Ville de Fréjus

Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales

Zonage pluvial

V9

WAMI092RIV

Novembre 2018

Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
V1	23/04/2018	LF	LR
V2	04/05/2018	LF	LR
V3	31/05/2018	LF	LR
V4	08/06/2018	LF	LR
V5	15/06/2018	LF	LR
V6	19/06/2018	LF	LR
V7	27/06/2018	LF	LR
V8	05/07/2018	LF	LR
V9	22/11/2018	LF	LR

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
De Sa	Ville de Fréjus	22/11/2018
Rasmus	Ville de Fréjus	22/11/2018
Solera	Acri-in	22/11/2018

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

1. Préambule 1
1.1 Contexte de l'étude 1
1.2 Objectifs de la mission 1
2. Règles de dimensionnement et prescriptions 2
2.1 Domaine d'application 2
2.2 Espaces libres 2
2.3 Réglementation 3
2.3.1 Entretien et interventions sur le réseau hydrographique 3
2.3.2 Pour les opérations se trouvant sur une zone de production sensible 5
2.3.3 Pour les opérations se trouvant sur une zone de production normale 6
2.4 Disposition constructive 7
2.4.1 Pour l'ensemble du territoire 7
2.4.2 Projet d'urbanisation dans l'emprise du zonage PPRI 7
2.4.3 Projet d'urbanisation dans l'emprise de l'aléa issu du SDAEP 7
3. Suivi des travaux – Contrôle des ouvrages et des réseaux 10
3.1 Entretien des installations de rétention ou des équipements annexes de dépollution 10
3.2 Nature des contrôles 10
4. Techniques de rétention 11
4.1 Bassins de retenue 11
4.2 Stockage en citerne 12
4.3 Stockage en réservoir enterré 13
4.4 Noues 13
4.5 Tranchées infiltrantes 14
4.6 Limitateurs ou régulateurs de débits 15

Liste des annexes

Annexe 1 : zone d'infiltration interdite
Annexe 2 : cartes de zonage pluvial
Annexe 3 : cartes des hauteurs d'eau – T100 ans
Annexe 4 : Dimensionnement de bassin de rétention – méthode des pluies – T100 ans

1. Préambule

La présente étude s'inscrit dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales (SDAEP) de la commune de Fréjus.

1.1 Contexte de l'étude

La commune de Fréjus est située dans le sud-est du département du Var, sur la rive de la mer Méditerranée, à l'embouchure de l'Argens et du Reyran. Elle compte plus de 53 500 habitants au 1er janvier 2014.

La ville de Fréjus a subie d'importantes inondations ces dernières années (2010, 2011 et 2013).
Ces inondations dépendent fortement des différents cours d'eau traversant le territoire de Fréjus (Argens, Reyran, Pédégal et Valescure). Ces cours d'eau sont couverts par un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) approuvé en 2014 et 2015.
Les cours d'eau du Pédégal et du Valescure font également l'objet d'un schéma directeur de lutte contre les inondations élaboré en 2007 par la CAVEM et révisé en 2014. Ces études proposent des aménagements permettant de diminuer le risque inondation des cours d'eau sur la commune en réalisant des barrages et bassins écrêteurs.

En plus des cours d'eau cité précédemment, le secteur de Saint-Aygulf est parsemé de vallons côtiers significatifs. Ces cours d'eau peuvent être responsables de désordres lors de pluies importantes.

Actuellement, le Plan Local d'Urbanisme de la ville de Fréjus est en cours de révision. La réalisation du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales s'inscrit dans cette démarche.

1.2 Objectifs de la mission

L'objet de cette étude est la mise en place d'un Schéma d'Assainissement des Eaux Pluviales sur la commune de Fréjus. Les raisons qui ont poussé au lancement de cette étude sont principalement :

- La volonté communale de réduire les désordres observés lors des épisodes pluvieux intenses ;
- La mise en place d'un règlement de gestion des eaux pluviales afin de faire face à une urbanisation croissante ;
- La révision des documents d'urbanisme.

Conformément au cahier des charges, l'étude se déroule en 4 grandes phases réparties comme suit :

- Phase 1 : **Recueil de données et état des lieux**. L'objectif de cette phase est d'établir un état des lieux de la situation du système d'assainissement pluvial, de l'interaction avec les cours d'eau et les principaux axes d'écoulements naturels de la commune.
- Phase 2 : **Diagnostic**. L'objectif de cette phase est d'identifier et de quantifier les désordres survenant sur le réseau pluvial et leur interaction avec les cours d'eau.
- Phase 3 : **Proposition d'aménagement**. L'objectif de cette phase est de proposer plusieurs scénarii d'aménagements permettant de réduire les désordres identifiés à la phase 2.
- Phase 4 : **Schéma directeur et zonage pluvial**. L'objectif de cette phase est de produire un programme de travaux pluriannuel pour le scénario retenu ainsi qu'une carte de règlement à annexer (ou intégrer) au PLU.

2. Règles de dimensionnement et prescriptions

2.1 Domaine d'application

Les mesures de compensation prescrites s'appliquent à l'ensemble des projets d'urbanisation sur le territoire communal. Par ailleurs les projets d'aménagement d'une surface supérieure à 1 hectare sont soumis à déclaration ou autorisation, en application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992.

Ces mesures portent :

- Sur des constructions neuves et les opérations de reconstruction (individuelles et collectives),
- Sur des secteurs faisant l'objet d'une opération d'aménagement,
- Sur les extensions.

Cas de constructions neuves ou de reconstructions

La surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions augmentées des équipements internes à la parcelle : voies d'accès, terrasses, parking, abri jardins, piscine couverte…

Dans le cas d'une démolition de l'existant, le cas des constructions neuves s'applique.

Dans le cas d'une opération d'aménagement, les voiries desservant les parcelles sont prises en compte dans le calcul de la surface imperméabilisée.

