

## Commune de SEGURET

Hôtel de ville, Place de Longchamp, Quartier La Combe, 84110 SEGURET

Téléphone : 04.90.46.91.06 / Télécopie : 04.90.46.82.33

Courriel : mairie.seguret@orange.fr



# ELABORATION DU PLAN LOCAL D'URBANISME DE SEGURET (84)



## 5f. PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS ETABLIES PAR LA MISSION INTER-SERVICES DE L'EAU (MISE) DE VAUCLUSE

### Dates :

Révision générale du POS / élaboration du PLU prescrite par DCM du 13/05/2015

Règlement National d'Urbanisme entré en vigueur le 27/03/2017

PLU arrêté par DCM du 08/04/2021

PLU approuvé par DCM du .....

*DCM : Délibération du Conseil Municipal*

**DOCUMENT ARRETE LE 08/04/2021**



### POULAIN URBANISME CONSEIL

223 ch du Malmont-Figanières, 2bis Les Hauts de l'Horloge, 83300 DRAGUIGNAN

Email : [contact@poulain-urbanisme.com](mailto:contact@poulain-urbanisme.com)

## GESTION DES EAUX PLUVIALES

dans les projets d'aménagement  
à usage d'habitat

### 1) PREAMBULE

Les projets d'urbanisation modifient la configuration naturelle des terrains sur lesquelles ils s'implantent (imperméabilisation des sols, création de réseaux de collecte, dépôts de substances polluantes).

Ces modifications ont des conséquences sur l'écoulement des eaux pluviales du site (diminution de l'infiltration naturelle, accélération des eaux, concentration des ruissellements, lessivage des polluants accumulés sur les voiries...) ce qui entraîne des impacts sur les milieux naturels dans lesquels ces eaux pluviales se rejettent in fine (augmentation des volumes transférés et des débits de pointe donc du risque d'inondation et d'érosion, dégradation de la qualité des eaux).

Le présent document n'introduit pas de nouvelles règles, son objectif est d'apporter des précisions sur l'application de la réglementation existante afin de proposer aux maîtres d'ouvrages et leurs bureaux d'études des solutions de gestion d'eaux pluviales à appliquer à leurs projets, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, afin de diminuer les impacts de ces projets sur les milieux naturels et ainsi de répondre aux objectifs fixés à l'article L211-1 du Code de l'Environnement (gestion équilibrée de la ressource).

La présente note annule et remplace la précédente doctrine MISE 84 du 14 juin 2007.

### 2) PRINCIPES GENERAUX

La présente doctrine est rédigée en application de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature sur l'eau codifiée à l'article R214-1 du code de l'environnement :

**« Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement :**

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

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

Les principes généraux sont les suivants :

- L'imperméabilisation des sols doit être corrigée par une rétention d'eaux pluviales calculée sur la base de la pluie décennale (P 10ans) ou centennale (P 100ans) selon les cas (voir 4.1.3) avec un débit de fuite maximum calibré à 13 l/s/ha (débit moyen décennal en Vaucluse des bassins versants non aménagés).
- Lorsqu'un traitement des eaux est nécessaire, le calcul se fera sur la base de la pluie annuelle (P 1an) ;
- Le rejet vers les eaux superficielles est à privilégier (pour tenir compte de la relativement faible perméabilité des sols en Vaucluse ainsi que de la proximité de la nappe sur beaucoup de secteur du département) et ceci de façon gravitaire (les système de relevage par pompe doivent rester l'exception) ;
- Les rejets en plan d'eau sont à éviter en raison des phénomènes d'accumulation de polluants et de leurs conséquences, ils seront donc l'exception en cas d'impossibilité démontrée de rejet dans un autre milieu et moyennant des traitements poussés.
- Les rejets en canaux ne sont pas souhaitables sauf à s'assurer du respect des normes de qualité compatibles avec l'usage des eaux du canal (irrigation en général) et d'obtenir l'accord du gestionnaire du canal ;
- La gestion collective des eaux pluviales de l'ensemble du site (parties communes + parcelles privatives) est la règle.

### 3) CHAMP D'APPLICATION

La présente note s'applique lorsque les 3 critères cumulatifs suivants sont remplis :

- ▶ Critère n° 1) Le projet est un aménagement à usage d'habitat (type lotissement),  
A noter que cette note peut également s'appliquer à des constructions neutres (non polluantes) comme des serres par exemple (à condition que les eaux de ferti-irrigation soient séparées des eaux pluviales);
- ▶ Critère n° 2) La surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1 ha (surface du projet + surface des zones extérieures collectées vers le système pluvial du projet);  
*Remarque : S'il s'agit de l'extension d'une zone existante, les surfaces imperméables existantes sont à prendre en compte si elles ne disposent pas de leur propre système de gestion des eaux pluviales régulièrement déclaré ou autorisé.*
- ▶ Critère n° 3) Le rejet a lieu dans le milieu naturel, par infiltration et/ou rejet superficiel dans un cours d'eau ou un fossé.

Remarque : Lorsque le rejet a lieu dans un réseau pluvial (tuyau) alors :

Si le rejet final du réseau dans le milieu naturel est déjà autorisé (déclaration ou autorisation loi sur l'eau) :

- ➔ l'opération envisagée était prévue dans ce cadre : aucune démarche n'est nécessaire (sauf prescriptions particulières de l'acte d'autorisation ou du récépissé de déclaration).
- ➔ l'opération n'était pas prévue dans le dossier initial : une déclaration doit être déposée **par le gestionnaire du réseau** (collectivité en général) en raison de la modification de son rejet global autorisé (en vertu de l'article R214-8 du CE pour les ouvrages soumis à autorisation ou de l'article R214-40 du CE dans le cas d'une déclaration). Le service de police de l'eau statue alors sur la suite à donner : enregistrement de la modification, prescriptions nouvelles, nouvelle demande d'autorisation.

Si le rejet final du réseau n'est pas encore autorisé :

- ➔ le gestionnaire du réseau doit régulariser son installation existante au titre de l'antériorité (article R214-53 du CE) en intégrant le projet en cause et les futurs projets connus (dépôt d'un dossier réglementaire).

Dans les deux cas le dossier sera déposé par le gestionnaire du réseau, **il devra montrer que le débit rejeté dans le réseau est compatible à la fois avec la capacité du réseau lui-même** et également avec le milieu récepteur dans lequel il se déverse. En outre, le gestionnaire devra délivrer son accord écrit (convention possible) à l'aménageur pour accepter le raccordement à son réseau, cet accord sera joint au dossier d'autorisation ou de déclaration réglementaire.

### 4) MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES : MAITRISE DES DEBITS

Le dossier doit décrire (avec une cartographie adaptée) les écoulements d'eaux pluviales du secteur en l'état actuel en précisant notamment :

- Les cours d'eau, fossés et canaux qui traversent ou bordent le site et les zones inondées par les cours d'eaux si elles sont connues (préciser dans ce cas les fréquences de débordement et hauteurs d'eau).
- Les dysfonctionnements connus (ouvrages sous-dimensionnés...).
- Les ruissellements extérieurs (amont) qui pénètrent sur le site (dans ce cas une délimitation des bassins versants extérieurs est demandée). ATTENTION : pour que les apports extérieurs ne soient pas pris en compte il faudra démontrer que des ouvrages présents en l'état initial (fossés, digues, muret...) empêchent physiquement les ruissellements amont de traverser le site et ceci jusqu'à l'occurrence de pluie retenue (10 ans ou 100 ans selon les cas voir paragraphe 4,1,3).
- Les zones d'accumulation des eaux pluviales sur le terrain du projet qu'elles soient naturelles ou anthropiques (dépressions, casiers...) et les volumes retenus par ces zones.
- Le dossier précisera également la présence éventuelle de zones humides (dans ce cas la rubrique 3.3.1.0<sup>1</sup> du code de l'environnement peut être concernée).

<sup>1</sup> Rubrique 3310 assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha (Autorisation) ;

2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (Déclaration)

## 4.1 CALCUL DES VOLUMES A STOCKER

**A noter : Tous les détails des calculs doivent être fournis dans le dossier (coefficients de ruissellement, pluie, test de perméabilité...).**

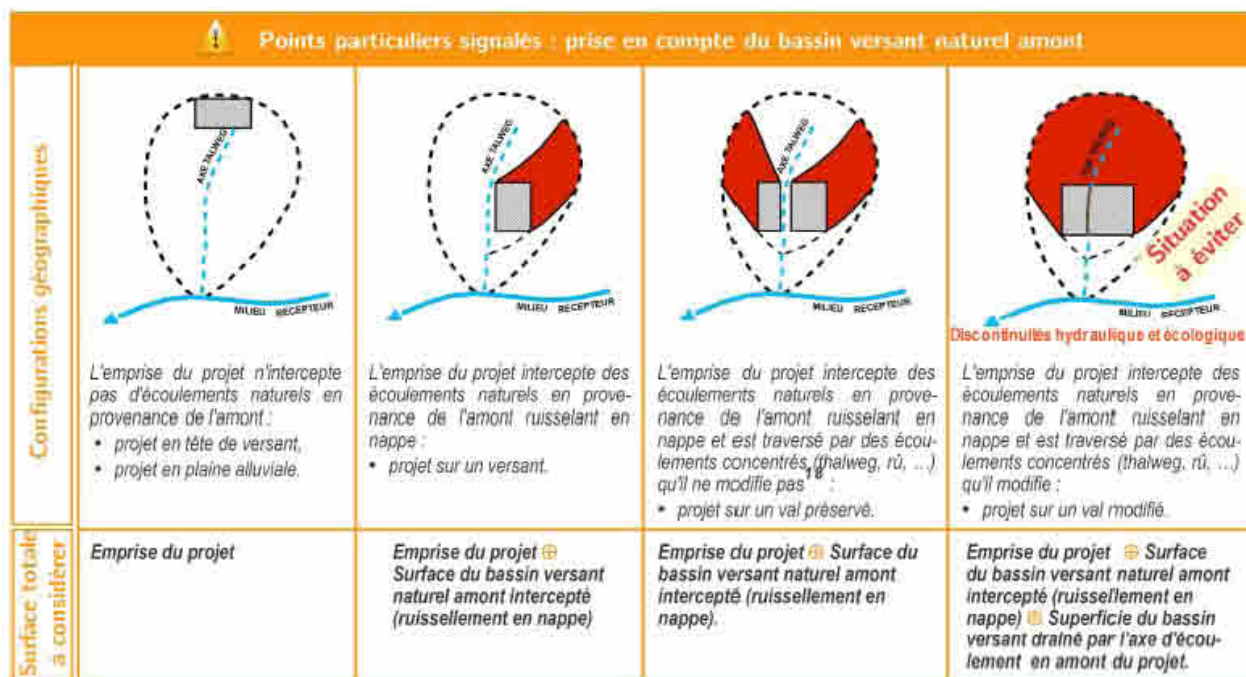
### 4.1.1) Surfaces à prendre en compte

Pour le calcul de la surface d'apport (qui détermine notamment la procédure réglementaire applicable) il est important de comptabiliser **toutes** les superficies dont les eaux de ruissellement vont se retrouver collectées au travers du système mis en place pour le projet.

On comptabilisera dans les surfaces d'apport les zones bâties et non bâties des lots, les surfaces communes (parkings, espaces verts...), les bassins de rétention et les éventuels apports extérieurs.

**Surface d'apport = Surface du projet + Apports extérieurs qui pénètrent dans le système de collecte**

**Une attention particulière doit être portée à la prise en compte ou non d'apports extérieurs**



Chacune de ces surfaces constituant la surface d'apport sera ensuite affectée d'un coefficient de ruissellement adapté à la nature du sol, du sous-sol et de la pente (pour estimer le coefficient de ruissellement sur chaque lot on utilisera les coefficients d'imperméabilisation estimés à partir des COS maximum admis).

Pour le calcul des coefficients de ruissellements, on peut retenir les ordres de grandeurs suivants :

Surface	Coefficient de ruissellement
Toitures, parkings revêtus <sup>2</sup> , voiries goudronnées, bassin de rétention	1
Terre battue, sol nu, clavicette, cheminement piéton non imperméabilisé	De 0,3 à 1 selon le compactage et la nature du sol (sableux ou argileux)
Pelouses, espaces verts, zone boisée	De 0,1 à 0,5 selon la pente et la nature du sol (sableux ou argileux)

On obtient ainsi **la surface active** (utilisée dans la méthode dite « des pluies » voir **ANNEXE 1**)

**Surface active = (surface d'apport n°1 x coefficient de ruissellement n°1) + (surface apport n°2 x coefficient de ruissellement n°2).**

<sup>2</sup> Les zones de stationnements doivent être conçues avec des surfaces les plus perméables possible pour en minimiser les ruissellements induits. Cet objectif doit bien entendu être compatible avec la sensibilité des eaux souterraines à la pollution.



#### 4.1.2 Débit maximal de fuite

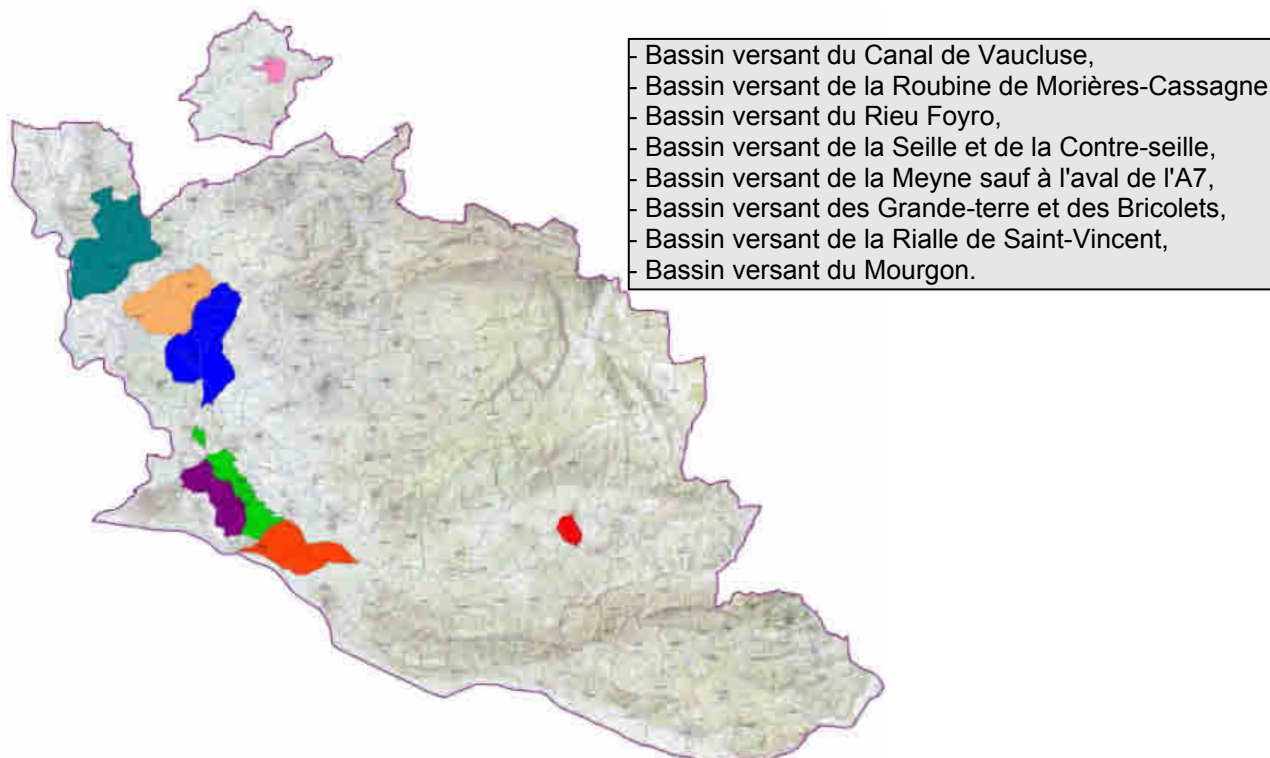
Le débit de fuite = surface d'apport (ha) x 13 l/s.

**ATTENTION : dans le cas de rejet dans un réseau, la valeur de 13l/s/ha est un maximum, elle peut, dans l'attente du dimensionnement adapté du réseau récepteur, être diminuée en fonction de la capacité du réseau à accepter des débits supplémentaires.**

#### 4.1.3) Méthodes de calcul

Le volume de stockage est déterminé par la méthode des pluies (note de calcul jointe en **ANNEXE 1**) dans les conditions suivantes :

1. Cas général : on considère **la pluie décennale** (station météo représentative la plus proche, prise en compte des données sur la période la plus longue possible et la plus actualisée),
2. Cas particulier : on prendra en compte **la pluie centennale** pour les rejets dans les secteurs suivants (voir cartes détaillées en **ANNEXE 2**)



3. Données pluviométriques (préciser la station météo choisie) :



- pour des échantillons de données < 25 ans on privilégiera la méthode du renouvellement (coefficients a et b de MONTANA), **à condition de resserrer l'intervalle sur la durée souhaitée**, en effet plus l'intervalle est grand plus l'erreur est grande ;
- pour des échantillons ≥ 25 ans de données alors on peut soit prendre la méthode GEV, soit la méthode du renouvellement (MONTANA) à condition pour cette dernière de centrer l'intervalle sur la durée voulue ;
- lorsque la méthode du renouvellement est employée, les coefficients de MONTANA soient calculés à minima sur les trois intervalles suivants : **(6mn – 30mn) ; (30mn-2h) et (2h – 6h).**

**A noter que pour les bassins versants de grande taille (>10 ha), il est préférable de calculer le temps de concentration du bassin et de retenir la pluie de durée égale à ce temps de concentration.**

## 4.2 CONCEPTION DU SYSTEME DE STOCKAGE

### 4.2.1) Réseau de collecte

Le système de collecte doit être capable d'amener le débit voulu vers le système de stockage (rétention ou infiltration) (attention à la nécessaire cohérence du dimensionnement réseau-bassin).

Généralement les conduites sont dimensionnées pour transiter le débit décennal, une occurrence de retour 20 ans peut également être choisie pour le dimensionnement puisqu'elle est préconisée par la norme européenne EN 752-2 relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement de zones résidentielles.

Pour des pluies plus fortes, l'acheminement des eaux pourra se faire en surface par un tracé et un profilage approprié des voiries.

La règle est que le réseau de collecte récupère l'intégralité des eaux pluviales (surfaces communes + surfaces loties). Les eaux pluviales des lots (surfaces bâties et non bâties) doivent par conséquent pouvoir être évacuées vers le réseau général de collecte (tabourets de branchements nécessaires sur chaque lot). *A noter que les éventuels équipement individuels qui peuvent être prévus dans certains PLU (qui imposent la gestion des eaux pluviales à la parcelle) ne remplacent pas mais viennent alors s'ajouter à ces dispositifs collectifs (tabourets de branchement), ce qui accroît l'efficacité globale du système.*

### 4.2.2) Choix du système de stockage : rétention temporaire et/ou infiltration

La gestion des eaux pluviales doit être assurée par un système de stockage temporaire (bassin, noues, ouvrages enterrés...). **On privilégiera les ouvrages à l'air libre**, beaucoup plus robustes, fiables et faciles d'entretien que les systèmes enterrés.

Dans le cas où l'option « ouvrage enterré » est proposée par le pétitionnaire, le dossier devra en préciser les modalités d'entretien (responsable, fréquence, techniques mise en œuvre, coût...).

*A noter qu'en l'état actuel des connaissances l'utilisation de broyats de pneus usagés n'est pas admise (cf. Ministère de l'Écologie CERTU 2011, page 27).*

Dans tous les cas, si un traitement devait s'avérer nécessaire (voir le § 5 ci-dessous) il doit avoir lieu avant le rejet ou l'infiltration.

**Le système devra être conçu pour éviter les phénomènes de stagnation d'eau, une cunette reliant l'entrée et la sortie de l'ouvrage sera systématiquement implantée en fond de bassin** pour permettre une évacuation rapide des petits débits et également un ressuyage plus efficace. A défaut, le fond du bassin pourra être recouvert d'une couche (0,2 m) de matériaux poreux (gravier).

Afin d'éviter le remplissage du système de rétention par la nappe, **le niveau du fond du bassin doit être supérieur à celui de la nappe en hautes eaux, ce niveau de nappe en hautes eaux doit être impérativement précisé au dossier.**

Que le rejet se fasse en eaux superficielle ou par infiltration, l'intégralité du volume utile du bassin doit être disponible avant l'arrivée de l'orage suivant. On impose donc que **le temps de vidange de l'ouvrage soit inférieur à 24 h quelle que soit l'occurrence de pluie de dimensionnement du bassin (10 ou 100 ans).**

#### Conditions requises lorsque le rejet (ou une partie du rejet) est envisagé par infiltration :

Les possibilités d'infiltration dépendent de plusieurs facteurs à préciser au dossier :

- la nature et la quantité des substances polluantes prévues sur le site,
- la nature du sol : une étude de sol + **tests de perméabilité à réaliser** (voir **ANNEXE 3**)  
ATTENTION : la capacité d'infiltration doit obligatoirement prendre en compte un coefficient de colmatage
- les caractéristiques de la zone non saturée (épaisseur, perméabilité...), **l'épaisseur minimale de la zone non saturée doit être de 1 m,**
- **les caractéristiques de la nappe (niveau des hautes eaux, vulnérabilité, usage...)**

Dans les périmètres de protection de captages d'eau potables les systèmes d'infiltration d'eaux pluviales sont prohibés

**Le volume net et la destination des matériaux extraits (déblais) devra être indiquée dans le dossier.**

#### 4.2.3) Ouvrage d'entrée

- L'ouvrage d'entrée est aménagé pour ralentir les écoulements en dissipant l'énergie afin de minimiser les risques d'érosion par une protection de la descente d'eau (enrochements).



