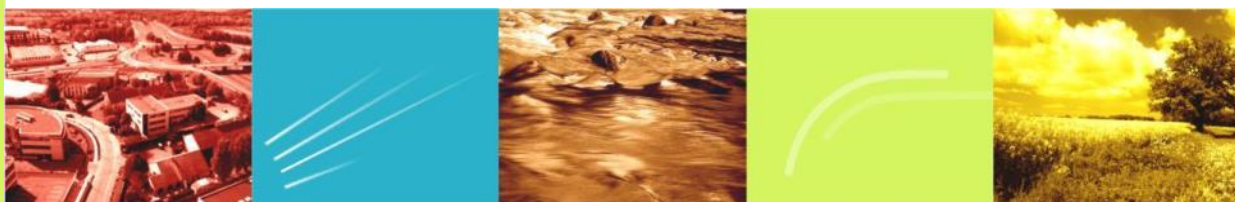


# Commune de Mallemort de Provence



## ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

### Notice du zonage

EN  
VIR  
ROZ  
ZEM  
T  
S  
R  
S  
A  
M  
E  
N  
A  
G  
E  
M  
E  
N  
T  
D  
U  
R  
T  
E  
R  
R  
I  
T  
O  
R  
I  
A  
L  
E  
S  
C  
A  
D  
R  
E  
S  
D  
E  
V  
I  
E  
S  
A  
I  
N  
S  
E  
M  
E  
N  
T  
E  
A  
U  
D  
E  
V  
E  
L  
O  
P  
P  
E  
M  
E  
N  
T  
M  
I  
L  
L  
I  
E  
U  
X  
D  
U  
R  
A  
B  
L  
E  
G  
E  
S  
T  
I  
O  
N  
D  
E  
S  
M  
I  
L  
L  
I  
E  
U  
X  
A  
Q  
U  
A  
T  
I  
E

**MAÎTRE D'OUVRAGE**

**Commune de Mallemort de Provence**

**OBJET DE L'ETUDE**

**ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL**

**N° AFFAIRE**

**ET16074**

**INTITULE DU RAPPORT**

***Notice du zonage***

V1	11/2016	Pascal JOUVE	Philippe DEBAR	
<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>



Novembre 2016

Établi par CEREG Ingénierie / PJO

# TABLE DES MATIÈRES

PREAMBULE.....	6
<b>A. DISPOSITIONS GENERALES .....</b>	<b>7</b>
A.I. OBJET DU REGLEMENT .....	8
A.II. GENERALITES SUR L'ADMISSION DES EAUX PLUVIALES .....	9
A.II.1. Eaux admises par principe .....	9
A.II.2. Eaux admises à titre dérogatoire.....	9
A.II.3. Eaux non admises dans le réseau .....	10
A.III. EMBLEMES RESERVES.....	10
A.IV. LA CROISSANCE URBAINE ET SON IMPACT HYDROLOGIQUE.....	10
<b>B. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION DES VALLATS, COURS D'EAU, FOSSES ET RESEAUX PLUVIAUX.....</b>	<b>12</b>
B.I. REGLES GENERALES D'AMENAGEMENT .....	13
B.II. ENTRETIEN DES COURS D'EAU, VALLATS ET FOSSES .....	13
B.III. MAINTIEN DES FOSSES A CIEL OUVERT.....	14
B.IV. RESTAURATION ET CONSERVATION DES AXES NATURELS D'ECOULEMENT DES EAUX .....	14
B.V. RESPECT DES SECTIONS D'ECOULEMENT DES COLLECTEURS .....	17
B.VI. GESTION DES ECOULEMENTS PLUVIAUX SUR LES VOIRIES .....	17
B.VII. LIMITATION DES RUISSELLEMENTS .....	17
B.VIII. GESTION DU RISQUE INONDATION ET MAINTIEN DES ZONES D'EXPANSION DES EAUX .....	18
<b>C. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES .....</b>	<b>19</b>
C.I. DEFINITION.....	20
C.II. LES OUTILS REGLEMENTAIRES .....	20
C.III. LES MOYENS D'ACTION A DISPOSITION DE LA COMMUNE .....	21
C.III.1. Limitation de l'imperméabilisation .....	22
C.III.2. Mesures compensatoires .....	22
C.III.2.1. Mesures individuelles ou collectives ?.....	22
C.III.2.2. Restitution superficielle ou infiltration ?.....	22
C.IV. DISTINCTION DE DEUX CAS DE DEVELOPPEMENT DE L'URBANISATION .....	23
C.V. CAS DE LA DENSIFICATION DU TISSU URBAIN.....	24
C.V.1. Surface nouvellement imperméabilisée de grande dimension.....	25
C.V.2. Surface nouvellement imperméabilisée de dimension intermédiaire .....	25
C.V.2.1. Débits de rejet minimaux .....	25
C.V.2.2. Seuils d'application .....	26
C.V.2.3. Volumes de stockage.....	27
C.V.2.4. Conclusion.....	29
C.V.3. Surface nouvellement imperméabilisée de faible dimension .....	33

---

C.VI.	CAS DE L'EXTENSION DE L'URBANISATION .....	33
C.VII.	EXPLOITATION DES BASSINS DE RETENTION.....	34
C.VIII.	TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	34
<b>D.</b>	<b>DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>36</b>
D.I.	QUALITE DES EAUX ADMISES DANS LE RESEAU PLUVIAL COMMUNAL.....	37
D.II.	SOURCES DE POLLUTION .....	37
D.III.	DISPOSITIFS DE TRAITEMENT .....	38
D.III.1.	Conditions particulières de mise en œuvre.....	38
D.III.2.	Description des dispositifs.....	38
D.III.2.1.	Dégrillage .....	38
D.III.2.2.	Dessablage.....	38
D.III.2.3.	Déshuilage .....	39
D.III.2.4.	Décantation.....	39
D.III.2.5.	Erosion.....	39
D.III.2.6.	Curage .....	39
<b>E.</b>	<b>REGLEMENT .....</b>	<b>40</b>
E.I.	COMPOSITION DES DOSSIERS DE DEMANDE AUPRES DE LA COMMUNE.....	41
E.I.1.	Calcul de la surface imperméabilisée .....	41
E.I.2.	Notice descriptive .....	41
E.I.3.	Notice hydraulique.....	41
E.I.4.	Etudes complémentaires .....	41
E.I.5.	Modalités de rejet au réseau .....	42
E.I.6.	Instruction des dossiers.....	42
E.II.	CONTROLE DES OUVRAGES .....	42
E.II.1.	Suivi des travaux.....	42
E.II.2.	Contrôle de conformité à la mise en service.....	43
E.II.3.	Contrôle des ouvrages pluviaux en phase d'exploitation .....	43
E.III.	PRESCRIPTIONS PAR ZONE.....	43
E.III.1.	Zone EP1 .....	44
E.III.2.	Zone EP2 .....	44
E.III.3.	Zone EP3 .....	45
E.III.4.	Tableau de synthèse.....	46
E.IV.	CONDITIONS D'APPLICATION DU REGLEMENT .....	47
E.IV.1.	Sanctions.....	47
E.IV.2.	Dates d'application .....	47
E.IV.3.	Modification du règlement .....	47
E.IV.4.	Clauses d'exécution .....	47

---

## LISTE DES PLANCHES

Planche n°1 : Principaux axes d'écoulement.....	15
Planche n°2 : Cartographie du zonage pluvial.....	31

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1: Evolution de la population municipale entre 1968 et 2013 – Projection à 2025 .....	11
Tableau n°2: Mesures règlementaires applicables en fonction de la nature du projet.....	21
Tableau n°3: Débits de fuite pour différentes tailles d'orifice de fuite .....	25
Tableau n°4: Impact de l'urbanisation sur les débits pluviaux.....	26
Tableau n°5: Relation entre l'occupation des sols et la fréquence de protection contre les inondations pluviales (NF EN 752-2) .....	27
Tableau n°6: Dimension des mesures compensatoires pour différentes hypothèse de calcul.....	28
Tableau n°7: Evolution du ratio volumique en fonction des surfaces imperméabilisées .....	28
Tableau n°8: Ratios de dimensionnement des mesures compensatoires selon la zone considérée .....	29
Tableau n°9 : Synthèse des prescriptions par zone.....	46

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n°1 :Evolution de la population municipale entre 1968 et 2013 – Projection à 2025.....	11
Illustration n°2 : Définition des zones de risques PPRi (DDTM13) .....	18
Illustration n°3 : Zonage règlementaire du PPRi de Mallemort (DDTM13).....	18
Illustration n° 4: Sensibilité du territoire aux remontées de nappe (InfoTerre – BRGM).....	23
Illustration n° 5:Sources de pollution des eaux pluviales en milieu urbain.....	37

## LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Doctrine de gestion des eaux pluviales de la DDTM des Bouches-du-Rhône.....	49
Annexe n°2 : Exemples de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales .....	71

## PRÉAMBULE

Dans le cadre de l'élaboration de son PLU, la commune a mandaté Cereg Ingénierie pour réaliser son zonage pluvial. Il s'agit d'un **outil réglementaire** (comme le prévoit l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales et l'article L123-1 du Code de l'urbanisme), permettant de fixer des prescriptions cohérentes à l'échelle du territoire communal afin d'assurer la maîtrise quantitative et qualitative des ruissellements.

Le présent dossier, constitué d'une notice justificative et d'un plan, concerne le **zonage pluvial de la commune de Mallemort**. L'état des lieux du fonctionnement du système de drainage des eaux pluviales à l'échelle de la commune a été réalisé lors de l'élaboration du schéma directeur d'assainissement pluvial<sup>1</sup>.

Après approbation par la commune, ce document sera soumis à **enquête publique** comme prévu à l'article R123-11 du Code de l'urbanisme. Le zonage approuvé est en effet **intégré dans les annexes sanitaires du PLU**. Il doit donc être en cohérence avec les documents de planification urbaine. Il est consulté pour tout nouveau certificat d'urbanisme ou permis de construire.

---

<sup>1</sup> Etablissement du schéma directeur d'assainissement pluvial et étude du risque inondation associé au risque pluvial – Cereg Ingénierie – 2016

# **A. DISPOSITIONS GENERALES**

---

---

## A.I. OBJET DU RÈGLEMENT

Le zonage d'assainissement pluvial est un outil règlementaire qui s'inscrit dans une démarche prospective permettant d'assurer **la maîtrise des ruissellements et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie**. Cette maîtrise est basée sur la mise en place de prescriptions cohérentes à l'échelle du territoire de la commune.

Conformément à l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT, ex-article 35 de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992), le zonage d'assainissement pluvial doit permettre de délimiter, après enquête publique :

- *"les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,"*
- *"les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement."*

Plusieurs objectifs sont alors poursuivis :

- La compensation des ruissellements et de leurs effets, par mise en place de bassins de rétention ou par des techniques alternatives qui contribuent également au piégeage des pollutions à la source ;
- La définition de mesures visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs aval, la préservation des zones naturelles d'expansion ou d'infiltration des eaux ;
- La protection des milieux naturels pouvant être pollués par les rejets d'eau pluviale.

Pour atteindre ces objectifs, le zonage doit permettre de définir à l'échelle communale :

- Les règles de gestion des zones agricoles ou naturelles ;
- Les règles de gestion des zones à urbaniser ;
- Les règles de protection et d'entretien du réseau hydrographique ;

Parallèlement aux exigences règlementaires imposées aux collectivités territoriales par le CGCT, le Code Civil et le Code de l'Environnement imposent des obligations que doivent respecter les propriétaires.

Le Code Civil énonce des principes de gestion des eaux pluviales à respecter par le propriétaire d'une parcelle vis-à-vis du propriétaire d'une parcelle voisine :

A l'article 640 : « *Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué.*

*Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.*

*Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur. »*

A l'article 641 : « *Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds.*

*Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur. »*

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



Le code de l'Environnement stipule :

A l'article L.215-14 : « le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. ».

L'ensemble de ces exigences règlementaires imposées aux collectivités et aux particuliers vont dans le même sens : celui de la maîtrise des eaux pluviales. Pour y parvenir, la commune peut, par le biais de son zonage pluvial et des prescriptions qu'il contient, encourager et aider ses administrés à maîtriser l'impact des eaux pluviales. Toutefois, ceux-ci n'ont pas pour obligation de recourir à ce service public et peuvent gérer les eaux pluviales de leur parcelle sans se rejeter dans le réseau communal, dans le respect des obligations du Code Civil et du Code de l'Environnement.