Cas des extensions (habitations individuelles ou collectives)

Seules les extensions supérieures à 20 m² sont prises en compte dans le calcul de la surface imperméabilisée à compenser. Dans ce cas de figure, la totalité de l'extension sera à compenser, sans rattrapage de la situation préexistante.

2.2 Espaces libres

Le règlement du Plan Local d'Urbanisme définit les caractéristiques des espaces libres obligatoires pour chacune des zones du PLU.

Ces espaces libres représentent les espaces laissés libres de toute construction à l'exclusion des surfaces affectées aux accès, desserte et stationnement.

Garder un pourcentage d'espace libre permet de limiter l'imperméabilisation des sols, aussi pour ces espaces il est demandé dans l'article DS6 :

- le maintien d'un sol perméable nécessite que les espaces libres soient plantés et enracinés pour conserver les anfractuosités capables d'absorber le ruissellement. Les surfaces de pelouse irriguées sont à éviter. Le parti d'aménagement paysager recherche le confortement de l'ambiance naturelle prédominant sur le site en privilégiant les essences végétales naturelles et dites de jardin sec et les agencements libres
- l'aménagement des surfaces imperméabilisées, aires de stationnement, des voiries et des accès privilégient l'utilisation de matériaux poreux et la réalisation de réservoirs de stockage des eaux pluviales.

Descriptif des zones	Zone	Part de l'espace libre imposée sur l'unité foncière
La zone UA qui représente les espaces urbains denses à tissus le plus souvent continus	UAa	Dispositions de l'article DS 6
	UAb	Dispositions de l'article DS 6
	UAc	Dispositions de l'article DS 6
	UAd	Dispositions de l'article DS 6
La zone UB qui représente les secteurs denses et à tissu discontinu	UBa	Dispositions de l'article DS 6
	UBb	Dispositions de l'article DS 6
	UBc	Dispositions de l'article DS 6
La zone UC qui représente les secteurs d'intensité moyenne et à tissu discontinu	UCa	Dispositions de l'article DS 6
	UCb	Dispositions de l'article DS 6
	UCc	Dispositions de l'article DS 6
La zone UE qui représente les zones d'activités industrielles, commerciales et artisanales	UEa	20%
	UEc	20%
	UEl	Non réglementé
	UEt	Non réglementé
	UEz	20%
La zone UH qui couvre les terrains réservés aux Constructions et Installations Nécessaires aux Services Publics ou répondant à un Intérêt Collectif (CINASPIC)	UHa	Dispositions de l'article DS 6
	UHb	Dispositions de l'article DS 6
	UHm	Dispositions de l'article DS 6
	UHp	Dispositions de l'article DS 6
	UHr	Dispositions de l'article DS 6
La zone UI qui représente les zones d'hébergement touristique de l'hôtellerie de plein air	UI	40% pour les PRL et les villages vacances 60% pour les aires de camping et caravaning
Futurs quartiers d'habitat et de mixité urbaine	1AUa	35%
Futures zones économiques	1AUb	20%
Urbanisation future sous forme d'aménagement d'ensemble	2AU	Dispositions de l'article DS 6

2.3 Réglementation

2.3.1 Entretien et interventions sur le réseau hydrographique

Au sens de la réglementation un cours d'eau est caractérisé comme tel par :

- La présence et la permanence d'un lit naturel à l'origine, distinguant ainsi un cours d'eau d'un canal ou d'un fossé creusé par la main de l'homme mais incluant dans la définition un cours d'eau naturel à l'origine rendu artificiel par la suite,
- La permanence d'un débit suffisant une majeure partie de l'année.

La DDTM a ainsi réalisé un classement des cours d'eau (19 juillet 2013) au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement.

Figure 1: cours d'eau - DDTM

En dehors de l'entretien régulier et des opérations intégrées aux plans de gestion et d'entretien, les "installations, ouvrages, travaux et activités" en cours d'eau, relèvent pour la plupart de rubrique de la nomenclature « eau » *(article R214-1 du Code de l'Environnement)*. Les projets concernés ne peuvent donc être réalisés avant l'obtention d'une décision administrative les autorisant. Les Directions Départementales des Territoires et de le Mer (DDTM) assurent l'instruction de ces dossiers.

Les cours d'eau peuvent être :

- Domaniaux, ils sont alors une propriété publique, de l'Etat ou d'une collectivité,
- Ou non domaniaux, les propriétaires des rives sont alors propriétaires de la moitié du lit.

« L'entretien […] des cours d'eau domaniaux et de leurs dépendances est à la charge de la personne publique propriétaire du domaine public fluvial » *(article L2124-11 du Code général de la propriété des personnes publiques)*.
Sur les cours d'eau non domaniaux, « Le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau [...] » *(L215-14 du Code de l'Environnement).* Le propriétaire du droit de pêche (qui peut être

différent) doit lui aussi « participer à la protection du patrimoine piscicole et des milieux aquatiques » *(L.432-1 du Code de l'Environnement).*

Les opérations de curage des cours d'eau, quel que soit leur objectif, ne constituent pas un entretien régulier mais des opérations lourdes qui doivent être justifiées.

2.3.2 Pour les opérations se trouvant sur une zone de production sensible

Description : Il s'agit des sous bassins versants qui ont pour exutoire un réseau pluvial avec des dysfonctionnements importants et fréquents dans des zones à enjeux.

Règlement :
Dans ces zones, il est recommandé de mettre en œuvre des pratiques culturales et/ou d'utilisation des sols qui permettent de réduire le ruissellement et de favoriser l'épuration des eaux de ruissellement (haies, végétation des berges, fossés pluviaux, noues, …).

Maintien des talwegs existants, pas de travaux de défrichement pouvant augmenter les vitesses de transfert vers l'aval.