Source : CETE de l'Est

- L'ouvrage d'entrée est positionné le plus loin possible de l'ouvrage de sortie du bassin.
- Pour limiter le colmatage des conduites, **le diamètre D de l'ouvrage d'entrée est  $\geq 100$  mm.**

#### 4.2.4) Pente des talus

Pour des raisons de stabilité des talus, la pente du bassin principal sera  $\leq 3$ Horizontal/1Vertical et une végétalisation de ces talus est demandée. Pour les noues les pentes seront  $\leq 4H/1V$  avec une profondeur maximale de 0.5 m et une largeur minimale de 4 m au miroir.

#### 4.2.5) Sécurité de l'ouvrage

**Pour tous les bassins, le dossier devra indiquer (cartographie) les cheminements d'eaux en cas de débordement du bassin (défaillance ou dépassement de l'occurrence de dimensionnement).**

**La règle étant de pouvoir faire transiter ces eaux jusqu'au milieu récepteur sans inonder des secteurs à enjeux qui ne l'étaient pas initialement** (valable aussi pour les futures constructions liées au projet). Ce transit pourra par exemple se faire par un modelé approprié des voiries (pente d'écoulement, profilage de la chaussée...).

##### Cas d'un bassin en remblai :

Un équipement de sécurité (surverse) doit être mis en place en cas de défaillance de l'ouvrage de vidange ou d'événement pluvieux exceptionnel :

La surverse sera dimensionnée pour évacuer à minima le débit centennal (en totalité)

La crête des digues fera au moins 3 m de largeur (4 m en cas de circulation d'engin) et sera située au dessus des plus hautes eaux avec un minimum de :

- 0 m si la hauteur du remblai est  $< 0,5$  m
- 0,2 m si la hauteur du remblai est comprise entre 0,5 et 1 m
- 0,5 m pour un remblai de hauteur  $\geq 1$  m



Source : CETE de l'Est

Lorsque le remblai est  $\geq 1,5$  m (par rapport au terrain naturel) et que des enjeux susceptibles d'être impactés (habitation, infrastructures) sont présents à l'arrière, une simulation de rupture de l'ouvrage sera fournie dans le dossier.

#### 4.2.6) Évacuation du débit de fuite

Le dossier décrira l'ouvrage de fuite (dimensions) permettant de respecter le débit prévu (voir paragraphe 4.1.2 et **ANNEXE 4**) ainsi que l'emplacement précis du point de rejet (cartographie).

Pour des questions de colmatage, un diamètre minimum de 100 mm est imposé.

En cas de rejet dans un fossé, le pétitionnaire devra fournir au dossier l'accord écrit du gestionnaire du fossé (il pourra s'appuyer sur la démonstration de la possibilité de rejeter ce débit dans le fossé par comparaison entre le débit arrivant dans le fossé en pluie décennale et la capacité hydraulique du fossé).

L'évacuation gravitaire des eaux pluviales est la règle, les systèmes de rejet par pompage doivent rester l'exception en raison de leur coût de fonctionnement (maintenance, surveillance, réparation) et des risques de pannes des installations (problème d'alimentation électrique en cas d'orage). Si un système de pompes devait être proposé, ces éléments de coûts, de modalités de fonctionnement (surveillance) et de sécurisation de l'installation doivent figurer au dossier.

L'ouvrage de sortie doit être obturable en cas de pollution accidentelle.

#### 4.2.7 POUR INFORMATION : Recommandation sur la conception d'un bassin en espace vert :

De nombreux POS et PLU imposent désormais un pourcentage d'espaces verts dans les projets de lotissements. L'attention des maîtres d'ouvrages et des collectivités est attirée sur le fait que les systèmes de rétention (bassins, noues...) peuvent effectivement porter l'appellation d'espaces verts dans les permis d'aménager à condition de respecter certains critères :

- **le bassin doit être un espace commun**, accessible au public avec une sécurité suffisante (peu profond, maximum 0,5 m d'eau, avec des pentes de talus douces au maximum de 3H/1V),
- **le bassin ne doit pas être imperméabilisé** (abords végétalisés, talus enherbés, le fond peut être enherbé ou constitué de gravier ou galet dans le cas de sols argileux)
- **le bassin doit s'intégrer dans l'aménagement** (paysage, modelé de terrain, accès), la création d'un cheminement qui doit rester hors d'eau (afin que l'irruption de l'eau sur le site soit considérée comme un phénomène normal la fonction hydraulique de l'ouvrage doit rester lisible). Les clôtures grillagées (inutiles pour des bassins peu profonds et secs) sont incompatibles avec une intégration paysagère correcte en zone d'habitat.
- **le bassin doit avoir une fonctionnalité hors des périodes pluvieuses** (parc, promenade sur une banquette à mi-hauteur par exemple, terrain de jeux, de sport...) et donc être entretenu à cet effet,
- **une signalétique appropriée doit être mise en place** afin d'indiquer le stockage d'eaux pluviales lors d'épisodes orageux.

Dans le cas où ces critères ne seraient pas réunis, le bassin ne peut pas remplir la condition d'espace vert et doit alors être considéré comme un ouvrage hydraulique dans le permis d'aménager.

### **4.3 CAS PARTICULIER D'IMPLANTATION DU SYSTEME DE STOCKAGE EN ZONE INONDABLE**

Le système de rétention ne doit pas être installé, sauf impossibilité technique démontrée (sur la base d'une collecte gravitaire), dans une zone inondable et diminuer le volume d'expansion naturel des crues.

Si le pétitionnaire envisage d'implanter le bassin en zone inondable, il devra démontrer que l'ouvrage n'est pas inondé en deçà d'une crue décennale du cours d'eau.

Dans le cas d'un bassin en remblai, pour compenser les effets de l'ouvrage (perte de volume pour la crue), une compensation volumique sera demandée.

Dans tous les cas de bassins en zone inondable (bassins en déblai ou remblai), l'incidence de la crue du cours d'eau concerné sur le fonctionnement du bassin de rétention sera examinée lors de l'instruction du dossier (risques d'érosions, de capture du bassin par le cours d'eau, problématique de vidange du bassin...).

A noter que, en référence à l'arrêté du 27 août 1999 portant application du décret no 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de création de plans d'eau, pour éviter les phénomènes de capture, **la distance d'implantation de bassin ne peut être inférieure à 35 mètres vis-à-vis des cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 mètres de largeur et à 10 mètres pour les autres cours d'eau** (la distance étant comptée entre la crête de la berge du cours d'eau et celle de la berge du plan d'eau).

### **4.4 EXEMPLES DE REALISATIONS EN VAUCLUSE**



Bassin avec fond en gravier (MONTEUX)



Noue (VEDENE)



Bassin avec cunette drainante (AVIGNON)



Bassin avec cunette PVC (LORIOU-du-COMTAT)



## 5) MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES : PREVENTION DES POLLUTIONS

La mise en place d'un système de dépollution est nécessaire lorsque le rejet a lieu dans un milieu sensible AEP, baignade, cours d'eau en très bon état<sup>3</sup>, réservoir biologique<sup>2</sup>.

Dans ce cas l'infiltration ne sera pas autorisée.

Les premières eaux de ruissellement doivent être traitées dans un bassin de type sanitaire : il s'agit d'un **bassin avec massif filtrant** destiné, pour les zones d'habitats, à éviter les nuisances potentielles des eaux stagnantes (odeurs, moustiques...). A la sortie du massif filtrant une cuve anti-pollution sera installée.

Les ouvrages industriels de type décanteurs lamellaires ne sont pas suffisamment efficaces vis à vis d'une pollution chronique pour ce type d'eaux pluviales collectées (*Traitement des eaux de ruissellement routières-Opportunité des ouvrages industriels-SETRA février 2008*).

A noter que la mise en place d'un ouvrage préfabriqué type « déshuileur » n'est pas nécessaire pour des zones d'habitat strict.

Les concentrations maximales attendues en sortie de bassin sont les suivantes :

MES : 30 mg/l  
DCO : 30 mg/l  
hydrocarbures : 5 mg/l

En sortie d'ouvrages, des dispositifs de sécurité seront mis en place afin de confiner les pollutions de type accidentel (vannes de sectionnement en aval du bassin de traitement et en aval du bassin de stockage).

Voir le détail des calculs du bassin de traitement en **ANNEXE 5**.

## 6) SYSTEME GLOBAL

### 6.1 LORSQU' AUCUN TRAITEMENT N'EST NECESSAIRE

Le dispositif est alors un bassin de stockage destiné à compenser les effets de l'imperméabilisation sur les débits de pointe. Il comporte une cunette en fond, un déversoir de sécurité et un ouvrage limitant le débit de fuite.

Le dimensionnement de cet ouvrage est décrit en paragraphe 4.

Voir **bassin-type n°1** en **ANNEXE 6**.

### 6.2 LORSQU'UN TRAITEMENT EST NECESSAIRE

Le dispositif comporte nécessairement un bassin de stockage (voir dimensionnement en paragraphe 4) et un bassin sanitaire (voir dimensionnement en paragraphe 5 et **ANNEXE 5**) avec deux possibilités :

- soit les deux bassins sont distincts, alors les eaux sont dirigées en premier vers le bassin sanitaire (dimensionné en paragraphe 5 et **ANNEXE 5**) dont l'ouvrage d'entrée comporte une chambre de répartition des débits permettant de by-passer les eaux vers le bassin de stockage lorsque le débit dépasse la valeur de 100 m<sup>3</sup>/h/ha de surface active. Le bassin de stockage, quant à lui, est alors dimensionné comme indiqué au paragraphe 4 mais en déduisant de son volume, le volume déjà stocké dans le bassin sanitaire. Le déversoir du bassin sanitaire est relié au bassin de stockage.
- soit les deux bassins sont réunis dans un seul ouvrage : on aura alors un bassin de stockage (dont le volume total est calculé comme indiqué au paragraphe 4) avec une protection contre l'érosion en entrée de bassin (5 m de long), pas de cunette, un débit de fuite calibré et un dispositif de traitement en fond (massif filtrant de 0,5 m d'épaisseur avec des drains et une cuve anti-pollution).

Voir **bassin-type n°2 et n°3** en **ANNEXE 6**.

## 7) ENTRETIEN-SURVEILLANCE

Un accès devra être prévu pour l'entretien des ouvrages.

Quelque soit le système retenu, le dossier réglementaire devra mentionner la nature et la périodicité de l'entretien, et en indiquer le futur responsable (association syndicale, collectivité..).

Le règlement de lotissement devra intégrer ces éléments et être joint au dossier.

Les végétaux doivent être à minima coupés tous les ans, ramassés et évacués. Un ramassage des déchets sera effectué dans le bassin au moins une fois par an.

Les ouvrages (by-pass, déversoirs, orifice de fuite, dispositif d'obturation...) doivent être nettoyés (enlèvements des déchets et des végétaux) au moins une fois par an.

Pour les bassins de type sanitaire, un contrôle de la perméabilité du massif filtrant sera effectué tous les 5 ans. L'enlèvement de la partie supérieure devra être effectué si un dépôt s'est formé.

Pour les bassins d'infiltration, l'entretien (curage...) doit être effectué avec une fréquence adaptée de sorte à éviter les risques de colmatage (à minima tous les 3 à 5 ans en fonction de l'état de l'ouvrage).

Lorsque, en fin de réalisation de projet, le transfert de compétence de gestion des ouvrages est prévu (au profit d'une association syndicale de propriétaire ou d'une collectivité) il est nécessaire que :

- 1) le maître d'ouvrage monte un dossier technique et le remette à ce gestionnaire (le dossier technique comprend à minima le dossier réglementaire déposé au titre du code de l'environnement, l'acte administratif autorisant le projet au titre du code de l'environnement et le plan de récolement du système de gestion des eaux pluviales). **Le dossier réglementaire doit obligatoirement faire mention de la réalisation de ce dossier technique et de son contenu.**
- 2) le gestionnaire déclare ce changement au Préfet dans les trois mois selon les conditions fixées par l'article R214-45 du code de l'environnement. En l'absence de cette déclaration le maître d'ouvrage du projet reste juridiquement responsable de l'ensemble des opérations, y compris de l'entretien ultérieur.

### Auprès de qui obtenir des renseignements ?

Services de l'État en Vaucluse

Direction Départementale des Territoires

Service Eau et Milieux Naturels

84905 Avignon cedex 9 - ☎ 04 90 16 21 19 - 📠 04 90 16 21 88

Ce document est téléchargeable sur le site internet de la DDT 84 :

<http://www.vaucluse.equipement.gouv.fr/>

Rubrique : Environnement / Eau / La police de l'eau / Téléchargements

**Annexe 1 :** La méthode des pluies

**Annexe 2 :** Cartes des bassins versants ou le stockage est dimensionné sur l'orage centennial

**Annexe 3 :** Évaluation de la perméabilité des sols

**Annexe 4 :** Exemple de dimensionnement d'un orifice de fuite

**Annexe 5 :** Dimensionnement du bassin de traitement des pollutions

**Annexe 6 :** Schémas-type d'ouvrages

#### Documents de référence :

- Le guide technique des retenues d'eaux pluviales du STU (Lavoisier 1994)
- Mémento pour la gestion des projets d'assainissement (CERTU, Juillet 2001)
- Hydrologie urbaine (CERGRENE, Ministère de l'Équipement, Mai 1993)
- Synthèse Nationale sur les Crues des Petits Bassins Versants (CEMAGREF, juin 1980)
- Ruissellement Pluvial Urbain « Guide de prévention » du MEDD (la documentation française)
- Instruction Technique issue de la Circulaire 77-284 du 22 Juin 1977.
- Guide « La ville et son assainissement » CERTU Juin 2003
- Hydrologie urbaine : Caractérisation physico-chimique des solides des rejets pluviaux urbains, (G. CHEBBO et V. MILISIC 1989)  
Note diffusée dans une publication du CERGRENE Mai 93 intitulée : éléments de bilan du programme « Eau dans la ville »
- Schéma-type d'ouvrages de traitement et de régulation des eaux de ruissellement (CETE EST, juin 2005)
- Dépolluer les eaux pluviales (OTV, 1994)+
- Documents du GRAIE sur la gestion des eaux pluviales de LYON
- Pollution d'origine routière : Guide de conception des ouvrages (SETRA, août 2007)
- Traitement des eaux de ruissellement routières (SETRA, février 2008)
- Aménagement et eaux pluviales, guide pratique (Grand LYON, Juin 2008)
- Procédures d'autorisation et de déclaration au titre de la rubrique 2150 CERTU juin 2011

**Méthodes des pluies**

Cette méthode est décrite dans le guide technique des bassins de retenue du Service Technique de l'Urbanisme (Lavoisier 1994).

Elle consiste à calculer, en fonction du temps, la différence entre la lame d'eau précipitée sur le terrain et la lame d'eau évacuée par le ou les ouvrages de rejet.

**Il est nécessaire de disposer des données statistiques de la station météo représentative du secteur concerné.**

1) ► On calcule la hauteur d'eau  $h_{\text{pluie}}$  (mm) précipitée en fonction du temps  $t$  (en mn)

2) ► On calcule la hauteur d'eau évacuée ( $h_{\text{fuite}}$  en mm) par l'ouvrage de fuite en fonction du temps  $t$  (en mn)

(Calcul effectué à partir du volume évacué ramené à la surface active  $S_a$  du projet)

**! A NOTER : La surface active  $S_a$  est égale au pourcentage de surface imperméable, c'est-à-dire à  $C \times S$  (si  $C$  est le coefficient de ruissellement et  $S$  la superficie d'apport du projet)**

$$h_{\text{fuite}} \text{ (en mm)} = \frac{(Q_{\text{fuite}} \times t)}{S_a} \times \frac{6}{1000}$$

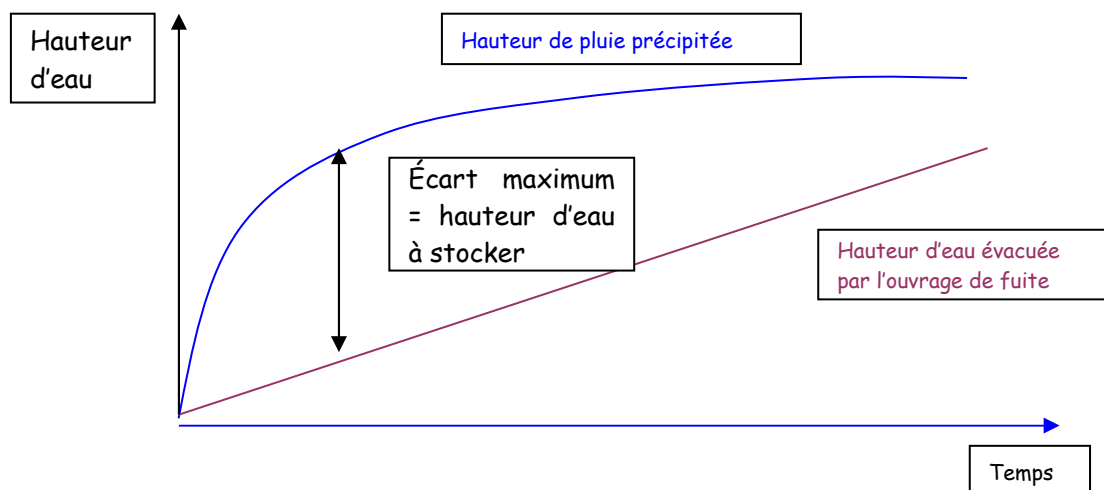
(6/1000 est un coefficient d'unités, ici  $Q_{\text{fuite}}$  est exprimé en l/s,  $t$  en minutes et  $S_a$  en ha)

4) ► La hauteur d'eau à stocker est la valeur maximale de la différence ( $h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}$ ) (en mm).

Le volume  $V$  (m3) à stocker est obtenu en multipliant cette différence par la surface active du projet  $S_a$  en hectares.