Ainsi, il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales par les communes. La commune peut donc, selon les cas, autoriser le déversement de tout ou partie des eaux pluviales dans le réseau public. Aussi, les collectivités peuvent être conduites à collecter et traiter ces eaux avant de les rejeter en aval de leur territoire.

**La commune n'est pas tenue d'accepter les rejets qui, par leur quantité, leur qualité, leur nature ou leurs modalités de raccordement, ne répondraient pas aux prescriptions de son zonage pluvial.**

## **A.II. GÉNÉRALITÉS SUR L'ADMISSION DES EAUX PLUVIALES**

### **A.II.1. Eaux admises par principe**

Le réseau pluvial, qu'il soit enterré ou aérien, a vocation à véhiculer les eaux provenant des précipitations atmosphériques (pluie, neige, grêle) mais également, du fait des pratiques usuelles, les eaux d'arrosage. L'ensemble de ces eaux rejoignent le réseau par ruissellement sur les voies publiques, privées, les toitures, les jardins, les cours d'immeuble, etc. Elles sont raccordées au réseau pluvial soit directement par l'intermédiaire d'une canalisation enterrée soit indirectement par ruissellement en surface et engouffrement via un ouvrage de type grille ou avaloir.

### **A.II.2. Eaux admises à titre dérogatoire**

Les eaux de vidange des piscines privées, des fontaines et des bassins d'ornement, à usage exclusivement domestique sont admises dans le réseau, sous réserve du respect de l'ensemble des prescriptions techniques du présent règlement, notamment en termes de débit et de qualité. Ces eaux doivent être conformes aux caractéristiques physico-chimiques définies à l'exutoire des collecteurs pluviaux par le SDAGE-RMC (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du district Rhône Méditerranée Corse).

Des conventions spécifiques conclues avec la commune pourront organiser au cas par cas, le déversement :

- des eaux de rabattement de nappe lors des phases provisoires de construction, si :
  - les effluents rejetés n'apportent aucune pollution bactériologique, physico-chimique et organoleptique dans les ouvrages et/ou dans le milieu récepteur,

- les effluents rejetés ne créent pas de dégradation aux ouvrages d'assainissement, ni de gêne dans leur fonctionnement ;
- des eaux issues des chantiers de construction ayant subi un prétraitement adapté, après autorisation et sous le contrôle du service gestionnaire ;
- des eaux issues d'un procédé industriel ayant subi un prétraitement adapté, après autorisation et sous le contrôle du service gestionnaire.

### **A.II.3. Eaux non admises dans le réseau**

Tous les autres types d'eau sont exclus :

- les eaux usées,
- les eaux de vidange des piscines publiques,
- les eaux de vidange des piscines privées et bassins d'ornement non traitées,
- les eaux issues des chantiers de construction non traitées,
- les eaux industrielles non traitées,
- les eaux de rabattement de nappe,

De même, sont exclues toutes matières solides, liquides ou gazeuses susceptibles d'être la cause directe ou indirecte :

- d'un danger pour le personnel d'exploitation des ouvrages d'évacuation et de traitement,
- d'une dégradation de ces ouvrages,
- d'une nuisance envers la préservation de la qualité du milieu récepteur,
- d'une gêne dans leur fonctionnement ou d'une nuisance pour la qualité des milieux naturels exutoires

Il en va ainsi notamment des rejets de produits toxiques, d'hydrocarbures, de boues, gravats, goudrons, graisses, déchets végétaux.

Ces matières doivent être évacuées par des réseaux et moyens adaptés.

## **A.III. EMBLEMES RÉSERVÉS**

La liste des emplacements réservés dédiés à la gestion des eaux pluviales a été élaborée dans le cadre du schéma directeur de gestion des eaux pluviales. Ces emplacements sont cartographiés dans les documents graphiques annexés au PLU.

## **A.IV. LA CROISSANCE URBAINE ET SON IMPACT HYDROLOGIQUE**

La croissance urbaine est susceptible d'aggraver les effets négatifs du ruissellement pluvial sur le régime et la qualité des eaux et sur la sécurité des populations. Elle s'organise principalement sous deux formes :

1. **L'ouverture à l'urbanisation** qui permet de rendre constructible un espace qui ne l'était pas auparavant,

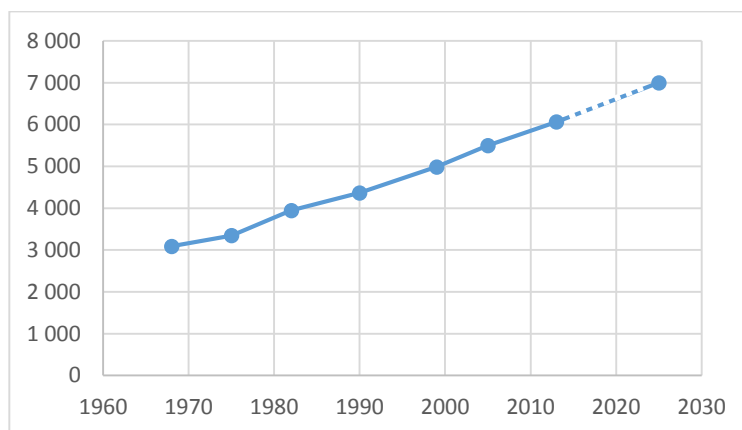
## 2. La densification urbaine qui consiste à bâtir au sein du tissu urbain existant.

La croissance urbaine est responsable de l'augmentation des surfaces imperméabilisées contribuant à :

- Réduire l'infiltration des eaux pluviales, et donc augmenter les quantités d'eaux ruisselées,
- Augmenter les vitesses de ruissellement et les débits de pointe pouvant conduire à des problèmes de débordement des cours d'eau, fossés, réseaux, etc.,
- Augmenter les rejets de polluants vers le milieu naturel par lessivage des surfaces imperméabilisées en temps de pluie.

Au final, ces modifications induisent un accroissement de la fréquence des dysfonctionnements du réseau pluvial. **La pérennité des solutions** apportées par des travaux effectués sur le réseau d'assainissement des eaux pluviales à un moment donné est donc **dépendante de la bonne prise en compte de l'impact des urbanisations futures sur les écoulements pluviaux**.

Dans le cas de la commune de Mallemort, l'accroissement de l'urbanisation projeté à moyen terme n'est pas négligeable. En effet, les projections d'augmentation de la population suivent la tendance globale observée depuis 50 ans, soit un peu plus de 1 % d'augmentation par an. Dans l'hypothèse d'une augmentation de 1 %, la population de Mallemort devrait passer de 6 063 en 2013 à environ 7 000 en 2025.



*Illustration n°1 : Evolution de la population municipale entre 1968 et 2013 – Projection à 2025*

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2005	2013	2025
Population municipale	3 090	3 344	3 946	4 366	4 987	5 501	6 063	7 000
Evolution	-	254	602	420	621	514	562	937
Evolution annuelle	-	+1.2%	+2.6%	+1.3%	+1.6%	+1.7%	+1.3%	+1.3%

*Tableau n°1: Evolution de la population municipale entre 1968 et 2013 – Projection à 2025*

Si on considère un ratio de 1 logement pour 2.5 habitants, il s'agit de construire 31 logements supplémentaires par an.

Cet accroissement, assez important à l'échelle de la commune de Mallemort, doit donc être contrôlé afin de ne pas aggraver la situation actuelle.

**B. DISPOSITIONS APPLICABLES  
POUR LA GESTION DES VALLATS,  
COURS D'EAU, FOSSES ET  
RESEAUX PLUVIAUX**

---

## **B.I. RÈGLES GÉNÉRALES D'AMÉNAGEMENT**

Les facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs situés en aval, et à préserver les zones naturelles d'expansion ou d'infiltration des eaux, font l'objet de règles générales à respecter :

- Conservation des cheminements naturels,
- Ralentissement des vitesses d'écoulement,
- Maintien des écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain,
- Réduction des pentes et allongement des tracés dans la mesure du possible,
- Augmentation de la rugosité des parois,
- Profils en travers plus larges.

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

**Dans le cas de projets situés dans les zones d'écoulement à ciel ouvert, une attention toute particulière sera portée au respect des consignes présentées dans les paragraphes suivants.**

Les principaux axes d'écoulements recensés sur la commune de Mallemort font l'objet d'une cartographie : voir la planche n°1 ci-après. Elle fait apparaître à la fois :

- Les tronçons hydrographiques disponibles via la BD TOPO. Cette base de donnée fournit de manière confondue les principaux cours d'eau, canaux, vallats et fossés présents sur la commune.
- Les tronçons du réseau de collecte des eaux pluviales repérés dans le cadre de l'établissement du schéma directeur de gestion des eaux pluviales

Cette cartographie peut être complétée avec le « Plan des réseaux de canaux et d'irrigation » établie par G2C Environnement dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme.

## **B.II. ENTRETIEN DES COURS D'EAU, VALLATS ET FOSSÉS**

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

Les déchets issus de cet entretien ne seront en aucun cas déversés dans les fossés, vallats et cours d'eau. Leur évacuation devra se conformer à la législation en vigueur.

### **B.III. MAINTIEN DES FOSSÉS À CIEL OUVERT**

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

Les remblaiements ou élévations de murs dans le lit des fossés sont proscrits.

L'élévation de murs bahuts, de digues en bordure de fossés, ou de tout autre aménagement, ne sera pas autorisée, sauf avis dérogatoire du service gestionnaire dans le cas où ces aménagements seraient destinés à protéger des biens sans créer d'aggravation par ailleurs. Une analyse hydraulique pourra être demandée suivant les cas.

### **B.IV. RESTAURATION ET CONSERVATION DES AXES NATURELS D'ÉCOULEMENT DES EAUX**

Les nouveaux aménagements sont pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'évènements pluvieux exceptionnels (évènement historique connu ou d'occurrence centennale s'il est supérieur) : orientation et cote des voies, transparence hydraulique des clôtures, vides sanitaires...

Chacun des fossés et cours d'eau permanents ou temporaires de la commune est affecté d'une zone non aedificandi dans laquelle l'édification de construction, murs de clôture compris, ainsi que tout obstacle susceptible de s'opposer au libre écoulement des eaux est interdit, sauf avis dérogatoire du service gestionnaire dans le cas où ces aménagements seraient destinés à protéger des biens sans créer d'aggravation par ailleurs. Une analyse hydraulique pourra être demandée suivant le cas.

Ces zones non aedificandi sont les bandes de terrain dont les caractéristiques sont fixées de la manière suivante :

- pour les cours d'eau : une largeur de 5 mètres de part et d'autre des berges,
- pour les fossés : une largeur de 3 mètres de part et d'autre de l'axe.

Un cours d'eau, à la différence d'un fossé est alimenté en eau de manière indépendante des précipitations locales ou des manœuvres liées à l'irrigation.