Le volume de compensation permettant de compenser l'imperméabilisation peut être calculé par deux méthodes différentes. La méthode donnant le volume le plus contraignant sera retenue.

Méthode 1 : volume de rétention d'au **minimum 130 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée,

A titre indicatif pour définir de manière concrète la méthode des 130 l/m² imperméabilisé, une approche pluviométrique est possible. Effectivement, stocker 130 l/m² revient à stocker une précipitation de hauteur 130 mm pour chaque mètre carré imperméabilisé. Aussi, cela permet de stocker un épisode pluvieux long d'occurrence 30 ans ou un orage intense d'un peu plus de 2h d'occurrence 100 ans.

Période de retour	Durée	Hauteur de précipitation
30 ans	6 h	116 mm
100 ans	2 h	109 mm

Méthode 2[1] : il s'agit de la méthode dite des pluies utilisant les données pluviométriques locales.
Cette méthode permet de définir le volume de rétention à créer permettant d'écrêter (pour le présent Schéma Directeur) **une pluie centennale** précipitée sur l'emprise du projet, avec un débit de fuite au milieu superficiel contraint.

Remarque1: La note méthodologique présentée en annexe est illustrée d'un exemple concret permettant une approche simple pour les utilisateurs.

Remarque 2: dans le cas de la **mise en place d'un dispositif d'infiltration**, il est possible de soustraire la part infiltrée sur une période de 2 heures, du volume à stocker, afin d'obtenir le volume de rétention à mettre en place. **Le volume de rétention est ainsi réduit**. **La perméabilité du sol devra être évaluée par un essai de Porchet** sur une profondeur minimale de 70cm sous la cote de fond de la rétention. Toutefois, l'infiltration n'est pas admise sur les terrains rocheux et/ou pentus. Une

[1] L'infiltration, combinée ou non à un rejet dans les eaux superficielles, permet de réduire les volumes de rétention à mettre en place. L'efficacité de l'infiltration dépend de la nature des sols et des dispositifs d'infiltration proposés.

carte localisant les zones où l'infiltration est interdite est présentée en annexe de ce document. Par ailleurs le volume minimal des bassins de rétention avec infiltration ne peut être inférieur à 100 l/m² imperméabilisé.

Par exemple : pour une pluie de durée égale à 2h, l'infiltration dans un bassin de 100m² ayant une perméabilité de 10-4m/s (sol homogène/sable pur) permet d'évacuer 72m³ en 2h. Ce volume peut être soustrait du volume total de rétention à créer. Si le volume de rétention initialement prévu était de 200 m³ alors celui-ci se retrouve abaissé à 128 m³. Si le volume initial avait été de 130 m³ celui-ci n'aurait pu être abaissé qu'à 100 m³.

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels l'insuffisance des exutoires existant au point de rejet, l'aménagement ne doit entraîner une augmentation ni de la fréquence ni de l'ampleur des débordements au droit des enjeux identifiés. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction de la fréquence admissible pour le débordement des exutoires à l'aval de l'opération.
Dans le cas de rejet superficiel, les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un débit de fuite maximum de :

- **débit biennal avant aménagement** en cas d'exutoire identifié (cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur)
- **15 L/s/hectare de surface imperméabilisée** en cas d'absence d'exutoire clairement identifié, avec un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 100 mm.

La méthode donnant le débit de fuite le plus contraignant sera retenue.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuilles mortes et autres débris.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

2.3.3 Pour les opérations se trouvant sur une zone de production normale

Description : Il s'agit de l'ensemble des bassins versants du territoire communal, à l'exclusion des zones de production sensibles.

Règlement :
Dans les zones agricoles, naturelles et forestières, il est recommandé de mettre en œuvre des pratiques culturales et/ou d'utilisation des sols qui permettent de réduire le ruissellement et de favoriser l'épuration des eaux de ruissellement (haies, végétation des berges, fossés pluviaux, noues, …).
Maintien des talwegs existants : pas de travaux de défrichement pouvant augmenter les vitesses de transfert vers l'aval.

Le volume de rétention sera d'au **moins 100 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée.

A titre indicatif pour définir de manière concrète la méthode des 100 l/m² imperméabilisé, une approche pluviométrique est possible. Effectivement, stocker 100 l/m² revient à stocker une précipitation de hauteur 100 mm pour chaque mètre carré imperméabilisé. Aussi, cela permet de stocker un épisode pluvieux intense de 2 à 3h de période de retour 30 ans et des orages courts et intenses de l'ordre de 1 à 2h de période de retour 100 ans.

Période de retour	Durée	Hauteur de précipitation
30 ans	2 h	87 mm
30 ans	3 h	105 mm
100 ans	1 h	72 mm
100 ans	2 h	109 mm

Dans le cas de rejet superficiel, les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un **débit de fuite maximum biennal d'un état avant aménagement**.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuilles mortes et autres débris.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

2.4 Disposition constructive

2.4.1 Pour l'ensemble du territoire

Les aménagements, quels qu'ils soient, ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et ce qu'il s'agisse de cours d'eau ou d'axes d'écoulement.

2.4.2 Projet d'urbanisation dans l'emprise du zonage PPRI

Pour les projets compris à la fois sur l'emprise du PPRI et l'emprise de l'aléa centennal du SDAEP, la réglementation la plus contraignante s'applique.

Les règles d'urbanisme du PPRI vis-à-vis du risque inondation doivent être appliquées.

2.4.3 Projet d'urbanisation dans l'emprise de l'aléa issu du SDAEP

Pour les projets compris à la fois sur l'emprise du PPRI et l'emprise de l'aléa centennal du SDAEP, la réglementation la plus contraignante s'applique (voir carte de zonage).

- **Réglementation générale**

Interdiction de remblayer ou après justification d'un équilibre remblais/déblais n'engendrant pas d'incidence sur les écoulements et le fonctionnement hydraulique de la zone concernée, des secteurs périphériques et ceux situés en aval, une étude hydraulique sera exigée afin d'apporter les garanties et justifications nécessaires.