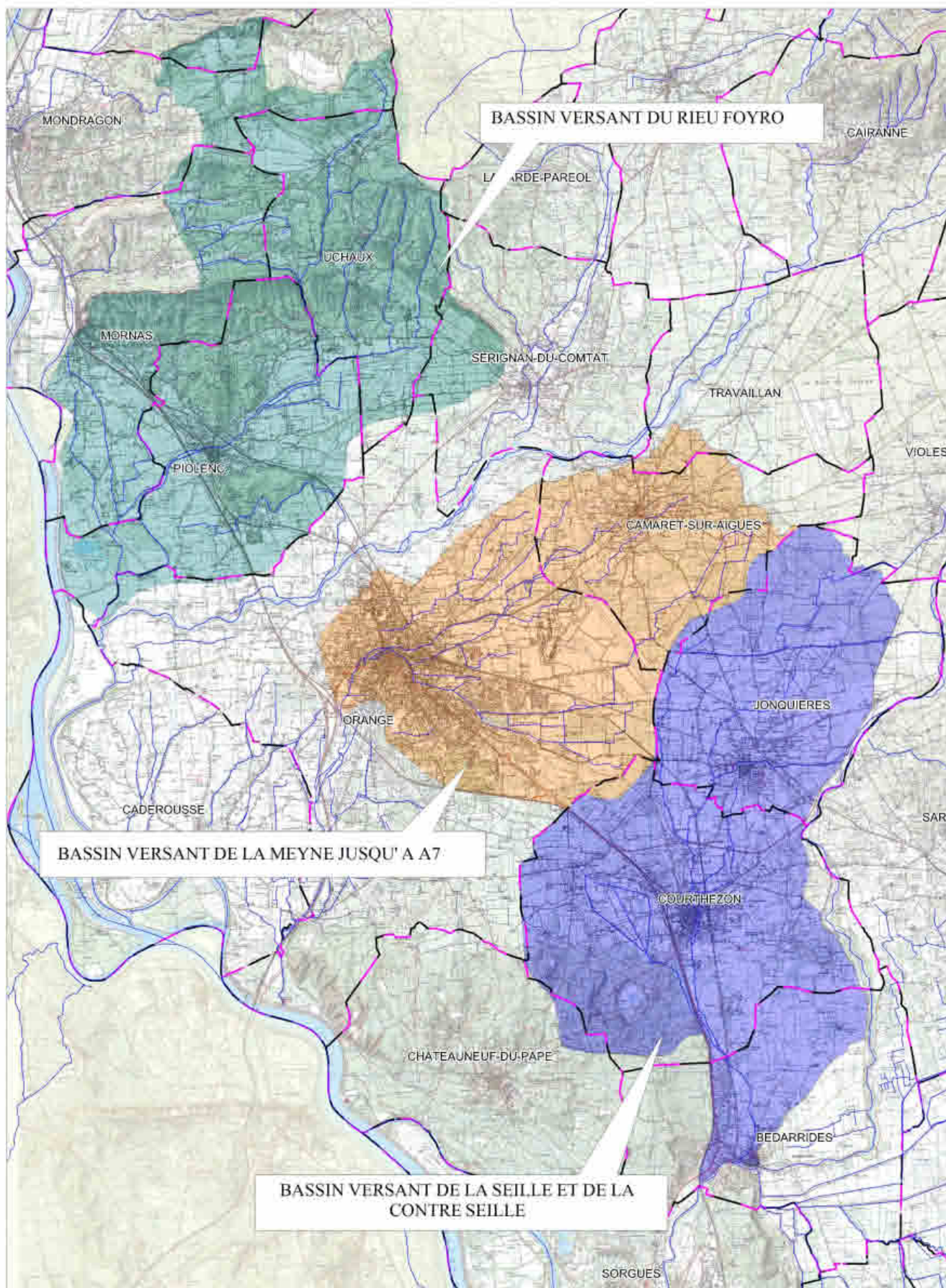
$$V \text{ (en m3)} = (h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}) \times S_a \times 10$$

(10 est un coef d'unité,  $h$  est en mm et  $S_a$  est en ha)

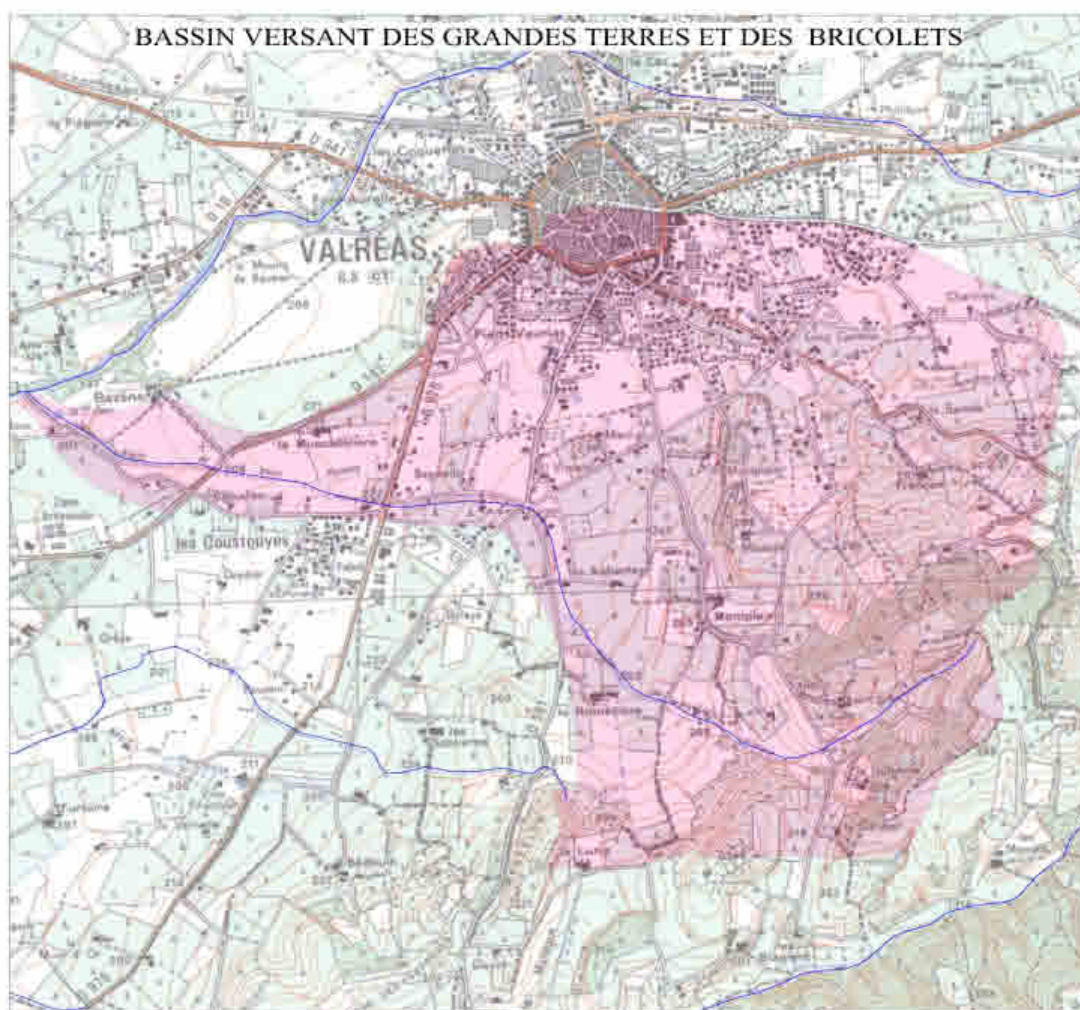
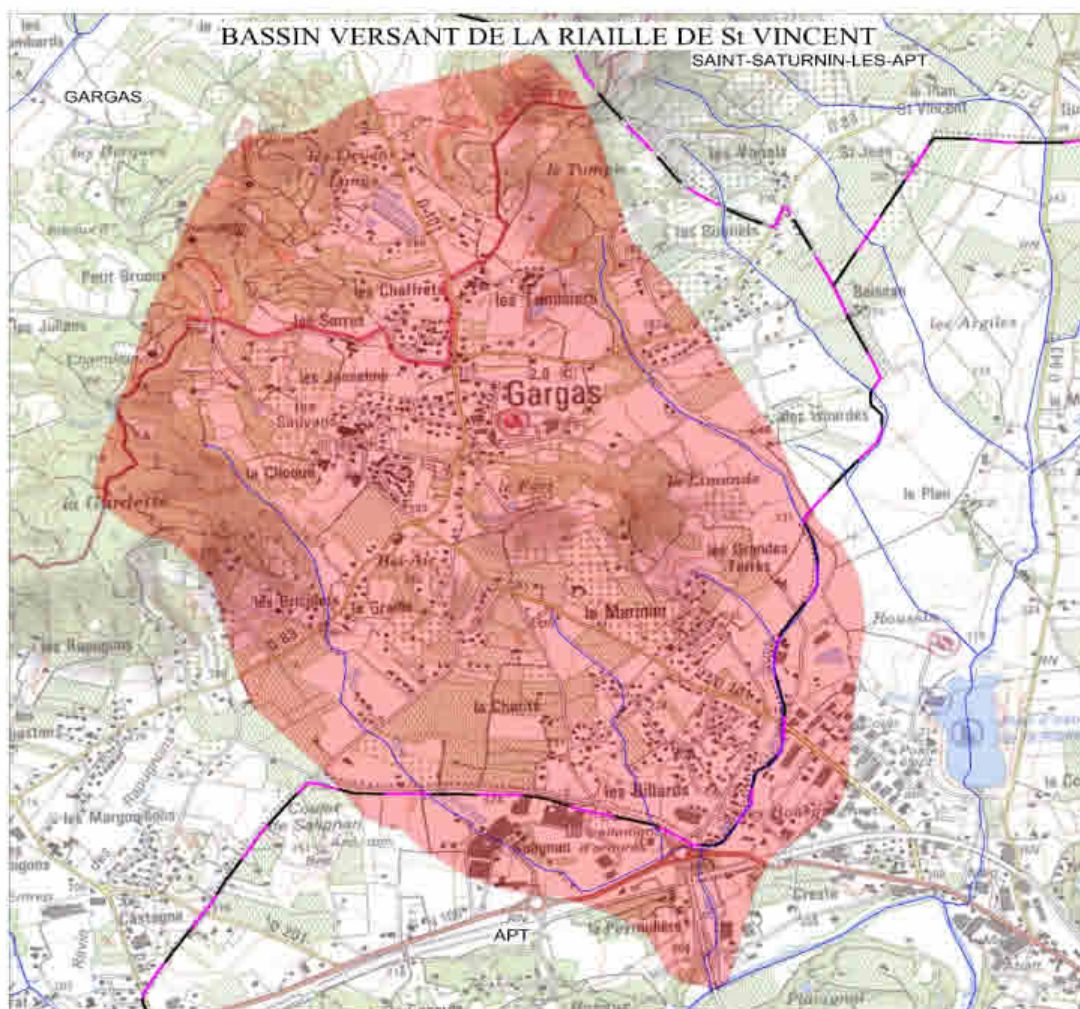


**ANNEXE 2 : CARTES DES BASSINS VERSANTS OU LE STOCKAGE  
EST DIMENSIONNE SUR LA BASE DE L'ORANGE CENTENAL**

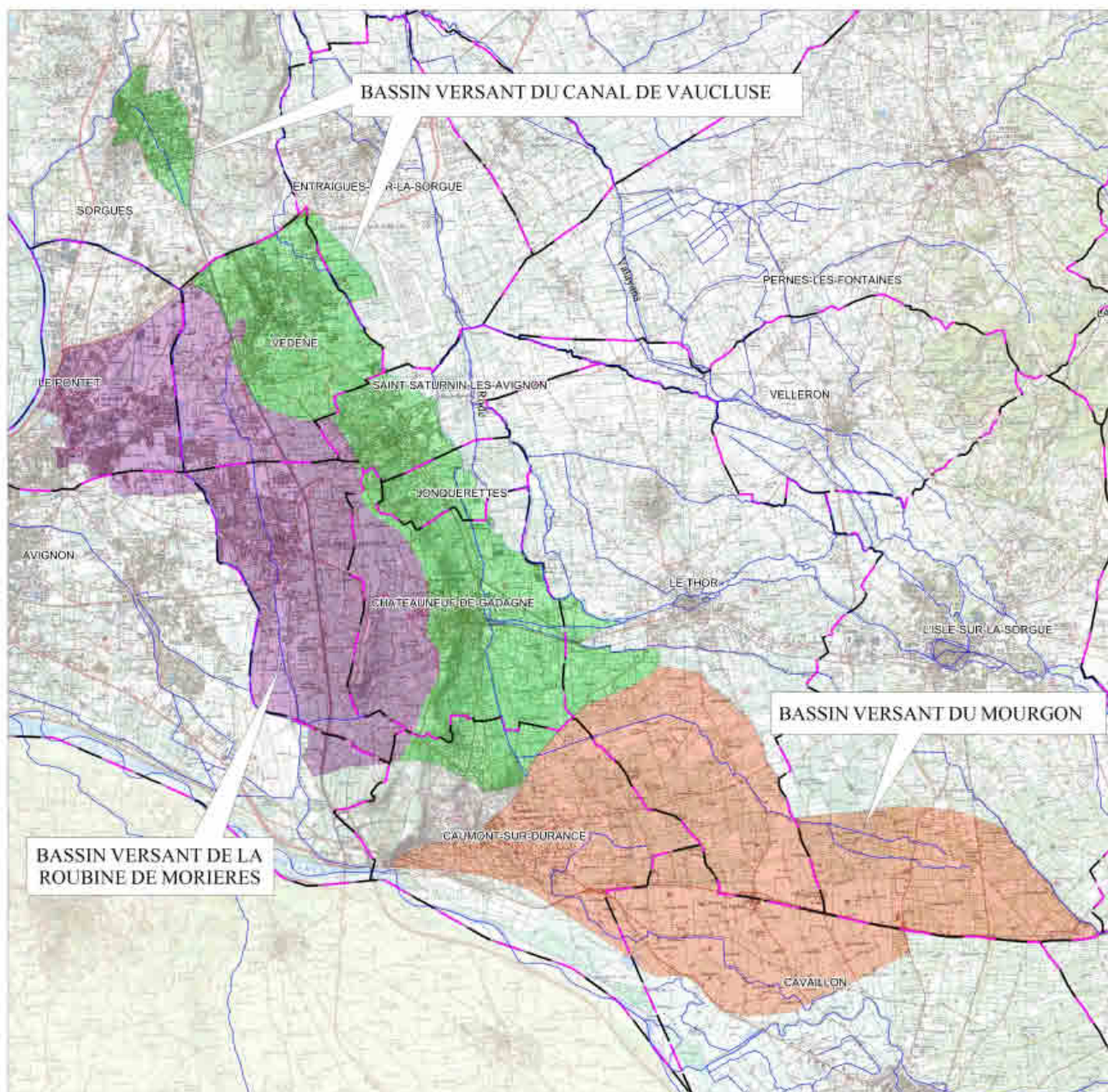
(annexe commune aux imprimés n° 6 et n° 7)











### 1.1 - PRINCIPE

En matière d'assainissement non collectif, le choix de la filière de traitement à mettre en place est fonction de l'aptitude du sol à recevoir et évacuer les eaux usées caractérisée par les éléments suivants : structure du sol en place, hydromorphie, topographie et perméabilité du sol.

Pour ce qui concerne plus particulièrement la perméabilité du sol, son appréciation repose sur la mise en place de test de percolation, celui-ci ayant fait l'objet de différentes méthodes d'application, dont celle décrite ci-après appelée "Méthode à niveau constant" ou "Méthode de Porchet".

Des trous réalisés à faible profondeur sont remplis d'eau claire afin de mesurer la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau. Il suffit, en conséquence, de mesurer le volume d'eau introduit pendant la durée du test, volume nécessaire pour maintenir constante la hauteur d'eau dans le trou et calculer ainsi un coefficient K caractérisant le sol en place :

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{\text{Volume d'eau introduit}}{\text{Surface d'infiltration X durée du test}}$$

(La surface d'infiltration comprend la totalité des surfaces du trou au contact avec l'eau.)

Pour des terrains caractérisés par une faible perméabilité (inférieure à 6 millimètres par heure environ), l'évacuation des eaux usées par épandage souterrain doit être exclue au profit d'un autre mode de traitement et d'évacuation lorsque le site le permet.

Pour des terrains présentant une perméabilité a priori favorable à une épuration et une évacuation des eaux usées par le sol, la réalisation du test de percolation permet, de plus, d'examiner sur le terrain d'autres éléments intervenant sur la possibilité de mettre en place un épandage souterrain ; il s'agit :

- du niveau de remontée maximum de l'eau dans le sol (nappe phréatique ou nappe perchée) ;
- de la topographie du terrain.

Enfin, lorsque l'épandage souterrain est retenu, son dimensionnement doit tenir compte de la valeur de la perméabilité ainsi estimée (cf. par. 2).

### 1.2 - APPAREILLAGE POUR LA METHODE A NIVEAU CONSTANT

Pour la réalisation du test de percolation, l'appareillage suivant peut être préconisé :

- une réserve d'eau (environ 25 litres) ;
- une cellule de mesure (burette par exemple) ;
- un robinet "trois voies" pour un système manuel ou une électrovanne commandée par un système électronique 12 volts ;
- des tuyaux souples munis de raccords rapides ;
- une tige permettant de descendre le régulateur de niveau dans des trous forés pouvant atteindre 2 mètres de profondeur.

Les trous peuvent être réalisés avec une tarière à main.

### 1.3 - REALISATION POUR LA METHODE A NIVEAU CONSTANT

#### 1.3.1 - Réalisation des trous

La profondeur du trou doit atteindre le niveau auquel serait placé l'épandage (50 à 70 cm en général).

Le nombre de trous de mesure dépend de l'homogénéité présumée du terrain ; il n'est pas souhaitable de descendre en dessous de trois points pour l'assainissement d'une maison d'habitation.

Dans le cas d'un sol argileux ou limoneux humide, les parois du trou sont scarifiées pour faire disparaître le lissage occasionné par la tarière, le fond du trou pouvant être garni d'une fine couche de graviers.

### 1.3.2 - Phase d'imbibition

Une phase préalable d'imbibition du terrain est nécessaire pendant une durée d'au moins quatre heures, la régulation du niveau étant directement reliée à la réserve d'eau.

En effet, la perméabilité mesurée se stabilise en général au bout de cette période.

### 1.3.3 - Phase de mesure

En fin de période d'imbibition, le régulateur de niveau est relié à la cellule de mesure. Avec le système automatique, le système électronique effectue les deux phases en l'absence d'opérateur. Les conditions expérimentales suivantes peuvent être proposées :

- diamètre du trou : 150 mm ;
- hauteur d'eau régulée : 150 mm ;
- durée du test : 10 minutes.

Dans cette hypothèse, la valeur de K peut être calculée de la manière suivante :

$$K \text{ (millimètres/heures)} = 6,79 \cdot 10^{-5} V$$

V : volume d'eau introduit en millimètres cubes

## ANNEXE 4 : EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT D'UN ORIFICE DE FUITE

(annexe commune aux imprimés n° 6 et n° 7)

Le diamètre de l'orifice est calculé par la formule suivante :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times C \times \sqrt{(2 \times g \times H)}}}$$

Avec : D = diamètre de l'orifice en m

Q = débit de fuite en m<sup>3</sup>/s

π = 3.14

C = coefficient de débit pris à 0.6

g = 9.81 m/s<sup>2</sup> (accélération de la pesanteur)

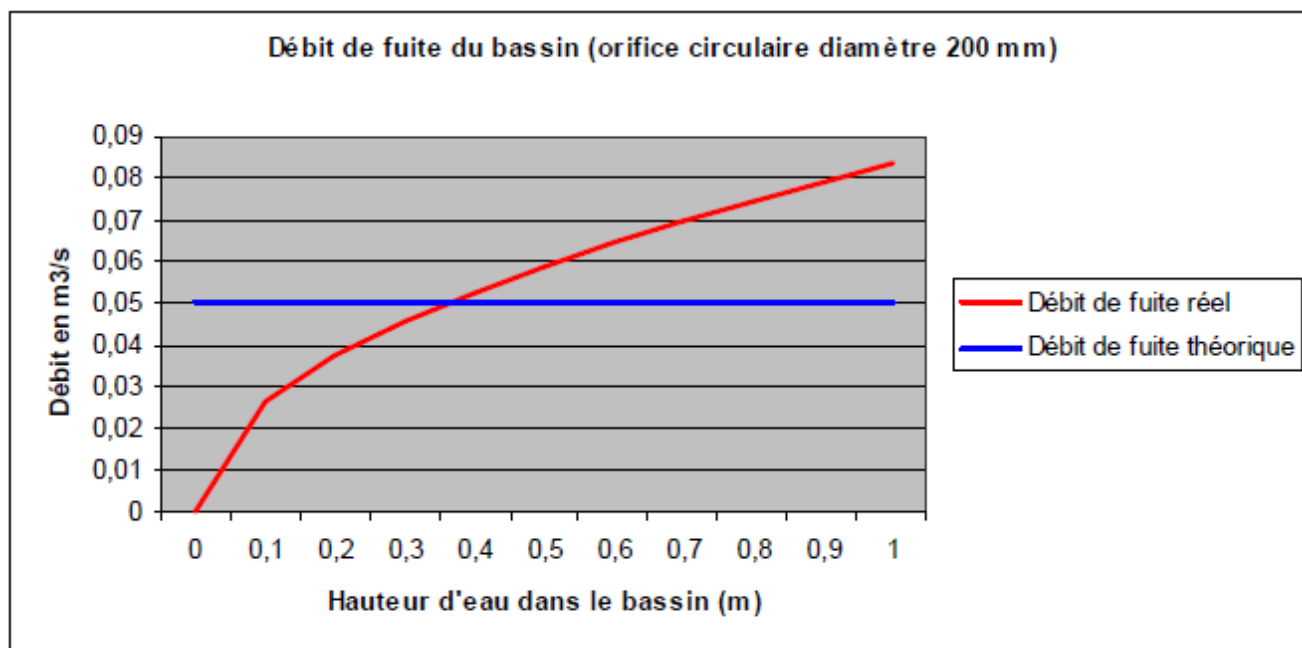
H = hauteur d'eau sur le centre de l'orifice (en m)

La formule est applicable aux conditions suivantes :

- la taille de l'orifice est suffisamment petite par rapport à la hauteur d'eau dans le bassin pour pouvoir considérer que la charge d'eau est la même en tout point de l'orifice
- l'orifice n'est pas noyé

Si l'orifice est noyé (si la hauteur d'eau en aval est supérieure au point le plus haut de l'orifice) la formule est toujours valable, il faut alors considérer comme charge H la différence de hauteur d'eau entre le bassin et l'aval de l'orifice.

On considérera que le débit de fuite moyen restitué au milieu naturel au travers de l'orifice est constant bien que la loi d'orifice montre que le débit varie avec la charge d'eau sur l'orifice (voir schéma ci après).





## 5.1 CONCEPTION DU BASSIN SANITAIRE

### 5.1.1) Débit d'entrée

- Le débit d'entrée  $Q_e$  est limité à 100 m<sup>3</sup>/h (28 l/s) par ha de surface active<sup>4</sup>.

**$Q_e = 100 \text{ m}^3/\text{h}$  par ha de Surface active.**

*Pour limiter le débit d'entrée (et donc le volume de sable du massif filtrant), lorsque ce bassin est distinct du bassin de stockage, il sera possible de ne collecter vers ce bassin que les eaux des voiries et parkings (à condition que la conception des réseaux le permette).*

- L'ouvrage d'entrée est aménagé pour ralentir les écoulements en dissipant l'énergie afin de minimiser les risques d'érosion par une protection de la descente d'eau. Cette protection doit être prolongée en fond du bassin (enrochements) sur au moins 5 m de long pour protéger le massif filtrant, ce qui permettra également de répartir les eaux sur la largeur du bassin.