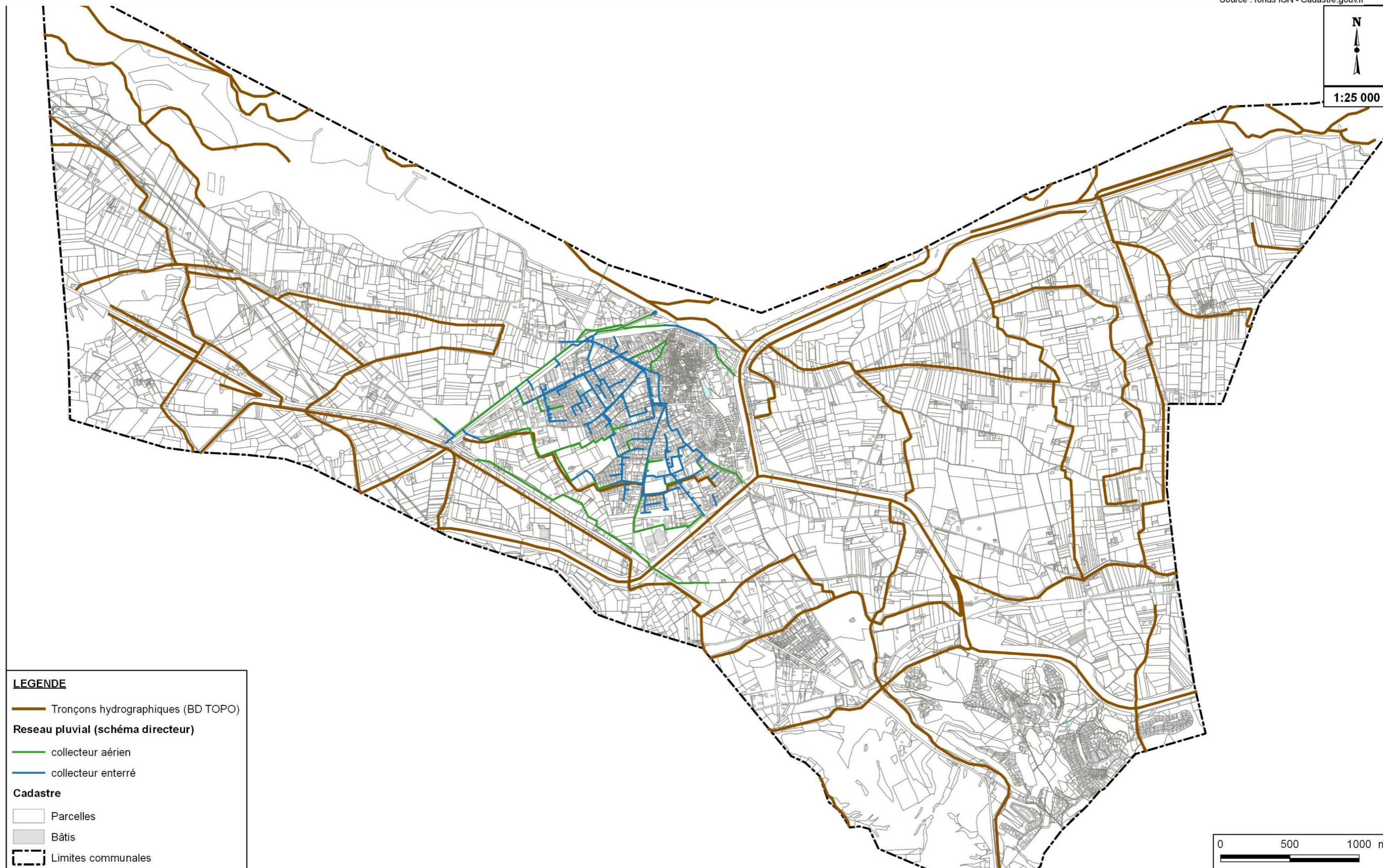
**Ces dispositions ne se substituent pas :**

- aux règles d'urbanisme liées au risque inondation des cours d'eau (PPRi, Zonage réglementaire) ;
- aux diverses règles en vigueur concernant l'aménagement des abords de cours d'eau.

De plus, la restauration d'axes naturels d'écoulement, ayant partiellement ou totalement disparus, pourra être demandée par la commune, lorsque cette mesure sera justifiée par une amélioration de la situation locale. Par exemple, en cas d'intervention sur un fossé ou un cours d'eau, il sera privilégié la mise en place de risberme.

**Principaux axes d'écoulement**

Source : fonds IGN - Cadastre.gouv.fr



Page laissée vierge intentionnellement



## **B.V. RESPECT DES SECTIONS D'ÉCOULEMENT DES COLLECTEURS**

Les réseaux des différents concessionnaires et ouvrages divers ne devront pas être implantés à l'intérieur des collecteurs, fossés et caniveaux pluviaux. Les sections d'écoulement devront être conservées, et dégagées de tout facteur potentiel d'obstruction, ne serait-ce que partielle.

A fortiori, il est interdit de combler un fossé existant.

## **B.VI. GESTION DES ÉCOULEMENTS PLUVIAUX SUR LES VOIRIES**

La voirie publique participe à l'écoulement libre des eaux pluviales avant qu'elles ne soient collectées par des grilles et/ou avaloirs vers le réseau. Afin d'éviter les inondations de nouvelles habitations jouxtant les voiries, les seuils d'entrée de ces habitations devront être, au minimum, 20 cm au-dessus du point le plus haut du profil en travers de la voirie au droit de l'habitation.

## **B.VII. LIMITATION DES RUISSELLEMENTS**

Des mesures simples peuvent permettre de réduire la production d'eau pluviale et donc de limiter les écoulements vers l'aval.

Il peut s'agir de préconiser :

- la conservation des haies existantes (par classement éventuel en espace boisé) et, le cas échéant, la mise en place de nouvelles haies, dans le sens perpendiculaire à la pente ;
- la conservation des zones humides (mares, bords de ruisseaux... ) ;
- l'aménagement de noues (fossés à pente faible enherbées), plutôt que des fossés à forte pente sans végétalisation ;
- l'enherbement des surfaces non cultivées plutôt que le maintien des sols à nu, ce qui permet aussi de limiter les phénomènes d'érosion des sols (vignes ou cultures arborées, ...) ;
- l'aménagement de talus, ou la réalisation de labours, perpendiculaires au sens de la pente, pour réduire la vitesse d'écoulement et l'érosion des sols ;
- l'aménagement de zones tampons (fossés, haies, retenues) en aval des zones de cultures en forte pente peu favorables à la rétention (type vigne) ;
- une agriculture douce permettant de limiter le compactage et/ou l'émiettement des sols (formation d'une croûte de battance qui amplifie les ruissellements).

Afin d'atteindre cet objectif de limitation des surfaces imperméabilisées, la commune de Mallemort a souhaité réglementer l'imperméabilisation des parcelles en fixant une règle de limitation du taux d'imperméabilisation : voir paragraphe : C.III.1.

## B.VIII. GESTION DU RISQUE INONDATION ET MAINTIEN DES ZONES D'EXPANSION DES EAUX

La commune de Mallemort est soumise au risque inondation, par débordement de la Durance.

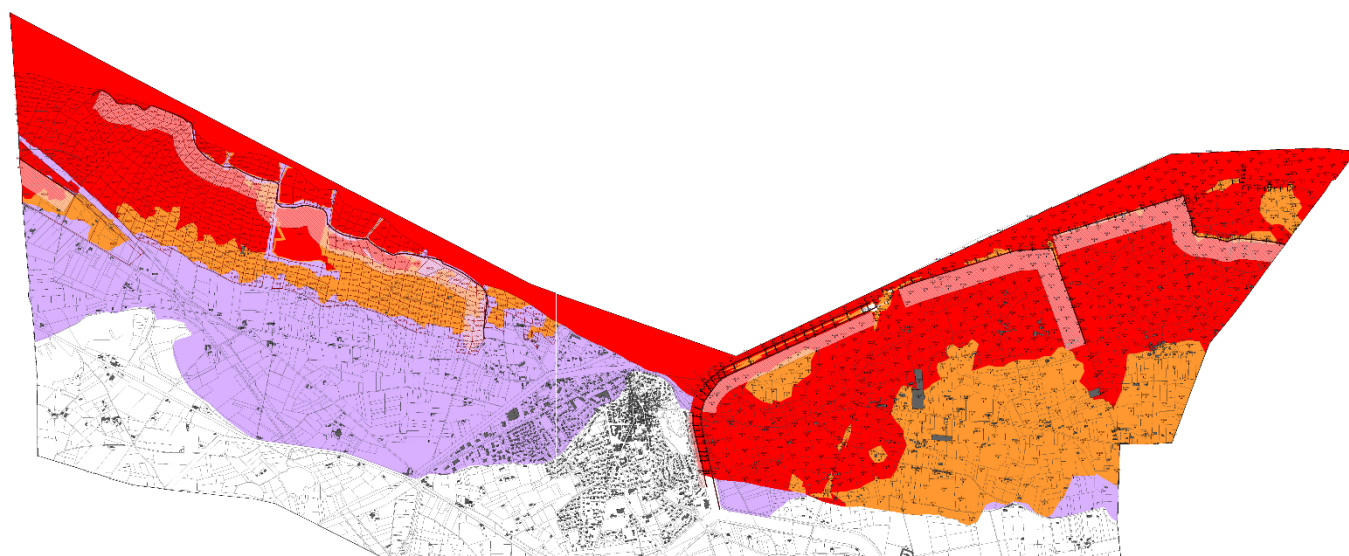
Le PPRi de la Basse Vallée de la Durance est le document de référence à consulter afin de se prémunir de ces risques et notamment de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes.

De même que le zonage pluvial définit des règles à suivre pour la gestion des eaux pluviales produites localement, le zonage associé au PPRi définit des règles visant à mettre en sécurité les biens et les personnes vis-à-vis du risque de débordement de la Durance. Ce zonage est constitué de différentes zones dont la couleur est fonction des aléas (hauteurs et vitesses d'eau) et des enjeux (biens et personnes) : voir le tableau ci-dessous.

		CRUE DE REFERENCE		CRUE EXCEPTIONNELLE
		Fort	Modéré	Exceptionnel
ENJEUX \ ALEAS	Centres urbains	B2	B1	BE
	Autres zones urbanisées	R2	B1	BE
	Zones peu ou pas urbanisées	R2	R1	BE
	Bande de sécurité	RH	RH	RH

*Illustration n°2 : Définition des zones de risques PPRi (DDTM13)*

Un aperçu de la cartographie du zonage PPRi est donné ci-dessous. Une grande partie de la commune est située en zone inondable par débordement de la Durance.



*Illustration n°3 : Zonage réglementaire du PPRi de Mallemort (DDTM13)*

## **C. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES**

---

## C.I. DEFINITION

Dans ce qui suit, on appelle **solution ou mesure compensatoire** toute technique permettant de compenser les effets que l'augmentation du ruissellement ferait subir à l'environnement existant. En ce sens, la mise en œuvre de telles mesures participe à la maîtrise de l'urbanisation et de ses conséquences.

Les mesures compensatoires reposent sur un principe simple : agir à la source, en mettant en œuvre un stockage des eaux pluviales puis leur restitution à débit limité vers le système de collecte des eaux pluviales (réseau enterré ou aérien). Leur efficacité nécessite un dimensionnement adapté mais également un suivi régulier de leur bon fonctionnement.

## C.II. LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES

Tout projet doit respecter à la fois le présent règlement, quelle que soit la zone sur laquelle il se situe, les dispositions du SDAGE-RMC et les préconisations (ou doctrine) de la Mission Inter-Service de l'Eau et de la Nature de la DDTM des Bouches-du-Rhône dans le cas où le projet est soumis à la Loi sur l'Eau conformément aux articles L.214-1 à L.214-3 et à la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Les préconisations de la DDTM 13 en date du 21 décembre 2015 sont décrites dans le document intitulé « Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône ». Lors de l'élaboration du projet, il convient de vérifier les dernières préconisations en vigueur.

Celles-ci sont rappelées ci-dessous.

En fonction de la localisation du rejet et de la superficie du projet, deux cas de figure se présentent :

- Si la **surface du projet, augmentée de celle du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet est supérieure à 1ha, deux situations** doivent être considérées :
  - 1) **Les eaux de l'opération trouvent leur exutoire dans un collecteur enterré, propriété de la commune** : le projet n'est pas soumis à la Loi sur l'eau et seules s'appliquent les mesures prévues au PLU, c'est-à-dire celles du présent zonage pluvial ;
  - 2) **Les eaux de l'opération ne trouvent pas leur exutoire dans un collecteur enterré propriété de la commune** : alors l'aménageur est soumis à la « Loi sur l'eau ». L'application de la Loi sur l'Eau impose à l'aménageur de suivre les recommandations de la DDTM des Bouches-du-Rhône.
- **Si la surface du projet, augmentée de celle du bassin dont les écoulements sont interceptés est inférieure à 1 ha (opération d'ensemble de petite taille ou permis individuel)**, elle n'est pas soumise à la Loi sur l'Eau et seules s'appliquent les préconisations du PLU.

Le tableau ci-dessous récapitule les différentes situations rencontrées.

Mesures applicables		Exutoire	
		Réseau enterré communal	Autre
Surface Projet + BV	S < 1 ha	PLU	
	S > 1 ha	PLU	Loi / l'Eau

*Tableau n°2: Mesures règlementaires applicables en fonction de la nature du projet*

Le dimensionnement des systèmes de rétention des eaux pluviales que préconise la DDTM 13 est basé sur plusieurs critères :

- L'orifice de fuite des bassins :
  - permet de ramener les débits issus de l'opération au débit biennal avant aménagement et au maximum à 20 l/s/ha aménagé ;
  - est limité au minimum à 100 mm afin d'éviter les phénomènes d'obstruction.
- Des bassins d'infiltration peuvent être implantés sous réserve de réalisation d'un test d'infiltration permettant le dimensionnement de la mesure.
- Le volume des bassins est dimensionné de façon à permettre le stockage d'un événement pluvieux d'occurrence :
  - 10 ans en milieu rural ;
  - 20 ans en milieu périurbain ou résidentiel ;
  - 30 ans en centre urbain.
- La vidange des bassins ne doit pas excéder 48h ;

Dans les cas de figure où les projets échappent à la Loi sur l'Eau (surface de l'opération < 1 ha ou bien rejet dans le réseau communal enterré), la commune, par l'intermédiaire de son zonage pluvial, doit donc imposer des mesures compensatoires opposables aux tiers pour ce type d'opération.