Les clôtures doivent assurer l'équilibre hydraulique. En dehors d'un mur bahut de 0,20 m en pied de clôtures, la réalisation ou la reconstruction de murs sera interdite. La maille des grillages doit être au

minimum de 150mm x 150mm. Pour les grilles l'espacement entre les barreaux doit être d'au moins 100mm.

- **Zone d'aléa modéré**

Description : il s'agit de zones inondées par ruissellement pluvial modélisé pour la crue 100 ans, pour lesquelles les hauteurs d'eau sont faibles (< 30 cm).
La limite de 30cm a été retenue car elle constitue la hauteur d'eau au-delà de laquelle les véhicules peuvent entrer en flottaison. La cartographie associée permet donc d'appréhender ce phénomène sur le territoire communal ayant fait l'objet de la modélisation.

Règlement :

- Pour les parcelles situées en zone d'aléa modéré, le **point de référence** pour les constructions correspond au **point le plus haut de l'emprise bâtie soumise à l'aléa de ruissellement**.

- Les **premiers planchers** devront respecter une cote minimale de **+50 cm** (une hauteur de parpaing) **au-dessus du terrain naturel pris au point de référence**.

- Les **parkings sous terrain** sont autorisés à la condition que la cote des accès et toutes autres **ouvertures soient de +50 cm au-dessus du terrain naturel**, pris au point de référence.

- Les piscines et bassins devront être balisés au minimum à 0.5 m au-dessus du terrain naturel pour pouvoir être identifiées en cas de crue.
-

- **Zone d'aléa marqué**

Description : il s'agit de zones inondées par ruissellement pluvial modélisé pour la crue 100 ans, pour lesquelles les hauteurs d'eau sont fortes (> 30 cm).

L'aléa marqué est divisé en différentes classes de hauteur d'eau : 30 à 50cm, 50 à 75cm, 75 à 100 cm, supérieur à 100cm. Ces différentes classes sont représentées sur la carte de hauteur d'eau en annexe de ce document.

Règlement :

- Pour les parcelles situées en zone d'aléa marqué, le **point de référence** pour les constructions correspond au **point le plus haut de l'emprise bâtie soumise à l'aléa de ruissellement.**

- Les **premiers planchers** devront respecter une cote minimale de **+20 cm au-dessus de la hauteur maximale d'inondation** par rapport au terrain naturel, pris au point de référence.

- Les **parkings souterrains** sont autorisés à la condition que la cote des accès et toutes autres **ouvertures soient à +20 cm au-dessus de la hauteur maximale d'inondation** par rapport au terrain naturel, pris au point de référence.

- Les piscines et bassins devront balisés au minimum à 0.2 m au-dessus de la hauteur maximale d'inondation pour pouvoir être identifiées en cas de crue.
-

Par exemple : dans une parcelle, le point le plus haut du futur bâti (point de référence) se situe en zone d'aléa marqué : classe de hauteur d'eau 50-75 cm. Le plancher le plus bas de la construction devra se situer à 95 cm au-dessus du terrain naturel pris au point de référence. L'ensemble des

ouvertures vers le parking sous-terrain, situées dans l'emprise inondable, seront également positionnées 95 cm au-dessus du terrain naturel pris au point de référence.

3. Suivi des travaux – Contrôle des ouvrages et des réseaux

3.1 Entretien des installations de rétention ou des équipements annexes de dépollution

Le gestionnaire pourra librement veiller au bon fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial, sur le domaine public et privé.
Tout propriétaire (particulier, copropriété) d'un réseau d'assainissement pluvial sera tenu :

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

Cet entretien relève de la responsabilité du propriétaire du fonds raccordé, qui, par ses propres moyens ou par délégation, conduit les opérations de vérification ou d'entretien requis par les équipements.
Dans tous les cas, la tenue à jour d'un carnet d'entretien est actuellement préconisée, pour faciliter les contrôles par le service compétent de la commune de Fréjus ou son éventuel délégataire, ou par toute autre collectivité compétente (en cas de transfert de compétences).

3.2 Nature des contrôles

- **Contrôle des données fournies par le demandeur avant réalisation**

Le demandeur soumet à la validation du service compétent, dans le cadre de sa demande de raccordement, un dossier comprenant :

- Un plan faisant apparaître les différentes surfaces, les réseaux intérieurs, les exutoires d'eaux de ruissellement et les dispositifs de rétention,
- Une note de calcul du coefficient de ruissellement et du volume de rétention,
- Une description du fonctionnement des dispositifs de rétention.

- **Contrôle de l'ouvrage achevé**

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

- **Contrôles ultérieurs**

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

4. Techniques de rétention

Les techniques à mettre en œuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :

- **à l'échelle de la construction** : citernes ou bassins d'agrément,
- **à l'échelle de la parcelle** : stockage dans bassins à ciel ouvert ou enterrés, infiltration des eaux dans le sol,
- **à l'échelle d'un lotissement, d'une ZAC** : chaussées poreuses pavées, extensions latérales de la voirie (fossés, noues, ...), stockage dans bassins à ciel ouvert (secs ou en eau) ou enterrés, puis évacuation vers un exutoire de surface ou infiltration dans le sol (bassins d'infiltration),
- **Autres systèmes absorbants** : tranchées filtrantes, puits d'infiltration, tranchées drainantes.

Les techniques préconisées font appel au stockage en surface ou enterrée des eaux pluviales :

- stockage en citerne ou en réservoir enterré,
- bassins de rétention secs ou en eau,
- noues

Le type de technique à mettre en place sera guidé par la position de l'emprise bâtie sur la parcelle et les possibilités d'évacuation des débits de vidange des structures de stockage mises en place. Quoiqu'il en soit, les dispositifs enterrés devront être équipés de regards de visite :

- Espacés au maximum de 10m les uns des autres de l'extrémité de l'ouvrage,
- Situés à moins de 5m des parois latérales du dispositif.