- L'ouvrage d'entrée est positionné le plus loin possible de l'ouvrage de sortie du bassin.
- Pour limiter le colmatage des conduites, **le diamètre D de l'ouvrage d'entrée est  $\geq 100 \text{ mm}$ .**

### 5.1.2) Volume et profondeur du bassin

- Le fond du bassin est imperméabilisé de manière à ce que l'eau ne s'infiltre pas (matériau très peu perméable d'au moins 0,3 m d'épaisseur ou membrane étanche).

Au dessus du fond sont positionnés des drains recouverts d'un **massif filtrant (sable) de 0,5 m d'épaisseur**.

- Le volume utile V au dessus du massif filtrant est de : 100 m<sup>3</sup>/ha de surface active<sup>5</sup> + 30 m<sup>3</sup> (pollution accidentelle) :  **$V (\text{m}^3) = 100 \text{ m}^3/\text{ha} S_{\text{active}} + 30 \text{ m}^3$ .**

- En cas d'ouvrage à l'air libre, les pentes des berges au dessus du massif filtrant sont de 3H / 1V.

- Au dessus du massif filtrant, la hauteur h du bassin est limitée à **1 m** (de manière à limiter à 1,5 m au maximum la charge hydraulique sur le dispositif d'étanchéité) :  **$h \leq 1 \text{ m}$ .**

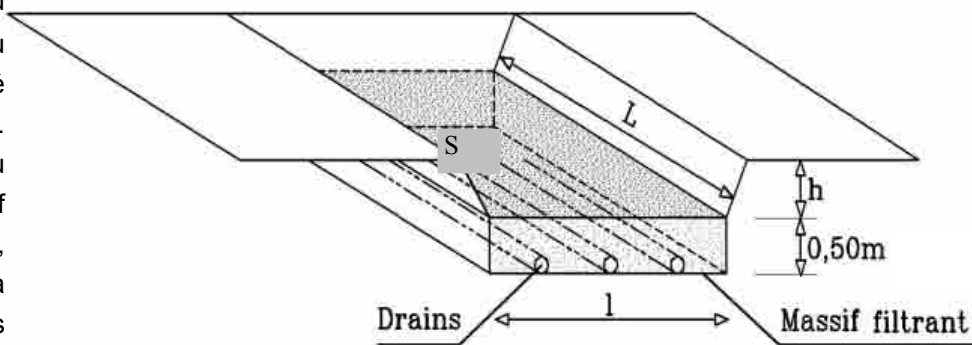
**ATTENTION : La hauteur h est choisie en tenant également compte de la présence éventuelle de la nappe qui peut limiter la profondeur totale du bassin.**

### 5.1.3) Dimensions en plan et superficie du massif filtrant

- Si on considère un bassin rectangulaire de longueur L et de largeur l (dimensions mesurées au dessus du massif filtrant) alors le rapport (L/l) du bassin doit être **supérieur ou égal à 6** pour favoriser la décantation<sup>6</sup>.  **$L/l \geq 6$ .**

Ces valeurs (L et l) sont les dimensions minimales pour assurer le traitement correct des pollutions chroniques. Elles peuvent bien entendu être supérieures.

- La superficie minimale du massif filtrant va dépendre du temps de vidange de la totalité de l'eau entrée dans le bassin. Ce temps t de vidange de l'eau (par passage dans le massif filtrant) doit être inférieur à 24 h, essentiellement pour éviter la prolifération des moustiques (pontes des larves).



4 Application de la méthode rationnelle (Débit en l/s = Coef ruiss (1) x Intensité (10 mm/h) x Superficie (1 ha) x 1000/360)

5 Par cohérence avec les déversoirs d'orage de stations d'épuration urbaines (pluie de 10 mm en 1 h)

6 La vitesse de sédimentation (loi de STOCKES) doit être supérieure à la vitesse horizontale de l'eau (La vitesse horizontales des particules ne doit pas dépasser 0.3 m/s pour décanter les particules < 100 µm et 0.15 m/s pour décanter les particules < 50 µm).

La relation entre superficie S du massif et débit filtré (de sortie) Qs est donnée par :  
 $Q_s = S \text{ (surface du sable)} \times K \text{ (perméabilité)} \times i \text{ (gradient hydraulique =1)}.$

Si on considère une perméabilité K minimale de 0,036 m/h (= 10<sup>-5</sup> m/s) alors :  
 **$Q_s \text{ (m}^3/\text{h)} = S \text{ (m}^2) \times 0,036 \text{ (m/h)}$**

Le temps de vidange t est tel que  **$t(h) = V(m^3) / Q_s(m^3/s).$**

La condition  **$t \leq 24 \text{ h}$**  impose donc que  **$S \text{ (m}^2) \geq V \text{ (m}^3) / (0,036 \text{ m/h} \times 24 \text{ h})$**

#### 5.1.4) Ouvrage de sortie

► Le débit de sortie Qs est égal à la superficie de sable S x la perméabilité du sable K  
 **$Q_s \text{ (m}^3/\text{h)} = S \text{ (m}^2) \times K \text{ (m/h)}$**

► L'ouvrage de sortie est constitué par des drains correctement dimensionnés sous le massif filtrant pour évacuer Qs. Ces drains sont reliés à une cuve anti-pollution (avec cloison siphonée) couverte (évite la prolifération de moustiques) de volume minimal 30 m<sup>3</sup>. La sortie de la cuve se fait vers le milieu récepteur. L'entrée et la sortie de la cuve sont dimensionnées pour évacuer le débit Qs. Cette cuve, toujours en eau, est destinée à créer une inertie en cas de pollution accidentelle dans le bassin.

► La conduite de sortie de la cuve doit être obturable en cas de pollution accidentelle.

#### 5.1.5) Sécurité et entretien

► Le bassin doit être muni d'un déversoir de sécurité pouvant évacuer la totalité du débit d'entrée **Qe** en cas de défaillance des ouvrages de sortie.  
Les eaux évacuées par ce déversoir sont renvoyées vers le bassin de stockage principal.

► Une piste d'entretien de 4 m de large doit être prévue autour de l'ouvrage (passage d'engins d'entretien) avec une rampe d'accès.

### **5.2 METHODE DE CALCUL DU BASSIN SANITAIRE**

#### → Etape n°1 :

A partir de la surface active du projet (Sactive) calculée au 4.1.1, on calcule le débit d'entrée Qe en m<sup>3</sup>/h.  
 $Q_e \text{ (m}^3/\text{h)} = 100 \times S_{active} \text{ (ha)}.$

L'ouvrage d'entrée est alors dimensionné pour accepter au maximum ce débit Qe (avec diamètre minimal de 100 mm).

#### → Etape n°2

On calcule le volume du bassin :  
 $V \text{ (m}^3) = (100 \times S_{active}) + 30$

#### → Etape n°3

On choisit la profondeur h du bassin avec un maximum de 1 m (en tenant compte de la nappe éventuelle).

#### → Etape n°4

On détermine les dimensions minimales du bassin (L et l) pour obtenir le volume V désiré en considérant la condition  $L/l \geq 6$ .

Pour un bassin rectangulaire avec des pentes de berges à 3/1 et un rapport  $L/l = 6$  on pourra se référer aux abaques de l'Annexe 5.

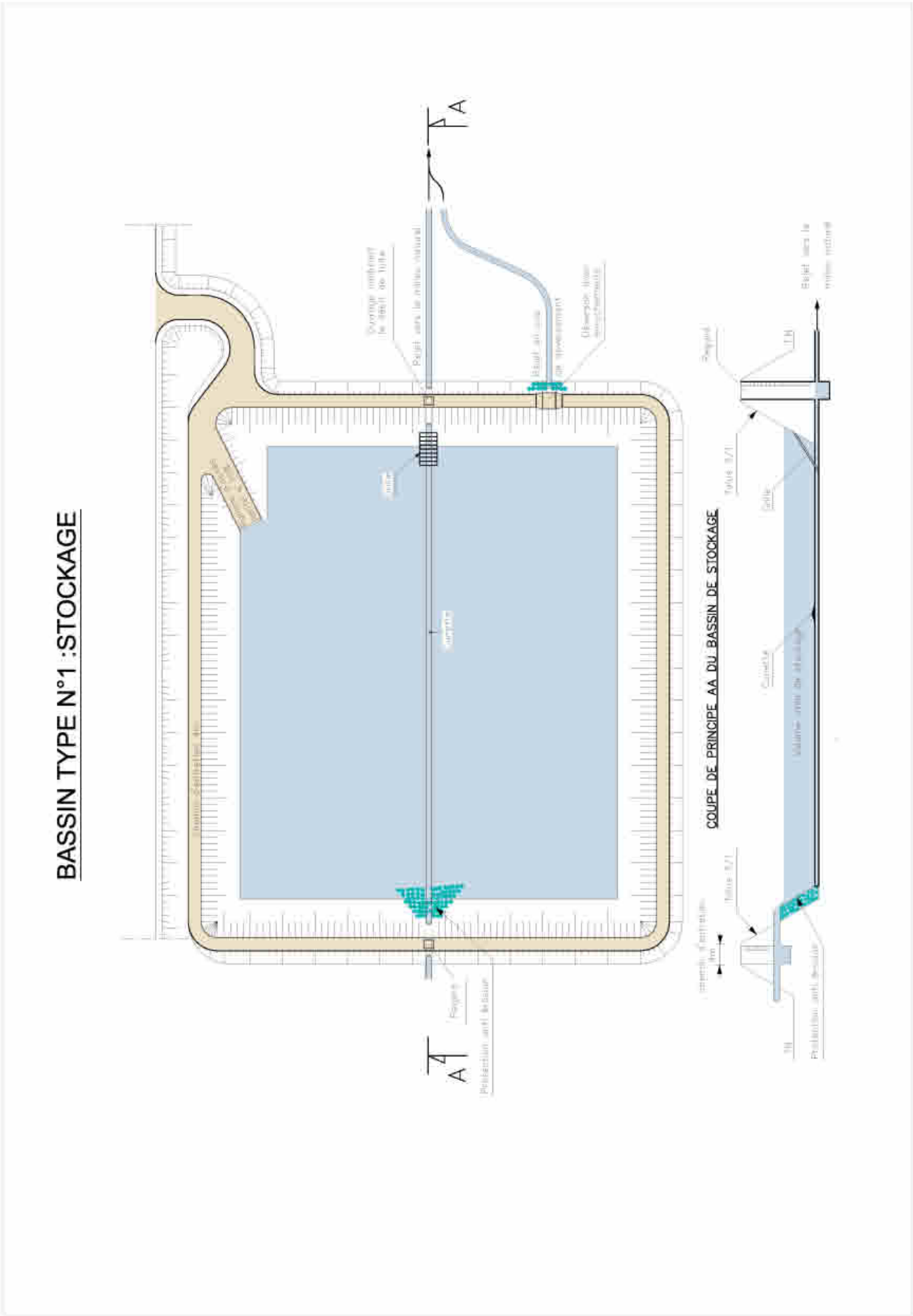
L et l sont les dimensions en fond de volume utile (à la surface du massif filtrant). Les dimensions au miroir (surface de l'eau au remplissage maximal) sont à calculer en fonction de la hauteur h et de la pente des berges.

#### → Etape n°5

La surface S de massif filtrant est égale à  $S \text{ (m}^2) = L(m) \times l(m)$

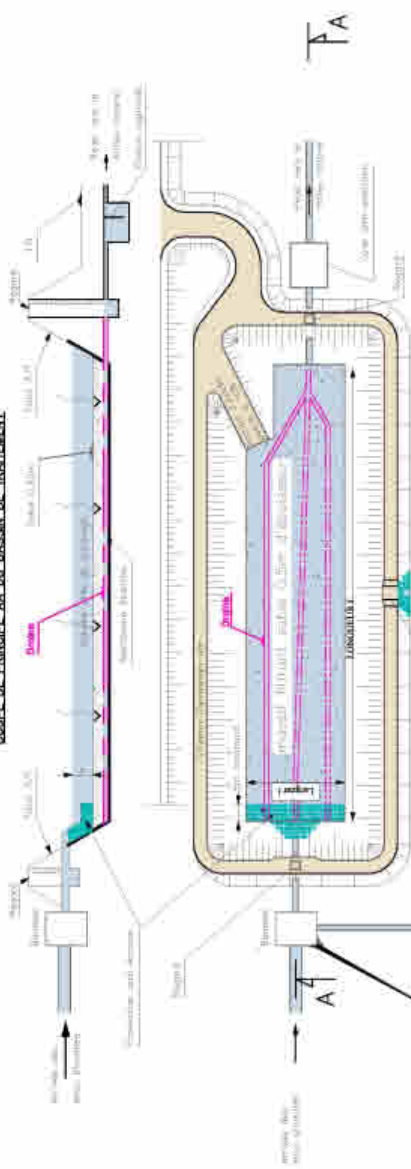
On vérifie que  $S \text{ (m}^2) \geq V \text{ (m}^3) / 0,864 \text{ (m)}$  (pour que le temps de vidange t soit  $\leq 24 \text{ h}$ )

Si ce n'est pas le cas, il faut augmenter la superficie du bassin en jouant sur les paramètres L et l.

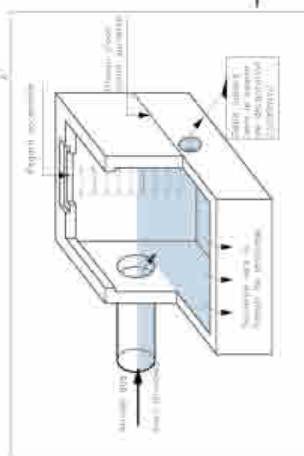


# **BASSIN TYPE N°2 : STOCKAGE ET TRAITEMENT SANITAIRE SEPARES**

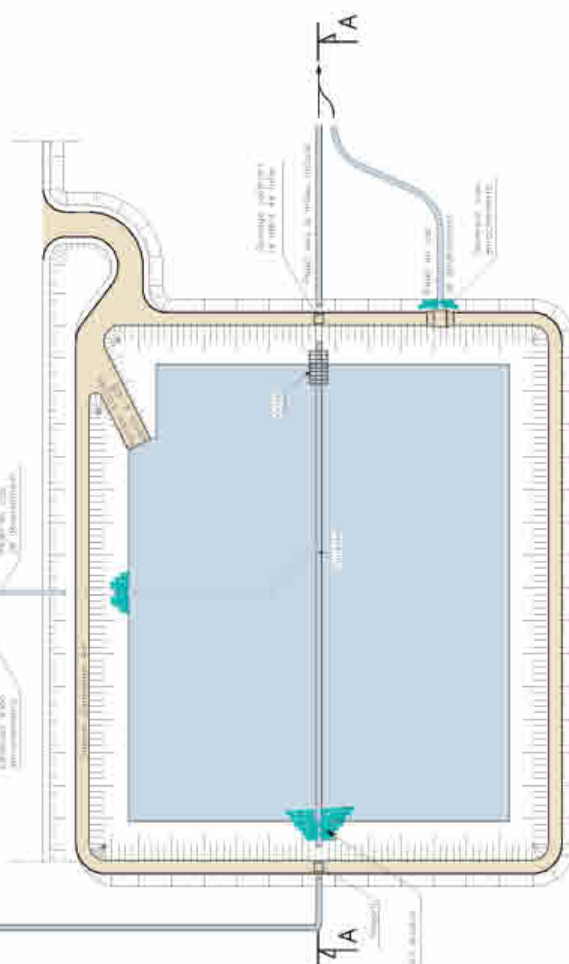
Coupe de principe AA du Bassin de Traitement



Détail de l'ouvrage de répartition



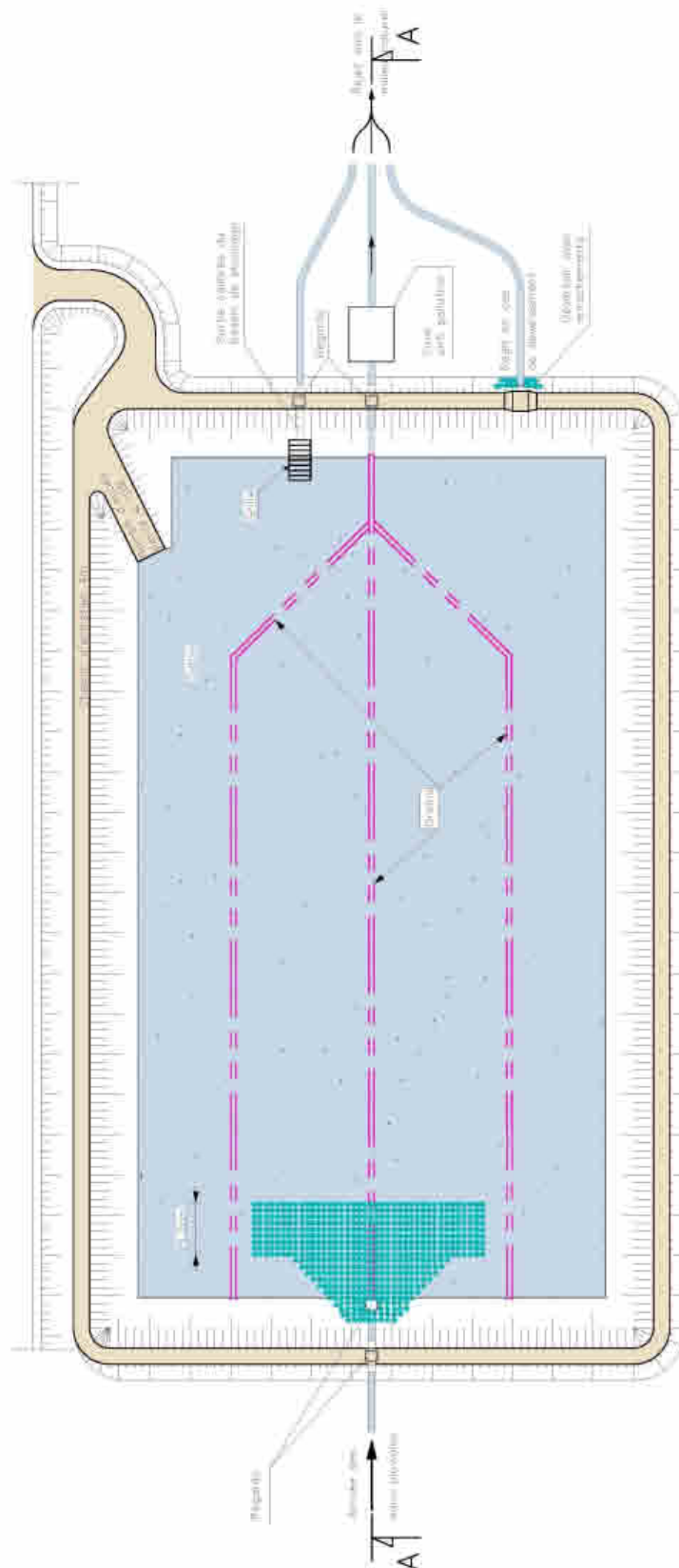
Bassin de Stockage



Coupe de principe AA du Bassin de Stockage



## BASSIN TYPE N°3 : STOCKAGE ET TRAITEMENT SANITAIRE COMBINES



COUPE DE PRINCIPE AA





## GESTION DES EAUX PLUVIALES

dans les projets d'aménagement de zones ou parcs d'activités artisanaux, commerciaux, industriels ou agricoles (serres par exemple) et les nouveaux projets routiers

### 1) PREAMBULE

Les projets d'urbanisation modifient la configuration naturelle des terrains sur lesquelles ils s'implantent (imperméabilisation des sols, création de réseaux de collecte, dépôts de substances polluantes).

Ces modifications ont des conséquences sur l'écoulement des eaux pluviales du site (diminution de l'infiltration naturelle, accélération des eaux, concentration des ruissellements, lessivage des polluants accumulés sur les voiries...) ce qui entraîne des impacts sur les milieux naturels dans lesquels ces eaux pluviales se rejettent in fine (augmentation des volumes transférés et des débits de pointe donc du risque d'inondation et d'érosion, dégradation de la qualité des eaux).

Le présent document n'introduit pas de nouvelles règles, son objectif est d'apporter des précisions sur l'application de la réglementation existante afin de proposer aux maîtres d'ouvrages et leurs bureaux d'études des solutions de gestion d'eaux pluviales à appliquer à leurs projets, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, afin de diminuer les impacts de ces projets sur les milieux naturels et ainsi de répondre aux objectifs fixés à l'article L211-1 du Code de l'Environnement (gestion équilibrée de la ressource).

La présente note annule et remplace la précédente doctrine MISE 84 du 14 juin 2007.