### C.III. LES MOYENS D'ACTION À DISPOSITION DE LA COMMUNE

Les deux principaux types d'action permettant de réduire les effets de l'augmentation des surfaces imperméabilisées sur le régime des eaux peuvent porter sur :

- **une limitation de l'imperméabilisation** au niveau du projet ;
- **des mesures compensatoires** à apporter pour compenser les effets de l'urbanisation. Ces dernières peuvent être plus ou moins contraignantes que celles imposées par la DDTM dans le cadre de la Loi sur l'Eau.

Le diagnostic fonctionnel a montré qu'une grande partie du réseau du centre urbain est saturé pour une pluie d'occurrence biennale. Les capacités résiduelles du réseau étant de ce fait très limitées, il convient de privilégier les mesures de limitation de l'imperméabilisation aux mesures de compensation.

### **C.III.1. Limitation de l'imperméabilisation**

La limitation de l'imperméabilisation (choix de matériaux perméables pour les parkings, par exemple) est un bon moyen de lutter contre l'apparition de risques supplémentaires de débordement. A titre d'illustration, dans le cas d'un réseau en limite de débordement (niveau de l'eau dans une branche pluviale proche du niveau du terrain naturel), une légère augmentation de la quantité d'eau pluviale raccordée peut suffire à le faire déborder. Limiter l'imperméabilisation permet donc d'éviter de dépasser le seuil à partir duquel il y a débordement.

Cependant, pour arriver aux effets escomptés le plus rapidement possible, la limitation de l'imperméabilisation doit être appliquée sur l'ensemble des projets d'extension ou de réhabilitation de toutes les surfaces contributives au ruissellement. A ce titre, le Règlement du PLU impose une limitation de l'imperméabilisation en définissant une emprise maximale par parcelle (voir article 9) ainsi qu'un taux minimum d'espaces laissés à l'état naturel (voir article 13).

### **C.III.2. Mesures compensatoires**

Pour pouvoir être applicable, le zonage pluvial se doit d'être précis sur un certain nombre de points :

- **Le seuil à partir duquel des mesures compensatoires sont à mettre en place ;**
- **La dimension ou la méthode de dimensionnement de ces mesures compensatoires.**
- **Le type d'ouvrage : stockage-restitution ou bassin d'infiltration**
- **Le mode de gestion de l'ouvrage : mesure compensatoire individuelle ou collective**

Les deux premiers points sont abordés plus loin (paragraphes C.V.2.2 et C.V.2.3) dans la présente notice.

#### **C.III.2.1. Mesures individuelles ou collectives ?**

Les mesures compensatoires peuvent être soit individuelles soit collectives. Dans le cas de l'application de mesures individuelles, le risque est de voir se développer un nombre important de ces mesures qui, si **elles ne sont pas étudiées correctement, réalisées suivant les règles de l'art et entretenues régulièrement, peuvent s'avérer totalement inefficaces.**

**La mise en place de mesures collectives est donc à préférer aux mesures individuelles.** D'un point de vue technique, ces mesures collectives ne peuvent être prévues que dans le cadre d'une réflexion globale.

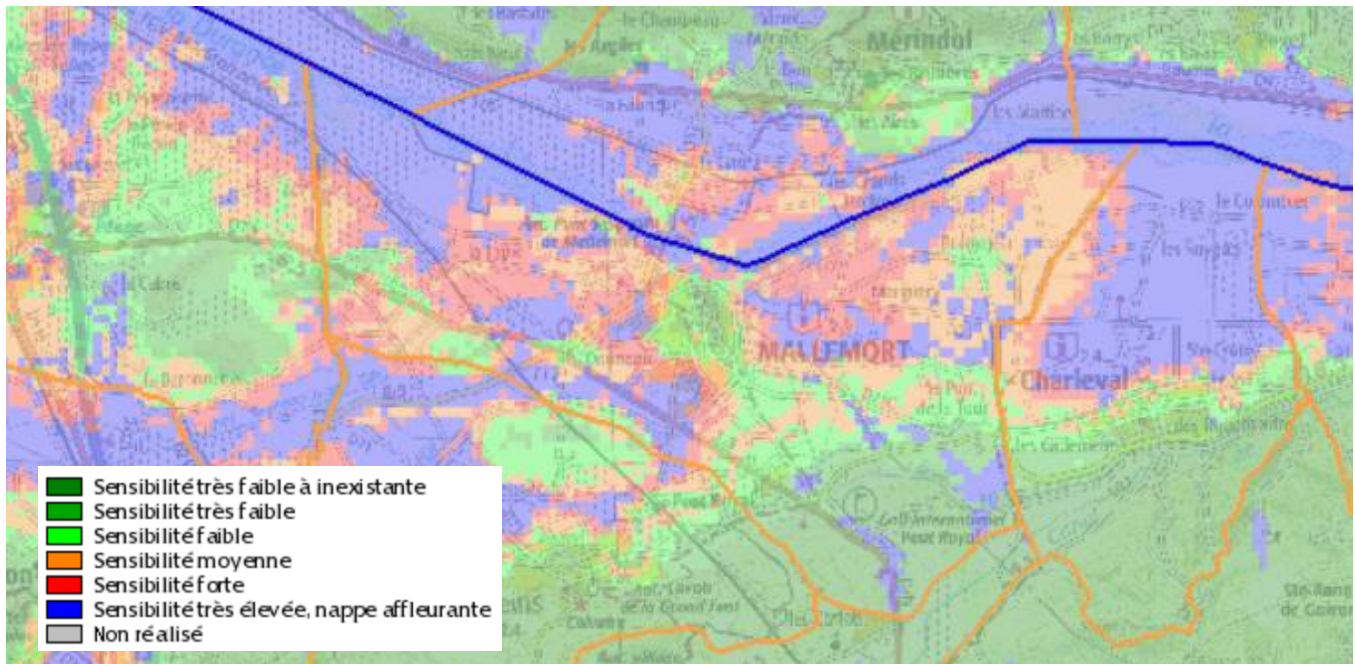
**Cependant, la réalisation de mesures collectives est parfois difficile, notamment dans le cas d'une densification de l'urbanisation existante faite d'un grand nombre de projets de petite taille. La réalisation de mesures compensatoires à l'échelle de la parcelle doit alors être préconisée.**

#### **C.III.2.2. Restitution superficielle ou infiltration ?**

La vidange d'un bassin de rétention peut se faire de manière superficielle avec un raccordement au réseau existant, ou de manière souterraine par infiltration. L'infiltration ne peut s'envisager qu'en fonction de l'aptitude du sol à infiltrer c'est-à-dire de la capacité du sol à absorber plus ou moins rapidement le volume d'eaux pluviales stocké. Cette aptitude est dépendante de la nature du sol mais également de la profondeur du toit de la nappe.

Dans le contexte de Mallemort, l'aléa lié aux remontées de nappe, comme le montre l'illustration ci-dessous, est très hétérogène à l'échelle de la commune.

Dans les secteurs où la nappe phréatique est proche du terrain naturel, l'infiltration peut être problématique. C'est pourquoi, la mise en place de bassin d'infiltration doit être conditionnée à la réalisation d'une étude préalable visant à démontrer la pertinence d'un tel dispositif en termes de faisabilité et d'efficacité.



*Illustration n° 4: Sensibilité du territoire aux remontées de nappe (InfoTerre – BRGM)*

Les paragraphes suivants sont consacrés à la description de la démarche de dimensionnement des mesures compensatoires à mettre en œuvre.

## C.IV. DISTINCTION DE DEUX CAS DE DÉVELOPPEMENT DE L'URBANISATION

Deux cas de figure peuvent être distingués suivant qu'il s'agit :

- **d'une densification du tissu urbain existant** : cas d'extension des bâtis existants, de divisions parcellaires ou du remplissage de dents creuses de petite taille.
- **d'une extension de l'urbanisation** : cas de l'ouverture à l'urbanisation de nouveaux secteurs dans le PLU ou du remplissage de dents creuses de tailles moyennes à grande.

Dans le premier cas, il s'agit de considérer un grand nombre d'opérations de taille unitaire réduite et réparties plus ou moins uniformément au sein du tissu urbain. La compensation de ces surfaces doit être envisagée au coup par coup.

Au contraire, dans le cas où il s'agit d'une ouverture à l'urbanisation sur laquelle une opération d'ensemble peut être envisagée, la gestion des eaux pluviales pourrait s'effectuer de façon globale avec un nombre réduit de mesures compensatoires. Les surfaces imperméabilisées à compenser sont plus importantes que dans le cas d'une densification du tissu urbain.

Deux cas sont donc à distinguer suivant qu'il s'agit d'une densification du tissu urbain ou de l'extension d'un tissu urbain existant.

## C.V. CAS DE LA DENSIFICATION DU TISSU URBAIN

Dans cette situation, les surfaces imperméabilisées à compenser peuvent être relativement restreintes mais c'est leur multiplicité qui peut entraîner à terme un impact hydraulique important sur le fonctionnement du réseau pluvial.

Pour des opérations de faible ampleur, de l'ordre de quelques centaines de m<sup>2</sup>, les dimensionnements de type DDTM (cf. paragraphe C.II) sont difficilement envisageables. En effet, en-deçà d'une certaine valeur de surface imperméabilisée, le diamètre de l'orifice à mettre en place pour limiter le débit, devient trop petit et comporte trop de risques d'obstruction.

Par exemple, pour une surface imperméabilisée de 100 m<sup>2</sup>, le débit de pointe trentennal généré est  $Q = 4.1$  l/s. Pour pouvoir le ramener à un débit de pointe biennal avant aménagement, soit  $Q = 0.7$  l/s, il faut faire transiter le rejet par un orifice de fuite de 19 mm maximum.

Un tel diamètre d'orifice comportant des risques d'obstruction très élevés, on comprend bien que, pour des surfaces imperméabilisées de faible étendue, il est difficile de mettre en application les préconisations de la DDTM. En revanche, à partir d'une certaine valeur seuil de surface imperméabilisée (à définir), il va être possible d'utiliser des orifices permettant à la fois de limiter les risques d'obstruction et de restreindre le débit rejeté en aval au débit biennal. Ce seuil est défini au paragraphe C.V.2.2.

En outre, au-delà d'une surface aménagée de 1 ha, l'application des préconisations de la DDTM est envisageable.

Il est donc proposé de distinguer trois cas :

- **Les surfaces imperméabilisées de grande dimension** correspondant aux surfaces imperméabilisées supérieures à 10 000 m<sup>2</sup> pour lesquelles un dimensionnement de type DDTM pourra être proposé et sera efficace ;
- **Les surfaces imperméabilisées de dimension moyenne** correspondant aux surfaces imperméabilisées comprises entre un seuil à définir et 10 000 m<sup>2</sup> pour lesquelles un dimensionnement alternatif à celui de la DDTM pourra être proposé, notamment avec l'adoption d'orifice de fuite plus restreint.
- **Les surfaces imperméabilisées de faible dimension** correspondant aux surfaces imperméabilisées inférieures au seuil précédemment décrit et pour lesquelles la mise en place d'une rétention n'est pas techniquement envisageable.

Nota bene : Il est important de bien faire la distinction dans ce qui suit entre, d'un côté, **une surface imperméabilisée** et, de l'autre, **une surface aménagée** dont une partie seulement est imperméabilisée.



### **C.V.1. Surface nouvellement imperméabilisée de grande dimension**

Les préconisations décrites dans ce paragraphe s'appliquent aux opérations dont la surface nouvellement imperméabilisée est telle que :

**Surface nouvellement imperméabilisée > 6 000 m<sup>2</sup>**

Dans ce cas, l'aménagement est de taille suffisante pour considérer des règles identiques à celles proposées dans le cas d'une extension de l'urbanisation, à savoir un dimensionnement de type DDTM.