Sont notamment interdits : les rétentions en toiture et tous dispositifs de rétention inaccessibles pour les travaux d'entretien (exemple : rétention sous chaussée avec structure alvéolaire).

L'ensemble du dispositif de collecte et de traitement des eaux pluviales doit faire l'objet d'un entretien régulier afin d'en garantir un fonctionnement optimal. La fréquence d'entretien devra être conforme aux préconisations du constructeur ou le cas échéant aux règles de l'art.

4.1 Bassins de retenue

Les bassins de rétention sont une des solutions les plus utilisées actuellement, ils supposent une concentration des eaux, soit par ruissellement, soit par écoulement en réseau :

- ces ouvrages devront être rendus étanches sur les secteurs ou une contamination de la nappe phréatique est possible,
- un regard à débit régulé sera mis en place en sortie de l'ouvrage.

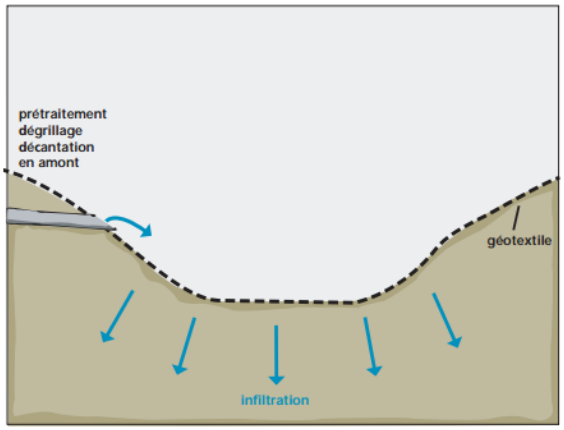
Les prescriptions et dispositions constructives suivantes sont à privilégier :

- Pour les programmes de construction d'ampleur importante, le concepteur devra regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les petites entités,
- les volumes de rétention seront préférentiellement constitués par des bassins ouverts et accessibles, ces bassins devront être aménagés paysagèrement et devront disposer d'une double utilité afin d'en pérenniser l'entretien, les talus des bassins seront très doux (sauf contrainte technique) afin d'en faciliter l'intégration paysagère (talus à 2H/1V minimal),

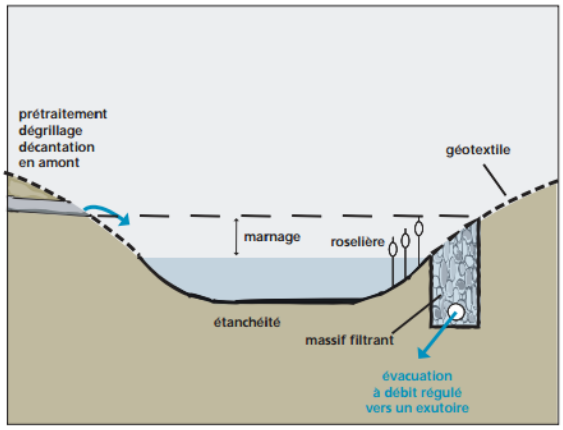
- Les volumes de rétention pourront être mis en œuvre sous forme de noue, dans la mesure où le dimensionnement des noues de rétention intègre une lame d'eau de surverse pour assurer l'écoulement des eaux, sans débordement, en cas de remplissage total de la noue,
- Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir de crues exceptionnelles, dimensionné pour la crue cinq-centennale et dirigé vers le fossé exutoire ou vers un espace naturel, dans la mesure du possible, le déversoir ne devra pas être dirigé vers des zones habitées ou vers des voies de circulation,

Les réseaux de collecte des eaux pluviales seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement vers le volume de rétention, sans mettre en péril la sécurité des biens ou des personnes, lors d'un évènement pluvieux exceptionnel (parcours de moindre dommage),

- Les bassins ou noues de rétention devront être aménagés pour permettre un traitement qualitatif des eaux pluviales, ils seront conçus, en outre, de manière à optimiser la décantation et permettre un abattement significatif de la pollution chronique (rétention des premiers flots, filtres plantés de roseaux),
- Les aménagements d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial, il conviendra de privilégier les fossés enherbés afin de collecter les ruissellements interceptés.



Bassin sec d'infiltration



Bassin de retenue d'eau

Dans un intérêt paysagé des bassins de rétention restant en eau la majeure partie du temps peuvent être envisagés. Toutefois compte tenu de la problématique de prolifération des moustiques dans la région, la commune devra donner son accord préalable et étudiera au cas par cas tout système de rétention humide.

4.2 Stockage en citerne

La citerne est équivalente à un bassin de rétention étanche. Elle peut être enterrée ou posée sur le sol. Elle doit être équipée d'une trappe permettant le nettoyage et d'un régulateur de débit.
Le matériau utilisé doit être inerte vis-à-vis de la pluie. Un ouvrage de décantation doit être mis en place en tête de la citerne.
De nombreuses citernes préfabriquées existent sur le marché et offrent les deux potentialités suivantes :

- retenir les eaux pluviales et permettre leur évacuation vers le réseau avec un débit régulier,
- conserver un volume d'eau pluviale pour une utilisation personnelle jardin et habitat.

L'évacuation des eaux pluviales s'effectue vers un exutoire (zone d'infiltration,ruisseau, réseau) par l'intermédiaire d'un tuyau permettant la vidange gravitaire de la cuve, ou grâce à une pompe (cas de la citerne enterrée).
La figure suivante illustre le schéma de principe de ce type de dispositif.