### 2) PRINCIPES GENERAUX

La présente doctrine est rédigée en application de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature sur l'eau codifiée à l'article R214-1 du code de l'environnement :

**« Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement :**

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

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

Les principes généraux sont les suivants :

- L'imperméabilisation des sols doit être corrigée par une rétention d'eaux pluviales calculée sur la base de la pluie décennale (P10ans) ou centennale (P100ans) selon les cas (voir 4.1.3) avec un débit de fuite maximum calibré à 13 l/s/ha (débit moyen décennal en Vaucluse pour des bassins versants non aménagés).
- Le rejet vers les eaux superficielles est la règle. Le rejet en eaux superficielles doit s'opérer de façon gravitaire (les systèmes de relevage par pompe doivent rester l'exception).  
Lorsqu'il n'y a pas d'autre solution et que la sensibilité du milieu le permet, l'infiltration est possible avec traitement préalable. ;
- Le traitement de la pollution chronique véhiculée par les eaux pluviales doit être systématique. Le calcul se fera sur la base de la pluie annuelle (P1an). Des systèmes de confinements doivent être prévus en cas de pollution accidentelle.
- Les rejets des éventuelles eaux de process, de refroidissement, de lavage, de ferti-irrigation ne sont pas admis dans le réseau pluvial, elles doivent obligatoirement être traitées spécifiquement ;
- La gestion collective des eaux pluviales de l'ensemble du site (parties communes et privatives) est la règle.

### 3) CHAMP D'APPLICATION

La présente note s'applique lorsque les 3 critères cumulatifs suivants sont remplis :

- ▶ Critère n° 1) Le projet est un aménagement de zone ou parc d'activité (type ZA, ZI ou Zone Commerciale, serres agricoles, projet routier...),
- ▶ Critère n° 2) La surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1 ha (surface du projet + surface des zones extérieures collectées vers le système pluvial du projet)  
*Remarque : S'il s'agit de l'extension d'une zone existante, les surfaces imperméables existantes sont à prendre en compte si elles ne disposent pas de leur propre système de gestion des eaux pluviales régulièrement déclaré ou autorisé.*
- ▶ Critère n° 3) Le rejet a lieu dans le milieu naturel, par infiltration et/ou rejet superficiel dans un cours d'eau ou un fossé.

Remarque : Lorsque le rejet a lieu dans un réseau pluvial (tuyau) alors :

Si le rejet final du réseau dans le milieu naturel est déjà autorisé (déclaration ou autorisation loi sur l'eau) :

- ➔ l'opération envisagée était prévue dans ce cadre : aucune démarche n'est nécessaire (sauf prescriptions particulières de l'acte d'autorisation ou du récépissé de déclaration).
- ➔ l'opération n'était pas prévue dans le dossier initial : une déclaration doit être déposée **par le gestionnaire du réseau** (collectivité en général) en raison de la modification de son rejet global autorisé (en vertu de l'article R214-8 du CE pour les ouvrages soumis à autorisation ou de l'article R214-40 du CE dans le cas d'une déclaration). Le service de police de l'eau statue alors sur la suite à donner : enregistrement de la modification, prescriptions nouvelles, nouvelle demande d'autorisation.

Si le rejet final du réseau n'est pas encore autorisé :

- ➔ le gestionnaire du réseau doit régulariser son installation existante au titre de l'antériorité (article R214-53 du CE) en intégrant le projet en cause et les futurs projets connus (dépôt d'un dossier réglementaire).

Dans les deux cas le dossier sera déposé par le gestionnaire du réseau, **il devra montrer que le débit rejeté dans le réseau est compatible à la fois avec la capacité du réseau lui-même** et également avec le milieu récepteur dans lequel il se déverse. En outre, le gestionnaire devra délivrer son accord écrit (convention possible) à l'aménageur pour accepter le raccordement à son réseau, cet accord sera joint au dossier d'autorisation ou de déclaration réglementaire.

### 4) MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES : MAITRISE DES DEBITS

Le dossier doit décrire (avec une cartographie adaptée) les écoulements d'eaux pluviales du secteur en l'état actuel en précisant notamment :

- Les cours d'eau, fossés et canaux qui traversent ou bordent le site et les zones inondées par les cours d'eaux si elles sont connues (préciser dans ce cas les fréquences de débordement et hauteurs d'eau).
- Les dysfonctionnements connus (ouvrages sous-dimensionnés...).
- Les ruissellements extérieurs (amont) qui pénètrent sur le site (dans ce cas une délimitation des bassins versants extérieurs est demandée). ATTENTION : pour que les apports extérieurs ne soient pas pris en compte il faudra démontrer que des ouvrages présents en l'état initial (fossés, digues, muret...) empêchent physiquement les ruissellements amont de traverser le site et ceci jusqu'à l'occurrence de pluie retenue (10 ans ou 100 ans selon les cas voir paragraphe 4.1.3).
- Les zones d'accumulation des eaux pluviales sur le terrain du projet qu'elles soient naturelles ou anthropiques (dépressions, casiers...) et les volumes retenus par ces zones.
- Le dossier précisera aussi la présence éventuelle de zones humides (dans ce cas la rubrique 3.3.1.0<sup>1</sup> du code de l'environnement peut être concernée).

<sup>1</sup> Rubrique 3310 assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha (Autorisation) ;

2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (Déclaration)

## 4.1 CALCUL DES VOLUMES A STOCKER

**A noter : Tous les détails des calculs doivent être fournis dans le dossier (coefficients de ruissellement, pluie, test de perméabilité...).**

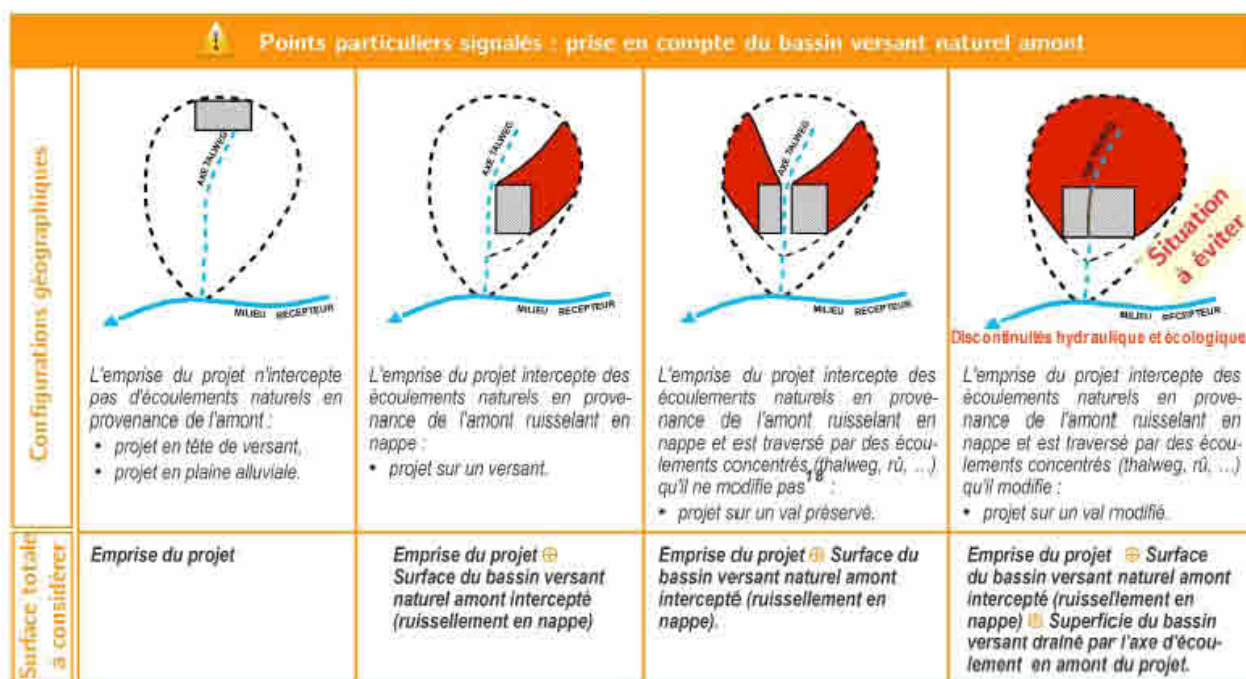
### 4.1.1) Surfaces à prendre en compte

Pour le calcul de la surface d'apport (qui détermine notamment la procédure réglementaire applicable) il est important de comptabiliser **toutes** les superficies dont les eaux de ruissellement vont se retrouver collectées au travers du système mis en place pour le projet.

On comptabilisera dans les surfaces d'apport les zones bâties et non bâties des lots, les surfaces communes (parkings, espaces verts...), les bassins de rétention et les éventuels apports extérieurs.

**Surface d'apport = Surface du projet + Apports extérieurs qui pénètrent dans le système de collecte**

**Une attention particulière doit être portée à la prise en compte ou non d'apports extérieurs**



Chacune de ces surfaces constituant la surface d'apport sera ensuite affectée d'un coefficient de ruissellement adapté à la nature du sol, du sous-sol et de la pente (pour estimer le coefficient de ruissellement sur chaque lot on utilisera les coefficients d'imperméabilisation estimés à partir des COS maximum admis).

Pour le calcul des coefficients de ruissellements, on peut retenir les ordres de grandeurs suivants :

Surface	Coefficient de ruissellement
Toitures, parkings revêtus <sup>2</sup> , voiries goudronnées, bassin de rétention	1
Terre battue, sol nu, clavicette, cheminement piéton non imperméabilisé	De 0,3 à 1 selon le compactage et la nature du sol (sableux ou argileux)
Pelouses, espaces verts, zone boisée	De 0,1 à 0,5 selon la pente et la nature du sol (sableux ou argileux)

On obtient ainsi **la surface active** (utilisée dans la méthode dite « des pluies » voir **ANNEXE 1**)

**Surface active = (surface d'apport n°1 x coefficient de ruissellement n°1) + (surface apport n°2 x coefficient de ruissellement n°2)...**

<sup>2</sup> Les zones de stationnements de véhicules légers doivent être conçues avec des surfaces les plus perméables possible pour en minimiser les ruissellements induits. Cet objectif doit bien entendu être compatible avec la sensibilité des eaux souterraines à la pollution.

#### 4.1.2 Débit maximal de fuite

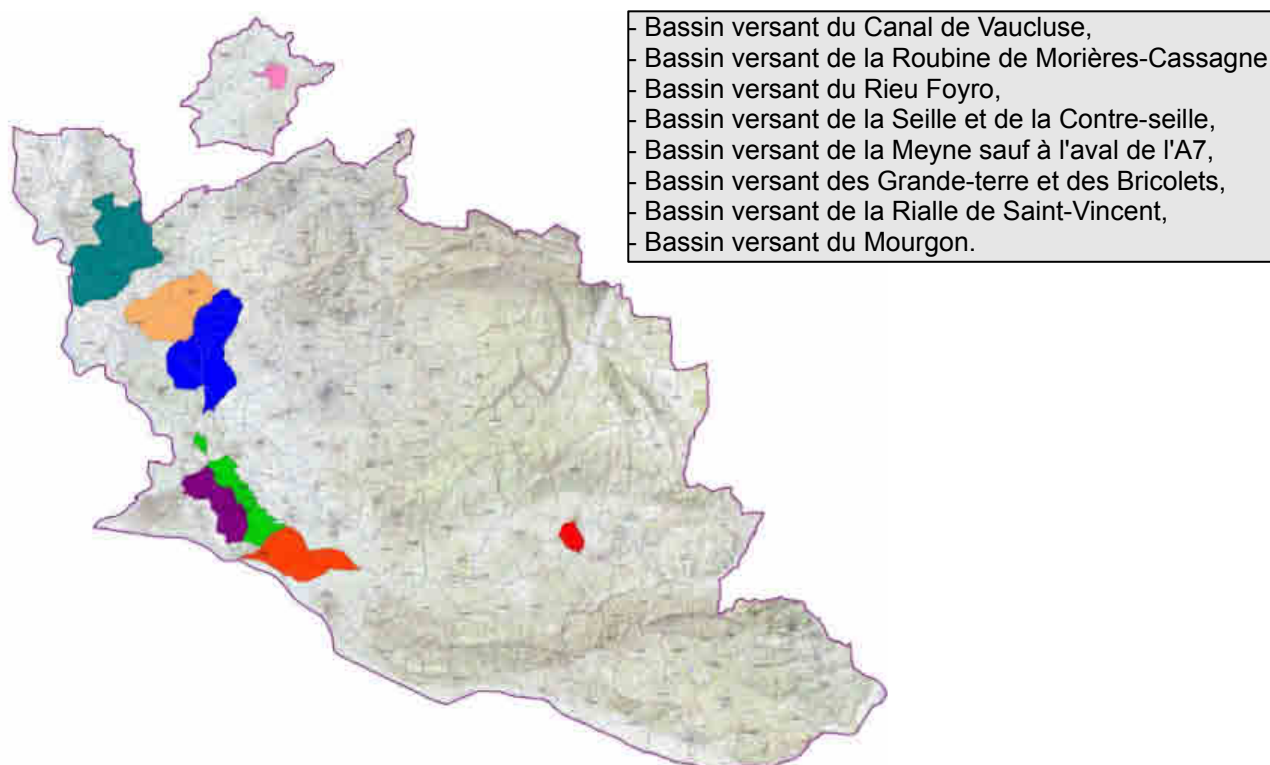
Le débit de fuite = surface d'apport (ha) x 13 l/s.

**ATTENTION : dans le cas de rejet dans un réseau, la valeur de 13l/s/ha est un maximum, elle peut, dans l'attente du dimensionnement adapté du réseau récepteur, être diminuée en fonction de la capacité du réseau à accepter des débits supplémentaires.**

#### 4.1.3) Méthodes de calcul

Le volume de stockage est déterminé par la méthode des pluies (note de calcul jointe en **ANNEXE 1**) dans les conditions suivantes :

- Cas général : on considère **la pluie décennale** (station météo représentative la plus proche, prise en compte des données sur la période la plus longue possible et la plus actualisée),
- Cas particulier : on prendra en compte **la pluie centennale** pour les rejets dans les secteurs suivants (voir cartes détaillées en **ANNEXE 2**)



- Données pluviométriques (préciser la station météo choisie) :



- pour des échantillons de données < 25 ans on privilégiera la méthode du renouvellement (coefficients a et b de MONTANA), **à condition de resserrer l'intervalle sur la durée souhaitée**, en effet plus l'intervalle est grand plus l'erreur est grande ;
- pour des échantillons ≥ 25 ans de données alors on peut soit prendre la méthode GEV, soit la méthode du renouvellement (MONTANA) à condition pour cette dernière de centrer l'intervalle sur la durée voulue ;
- lorsque la méthode du renouvellement est employée, les coefficients de MONTANA soient calculés à minima sur les trois intervalles suivants :  
**(6mn – 30mn) ; (30mn-2h) et (2h – 6h).**

**A noter que pour les bassins versants de grande taille (>10 ha), il est préférable de calculer le temps de concentration du bassin et de retenir la pluie de durée égale à ce temps de concentration.**

## 4.2 CONCEPTION DU SYSTEME DE STOCKAGE

### 4.2.1) Réseau de collecte

Le système de collecte doit être capable d'amener le débit voulu vers le système de stockage (rétention ou infiltration) (attention à la nécessaire cohérence du dimensionnement réseau-bassin).

Généralement les conduites sont dimensionnées pour transiter le débit décennal, une occurrence de retour 30 ans peut également être choisie pour le dimensionnement puisqu'elle est préconisée par la norme européenne EN 752-2 relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement de zones d'activités.

Pour des pluies plus fortes, l'acheminement des eaux pourra se faire en surface par un tracé et un profilage approprié des voiries.

La règle est que le réseau de collecte récupère l'intégralité des eaux pluviales (surfaces communes + surfaces loties). Les eaux pluviales des lots (surfaces bâties et non bâties) doivent par conséquent pouvoir être évacuées vers le réseau général de collecte (**tabourets de branchements sur chaque lot**).

**La rétention à la parcelle doit rester l'exception, elle ne sera admise que pour des parcelles dont la superficie est supérieure à 1 ha. Dans ce cas le système prévu pour chaque lot doit être décrit dans le dossier (type d'ouvrage, niveau de nappe, volume de stockage, débit de fuite, ouvrages de sécurité, entretien...) et repris dans le règlement de la zone (à joindre également au dossier réglementaire). La zone d'activité devra alors comporter également un système de gestion pour les eaux des parties communes (voiries...).**

### 4.2.2) Choix du système de stockage : la rétention temporaire des eaux de pluie

La gestion des eaux pluviales doit être assurée par un système de stockage temporaire (bassin, noues, ouvrages enterrés...). **On privilégiera les ouvrages à l'air libre**, beaucoup plus robustes, fiables et faciles d'entretien que les systèmes enterrés.

Dans le cas où l'option « ouvrage enterré » est proposée par le pétitionnaire, le dossier devra en préciser les modalités d'entretien (responsable, fréquence, techniques mise en œuvre, coût...).

*A noter qu'en l'état actuel des connaissances l'utilisation de broyats de pneus usagés n'est pas admise (cf. Ministère de l'Écologie CERTU 2011, page 27).*

Afin d'éviter le remplissage du système de rétention par la nappe, **le niveau du fond du bassin doit être supérieur à celui de la nappe en hautes eaux, niveau qui doit impérativement être précisé au dossier.**

Que le rejet se fasse en eaux superficielle ou par infiltration, l'intégralité du volume utile du bassin doit être disponible avant l'arrivée de l'orage suivant. On impose donc que **le temps de vidange de l'ouvrage soit inférieur à 24h quelle que soit l'occurrence de pluie de dimensionnement du bassin (10 ou 100 ans).**

**Conditions requises lorsque le rejet (ou une partie du rejet) est envisagé par infiltration :**

**L'infiltration sans traitement préalable n'est pas autorisée.**

Après traitement, les possibilités d'infiltration dépendent de plusieurs facteurs à préciser au dossier :

- la nature et la quantité des substances polluantes prévues sur le site et l'existence d'un traitement adapté,
- la nature du sol : une étude de sol + **tests de perméabilité à réaliser** (voir **ANNEXE 3**)  
ATTENTION : la capacité d'infiltration doit obligatoirement prendre en compte un coefficient de colmatage
- les caractéristiques de la zone non saturée (épaisseur, perméabilité...), **l'épaisseur minimale de la zone non saturée doit être de 1 m,**
- **les caractéristiques de la nappe (niveau des hautes eaux, vulnérabilité, usage...)**

Dans les périmètres de protection de captages d'eau potables les systèmes d'infiltration d'eaux pluviales sont prohibés.

**Le volume net et la destination des matériaux extraits (déblais) devra être indiquée dans le dossier.**



#### 4.2.3) Ouvrage d'entrée

- L'ouvrage d'entrée est aménagé pour ralentir les écoulements en dissipant l'énergie afin de minimiser les risques d'érosion par une protection de la descente d'eau (enrochements).



Source : CETE de l'Est

- L'ouvrage d'entrée est positionné le plus loin possible de l'ouvrage de sortie du bassin.
- Pour limiter le colmatage des conduites, **le diamètre D de l'ouvrage d'entrée est  $\geq 100$  mm.**

#### 4.2.4) Pente des talus

Pour des raisons de stabilité des talus, la pente du bassin principal sera  $\leq 3$ Horizontal/1Vertical et une végétalisation de ces talus est demandée. Pour les noues les pentes seront  $\leq 4H/1V$  avec une profondeur maximale de 0.5 m et une largeur minimale de 4 m au miroir.

#### 4.2.5) Sécurité de l'ouvrage

**Pour tous les bassins, le dossier devra indiquer (cartographie) les cheminements d'eaux en cas de débordement du bassin (défaillance ou dépassement de l'occurrence de dimensionnement). La règle étant de pouvoir faire transiter ces eaux jusqu'au milieu récepteur sans inonder des secteurs à enjeux qui ne l'étaient pas initialement** (valable aussi pour les futures constructions liées au projet). Ce transit pourra par exemple se faire par un modelé approprié des voiries (pente d'écoulement, profilage de la chaussée...).

##### Cas d'un bassin en remblai :

Un équipement de sécurité (surverse) doit être mis en place en cas de défaillance de l'ouvrage de vidange ou d'événement pluvieux exceptionnel :

La surverse sera dimensionnée pour évacuer à minima le débit centennal (en totalité)

La crête des digues fera au moins 3 m de largeur (4 m en cas de circulation d'engin) et sera située au dessus des plus hautes eaux avec un minimum de :

- 0 m si la hauteur du remblai est  $< 0,5$  m
- 0,2 m si la hauteur du remblai est comprise entre 0,5 et 1 m
- 0,5 m pour un remblai de hauteur  $\geq 1$  m



Source : CETE de l'Est

Lorsque le remblai est  $\geq 1,5$  m (par rapport au terrain naturel) et que des enjeux susceptibles d'être impactés (habitation, infrastructures) sont présents à l'arrière, une simulation de rupture de l'ouvrage sera fournie dans le dossier.

#### 4.2.6) Évacuation du débit de fuite

Le dossier décrira l'ouvrage de fuite (dimensions) permettant de respecter le débit prévu (voir paragraphe 4.1.2 et **ANNEXE 4**) ainsi que l'emplacement précis du point de rejet (cartographie).

En cas de rejet dans un fossé, le pétitionnaire devra fournir au dossier l'accord écrit du gestionnaire du fossé (il pourra s'appuyer sur la démonstration de la possibilité de rejeter ce débit dans le fossé par comparaison entre le débit véhiculé par le fossé pour la pluie décennale et la capacité hydraulique du fossé).