### **C.V.2. Surface nouvellement imperméabilisée de dimension intermédiaire**

Les préconisations décrites dans ce paragraphe s'appliquent aux opérations dont la surface nouvellement imperméabilisée est telle que :

**Seuil d'application de la rétention < Surface nouvellement imperméabilisée < 6 000 m<sup>2</sup>**

Pour les surfaces inférieures à 6 000 m<sup>2</sup>, un dimensionnement de type DDTM est difficilement envisageable, principalement en raison de la taille de l'orifice de fuite.

Il est proposé, pour ces surfaces, de déterminer quels débits de rejet sont envisageables sur la base de diamètres limites en deçà desquels les risques d'obstruction sont considérés comme trop importants. Ces débits de rejet conditionnent les seuils d'application ainsi que les volumes à stocker.

#### **C.V.2.1. Débits de rejet minimaux**

Les mesures compensatoires prennent la forme d'ouvrages dédiés à la rétention des eaux pluviales où le débit de rejet dépend de la taille de l'orifice de fuite. Le tableau ci-après indique les débits de fuite d'ouvrage de rétention pour deux diamètres d'orifice.

- Diamètre 100 mm : correspond au diamètre limite préconisé par la DDTM 13
- Diamètre 60 mm : peut être choisi lorsque le réseau existant est saturé pour des pluies de faible occurrence et pour des aménagements situés en centre urbain lorsque les risques d'obstruction sont moindres qu'en zone rurale

Diamètre de l'orifice de fuite (mm)	Débit de fuite maximal (l/s)
60	7
100	21

*Tableau n°3: Débits de fuite pour différentes tailles d'orifice de fuite*

Le calcul est effectué à l'aide d'une loi d'orifice en supposant **une hauteur maximale de stockage h = 1 m**.

$$Q = 0.6 \times S \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Avec S la section de l'orifice (m<sup>2</sup>) et g l'accélération de la pesanteur = 9.81 m/s<sup>2</sup>.

Les dimensions des orifices de fuite considérés permettent de limiter le débit à 7 ou 21 l/s. Il ne nous apparaît pas raisonnable de chercher à atteindre des débits plus faibles car on s'expose alors à utiliser des diamètres d'orifice beaucoup trop petits.

Réduire le débit de fuite à une valeur inférieure à 7 l/s nécessiterait la mise en place d'orifices de fuite inférieurs à 60 mm, sujet aux obstructions et rendant la mesure compensatoire inefficace. Cette option n'est donc pas considérée plus avant.

### C.V.2.2. Seuils d'application

Les ruissellements pluviaux et leur impact sur le milieu sont directement proportionnels aux surfaces imperméabilisées ou drainées. Dans le cas de Mallemort, il est prévu de règlement l'occupation des sols dans les zones à urbaniser à hauteur d'une emprise au sol maximale de 60 %. Pour différentes occurrences de pluie, l'impact de l'imperméabilisation à 60 % d'une parcelle naturelle de 1 000 m<sup>2</sup> est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Période de retour	10 ans	20 ans	30 ans
Surface naturelle	Coefficient de ruissellement	40%	45%	50%
	Débit de pointe (l/s)	14.4	17.5	20.7
Surface aménagée	Coefficient de ruissellement	76%	78%	80%
	Débit de pointe (l/s)	27.4	30.4	33.2
	Ecart / situation initiale	+90%	+73%	+60%

*Tableau n°4: Impact de l'urbanisation sur les débits pluviaux*

L'imperméabilisation des espaces naturels sur la commune de Mallemort peut donc entraîner une très forte augmentation du débit de pointe : le débit décennal est quasiment doublé.

Il est à remarquer que le débit de pointe de 7 l/s évoqué précédemment est produit par une surface imperméabilisée comprise entre 150 et 200 m<sup>2</sup> pour une pluie centennale. De même, la surface correspondant à la production d'un débit de 21 l/s est comprise entre 400 et 500 m<sup>2</sup>.

Ainsi mettre en place un orifice Ø60, qui limite le débit à 7 l/s, en aval d'une surface imperméabilisée inférieure à 150 m<sup>2</sup> est inefficace. De la même façon, un orifice Ø100 est inefficace pour limiter le débit des surfaces imperméabilisées inférieures à 400 m<sup>2</sup>.

**Dans le cas du choix d'une limitation du débit à l'aide d'un orifice Ø60 et afin que la mesure soit efficace, le seuil d'application de la mesure se situera nécessairement au-delà d'une superficie de 150 m<sup>2</sup> imperméabilisés. De la même façon, le choix d'une limitation du débit à l'aide d'un orifice de fuite Ø100 nécessitera un seuil minimal d'application de 400 m<sup>2</sup>.**

### C.V.2.3. Volumes de stockage

Le volume des mesures compensatoires est fonction de la surface imperméabilisée drainée mais dépend également de la période de retour du dimensionnement choisi ainsi que de la dimension de l'orifice de fuite.

**Le choix de la période de retour de dimensionnement et de la dimension de l'orifice de fuite s'effectue à la lumière du fonctionnement actuel du système d'assainissement pluvial ainsi que de la présence d'enjeux à l'aval.**

Le tableau ci-dessous rappelle à titre indicatif la norme en matière d'insuffisance acceptable du réseau pluvial.

<i>Lieu</i>	<i>Fréquence d'inondation acceptable</i>
Zones rurales	1 tous les 10 ans
Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
Centre-ville – Zones industrielles ou commerciales	1 tous les 30 ans
Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 50 ans

*Tableau n°5: Relation entre l'occupation des sols et la fréquence de protection contre les inondations pluviales (NF EN 752-2)*

Les zones définies comme à urbaniser dans le PLU de Mallemort se situent à l'intérieur du centre urbain existant délimité par la D7N, la D23E, la Durance et le canal EDF. A l'intérieur de cette zone à enjeux importants, les mesures compensatoires seront dimensionnées pour une période de retour  $T = 30$  ans et avec un orifice de fuite de diamètre  $\varnothing 60$  permettant une limitation maximale des débits.

En amont du centre urbain, il convient de distinguer un autre secteur à enjeu dont l'urbanisation pourra potentiellement se densifier. Il s'agit de l'ensemble constitué du hameau de Pont Royal et du pôle touristique rattaché au golf. La topographie assez marquée de cette zone implique l'existence d'un ruissellement rapide qui converge au droit du rond-point de Pont Royal et peut créer des désordres hydrauliques (voir la phase Diagnostic du Schéma directeur pluvial). Les mesures compensatoires de cette zone résidentielle seront donc dimensionnées sur la période de retour  $T = 20$  ans et avec un orifice de fuite  $\varnothing 60$ .

Une troisième zone semi-rurale et à enjeux plus faibles se distingue des deux zones précédemment décrites. Le dimensionnement des mesures compensatoires se base dans ce cas sur une période de retour  $T = 10$  ans et un orifice de fuite  $\varnothing 100$ .

Les volumes de stockage à prévoir sur la base des différentes hypothèses décrites ci-avant sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Surface parcelle (m <sup>2</sup> )	Surface nouvellement imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	Centre urbain		Zone urbaine amont		Zone semi-rurale	
		Protection 30 ans		Protection 20 ans		Protection 10 ans	
		Orifice Ø60		Orifice Ø60		Orifice Ø100	
		Volume rétention (m <sup>3</sup> )	Ratio (l/m <sup>2</sup> imperméabilisé)	Volume rétention (m <sup>3</sup> )	Ratio (l/m <sup>2</sup> imperméabilisé)	Volume rétention (m <sup>3</sup> )	Ratio (l/m <sup>2</sup> imperméabilisé)
200	200	1.8	9	1.4	7	0.5	3
400	300	5	17	4	13	1.2	4
700	500	15	30	12	24	3	6
1 000	600	25	42	20	33	7	12
2 000	1 200	84	70	69	58	20	17
5 000	3 000	262	87	216	72	103	34
10 000	6 000	564	94	471	79	325	54

Tableau n°6: Dimension des mesures compensatoires pour différentes hypothèse de calcul

Ce tableau est présenté sous forme de graphe ci-après.

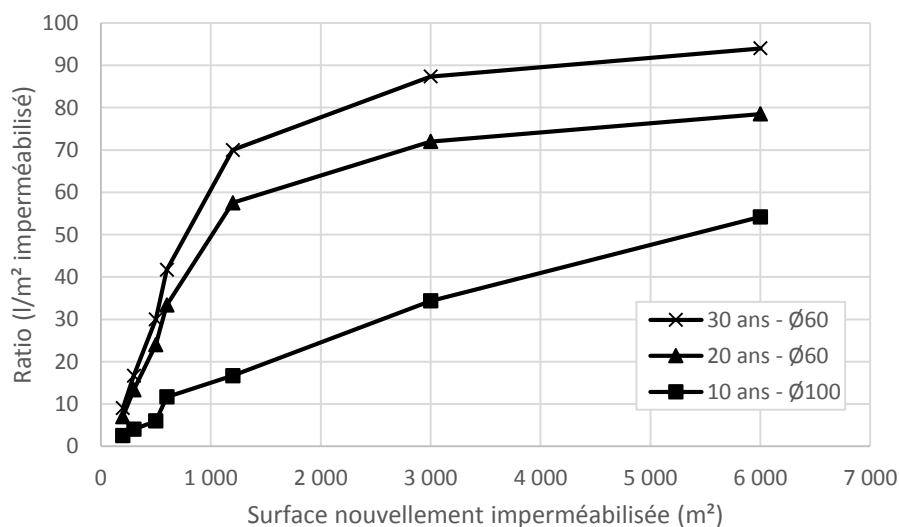


Tableau n°7: Evolution du ratio volumique en fonction des surfaces imperméabilisées

Le tableau et l'illustration précédente montrent l'évolution des volumes à stocker lorsque les surfaces imperméabilisées augmentent.

L'analyse de la superficie des parcelles en fonction de la typologie d'occupation des sols permet de faire ressortir les points suivants. Dans les zones urbanisées actuelles, les parcelles présentent des surfaces relativement importantes (environ 800 m<sup>2</sup> en moyenne). C'est pourquoi, le ratio volumique de stockage en fonction de la surface nouvellement imperméabilisée sera différent selon que cette surface est supérieure ou inférieure à un seuil fixé à 1 000 m<sup>2</sup>.

**C.V.2.4. Conclusion**

Compte-tenu du diagnostic dressé par l'étude d'élaboration du schéma directeur pluvial et compte-tenu de l'analyse des enjeux et des typologies d'habitats, il convient de dimensionner les mesures compensatoires à l'imperméabilisation selon les ratios présentés dans le tableau ci-dessous.

Surface nouvellement imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	<b>Zone EP1</b>	<b>Zone EP2</b>	<b>Zone EP3</b>
	<b>Centre urbain</b>	<b>Zone urbaine amont</b>	<b>Zone semi-rurale</b>
	Protection 30 ans	Protection 20 ans	Protection 10 ans
	Orifice Ø60	Orifice Ø60	Orifice Ø100
de 0 à 150 m <sup>2</sup>	Pas de rétention		
de 150 à 1 000 m <sup>2</sup>	50 l/m <sup>2</sup> imp.	40 l/m <sup>2</sup> imp.	Pas de rétention
de 400 à 1 000 m <sup>2</sup>	-	-	30 l/m <sup>2</sup> imp.
de 1 000 à 6 000 m <sup>2</sup>	100 l/m <sup>2</sup> imp.	80 l/m <sup>2</sup> imp.	60 l/m <sup>2</sup> imp.
au-dessus de 6 000 m <sup>2</sup>	Suivre les prescriptions de la DDTM 13		