Cuves et citernes sont faciles à mettre en place, mais il faut envisager leur installation dès la construction d'une maison. Lorsqu'elles sont couplées avec de l'infiltration, pour leur vidange ou le trop-plein, il est possible de les utiliser pour l'arrosage du jardin ou le lavage des voitures. Si l'exutoire des eaux de la citerne est le réseau, il faut veiller à ce qu'elles soient dimensionnées en conséquence, avec une partie toujours vide correspondant au volume à stocker vis-à-vis de l'imperméabilisation réalisée.

4.3 Stockage en réservoir enterré

Ce type de stockage peut être réalisé à partir d'éléments préfabriqués (buse béton, tuyaux en acier…) ou peut être construit sur place (bassin en béton). Ces ouvrages doivent être équipés d'un regard de décantation, d'un dispositif de visite et d'entretien, ainsi que d'un régulateur de débit avant rejet au réseau ou au milieu naturel.

4.4 Noues

Les noues permettent de stocker temporairement l'eau de pluie et de la restituer à faible débit vers le réseau ou vers un autre exutoire par l'intermédiaire de drains mis en place dans le fond de l'ouvrage. Les drains mis en place devront être positionnés plus haut que le niveau de nappe haute afin d'éviter tout drainage de celle-ci.

Sous réserve d'une étude de perméabilité du sol, la noue peut être dimensionnée pour jouer le rôle d'ouvrage d'infiltration.

Les noues ont l'avantage de s'intégrer facilement dans le paysage urbain.

Parmi les principaux avantages liés à l'utilisation de cette technique, on peut citer :

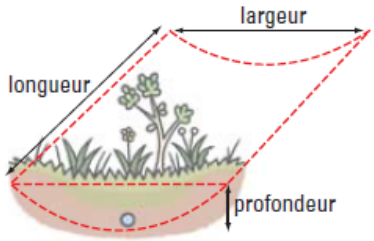
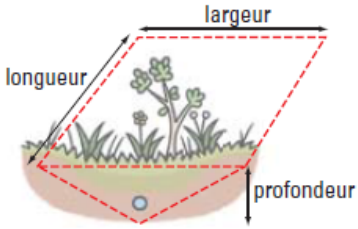
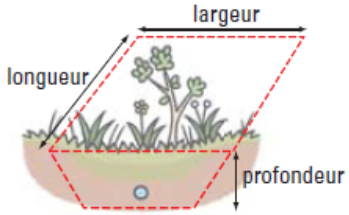
- l'utilisation en un seul système des fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval, d'abattement de la charge polluante,
- la création d'un paysage végétal et d'espaces verts pour une bonne intégration dans le site,
- sa réalisation par phases, selon les besoins de stockage,
- son coût peu élevé.

Photos : source Grand Lyon

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

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

Le profil de l'ouvrage peut prendre différentes formes :

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

Source Grand Lyon

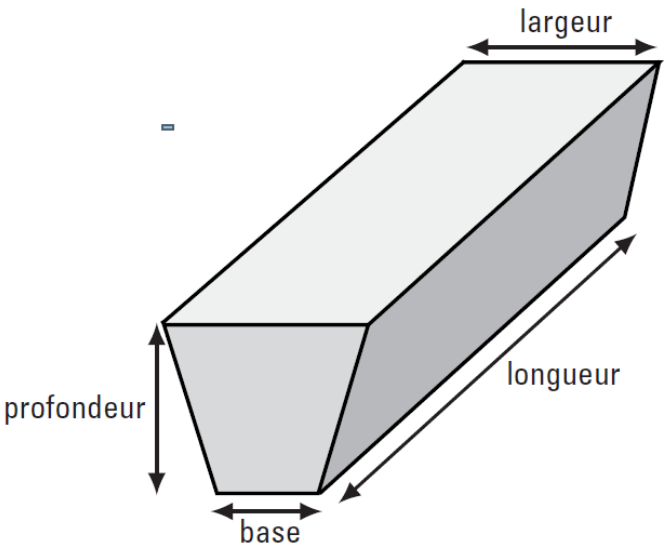
4.5 Tranchées infiltrantes

Ces ouvrages superficiels, peu profonds et peu larges, ressemblent à des fossés comblés. Facile à réaliser et d'un coût abordable, ils contiennent des matériaux poreux tels que du gravier ou des galets. Selon le type d'ouvrage, ils recueillent l'eau de pluie et l'évacuent vers un exutoire, ou l'infiltrent dans le sol. Une combinaison des 2 méthodes est possible.

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

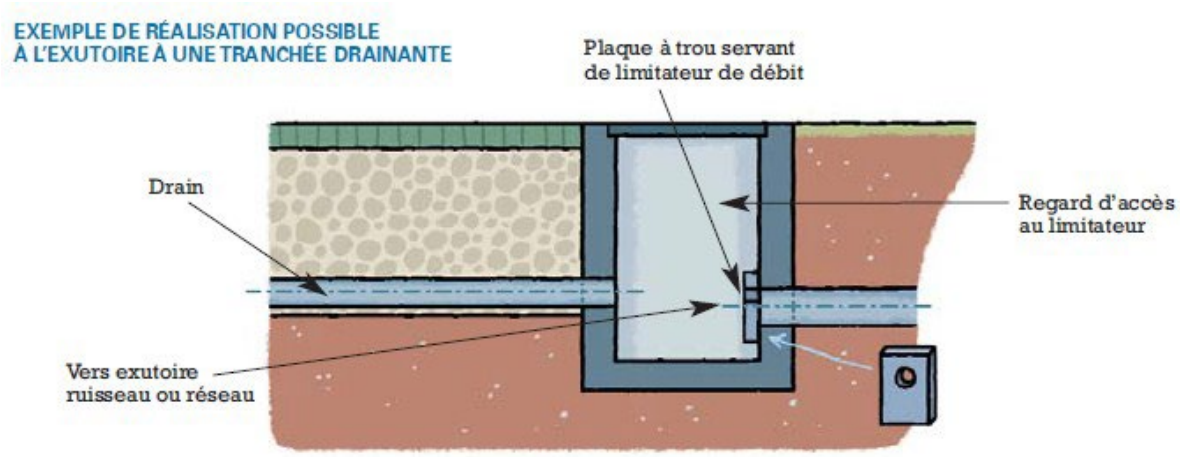
TRANCHÉES DRAINANTE OU INFILTRANTE DISPOSÉE...		
	...le long des voiries	...dans les jardins privés
Profondeur	50 cm à 3 m	50 cm à 1,5 m
Largeur	0,50 m à 2 m	0,5 m à 1,5 m