L'évacuation gravitaire des eaux pluviales est la règle, les systèmes de rejet par pompage doivent rester l'exception en raison de leur coût de fonctionnement (maintenance, surveillance, réparation) et des risques de pannes des installations (problème d'alimentation électrique en cas d'orage). Si un système de pompages devait être proposé, ces éléments de coûts, de modalités de fonctionnement (surveillance) et de sécurisation de l'installation doivent figurer au dossier.

L'ouvrage de sortie doit être obturable en cas de pollution accidentelle.

#### 4.2.7 POUR INFORMATION : Recommandation sur la conception d'un bassin en espace vert :

De nombreux POS et PLU imposent désormais un pourcentage d'espaces verts dans les projets. L'attention des maîtres d'ouvrages et des collectivités est attirée sur le fait que les systèmes de rétention (bassins, noues...) peuvent effectivement porter l'appellation d'espaces verts dans les permis d'aménager à condition de respecter certains critères :

- **le bassin doit être un espace commun**, accessible au public avec une sécurité suffisante (peu profond, maximum 0,5 m d'eau, avec des pentes de talus douces au maximum de 3H/1V),
- **le bassin ne doit pas être imperméabilisé** (abords végétalisés, talus enherbé, le fond peut être enherbé ou constitué de gravier ou galet dans le cas de sols argileux)
- **le bassin doit s'intégrer dans l'aménagement** (paysage, modelé de terrain, accès), la création d'un cheminement qui doit rester hors d'eau (afin que l'irruption de l'eau sur le site soit considérée comme un phénomène normal la fonction hydraulique de l'ouvrage doit rester lisible)
- **le bassin doit avoir une fonctionnalité hors des périodes pluvieuses** (parc, promenade, banquette à mi-hauteur, terrain de jeux, de sport...) et donc être entretenu à cet effet,
- **une signalétique appropriée doit être mise en place** afin d'indiquer le stockage d'eaux pluviales lors d'épisodes orageux.

Dans le cas où ces critères ne seraient pas réunis, le bassin ne peut pas remplir la condition d'espace vert et doit alors être considéré comme un ouvrage hydraulique dans le permis d'aménager.

### **4.3 CAS PARTICULIER D'IMPLANTATION DU SYSTEME DE STOCKAGE EN ZONE INONDABLE**

Le système de rétention ne doit pas être installé, sauf impossibilité technique démontrée (sur la base d'une collecte gravitaire), dans une zone inondable et diminuer le volume d'expansion naturel des crues.

Si le pétitionnaire envisage d'implanter le bassin en zone inondable, il devra démontrer que l'ouvrage n'est pas inondé en deçà d'une crue décennale du cours d'eau.

Dans le cas d'un bassin en remblai, pour compenser les effets de l'ouvrage (perte de volume pour la crue), une compensation volumique sera demandée.

Dans tous les cas de bassins en zone inondable (bassins en déblai ou remblai), l'incidence de la crue du cours d'eau concerné sur le fonctionnement du bassin de rétention sera examinée lors de l'instruction du dossier (risques d'érosions, de capture du bassin par le cours d'eau, problématique de vidange du bassin...).

A noter que, en référence à l'arrêté du 27 août 1999 portant application du décret no 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux opérations de création de plans d'eau, pour éviter les phénomènes de capture, **la distance d'implantation de bassin ne peut être inférieure à 35 mètres vis-à-vis des cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 mètres de largeur et à 10 mètres pour les autres cours d'eau** (la distance étant comptée entre la crête de la berge du cours d'eau et celle de la berge du plan d'eau).

#### **4.4 EXEMPLES DE REALISATIONS EN VAUCLUSE**



## 5) MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES : PREVENTION DES POLLUTIONS

La mise en place d'un système de dépollution est obligatoire pour les zones et parcs d'activités et nouveaux projets routiers.

*ATTENTION : Les eaux utilisées (eaux de process, de refroidissement, de lavage, de ferti-irrigation...) dans le cadre de l'activité des entreprises qui vont s'implanter sur le site ne doivent pas être mélangées aux eaux pluviales, elles doivent obligatoirement être traitées spécifiquement avant rejet.*

La solution la plus efficace pour dépolluer les eaux pluviales est la décantation dans un bassin de traitement.

Ce bassin peut être :

- soit un « bassin de traitement à volume mort » (ce volume est situé entre le fond du bassin et la génératrice inférieure de l'orifice de fuite). Ce type d'ouvrage est par conséquent toujours en eau.
- Soit un « bassin de traitement de type sanitaire » muni d'un massif filtrant et de drains en fond qui empêchent la stagnation de l'eau et permettent d'éviter les nuisances potentielles (odeurs, moustiques...). Dans ce cas une cuve anti-pollution enterrée est placée en sortie de massif filtrant.

**Les ouvrages industriels de type décanteurs lamellaires ne sont pas suffisamment efficaces vis à vis d'une pollution chronique pour ce type d'eaux pluviales collectées** (*Traitement des eaux de ruissellement routières-Opportunité des ouvrages industriels-SETRA février 2008*).

Les concentrations maximales attendues en sortie de bassin de traitement sont les suivantes :

**MES : 30 mg/l**  
**DCO : 30 mg/l**  
**hydrocarbures : 5 mg/l**

En sortie d'ouvrages, des dispositifs de sécurité seront mis en place afin de confiner les pollutions de type accidentel (vannes de sectionnement en aval du bassin de traitement et en aval du bassin de stockage).

Voir le détail des calculs du bassin de traitement en **ANNEXE 5**.

## 6) SYSTEME GLOBAL

Le dispositif comporte nécessairement un bassin de stockage des débits (voir dimensionnement en paragraphe 4) et un bassin de traitement des pollution (voir dimensionnement en paragraphe 5) avec deux possibilités :

- soit les deux bassins sont distincts, alors les eaux sont dirigées en premier vers le bassin de traitement (à volume mort ou sanitaire - dimensionnement en paragraphe 5 et **ANNEXE 5**) dont l'ouvrage d'entrée comporte une chambre de répartition des débits permettant de by-passer les eaux vers le bassin de stockage lorsque le débit dépasse la valeur de 100 m<sup>3</sup>/h/ha de surface active. Le bassin de stockage, quant à lui, est alors dimensionné comme indiqué au paragraphe 4 mais en déduisant de son volume, le volume déjà stocké dans le bassin de traitement. Le déversoir du bassin de traitement est relié au bassin de stockage. Dans le cas du bassin de traitement à volume mort, les eaux de rejet sont également renvoyées vers le bassin de stockage.
- soit les deux bassins sont réunis dans un seul ouvrage : on aura alors un bassin de stockage (dont le volume total est calculé comme indiqué au paragraphe 4) avec une protection contre l'érosion en entrée de bassin (5 m de long), pas de cunette, un débit de fuite calibré et un dispositif de traitement en fond (volume mort ou sanitaire avec massif filtrant de 0,5 m d'épaisseur, des drains et une cuve anti-pollution).

Voir **schémas-type n°4, n°2, n°5 et n°3** en **ANNEXE 6**.



## 7) ENTRETIEN-SURVEILLANCE

Un accès devra être prévu pour l'entretien des ouvrages.

Quelque soit le système retenu, le dossier réglementaire devra mentionner la nature et la périodicité de l'entretien, et en indiquer le futur responsable (association syndicale, collectivité..).  
Le règlement de lotissement devra intégrer ces éléments et être joint au dossier.

Les végétaux doivent être à minima coupés tous les ans, ramassés et évacués. Un ramassage des déchets sera effectué dans le bassin au moins une fois par an.

Lorsque le bassin est équipé d'un volume mort, un curage des boues sera effectué après une pollution accidentelle ou bien lorsque le volume des boues atteint 0,2 m de hauteur du volume mort (un repère topographique est nécessaire).

Deux analyses minimum de sédiments seront effectuées sur les boues (une en entrée de bassin, une en sortie) sur les paramètres définis dans les arrêtés du 8 janvier et 3 juin 1998 auxquels renvoie la circulaire du 18 juin 2001.

Pour les bassins d'infiltration, l'entretien (curage...) doit être effectué avec une fréquence adaptée de sorte à éviter les risques de colmatage (à minima tous les 3 à 5 ans en fonction de l'état de l'ouvrage).

Lorsque, en fin de réalisation de projet, le transfert de compétence de gestion des ouvrages est prévu (au profit d'une association syndicale de propriétaire ou d'une collectivité) il est nécessaire que :

- le maître d'ouvrage monte un dossier technique et le remette à ce gestionnaire (le dossier technique comprend à minima le dossier réglementaire déposé au titre du code de l'environnement, l'acte administratif autorisant le projet au titre du code de l'environnement et le plan de récolement du système de gestion des eaux pluviales). **Le dossier réglementaire doit obligatoirement faire mention de la réalisation de ce dossier technique et de son contenu.**
- le gestionnaire déclare ce changement au Préfet dans les trois mois selon les conditions fixées par l'article R214-45 du code de l'environnement. En l'absence de cette déclaration le maître d'ouvrage du projet reste juridiquement responsable de l'ensemble des opérations, y compris de l'entretien ultérieur.

### Auprès de qui obtenir des renseignements ?

**Services de l'État en Vaucluse**  
**Direction Départementale des Territoires**  
**Service Eau et Milieux Naturels**  
84905 Avignon cedex 9 - ☎ 04 90 16 21 19 - 📠 04 90 16 21 88

Ce document est téléchargeable sur le site internet de la DDT 84 :

<http://www.vaucluse.equipement.gouv.fr/>

Rubrique : Environnement / Eau / La police de l'eau / Téléchargements

**Annexe 1 :** La méthode des pluies

**Annexe 2 :** Cartes des bassins versants ou le stockage est dimensionné sur la base de l'orage centennal

**Annexe 3 :** Évaluation de la perméabilité des sols

**Annexe 4 :** Exemple de dimensionnement d'un orifice de fuite

**Annexe 5 :** Dimensionnement du bassin de traitement des pollutions

**Annexe 6 :** Schémas-type d'ouvrages

#### Documents de référence :

Le guide technique des retenues d'eaux pluviales du STU (Lavoisier 1994)

Mémento pour la gestion des projets d'assainissement (CERTU, Juillet 2001)

Hydrologie urbaine (CERGRENE, Ministère de l'Équipement, Mai 1993)

Synthèse Nationale sur les Crues des Petits Bassins Versants (CEMAGREF, juin 1980)

Ruissellement Pluvial Urbain « Guide de prévention » du MEDD (la documentation française)

Instruction Technique issue de la Circulaire 77-284 du 22 Juin 1977.

Guide « La ville et son assainissement » CERTU Juin 2003

Hydrologie urbaine : Caractérisation physico-chimique des solides des rejets pluviaux urbains, (G. CHEBBO et V. MILISIC 1989) Note diffusée dans une publication du CERGRENE Mai 93 intitulée : éléments de bilan du programme « Eau dans la ville »

Schéma-type d'ouvrages de traitement et de régulation des eaux de ruissellement (CETE EST, juin 2005)

Dépolluer les eaux pluviales (OTV, 1994)+

Documents du GRAIE sur la gestion des eaux pluviales de LYON

Pollution d'origine routière : Guide de conception des ouvrages (SETRA, août 2007)

Traitement des eaux de ruissellement routières (SETRA, février 2008)

Aménagement et eaux pluviales, guide pratique (Grand LYON, Juin 2008)

Procédures d'autorisation et de déclaration au titre de la rubrique 2150 CERTU juin 2011

**Méthodes des pluies**

Cette méthode est décrite dans le guide technique des bassins de retenue du Service Technique de l'Urbanisme (Lavoisier 1994).

Elle consiste à calculer, en fonction du temps, la différence entre la lame d'eau précipitée sur le terrain et la lame d'eau évacuée par le ou les ouvrages de rejet.

**Il est nécessaire de disposer des données statistiques de la station météo représentative du secteur concerné.**

1) ► On calcule la hauteur d'eau  $h_{\text{pluie}}$  (mm) précipitée en fonction du temps  $t$  (en mn)

2) ► On calcule la hauteur d'eau évacuée ( $h_{\text{fuite}}$  en mm) par l'ouvrage de fuite en fonction du temps  $t$  (en mn)

(Calcul effectué à partir du volume évacué ramené à la surface active  $S_a$  du projet)

**! A NOTER : La surface active  $S_a$  est égale au pourcentage de surface imperméable, c'est-à-dire à  $C \times S$  (si  $C$  est le coefficient de ruissellement et  $S$  la superficie d'apport du projet)**

$$h_{\text{fuite}} \text{ (en mm)} = \frac{(Q_{\text{fuite}} \times t)}{S_a} \times \frac{6}{1000}$$

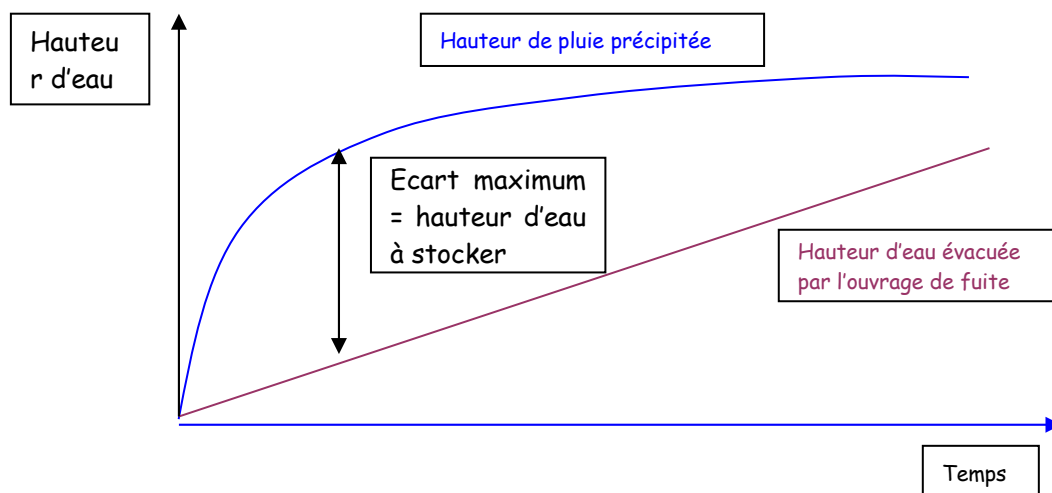
(6/1000 est un coefficient d'unités, ici  $Q_{\text{fuite}}$  est exprimé en l/s,  $t$  en minutes et  $S_a$  en ha)

4) ► La hauteur d'eau à stocker est la valeur maximale de la différence ( $h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}$ ) (en mm).

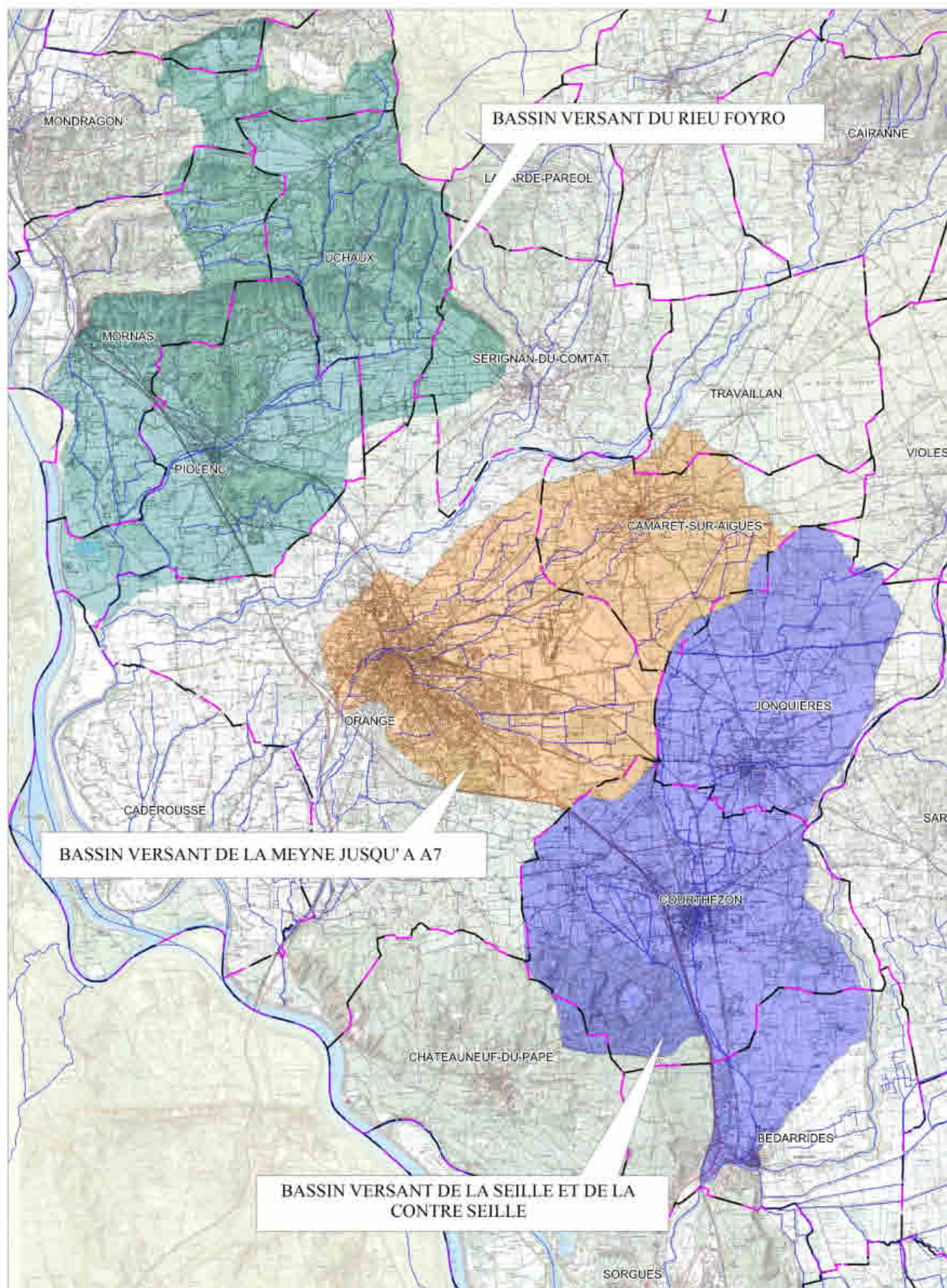
Le volume  $V$  (m3) à stocker est obtenu en multipliant cette différence par la surface active du projet  $S_a$  en hectares.

$$V \text{ (en m3)} = (h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}) \times S_a \times 10$$