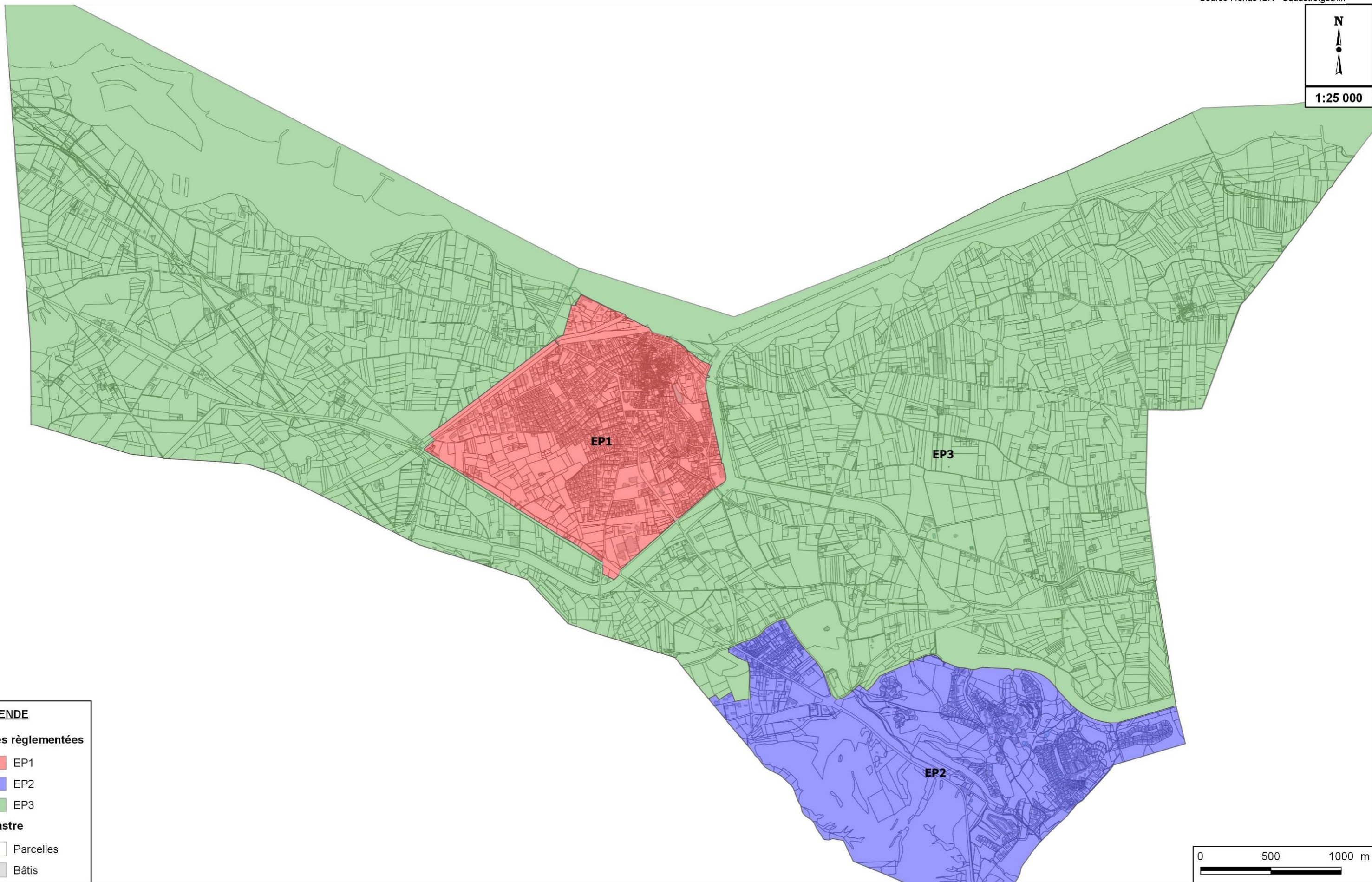
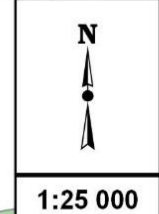
*Tableau n°8: Ratios de dimensionnement des mesures compensatoires selon la zone considérée*

La cartographie associée à ces trois zones est présentée ci-après au format A3. Elle est également disponible en mairie au format A0.

Page laissée vierge intentionnellement

### Cartographie du zonage d'assainissement pluvial communal

Source : fonds IGN - Cadastre.gouv.fr



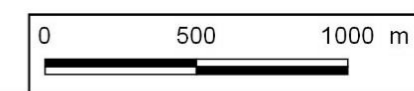
**LEGENDE**

**Zones règlementées**

- EP1
- EP2
- EP3

**Cadastre**

- Parcelles
- Bâtis



Page laissée vierge intentionnellement



### **C.V.3. Surface nouvellement imperméabilisée de faible dimension**

Les préconisations décrites dans ce paragraphe s'appliquent aux opérations dont la surface nouvellement imperméabilisée est telle que :

#### **Surface nouvellement imperméabilisée < Seuil d'application de la rétention**

Dans ce cas, la surface nouvellement imperméabilisée est inférieure au seuil d'application de la rétention défini au paragraphe précédent : la rétention n'est donc pas possible.

Sur la base des diamètres d'orifice de fuite proposés, les mesures compensatoires ne peuvent pas être mises en place pour des superficies imperméabilisées inférieures à 150 m<sup>2</sup> dans le cas d'une limitation du débit à l'aide d'un orifice de fuite Ø60 et 400 m<sup>2</sup> avec un Ø100. Or, la densification du tissu urbain et notamment les extensions de bâtis peuvent concerner des superficies inférieures. A terme, la multiplication de ces surfaces unitaires peut avoir un impact hydraulique important sur les dysfonctionnements hydrauliques à l'aval.

Pour ces surfaces, la limitation du débit rejeté ne pouvant se faire par l'intermédiaire d'un bassin équipé d'un orifice de fuite, elle peut être réalisée par une limitation de l'imperméabilisation des surfaces aménagées et réhabilitées. Cette limitation est imposée par la réglementation de l'emprise au sol définie dans le règlement du PLU.

En l'absence de mesures compensatoires, il existe tout de même un panel de techniques dites alternatives qu'il est important de promouvoir afin de limiter la contribution au ruissellement des petites surfaces imperméabilisées. Le paragraphe C.VIII fournit des préconisations permettant de mettre en place ces techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales sur des petites surfaces, et notamment sans rejet au réseau.

Dans le but de faciliter les opérations visant la désimperméabilisation des parcelles les plus contributives au ruissellement, une nouvelle aide de l'Agence de l'Eau RMC a été récemment mise en place. Le taux d'aide est de 50 %.

**De façon alternative**, afin de viser une plus grande efficacité dans la limitation des débits rejetés au réseau, la commune pourra, dans les zones concernées par de nombreuses petites opérations d'extension de l'imperméabilisation, prendre l'initiative de la réalisation **d'une solution compensatoire collective**. En plus de l'avantage de pouvoir gérer les eaux pluviales d'une surface importante avec un seul aménagement, cette démarche permettrait à la commune d'assurer le suivi du fonctionnement de l'ouvrage et ainsi assurer son efficacité et sa pérennité.

## **C.VI. CAS DE L'EXTENSION DE L'URBANISATION**

En cas d'ouverture à l'urbanisation, les surfaces imperméabilisées nouvellement créées peuvent être plus importantes que dans le cas de la densification et avoir un impact hydrologique cumulé plus fort. Afin de limiter cet impact, il serait préférable de mettre en place des mesures collectives qui **devront faire l'objet d'une étude hydraulique permettant de s'assurer qu'elles sont étudiées correctement et réalisées selon les règles de l'art**.

Une infinité de dimensionnement est envisageable suivant les contraintes qui peuvent s'imposer sur les volumes à stocker, les débits de fuite à respecter ainsi que les seuils de déclenchement de ces mesures. Pour

ces surfaces, nous proposons de retenir un dimensionnement basé sur les prescriptions de la DDTM des Bouches-du-Rhône.

Cependant, dans le cas où des mesures collectives ne pourraient être envisagées, les mesures compensatoires définies au paragraphe précédent pour les permis individuels doivent être mises en œuvre.

## **C.VII. EXPLOITATION DES BASSINS DE RÉTENTION**

Concernant l'exploitation des bassins de rétention, les prescriptions et dispositions suivantes sont à privilégier :

- le concepteur recherchera prioritairement à regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les entités pour en faciliter l'entretien,
- les ouvrages seront préférentiellement aériens ; les structures enterrées seront envisagées en dernier recours et devront faire l'objet d'une justification,
- les ouvrages devront être accessibles pour un entretien manuel et motorisé avec la création d'escaliers pour permettre une évacuation rapide et facile du personnel en cas d'orage soudain,
- les noues seront dimensionnées en intégrant une lame d'eau de surverse suffisante pour assurer l'écoulement des eaux sans débordement, en cas de remplissage total,
- les ouvrages seront dotés d'un déversoir de crue exceptionnelle, dimensionné pour la crue d'occurrence centennale, et suivi d'un fossé exutoire ou un axe d'écoulement non vulnérable,
- les aménagements hydrauliques d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial autant que possible,
- les ouvrages feront l'objet d'une intégration paysagère poussée avec des talus doux, une profondeur limitée, un usage limité de clôtures, un enherbement et des plantations d'essences appropriées non envahissantes, ...
- les ouvrages assureront aussi un rôle de traitement qualitatif des eaux pluviales par décantation : voir la disposition 5A-3 du SDAGE « adapter les exigences du traitement aux spécificités et enjeux des territoires fragiles » ainsi que le paragraphe D.III.2.4 de la présente notice.

## **C.VIII. TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES**

L'utilisation des techniques alternatives décrites dans ce paragraphe, est recommandée soit pour limiter l'impact de l'aménagement des petites surfaces soit en complément des solutions compensatoires retenues sur les surfaces qui dépassent le seuil d'application. Dans tous les cas, ces techniques alternatives au tout tuyau contribuent à réduire ou retarder la production d'eau pluviale pour tendre vers un fonctionnement le plus naturel possible.

Dans son guide "*La Ville et son Assainissement*" de 2003, le CERTU (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable) précise que le principe est "*d'éviter de concentrer les rejets dans les collecteurs, mais au contraire de rechercher toute autre solution de proximité : réutilisation, dispersion en surface en favorisant l'infiltration, ou le ruissellement dans un réseau hydrographique à ciel ouvert ..., le stockage préalable pouvant être utilisé dans tous les cas.*"

*"Également, le maître d'ouvrage cherchera en priorité à restituer les eaux pluviales au milieu naturel au plus près de leurs lieux de production et le plus ponctuellement possible, afin de favoriser la dispersion".*

Les techniques de gestion alternative se déclinent selon plusieurs types de conception à différents niveaux :

- à l'échelle de la construction : toiture terrasse végétalisée, citerne de récupération des eaux pluviales...
- à l'échelle de la parcelle : noue, puits et tranchée d'infiltration ou drainante, stockage...
- à l'échelle d'une voirie : chaussée à structure réservoir, enrobé drainant, noue, allée gravillonnée, trottoir et espace urbain enherbé ou constitué de structures alvéolaires perméables...
- à l'échelle d'un lotissement ou d'un quartier : bassin à ciel ouvert (sec ou en eau) ou enterré, de stockage et/ou d'infiltration...

Les différentes techniques indiquées ici peuvent aussi être employées de manière cumulative.

**L'intégration de ces techniques alternatives est fortement conseillée dans le cas où la surface imperméabilisée du projet est inférieure au seuil d'application des mesures compensatoires de type stockage-restitution (voir le paragraphe C.V.2.2).**

Les **techniques alternatives utilisant l'infiltration** peuvent être proposées sous réserve de :

- la réalisation d'essais d'infiltration adaptés que ce soit pour la méthode employée, la profondeur testée, l'emplacement et le nombre de tests,
- une connaissance suffisante du niveau haut de la nappe,
- la description de l'incidence du projet sur la ou les nappes concernées,
- l'évaluation des risques de colmatage de l'ouvrage.

La récupération et l'utilisation des eaux de pluie doivent respecter la réglementation en vigueur pour leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. Conformément au Code Général des Collectivités Territoriales, le propriétaire doit procéder à une déclaration d'usage en mairie.

Des exemples de techniques alternatives ainsi que des éléments de dimensionnement sont donnés en annexe.

## **D. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES**

---

## D.I. QUALITE DES EAUX ADMISES DANS LE RÉSEAU PLUVIAL COMMUNAL

Les eaux admises dans le réseau sont celles présentant une qualité conforme aux caractéristiques physico-chimiques définies dans le SDAGE Rhône-Méditerranée à l'exutoire des collecteurs pluviaux.

Le paragraphe A.II.3 de la présente notice indique quelles sont les matières non admises dans le réseau pluvial communal.