Les matériaux de remplissage sont choisis en fonction de leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la charge) et hydrauliques (porosité). Les matériaux de surface sont des revêtements étanches ou poreux (dalles, blocs poreux ou alvéolés) dans le cas de voies ouvertes à la circulation routière ou sous trottoirs ; des galets ou des végétaux s'il n'y a pas de circulation.
Cette formule permet de calculer le volume de stockage : *Porosité x longueur x profondeur x (largeur + base)/2*



4.6 Limitateurs ou régulateurs de débits

Ces ouvrages permettent de limiter ou réguler les débits à l'exutoire des ouvrages de rétention des eaux pluviales (noues, fossés, tranchées drainantes, bassins, …). Ils sont nécessaires notamment en cas de débit limité imposé avant rejet au réseau d'assainissement.
Selon les dispositifs, la limitation ou régulation des débits se fait grâce à un système plus ou moins sophistiqué. Les plus adaptés aux ouvrages de petites dimensions (que l'on trouve chez les particuliers) sont les plaques percées ou à orifice. Mais il existe aussi des systèmes à vanne, à guillotine ou encore à vortex, ou des seuils flottants.
En plus d'être économiques, les systèmes à plaque percée ou à orifice sont simples à réaliser. Ils demandent peu d'entretien et permettent une bonne régulation des débits pour de petits ouvrages.
La plaque à trou pourra être choisie en acier galvanisé pour limiter les phénomènes de corrosion. Pour faciliter son entretien, elle peut être amovible. Dans ce cas, il faudra la mettre en place entre 2 glissières fixées à la paroi du regard. Le dispositif de limitation des débits peut être sécurisé par la mise en place d'une grille. Il est conseillé de mettre cet ouvrage dans un regard accessible (cf. figure ci-dessous).



SCHEMA DE PRINCIPE D'UN LIMITATEUR DE DEBIT (SOURCE GRAND LYON)

La forme et la taille du trou d'une plaque percée ou d'un orifice calibré sont choisies de telle sorte qu'elles permettent de laisser passer un certain débit. Celui-ci varie en fonction de la hauteur d'eau dans l'ouvrage (loi de Torricelli). Pour de petits ouvrages (profondeur comprise entre 20 cm et 1,5 m), on pourra retenir les valeurs de dimensionnement fournies dans le tableau suivant :

Hauteur d'eau dans l'ouvrage par rapport au centre de l'orifice	Débit autorisé	Diamètre de l'orifice
20 cm	3 l/s 5 l/s	6 cm 8 cm
50 cm	3 l/s 5 l/s	4 cm 6 cm
1 m	3 l/s 5 l/s	4 cm 5 cm
1,5 m	3 l/s 5 l/s	3 cm 4 cm

Source Grand Lyon

ANNEXES

Annexe 1 : zone d'infiltration interdite

Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales
Commune de Fréjus

Zone où l'infiltration n'est pas autorisée

Zone où l'infiltration n'est pas autorisée

Echelle
1 : 20 000

N

Annexe 2 : cartes de zonage pluvial

Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales
Commune de Fréjus

Zonage pluvial

- Limite communale
- OAP
- Emplacement réservé
- Zone d'aléa modéré
- Zone d'aléa marqué
- Zone à urbaniser
- Emprise PPRI
- Zone de production sensible

Echelle
1 : 10 000

N

Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales
Commune de Fréjus

Zonage pluvial

- Limite communale
- OAP
- Emplacement réservé
- Zone d'aléa modéré
- Zone d'aléa marqué
- Zone à urbaniser
- Emprise PPRI
- Zone de production sensible

Echelle
1 : 10 000

N

Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales
Commune de Fréjus

Zonage pluvial

- Limite communale
- OAP
- Emplacement réservé
- Zone d'aléa modéré
- Zone d'aléa marqué
- Zone à urbaniser
- Emprise PPRI
- Zone de production sensible

Echelle
1 : 5 000

N

Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales
Commune de Fréjus

Zonage pluvial

- Limite communale
- OAP
- Emplacement réservé
- Zone d'aléa modéré
- Zone d'aléa marqué
- Zone à urbaniser
- Emprise PPRI
- Zone de production sensible

Echelle
1 : 5 000

N

Annexe 3 : cartes des hauteurs d'eau – T100 ans

Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales
Ville de Fréjus

CRUE CENTENNALE
Hauteurs d'eau maximales

Limite communale

Écoulement à ciel ouvert

Classe des hauteurs d'eau en mètres

- supérieur à 1
- 0.75 - 1
- 0.5 - 0.75
- 0.3 - 0.5
- 0.05 - 0.3

0 200 400
Mètres

N
W E
S

VX 06/03/18 AR

Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales
Commune de Fréjus

CRUE CENTENNALE
Zone St Aygulf
Hauteurs d'eau maximales

Classe des hauteurs d'eau en mètres

- supérieur à 1
- 0.75 - 1
- 0.5 - 0.75
- 0.3 - 0.5
- 0.05 - 0.3

Écoulement à ciel ouvert

Limite commune

egis

0 100 200

Mètres

N W E S

Annexe 4 : Dimensionnement de bassin de rétention – méthode des pluies – T100 ans

egis

Dimensionnement de bassin de rétention – méthode des pluies

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.