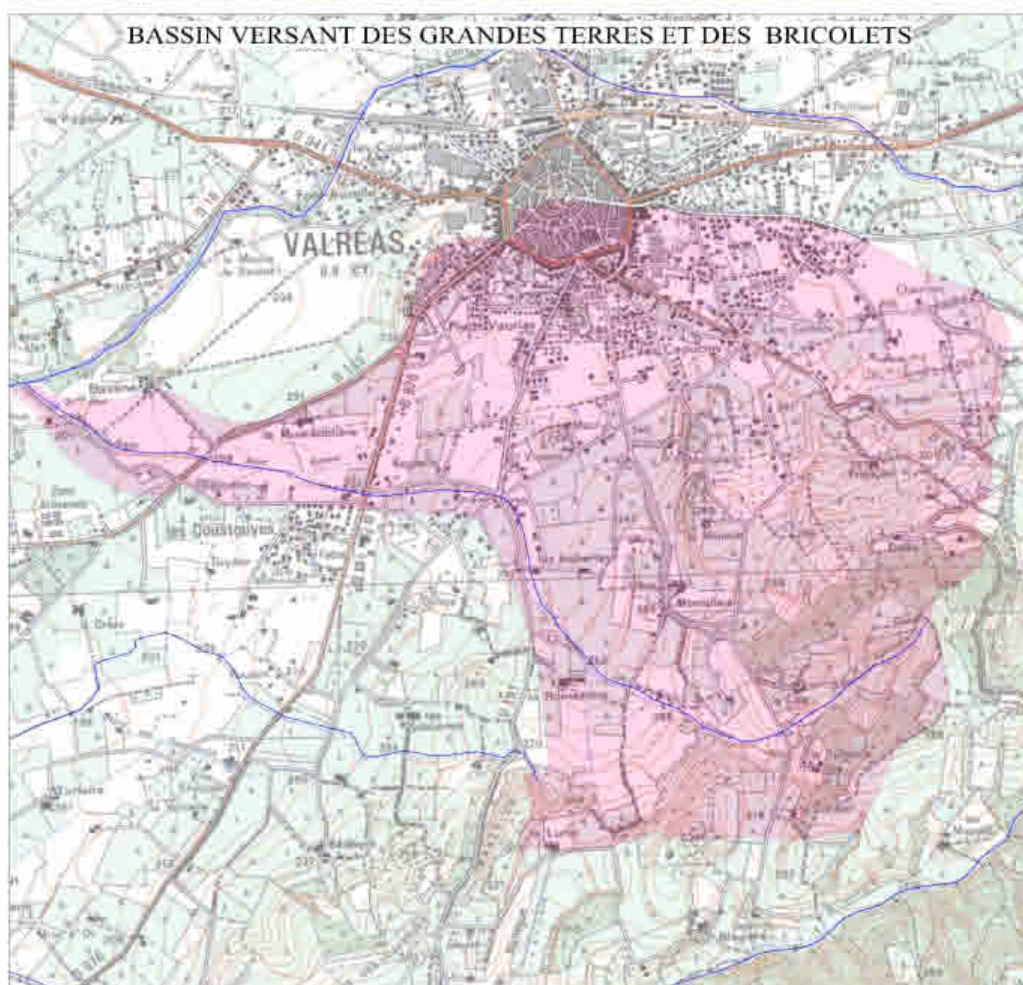
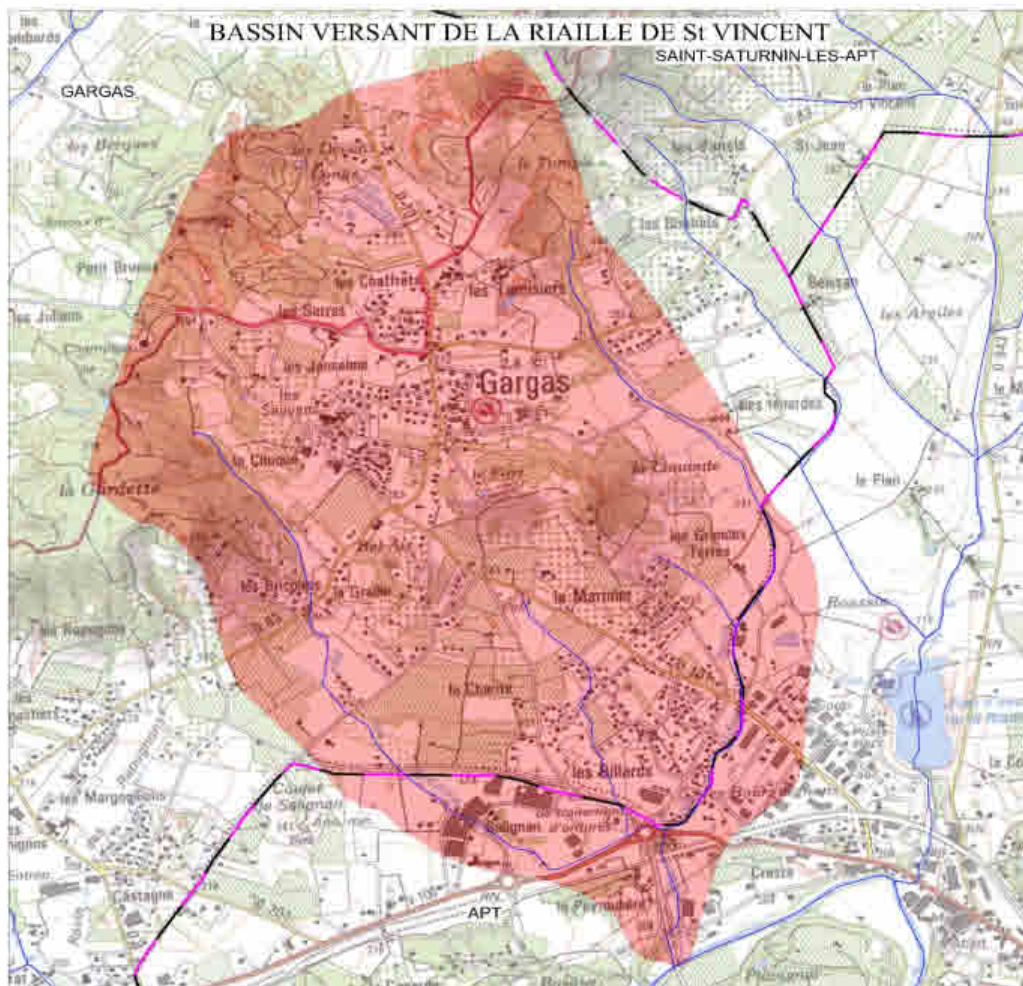
(10 est un coef d'unité,  $h$  est en mm et  $S_a$  est en ha)



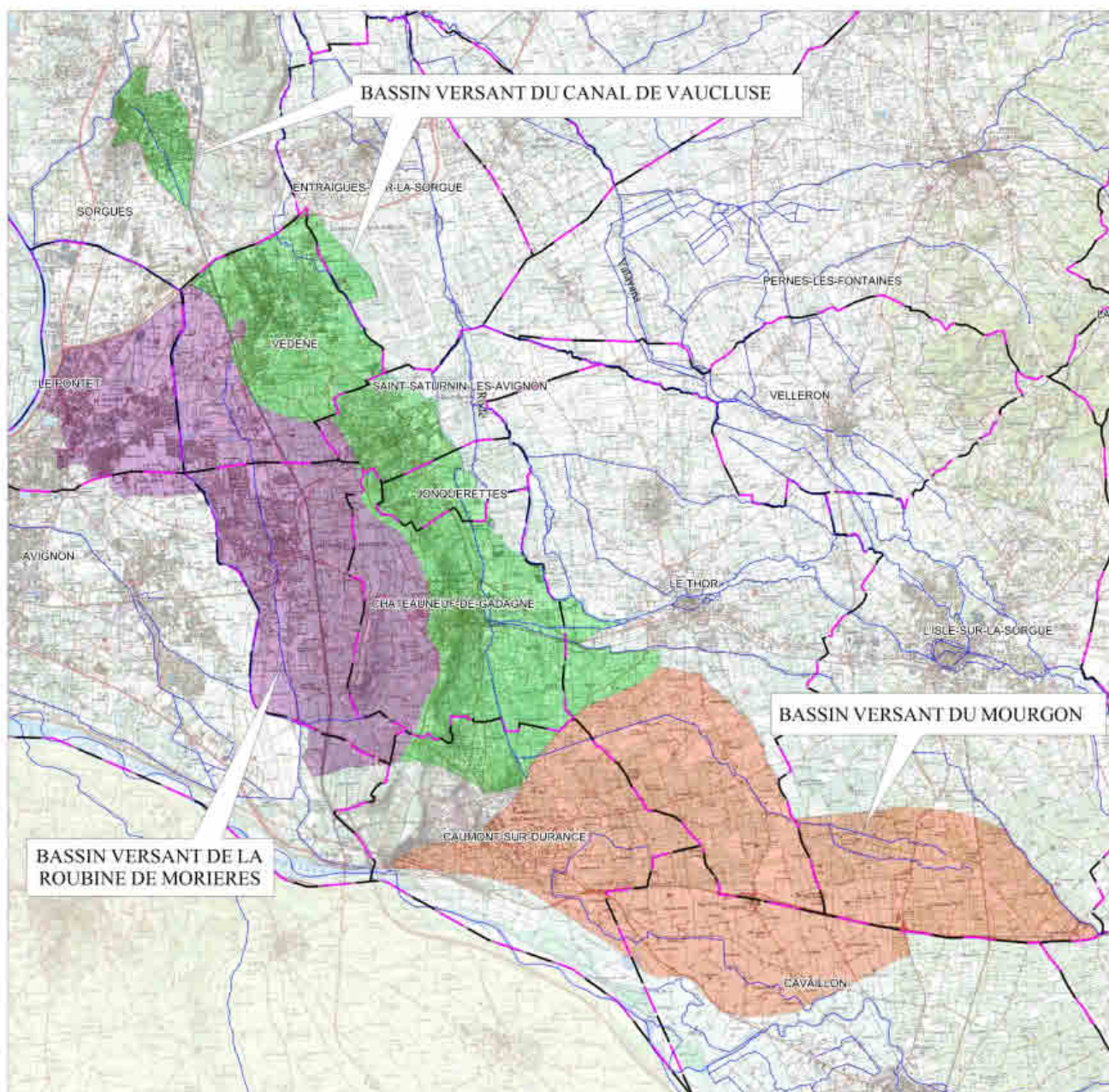
**ANNEXE 2 : CARTES DES BASSINS VERSANTS OU LE STOCKAGE  
EST DIMENSIONNE SUR LA BASE DE L'ORANGE CENTENAL**











## ANNEXE 3 : EVALUATION DE LA PERMEABILITE D'UN SOL (Test de percolation)

(Annexe à la circulaire interministérielle n° 97-49 du 22 mai 1997)

(annexe commune aux imprimés n° 6 et n° 7)

### 1.1 - PRINCIPE

En matière d'assainissement non collectif, le choix de la filière de traitement à mettre en place est fonction de l'aptitude du sol à recevoir et évacuer les eaux usées caractérisée par les éléments suivants : structure du sol en place, hydromorphie, topographie et perméabilité du sol.

Pour ce qui concerne plus particulièrement la perméabilité du sol, son appréciation repose sur la mise en place de test de percolation, celui-ci ayant fait l'objet de différentes méthodes d'application, dont celle décrite ci-après appelée "Méthode à niveau constant" ou "Méthode de Porchet".

Des trous réalisés à faible profondeur sont remplis d'eau claire afin de mesurer la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau. Il suffit, en conséquence, de mesurer le volume d'eau introduit pendant la durée du test, volume nécessaire pour maintenir constante la hauteur d'eau dans le trou et calculer ainsi un coefficient K caractérisant le sol en place :

$$K \text{ (mm/h)} = \frac{\text{Volume d'eau introduit}}{\text{Surface d'infiltration X durée du test}}$$

(La surface d'infiltration comprend la totalité des surfaces du trou au contact avec l'eau.)

Pour des terrains caractérisés par une faible perméabilité (inférieure à 6 millimètres par heure environ), l'évacuation des eaux usées par épandage souterrain doit être exclue au profit d'un autre mode de traitement et d'évacuation lorsque le site le permet.

Pour des terrains présentant une perméabilité a priori favorable à une épuration et une évacuation des eaux usées par le sol, la réalisation du test de percolation permet, de plus, d'examiner sur le terrain d'autres éléments intervenant sur la possibilité de mettre en place un épandage souterrain ; il s'agit :

- du niveau de remontée maximum de l'eau dans le sol (nappe phréatique ou nappe perchée) ;
- de la topographie du terrain.

Enfin, lorsque l'épandage souterrain est retenu, son dimensionnement doit tenir compte de la valeur de la perméabilité ainsi estimée (cf. par. 2).

### 1.2 - APPAREILLAGE POUR LA METHODE A NIVEAU CONSTANT

Pour la réalisation du test de percolation, l'appareillage suivant peut être préconisé :

- une réserve d'eau (environ 25 litres) ;
- une cellule de mesure (burette par exemple) ;
- un robinet "trois voies" pour un système manuel ou une électrovanne commandée par un système électronique 12 volts ;
- des tuyaux souples munis de raccords rapides ;
- une tige permettant de descendre le régulateur de niveau dans des trous forés pouvant atteindre 2 mètres de profondeur.

Les trous peuvent être réalisés avec une tarière à main.

### 1.3 - REALISATION POUR LA METHODE A NIVEAU CONSTANT

#### 1.3.1 - Réalisation des trous

La profondeur du trou doit atteindre le niveau auquel serait placé l'épandage (50 à 70 cm en général). Le nombre de trous de mesure dépend de l'homogénéité présumée du terrain ; il n'est pas souhaitable de

descendre en dessous de trois points pour l'assainissement d'une maison d'habitation.

Dans le cas d'un sol argileux ou limoneux humide, les parois du trou sont scarifiées pour faire disparaître le lissage occasionné par la tarière, le fond du trou pouvant être garni d'une fine couche de graviers.

### 1.3.2 - Phase d'imbibition

Une phase préalable d'imbibition du terrain est nécessaire pendant une durée d'au moins quatre heures, la régulation du niveau étant directement reliée à la réserve d'eau.

En effet, la perméabilité mesurée se stabilise en général au bout de cette période.

### 1.3.3 - Phase de mesure

En fin de période d'imbibition, le régulateur de niveau est relié à la cellule de mesure. Avec le système automatique, le système électronique effectue les deux phases en l'absence d'opérateur. Les conditions expérimentales suivantes peuvent être proposées :

- diamètre du trou : 150 mm ;
- hauteur d'eau régulée : 150 mm ;
- durée du test : 10 minutes.

Dans cette hypothèse, la valeur de K peut être calculée de la manière suivante :

$$K \text{ (millimètres/heures)} = 6,79 \cdot 10^{-5} V$$

V : volume d'eau introduit en millimètres cubes

Le diamètre de l'orifice est calculé par la formule suivante :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times C \times \sqrt{(2 \times g \times H)}}}$$

Avec : D = diamètre de l'orifice en m

Q = débit de fuite en m<sup>3</sup>/s

π = 3.14

C = coefficient de débit pris à 0.6

g = 9.81 m/s<sup>2</sup> (accélération de la pesanteur)

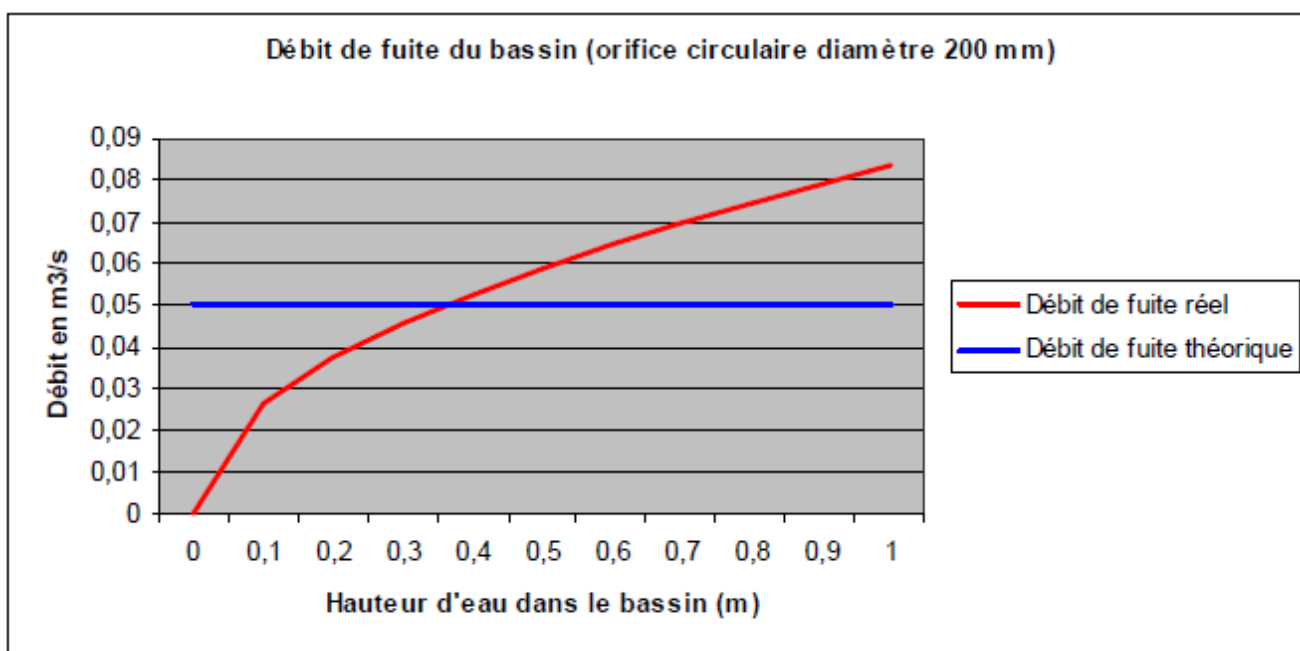
H = hauteur d'eau sur le centre de l'orifice (en m)

La formule est applicable aux conditions suivantes :

- la taille de l'orifice est suffisamment petite par rapport à la hauteur d'eau dans le bassin pour pouvoir considérer que la charge d'eau est la même en tout point de l'orifice
- l'orifice n'est pas noyé

Si l'orifice est noyé (si la hauteur d'eau en aval est supérieure au point le plus haut de l'orifice) la formule est toujours valable, il faut alors considérer comme charge H la différence de hauteur d'eau entre le bassin et l'aval de l'orifice.

On considérera que le débit de fuite moyen restitué au milieu naturel au travers de l'orifice est constant bien que la loi d'orifice montre que le débit varie avec la charge d'eau sur l'orifice (voir schéma ci après).



**5.1 CONCEPTION DU BASSIN DE TRAITEMENT****5.1.1) Cas d'un bassin de traitement à volume mort****5.1.1.1) Débit d'entrée**

- Le débit d'entrée  $Q_e$  est limité à 100 m<sup>3</sup>/h (28 l/s) par ha de surface active<sup>3</sup>.

**$Q_e = 100 \text{ m}^3/\text{h}$  par ha de Surface active.**

- L'ouvrage d'entrée est aménagé pour ralentir les écoulements en dissipant l'énergie afin de minimiser les risques d'érosion par une protection de la descente d'eau. (voir illustration paragraphe 4.2.3).

- L'ouvrage d'entrée est positionné le plus loin possible de l'ouvrage de sortie du bassin.

- Pour limiter le colmatage des conduites, **le diamètre D de l'ouvrage d'entrée est  $\geq 100 \text{ mm}$ .**

- Pour ce type de bassin, le débit de sortie  $Q_s$  sera pris égal au débit d'entrée  $Q_e$  (l'eau qui entre chasse l'eau du volume mort par effet piston)

**$Q_s = Q_e$**

**5.1.1.2) Volume et profondeur du bassin**

- Le fond du bassin est imperméabilisé de manière à ce que l'eau ne s'infiltre pas (matériau très peu perméable d'au moins 0,3 m d'épaisseur ou membrane étanche).

- Le volume mort V est de : 100 m<sup>3</sup>/ha de surface active<sup>4</sup> + 30 m<sup>3</sup> (pollution accidentelle).

**$V \text{ (m}^3\text{)} = 100 \text{ m}^3/\text{ha} S_{\text{active}} + 30 \text{ m}^3$ .**

- Les pentes des berges du bassin sont de  **$3H / 1V$** .

- La profondeur h de la partie à volume mort est comprise entre **0,5 m et 1,5 m** (au total on aura 1,5 m d'eau au maximum ce qui permet de limiter la charge hydraulique sur le dispositif d'étanchéité) :  
 **$0,5 \text{ m} \leq h \leq 1,5 \text{ m}$ .**

**ATTENTION : La profondeur h est choisie en tenant également compte de la présence éventuelle de la nappe qui peut limiter la profondeur totale du bassin.**

**5.1.1.3) Dimensions en plan et superficie du bassin**

- Si on considère un bassin rectangulaire de longueur L et de largeur l (ATTENTION : L et l sont les dimensions à la surface du volume mort) alors le rapport (L/l) du bassin doit être **supérieur ou égal à 6** pour favoriser la décantation<sup>5</sup>.  **$L/l \geq 6$ .**

Ces valeurs (L et l) sont les dimensions minimales pour assurer le traitement correct des pollutions chroniques. Elles peuvent bien entendu être supérieures.

- La longueur L du bassin doit aussi être adaptée afin que l'ouvrage assure une décantation efficace avec deux critères impératifs :

- le temps de traversée du bassin (parcours horizontal) doit être plus long que le temps de sédimentation des particules (parcours vertical),
- la vitesse horizontale dans le bassin doit être inférieure à 540 m/h (0,15 m/s).

Si on se fixe un objectif de décantation d'au moins 80 % des particules, la vitesse de sédimentation  $V_{\text{séd}}$  minimale est alors fixée à 1 m/h (toutes les particules qui ont une vitesse supérieures devront être décantées) :  **$V_{\text{séd}} = 1 \text{ m/h}$**

3 Application de la méthode rationnelle (Débit en l/s = Coef ruiss (1) x Intensité (10 mm/h) x Superficie (1 ha) x 1000/360)

4 Par cohérence avec les déversoirs d'orage de stations d'épuration urbaines (pluie de 10 mm en 1 h)

5 La vitesse de sédimentation (loi de STOCKES) doit être supérieure à la vitesse horizontale de l'eau (La vitesse horizontales des particules ne doit pas dépasser 0.3 m/s pour décanter les particules < 100 µm et 0.15 m/s pour décanter les particules < 50 µm).