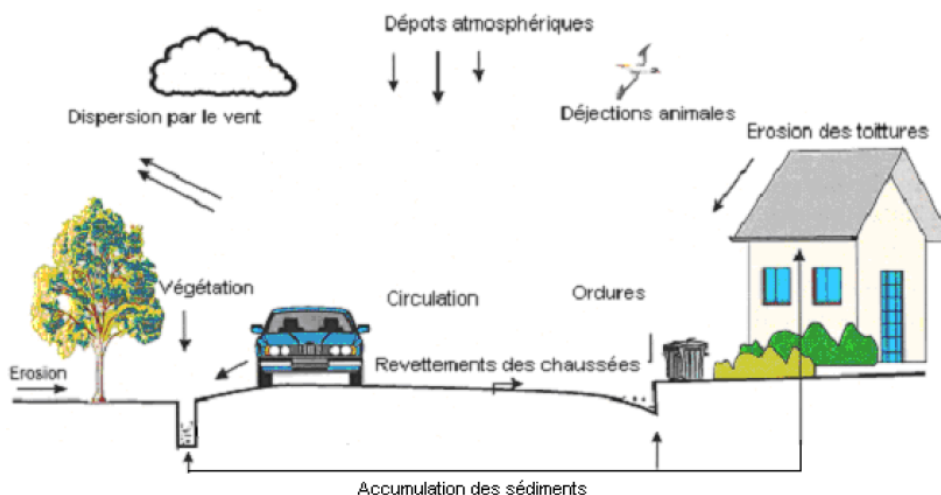
Pour rappel, **tout rejet d'eau usée dans le réseau pluvial est interdit**. Il revient à chaque propriétaire de s'assurer de la conformité du raccordement de ses eaux.

## D.II. SOURCES DE POLLUTION

Malgré toutes les précautions qu'il convient de prendre pour limiter voire éviter les sources de pollution, la qualité des eaux pluviales est susceptible d'être dégradée sous l'effet conjugué de plusieurs facteurs :

- Lessivage et érosion des sols,
- Lessivage de l'atmosphère,
- Ruissellement sur les voiries, les toitures, les surfaces imperméabilisées d'une manière générale,
- Dépôt de végétations, déchets, ordures, etc.,
- Rejets non conformes issus des zones urbanisées ou des activités industrielles,

La figure ci-dessous illustre les principaux phénomènes liés à la pollution des eaux pluviales en milieu urbain.



*Illustration n° 5: Sources de pollution des eaux pluviales en milieu urbain*

## **D.III. DISPOSITIFS DE TRAITEMENT**

### **D.III.1. Conditions particulières de mise en œuvre**

Pour traiter cette pollution, plusieurs dispositifs, dont la liste ci-dessous n'est pas exhaustive, peuvent être mis en œuvre. La commune se réserve le droit de définir les activités, équipements, infrastructures, personnes ou entreprises contraintes de mettre en place ce type de dispositif.

Les frais d'installation, l'entretien et les réparations de ces dispositifs sont à la charge de l'utilisateur, du responsable de l'activité ou du propriétaire de l'équipement générateur de la pollution.

Tous les ouvrages de traitement des eaux pluviales doivent faire l'objet d'un entretien et d'un suivi régulier : au moins une fois par semestre et après chaque grosse pluie, afin d'enlever les dépôts et pollutions accumulés et les évacuer vers une filière de traitement adaptée.

Ces mesures ont pour objectif de participer à la préservation de la bonne qualité des eaux superficielles et souterraines en maîtrisant l'impact qualitatif des rejets de temps de pluie. Il est cependant très complexe de connaître précisément la capacité réceptrice de ces milieux et l'impact pour chaque projet des mesures définies ci-dessous sur la qualité des eaux des cours d'eau. Par défaut, chaque projet concerné par une des présentes mesures devra faire l'objet d'une étude démontrant l'amélioration apportée sur le rejet pluvial de la zone de projet.

### **D.III.2. Description des dispositifs**

#### **D.III.2.1. Dégrillage**

A l'intérieur du réseau de collecte des eaux pluviales, un dégrillage peut être effectué au moyen de paniers positionnés dans les regards.

Pour les bassins ouverts, les rejets, tant par surverse que par le pertuis de fond, seront dégrillés à une maille permettant de retenir tout élément flottant susceptible de créer des obstructions en aval sur les réseaux : une maille de 30 mm est conseillée.

Ces dispositifs de dégrillage doivent être accessibles facilement pour permettre un entretien régulier.

#### **D.III.2.2. Dessablage**

En amont d'ouvrages enterrés, un dessablage pourra être effectué au moyen de sur-profondeurs dans les regards ou d'ouvrages de décantation spécifiques.

Dans le cas des noues, le dessablage sera effectué au niveau des ouvrages de dissipation d'énergie.

### **D.III.2.3. Déshuilage**

En amont de surfaces sujettes à des risques importants de pollution par hydrocarbures, un dispositif débourbeur / déshuileur avec possibilité de bypass sera mis en place.

Les activités ou infrastructures susceptibles de générer de telles pollutions sont telles que les aires de stationnement, les voiries très fréquentées, les stations-services, les aires d'entretien de véhicules, les activités pétrochimiques, les zones de stockage d'enrobés et autres produits bitumineux, etc.

### **D.III.2.4. Décantation**

Les matières en suspension (MES) présentes dans les eaux pluviales contiennent la majeure partie de la pollution accumulée au cours des phénomènes de lessivage et de ruissellement. De plus, la plupart des paramètres polluants ont un lien direct avec les MES qui leur servent de support. Ainsi l'abattement du taux de MES par décantation peut induire une diminution considérable de la pollution des eaux pluviales.

Les ouvrages de décantation doivent être équipés :

- d'un dégrilleur pour retenir les flottants et éviter l'obstruction de l'orifice de fuite,
- d'un système obturateur (clapet ou vanne martelière) permettant de retenir une pollution accidentelle,

### **D.III.2.5. Erosion**

Afin de prévenir les phénomènes d'érosion, une végétation de berge appropriée devra être mise en place tant sur les noues que sur les bassins ouverts.

Un plan de gestion des plantations (coupes, tailles, tontes) sera associé.

### **D.III.2.6. Curage**

Le curage des bassins, ouverts et enterrés visitables, restent des opérations à programmer avec une évacuation des boues sur des sites de stockage / traitement agréés.

Les bassins enterrés à structure alvéolaire sont acceptés sous réserves d'être équipés de drains intégrés de curage et de respecter les règles de l'art.

Les bassins constitués de matériaux en vrac non curables sont réservés aux projets à la parcelle ; leurs process seront étudiés au cas par cas et il sera demandé d'apporter la preuve d'un risque de colmatage maîtrisé.

## **E. REGLEMENT**

---

---



## **E.I. COMPOSITION DES DOSSIERS DE DEMANDE AUPRÈS DE LA COMMUNE**

### **E.I.1. Calcul de la surface imperméabilisée**

La surface imperméabilisée est une surface à l'intérieur de laquelle l'eau de pluie ne peut pas s'infiltrer. Elle comprend les surfaces occupées par les bâtiments en superstructure (bâtiment enterré et parking), ainsi que les surfaces revêtues avec des produits étanches (bitume, enrobé, béton, pavés autobloquants, pavés scellés au ciment, etc.).

De manière générale, la commune se réserve le droit de considérer comme imperméabilisé tout type de surface jugé comme contribuant fortement au ruissellement des eaux pluviales.

Dans le cas de certains matériaux perméables ou drainants, un coefficient d'apport pourra être retenu pour prendre en compte la part d'eaux pluviales qui va pouvoir s'infiltrer.

### **E.I.2. Notice descriptive**

Pour chaque projet de construction individuelle ou groupé, il appartiendra au pétitionnaire de rédiger une notice descriptive des techniques de compensation utilisées et de les détailler au mieux sur un plan masse assorti de coupes permettant de visualiser la faisabilité du projet par rapport aux niveaux de vidange de fond et des débordements de trop pleins.

Il détaillera également les mesures prises pour assurer la surveillance et l'entretien de ses ouvrages.

### **E.I.3. Notice hydraulique**

Pour chaque projet de construction d'ensemble, le pétitionnaire remettra également une notice hydraulique définissant le calcul des ouvrages en fonction du bassin versant qui impacte son projet.

Le calcul du dimensionnement des ouvrages devra démontrer que le projet n'aggrave pas les conditions d'écoulement des eaux.

### **E.I.4. Etudes complémentaires**

Selon les cas, la notice descriptive et la notice hydraulique seront complétées d'une étude de détail sur les contraintes géotechniques, topographiques, environnementales et foncières. Il faudra également vérifier par sondage ou études hydrogéologiques que les ouvrages enterrés ne draineront pas des eaux de source ou de nappe et, si une vidange des ouvrages par infiltration est retenue, une étude de perméabilité du sol devra attester de la bonne capacité d'infiltration du sol en période de pluie.

### **E.I.5. Modalités de rejet au réseau**

La commune refusera tout branchement sur ses réseaux pluviaux s'ils ne respectent pas les dispositions du présent règlement. En particulier, une surface nouvellement imperméabilisée dont la superficie est inférieure au seuil d'application de la rétention (cf. paragraphe C.V.2.2) ne peut se raccorder au réseau pluvial communal. En revanche, la commune acceptera à la fois les rejets issus des orifices de fuite mis en place selon les règles définies dans son zonage pluvial ainsi que les eaux issues des trop-pleins des ouvrages de compensation.

Afin de se prémunir contre les retours d'eau, tout branchement dans le réseau devra être équipé d'un dispositif anti-retour.

### **E.I.6. Instruction des dossiers**

Les services techniques et de l'urbanisme de la mairie de Mallemort donnent un avis technique motivé sur toutes les demandes d'autorisation d'urbanisme. Ils vérifient, entre autre, la compatibilité du dossier déposé avec le règlement du zonage pluvial sur la zone concernée.

**Nota** : Pour les cas complexes, une réunion préparatoire avec les services de l'urbanisme et techniques de la mairie est recommandé, afin d'examiner les contraintes locales notamment en matière d'évacuation des eaux.

La mairie de Mallemort répondra aux demandes d'autorisation d'urbanisme dans les délais légaux impartis.

La demande de raccordement pourra être refusée :

- si le réseau interne à l'opération n'est pas conforme aux prescriptions du zonage pluvial,
- si les caractéristiques du réseau récepteur ne permettent pas d'assurer le service de façon satisfaisante.

Si le pétitionnaire n'est pas satisfait de la décision de la mairie, il dispose d'un délai de 2 mois à compter de la notification de la décision de rejet explicite ou de l'intervention de décision implicite de rejet pour saisir la mairie de Mallemort d'un recours gracieux ou le tribunal administratif d'un recours en annulation. Passé ce délai, la décision de rejet sera définitive et ne sera plus susceptible de recours.

Les travaux pourront être engagés après validation du dossier d'exécution.

## **E.II. CONTRÔLE DES OUVRAGES**

### **E.II.1. Suivi des travaux**

Afin de pouvoir réaliser un véritable suivi des travaux, la mairie devra être informée par le pétitionnaire **au moins 1 mois avant la date prévisible du début des travaux**.

A défaut d'information préalable, l'autorisation de raccordement pourra être refusée.

En adéquation avec l'article L1331.11 du Code de la Santé Publique, les agents municipaux compétents sont autorisés par le propriétaire à entrer sur la propriété privée pour effectuer le contrôle de la qualité des matériaux utilisés et du mode d'exécution des réseaux et ouvrages. Ils pourront demander le dégagement des ouvrages qui auraient été recouverts.

## **E.II.2. Contrôle de conformité à la mise en service**

L'objectif est de vérifier notamment :

- pour les ouvrages de rétention : le volume de stockage utile, le calibrage des ajutages ou orifices, les pentes du radier, la présence et le fonctionnement des équipements (dégrilleur, vanne, clapet anti-retour, indicateur de niveau, pompes d'évacuation en cas de vidange non gravitaire...), les dispositifs de sécurité et d'accessibilité, l'état de propreté générale,...
- pour les dispositifs d'infiltration : la superficie d'infiltration, l'état du sol, la présence et le fonctionnement des équipements (vanne, surverse,...), les dispositifs de sécurité et d'accessibilité, l'état de propreté générale,...
- les conditions d'évacuation ou de raccordement au réseau pluvial communal.

## **E.II.3. Contrôle des ouvrages pluviaux en phase d'exploitation**

Les réseaux et les ouvrages de rétention, de compensation et/ou de traitement doivent faire l'objet d'un suivi et d'un entretien régulier à la charge des propriétaires : curage et nettoyage régulier, vérification du bon fonctionnement des canalisations, des pompes et de tout équipement de l'ouvrage, et des conditions d'accessibilité. Une surveillance particulière sera faite pendant et après les épisodes de crues.

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

Des visites de contrôle des réseaux et ouvrages seront effectuées par les services techniques de la mairie. Les agents devront avoir accès à ces ouvrages sur simple demande auprès du propriétaire ou de l'exploitant.

Pour des installations neuves ou en service, dans le cas où des désordres, malfaçons ou non-conformités, seraient constatés, l'autorité compétente pourra exercer son pouvoir de police à l'encontre du propriétaire non conforme. Les non-conformités sont appréciés tant vis-à-vis du présent règlement que des règles de l'art.