1) ► On calcule l'intensité i (en mm/h) de pluie en fonction du temps t (en mn) pour des durées de 0 à 24 h.

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

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

h_{pluie} (en mm) = i (mm/h) x t (mn) x $\frac{1}{60}$

3) ► On calcule la hauteur d'eau évacuée (h_{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 Sa du projet)

! A NOTER : La surface active Sa est égale au pourcentage de surface imperméable, c'est-à-dire à C x S (si C est le coefficient de ruissellement et S la superficie du projet)

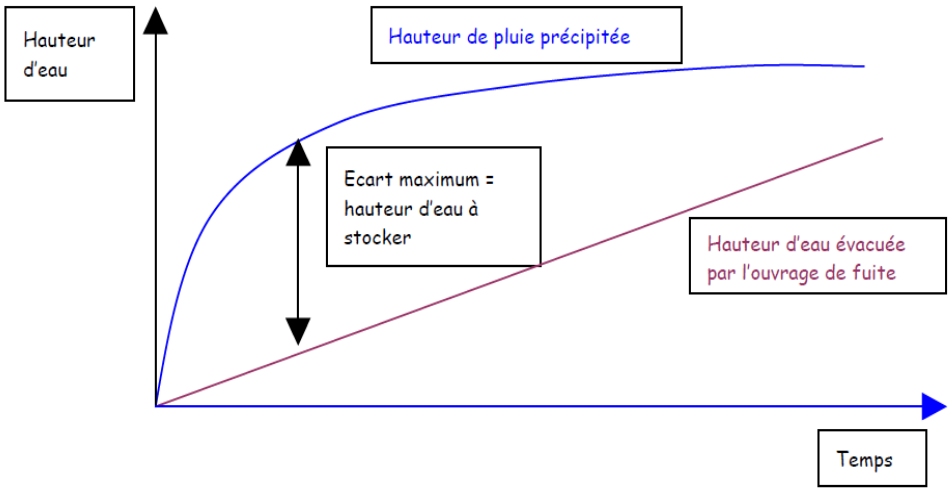
h_{fuite} (en mm) = $\frac{(Qfuite \times t)}{Sa}$ x $\frac{6}{1000}$

(*6/1000 est un coefficient d'unités, ici Qfuite est exprimé en* l/s, t en minutes et Sa en ha)

4) ► La hauteur d'eau à stocker est la valeur maximale de la différence (h_{pluie} – h_{fuite}) (en mm).
Le volume V (m3) à stocker est obtenu en multipliant cette différence par la surface active du projet Sa en hectares.

V (en m3) = (h_{pluie} – h_{fuite}) x Sa x 10

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

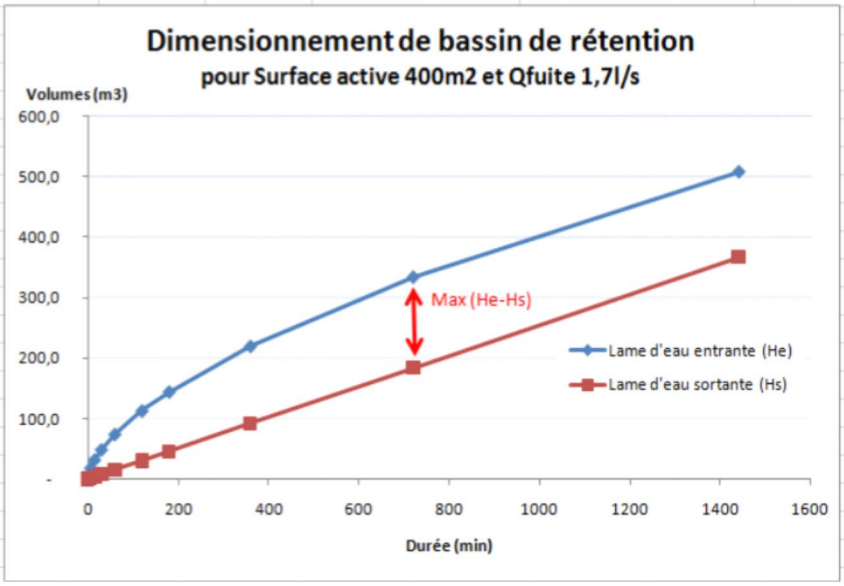


Ci-dessous figure un exemple de calcul prenant en compte les coeffcieints de Montana utilisé pour le SDAEP 2018. Il conviendra d'actualiser les coefficients de Montana avec les dernières mise à jour Météo France.

DIMENSIONNEMENT DE BASSIN DE RETENTION

Montana Fréjus T100ans						
a	b	Durée (mn)	Intensité mm/h	Lame d'eau entrante par m² de surface active Hpluie (mm)	Lame d'eau sortante par m² de surface active Hfuite (mm)	Hauteur d'eau à stocker par m² de surface active (mm) Max(He-Hs)
374	0,395	0	-	-	-	
		6	184,3	18	2	16,90
Débit de fuite (l/s)		15	128,3	32	4	28,26
Hypothèse Q2ans état		30	97,6	49	8	41,15
initial :		60	74,2	74	15	58,92
1,7		120	56,4	113	31	82,28
		180	48,1	144	46	98,36
Surface active		360	36,6	219	92	127,62
Sa (ha)		720	27,8	334	184	150,14
0,04		1440	21,2	508	367	140,41

Volume (m3) = max(Hpluie-Hfuite) * Sa * 10 = 60,06



- Études générales
- Assistance au Maître d'Ouvrage
- Maîtrise d'œuvre conception
- Maîtrise d'œuvre travaux
- Formation

Egis Eau Siège social
78, allée John Napier
CS 89017
34965 - Montpellier Cedex 2

Tél. : 04 67 99 22 00
Fax : 04 67 65 03 18
montpellier.egis-eau@egis.fr
http://www.egis-eau.fr