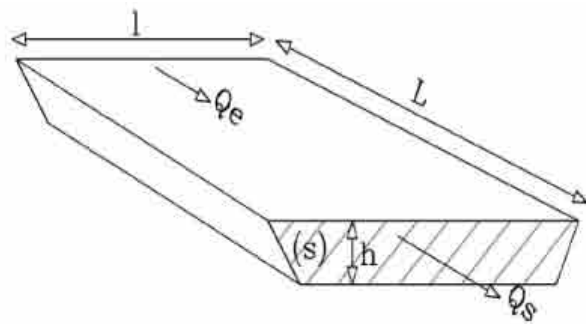


La vitesse horizontale de l'eau dans le bassin ( $V_{hor}$ ) est égale au rapport entre le débit sortant ( $Q_s$ ) et la section verticale ( $s$ ) du bassin :  **$V_{hor}(m/h) = Q_s(m^3/h)/s(m^2)$  avec  $Q_s(sortie) = Q_e(entrée)$**

- On vérifie d'abord que la vitesse horizontale est inférieure à 540 m/h :  **$Q_e(m^3/h)/s(m^2) \leq 540 \text{ m/h}$**
- On choisit  $L$  pour que le temps de parcours horizontal soit supérieur au temps de parcours vertical

Soit  **$L/V_{hor} \geq h/V_{séd}$**  avec  $V_{séd} = 1 \text{ m/h}$

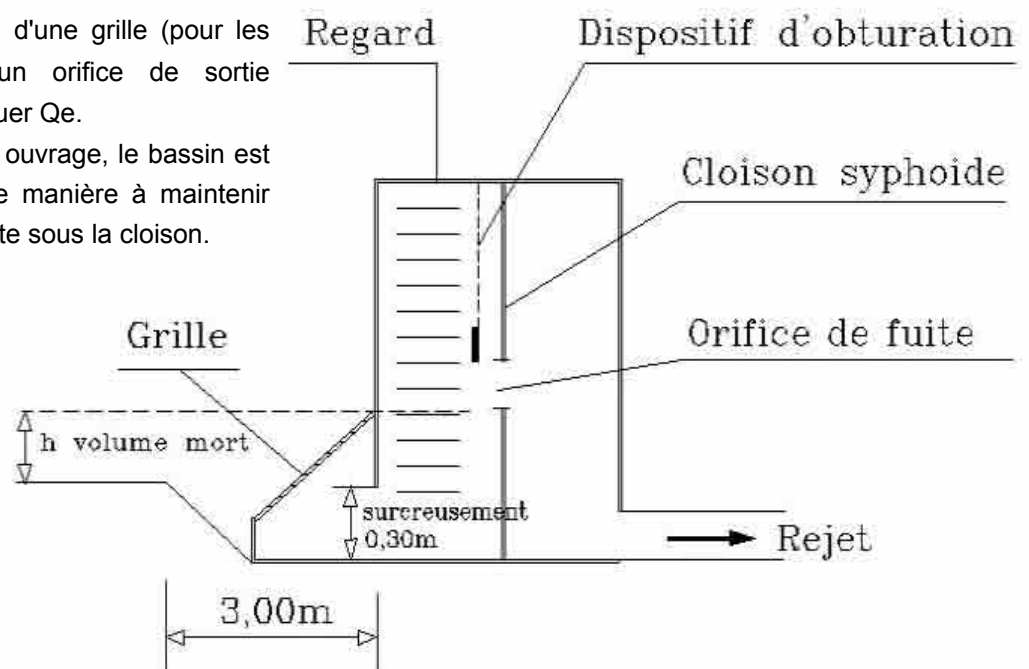
Donc  **$L(m) \geq h(m) \times Q_e(m^3/h)/s(m^2)$**



#### 5.1.1.4) Ouvrage de sortie

► L'ouvrage de sortie est constitué d'une cloison siphonée munie d'une grille (pour les macro-déchets) et d'un orifice de sortie dimensionné pour évacuer  $Q_e$ .

A 3 m en amont de cet ouvrage, le bassin est surcreusé de 0,3 m de manière à maintenir une lame d'eau suffisante sous la cloison.



- La conduite de sortie de la cuve doit être obturable en cas de pollution accidentelle.
- Les eaux issues du bassin à volume mort sont obligatoirement envoyées vers le bassin de stockage principal.

#### 5.1.1.5) Sécurité et entretien

- Le bassin doit être muni d'un déversoir de sécurité pouvant évacuer la totalité du débit d'entrée  $Q_e$  en cas de défaillance de l'ouvrage de sortie. Les eaux évacuées par ce déversoir sont renvoyées vers le bassin de stockage principal.
- Une piste d'entretien de 4 m de large doit être prévue autour de l'ouvrage (passage d'engins d'entretien) avec une rampe d'accès.

#### 5.1.2) Cas d'un bassin de traitement de type sanitaire

##### 5.1.2.1) Débit d'entrée

- Le débit d'entrée  $Q_e$  est limité à 100 m<sup>3</sup>/h (28 l/s) par ha de surface active<sup>6</sup>.

**$Q_e = 100 \text{ m}^3/\text{h}$  par ha de Surface active.**

Lorsque ce bassin est distinct du bassin de stockage, il sera possible de ne collecter vers ce bassin que les eaux des voiries et parkings (à condition que la conception des réseaux le permette).

<sup>6</sup> Application de la méthode rationnelle (Débit en l/s = Coef ruiss (1) x Intensité (10 mm/h) x Superficie (1 ha) x 1000/360)

- L'ouvrage d'entrée est aménagé pour ralentir les écoulements en dissipant l'énergie afin de minimiser les risques d'érosion par une protection de la descente d'eau (enrochements). Cette protection doit être prolongée en fond du bassin sur au moins 5 m de long pour protéger le massif filtrant, ce qui permettra également de répartir les eaux sur la largeur du bassin.
- L'ouvrage d'entrée est positionné le plus loin possible de l'ouvrage de sortie du bassin.
- Pour limiter le colmatage des conduites, **le diamètre D de l'ouvrage d'entrée est  $\geq 100$  mm.**

#### 5.1.2.2) Volume et profondeur du bassin

- Le fond du bassin est imperméabilisé de manière à ce que l'eau ne s'infiltre pas (matériau très peu perméable d'au moins 0,3 m d'épaisseur ou membrane étanche).  
Au dessus du fond sont positionnés des drains recouverts d'un **massif filtrant (sable) de 0,5 m d'épaisseur.**
- Le volume utile V au dessus du massif filtrant est de :  $100 \text{ m}^3/\text{ha}$  de surface active<sup>7</sup> +  $30 \text{ m}^3$  (pollution accidentelle) :  **$V (\text{m}^3) = 100 \text{ m}^3/\text{ha} S_{\text{active}} + 30 \text{ m}^3$ .**
- En cas d'ouvrage à l'air libre, les pentes des berges au dessus du massif filtrant sont de  $3H / 1V$ .
- Au dessus du massif filtrant, la hauteur h du bassin est limitée à **1 m** (de manière à limiter à 1,5 m au maximum la charge hydraulique sur le dispositif d'étanchéité) :  **$h \leq 1 \text{ m}$ .**

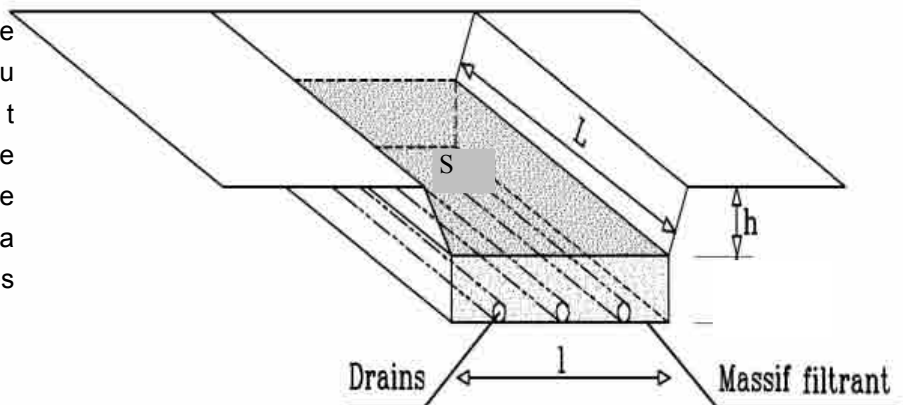
**ATTENTION : La hauteur h est choisie en tenant également compte de la présence éventuelle de la nappe qui peut limiter la profondeur totale du bassin.**

#### 5.1.2.3) Dimensions en plan et superficie du bassin

- Si on considère un bassin rectangulaire de longueur L et de largeur l (dimensions mesurées en fond de volume utile, donc au dessus du massif filtrant éventuel lorsqu'il existe) alors le rapport (L/l) du bassin doit être **supérieur ou égal à 6** pour favoriser la décantation<sup>8</sup>.  **$L/l \geq 6$ .**

Ces valeurs (L et l) sont les dimensions minimales pour assurer le traitement correct des pollutions chroniques. Elles peuvent bien entendu être supérieures.

- La superficie minimale du massif filtrant va dépendre du temps de vidange de la totalité de l'eau entrée dans le bassin. Ce temps t de vidange de l'eau (par passage dans le massif filtrant) doit être inférieur à 24 h pour éviter la prolifération des moustiques (éclosions des larves en 24 h) :  
 **$t \leq 24 \text{ h}$**



La relation entre superficie S du massif et débit filtré (de sortie) Qs est donnée par :  
 $Q_s = S (\text{surface du sable}) \times K (\text{perméabilité}) \times i (\text{gradient hydraulique} = 1)$ .

Si on considère une perméabilité K minimale de  $0,036 \text{ m/h}$  ( $= 10^{-5} \text{ m/s}$ ) alors :

Le temps de vidange t est tel que  **$t(h) = V(\text{m}^3) / Q_s(\text{m}^3/\text{s})$ .**

La condition  **$t \leq 24 \text{ h}$**  impose donc que  **$S (\text{m}^2) \geq V (\text{m}^3) / (0,036 \text{ m/h} \times 24 \text{ h})$**

<sup>7</sup> Par cohérence avec les déversoirs d'orage de stations d'épuration urbaines (pluie de 10 mm en 1 h)

<sup>8</sup> La vitesse de sédimentation (loi de STOCKES) doit être supérieure à la vitesse horizontale de l'eau (La vitesse horizontales des particules ne doit pas dépasser  $0,3 \text{ m/s}$  pour décanter les particules  $< 100 \mu\text{m}$  et  $0,15 \text{ m/s}$  pour décanter les particules  $< 50 \mu\text{m}$ ).

#### 5.1.2.4) Ouvrage de sortie

► Le débit de sortie  $Q_s$  est égal à la superficie de sable  $S$  x la perméabilité du sable  $K$

$$Q_s \text{ (m}^3/\text{h)} = S \text{ (m}^2) \times K \text{ (m/h)}$$

► L'ouvrage de sortie est constitué par des drains correctement dimensionnés sous le massif filtrant pour évacuer  $Q_s$ . Ces drains sont reliés à une cuve anti-pollution (avec cloison siphonée) couverte (évite la prolifération de moustiques) de volume minimal 30 m<sup>3</sup>. La sortie de la cuve se fait vers le milieu récepteur. L'entrée et la sortie de la cuve sont dimensionnées pour évacuer le débit  $Q_s$ . Cette cuve, toujours en eau, est destinée à créer une inertie en cas de pollution accidentelle dans le bassin.

► La conduite de sortie de la cuve doit être obturable en cas de pollution accidentelle.

#### 5.1.2.5) Sécurité et entretien

► Le bassin doit être muni d'un déversoir de sécurité pouvant évacuer la totalité du débit d'entrée  $Q_e$  en cas de défaillance des ouvrages de sortie.

Les eaux évacuées par ce déversoir sont renvoyées vers le bassin de stockage principal.

► Une piste d'entretien de 4 m de large doit être prévue autour de l'ouvrage (passage d'engins d'entretien) avec une rampe d'accès.

### 5.2 METHODE DE CALCUL DU BASSIN SANITAIRE

#### → Etape n°1 :

A partir de la surface active du projet ( $S_{active}$ ) calculée au 4.1.1, on calcule le débit d'entrée  $Q_e$  en m<sup>3</sup>/h.

$$Q_e \text{ (m}^3/\text{h)} = 100 \times S_{active} \text{ (ha)}.$$

L'ouvrage d'entrée est alors dimensionné pour accepter au maximum ce débit  $Q_e$  (avec diamètre minimal de 100 mm).

#### → Etape n°2

On calcule le volume du bassin :

$$V \text{ (m}^3) = (100 \times S_{active}) + 30$$

#### → Etape n°3

On choisit la profondeur  $h$  du bassin dans une fourchette de 0,5 m à 1,5 m (cas du bassin à volume mort) ou un maximum de 1 m (cas du bassin sanitaire) en tenant compte de la nappe (eaux souterraines) éventuelle.

#### → Etape n°4

On détermine les dimensions minimales du bassin ( $L$  et  $l$ ) pour obtenir le volume  $V$  désiré en considérant la condition  $L/l \geq 6$ .

ATTENTION : Selon les cas  $L$  et  $l$  sont les dimensions au miroir de l'eau (bassin à volume mort) ou à la surface du massif filtrant (bassin sanitaire).

#### → Etape n°5

Pour le cas d'un bassin à volume mort on vérifie que la longueur  $L$  permet un temps de parcours horizontal supérieur au temps de parcours vertical :

$$Q_e \text{ (m}^3/\text{h)} / s \text{ (m}^2) \leq 540 \text{ m/h}$$

$$\text{et } L \text{ (m)} \geq h \text{ (m)} \times Q_e \text{ (m}^3/\text{h)} / s \text{ (m}^2) \text{ avec } s = \text{section verticale du bassin}$$

Si ce n'est pas le cas, il faut augmenter les paramètres  $L$  et  $l$ .

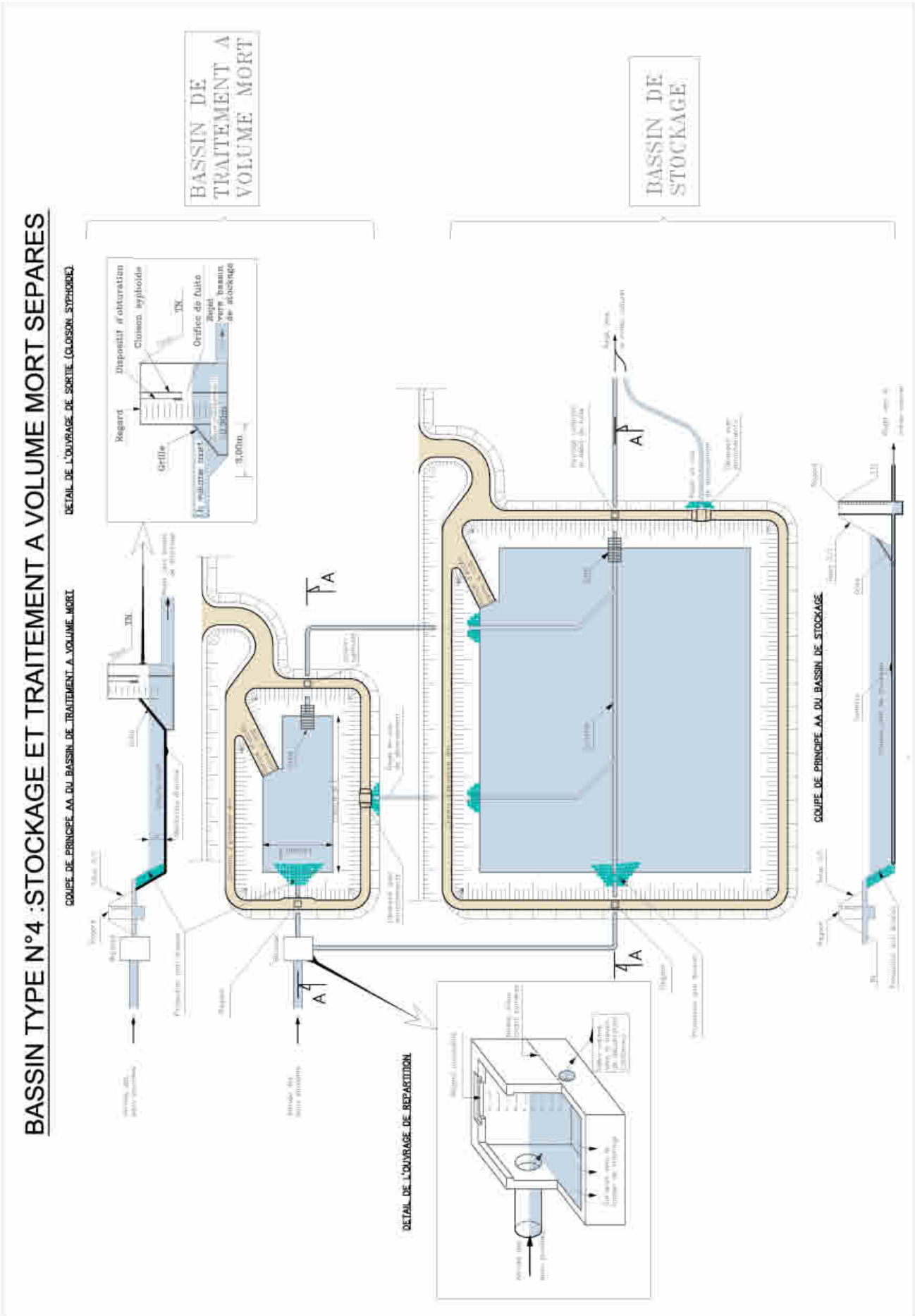
Pour un bassin sanitaire on vérifie que la superficie du massif filtrant permet un temps de vidange  $\leq 24$  h.

Pour le cas d'un bassin sanitaire on vérifie que la superficie de filtrage ( $S$ ) permet un temps de vidange inférieur à 24 h :

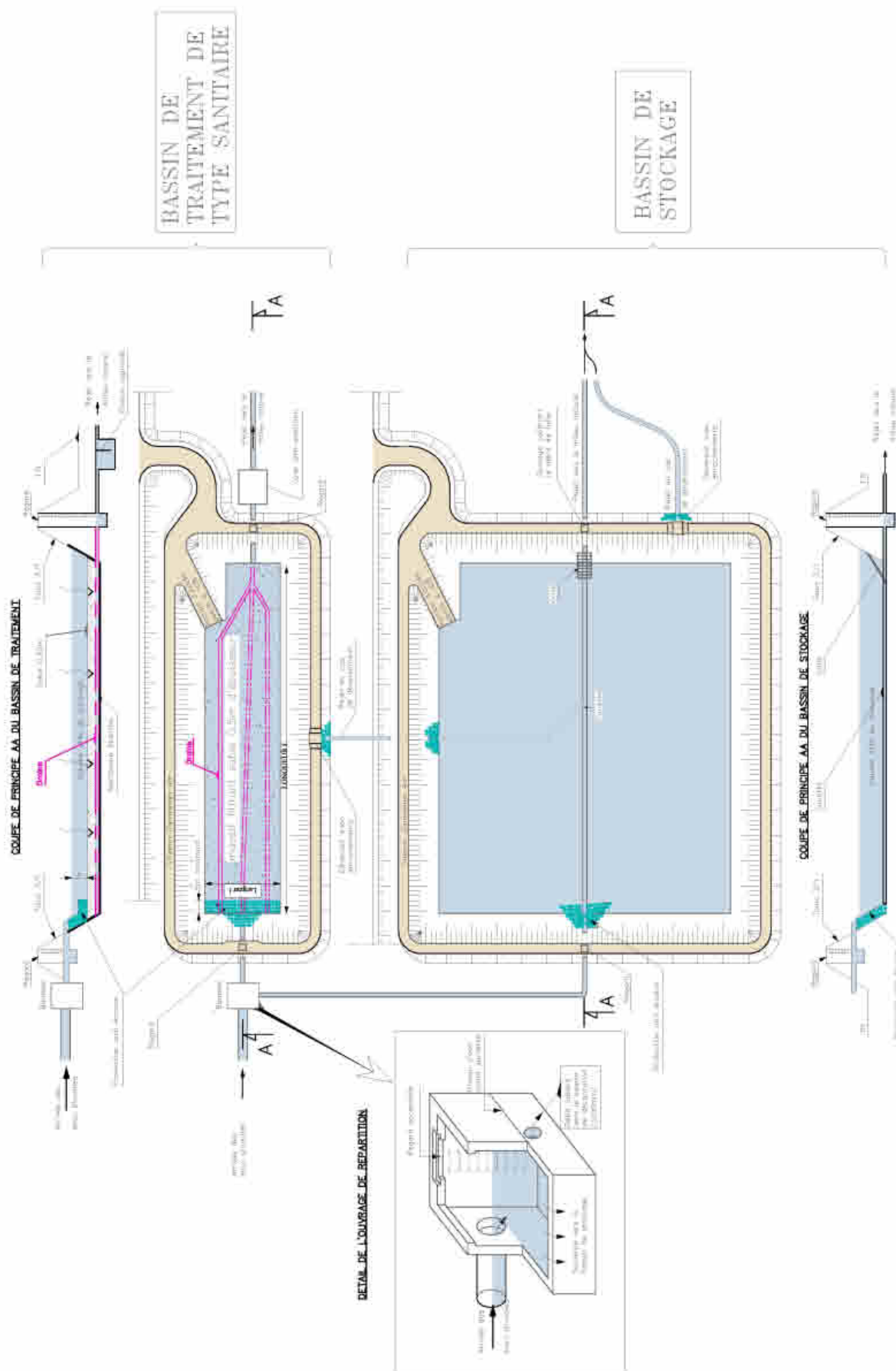
$$\text{Pour un bassin rectangulaire, la surface } S \text{ de massif filtrant est égale à } S \text{ (m}^2) = L \text{ (m)} \times l \text{ (m)}$$

$$\text{On vérifie que } S \text{ (m}^2) \geq V \text{ (m}^3) / 0,864 \text{ (m)} \text{ (pour que le temps de vidange } t \text{ soit } \leq 24 \text{ h)}$$

Si ce n'est pas le cas, il faut augmenter la superficie du bassin en jouant sur les paramètres  $L$  et  $l$ .



# **BASSIN TYPE N°2 : STOCKAGE ET TRAITEMENT SANITAIRE SEPARES**





## BASSIN TYPE N°5 : STOCKAGE ET TRAITEMENT A VOLUME MORT COMBINES

DETAIL DE L'OUVRAGE DE SORTIE (CLOISON SYPHOIDE)