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

La commune pourra demander au propriétaire d'assurer en urgence, et à ses frais, l'entretien et le curage de ses réseaux et ouvrages.

## **E.III. PRESCRIPTIONS PAR ZONE**

Les éléments présentés dans le précédent paragraphe relatif aux dispositions applicables pour la compensation des surfaces imperméabilisées conduisent à identifier trois zones distinctes où les règles de mise en œuvre des mesures compensatoires diffèrent.

Une cartographie permettant de délimiter le contour des zones est annexée à cette notice.

Les prescriptions réglementaires attachées à ces différentes zones sont les suivantes.

### **E.III.1. Zone EP1**

Il s'agit du centre urbain où se concentrent les principaux enjeux et les zones d'urbanisation future.

- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m<sup>2</sup>** : dimensionnement sur la base des principes de la DDTM des Bouches-du-Rhône ;
- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 1 000 m<sup>2</sup> et 6 000 m<sup>2</sup>** : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un **ratio volumique de 100 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** et équipée d'un **orifice de fuite Ø60**.
- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 150 m<sup>2</sup> et 1 000 m<sup>2</sup>** : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un **ratio volumique de 50 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** et équipée d'un **orifice de fuite Ø60**.

Le dispositif de rétention pourra être remplacé par un dispositif d'infiltration. Ce dernier devra faire l'objet d'une étude hydraulique spécifique permettant d'établir le volume à mettre en place pour permettre le stockage et l'infiltration d'un événement pluvieux trentennal. L'étude s'appuiera nécessairement sur la réalisation d'un test d'infiltration au droit de l'emplacement du futur dispositif et selon la norme NF-X-30418.

- **Pour les surfaces nouvellement imperméabilisées inférieures à 150 m<sup>2</sup>**, il y a interdiction de mettre en place un collecteur permettant l'évacuation des eaux pluviales vers le réseau public. Celles-ci devront préférentiellement être rejetées vers un espace vert afin de favoriser l'infiltration.

### **E.III.2. Zone EP2**

Il s'agit d'une zone d'habitation à enjeux située en amont du centre urbain.

- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m<sup>2</sup>** : dimensionnement sur la base des principes de la DDTM des Bouches-du-Rhône ;
- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 1 000 m<sup>2</sup> et 6 000 m<sup>2</sup>** : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un **ratio volumique de 80 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** et équipée d'un **orifice de fuite Ø60**.
- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 150 m<sup>2</sup> et 1 000 m<sup>2</sup>** : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un **ratio volumique de 40 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** et équipée d'un **orifice de fuite Ø60**.

Le dispositif de rétention pourra être remplacé par un dispositif d'infiltration. Ce dernier devra faire l'objet d'une étude hydraulique spécifique permettant d'établir le volume à mettre en place pour permettre le stockage et l'infiltration d'un événement pluvieux vicennal. L'étude s'appuiera

nécessairement sur la réalisation d'un test d'infiltration au droit de l'emplacement du futur dispositif et selon la norme NF-X-30418.

- **Pour les surfaces nouvellement imperméabilisées inférieures à 150 m<sup>2</sup>**, il y a interdiction de mettre en place un collecteur permettant l'évacuation des eaux pluviales vers le réseau public. Celles-ci devront préférentiellement être rejetées vers un espace vert afin de favoriser l'infiltration.

### **E.III.3. Zone EP3**

Il s'agit du centre urbain où se concentrent les principaux enjeux et les zones d'urbanisation future.

- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m<sup>2</sup>** : dimensionnement sur la base des principes de la DDTM des Bouches-du-Rhône ;
- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 1 000 m<sup>2</sup> et 6 000 m<sup>2</sup>** : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un **ratio volumique de 60 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** et équipée d'un **orifice de fuite Ø100**.
- **Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 400 m<sup>2</sup> et 1 000 m<sup>2</sup>** : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un **ratio volumique de 30 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé** et équipée d'un **orifice de fuite Ø100**.

Le dispositif de rétention pourra être remplacé par un dispositif d'infiltration. Ce dernier devra faire l'objet d'une étude hydraulique spécifique permettant d'établir le volume à mettre en place pour permettre le stockage et l'infiltration d'un événement pluvieux décennal. L'étude s'appuiera nécessairement sur la réalisation d'un test d'infiltration au droit de l'emplacement du futur dispositif et selon la norme NF-X-30418.

- **Pour les surfaces nouvellement imperméabilisées inférieures à 150 m<sup>2</sup>**, il y a interdiction de mettre en place un collecteur permettant l'évacuation des eaux pluviales vers le réseau public. Celles-ci devront préférentiellement être rejetées vers un espace vert afin de favoriser l'infiltration.

### E.III.4. Tableau de synthèse

Le tableau ci-après synthétise les prescriptions à respecter pour la mise en place des mesures compensatoires en fonction de la zone du projet et de la surface nouvellement imperméabilisée.

Les couleurs utilisées dans ce tableau correspondent à celles utilisées dans la cartographie du zonage pour représenter les trois zones.

	<b>Zone EP1</b>	<b>Zone EP2</b>	<b>Zone EP3</b>
Surface nouvellement imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	Centre urbain Protection 30 ans Orifice de fuite <b>Ø60</b>	Zone urbaine amont Protection 20 ans Orifice de fuite <b>Ø60</b>	Zone semi-rurale Protection 10 ans Orifice de fuite <b>Ø100</b>
de 0 à 150 m <sup>2</sup>	Pas de rétention	Pas de rétention	Pas de rétention
de 150 à 400 m <sup>2</sup>	Rétention basée sur un ratio de <b>50 l/m<sup>2</sup></b> imperméabilisé	Rétention basée sur un ratio de <b>40 l/m<sup>2</sup></b> imperméabilisé	Rétention basée sur un ratio de <b>30 l/m<sup>2</sup></b> imperméabilisé
de 400 à 1 000 m <sup>2</sup>			Rétention basée sur un ratio de <b>30 l/m<sup>2</sup></b> imperméabilisé
de 1 000 à 6 000 m <sup>2</sup>	Rétention basée sur un ratio de <b>100 l/m<sup>2</sup></b> imperméabilisé	Rétention basée sur un ratio de <b>80 l/m<sup>2</sup></b> imperméabilisé	Rétention basée sur un ratio de <b>60 l/m<sup>2</sup></b> imperméabilisé
au-dessus de 6 000 m <sup>2</sup>	Cf. DDTM 13	Cf. DDTM 13	Cf. DDTM 13

*Tableau n°9 : Synthèse des prescriptions par zone*

Pour les superficies nouvellement imperméabilisées inférieures au seuils d'application (150 m<sup>2</sup> en zone EP1 et EP2 et 400 m<sup>2</sup> en zone EP3), aucune rétention n'est imposée mais l'ensemble des autres règles décrites dans cette notice – en termes de limitation des ruissellements, conservation des axes naturels, etc. – sont applicables.

Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m<sup>2</sup>, les recommandations de la DDTM 13 en matière de gestion des eaux pluviales sont fournies en annexe de cette notice.

## **E.IV. CONDITIONS D'APPLICATION DU RÈGLEMENT**

### **E.IV.1. Sanctions**

Les infractions au présent règlement (propriétaires ne se conformant pas aux obligations du présent règlement) peuvent donner lieu à une mise en demeure et éventuellement à des amendes et des poursuites devant les tribunaux compétents.

La commune pourra également procéder d'office aux travaux indispensables, aux frais des intéressés.

### **E.IV.2. Dates d'application**

Le présent règlement est mis en vigueur dès le .....

### **E.IV.3. Modification du règlement**

Des modifications au présent règlement peuvent être décidées par la commune et adoptées selon la même procédure que celle suivie pour le règlement initial. Toutefois, ces modifications doivent être portées à la connaissance des usagers du service, trois mois avant leur mise en application.

### **E.IV.4. Clauses d'exécution**

Monsieur le Maire et les agents habilités, sont chargés en tant que de besoin, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent règlement.

Approuvé par délibération

N° ..... du .....





# **Annexe n°1 : Doctrine de gestion des eaux pluviales de la DDTM des Bouches-du-Rhône**

---



PRÉFET DES BOUCHES-DU-RHÔNE

Direction départementale  
des Territoires et de la Mer  
Service Eau et Milieux  
Aquatiques

## Rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau

### Principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône



siège : 16, rue Antoine Zattara - 13332 Marseille cedex 3 - Tél : 04 91 28 40 40  
site internet : [www.bouches-du-rhone.gouv.fr](http://www.bouches-du-rhone.gouv.fr)

## Avant-propos

L'objectif de cette doctrine est de donner aux aménageurs des éléments de bonnes pratiques dans leur projet de gestion des eaux pluviales.

Nous vivons dans une région soumise à des épisodes pluvieux parfois violents. On constate des débordements rapides des réseaux pluviaux de plusieurs communes du département. Pourtant certains sont maîtrisables, permettant de limiter les désagréments pour la population. Les nouveaux projets d'aménagement doivent préserver voire améliorer l'existant en matière d'assainissement pluvial.

Ils doivent s'articuler autour de trois enjeux majeurs :

- réduire le risque d'inondations par ruissellement et débordement des réseaux d'assainissement (sécurité des biens et des personnes) ;
- protéger les milieux naturels, dans des contextes où les eaux pluviales contribuent de manière toujours plus significative au déclassement des masses d'eau ;
- maîtriser les coûts dans un contexte budgétaire contraint ;

Ne négligeons pas l'importance d'une gestion intégrée des eaux pluviales dans l'aménagement et dans le cycle de l'eau...

La mise en place des bassins de rétention multi-fonctions ou partie intégrante dans l'aménagement paysager d'un projet assure leur pérennité

Favorisons l'infiltration. Osons la désimperméabilisation.

Le Chef du Service Mer Eau Environnement (S.M.E.E.)

A blue ink signature of Cyril VANROYE, consisting of a stylized 'C' and 'V' followed by a horizontal line.

Cyril VANROYE

## Introduction

### Objet du présent document

L'objet de ce document est de fournir un cadre méthodologique à l'élaboration des dossiers loi sur l'eau relevant de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature définie à l'article R 214-1 du code de l'environnement « rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous sol » en précisant les bonnes pratiques à respecter.

Le pétitionnaire vérifiera en parallèle l'existence d'un schéma directeur d'assainissement s'appliquant sur son territoire et le cas échéant, que son projet d'aménagement respecte les préconisations de celui-ci.

==> les rejets dans un réseau d'assainissement ne sont pas concernés par cette rubrique et doivent faire l'objet d'un accord avec le gestionnaire du réseau en question.

### Contexte réglementaire

De nombreux documents régissent et informent quant à la prise en compte des eaux pluviales dans l'aménagement au niveau national et au niveau local.

- Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (2006) (inscrite dans le code de l'environnement et issu de la directive cadre européenne sur l'eau de 2000)
- SDAGE<sup>1</sup> + PGRI<sup>2</sup> : Rhône Méditerranée Corse 2016-2021 (consultation en cours lors de l'élaboration de guide, version disponible sur le site de l'Agence de l'Eau)
- SAGE<sup>3</sup> de l'Arc (disponible sur le site internet du SABA<sup>4</sup>)
- TRI<sup>5</sup> : Aix-en-Provence / Salon-de-Provence et Marseille / Aubagne
- PPRI<sup>6</sup> : vallée du Rhône (Arles, Tarascon, Saint Pierre de Mézoargues et Boulbon + Port Saint Louis, Sainte Marie de la Mer), basse vallée de la Durance (Mallemort, Orgon, Plan d'Orgon, Saint Andiol, Cabannes, Noves, Châteaurenard, Rognonas, Barbentane, Graveson). Voir illustration 1 ci-après.
- Zonage pluvial ou volet eaux pluviales du zonage d'assainissement de la commune concernée, repris généralement dans le PLU<sup>7</sup>.
- Contrat de milieu (programme d'action volontaire, n'a pas de portée réglementaire)

**Remarque :** le futur SDAGE 2016-2021 rappelle l'importance de mettre en place et de réviser périodiquement des schémas directeurs d'assainissement prévus à l'article L. 2224-8 du code général des collectivités territoriales. Il est dans ce cadre rappelé l'intérêt de réviser et mettre à jour ces documents à l'occasion de l'élaboration ou de la révision des documents d'urbanisme. Outre l'incitation des collectivités à mettre en place ce type de document, il est recommandé que celui-ci intègre un volet « gestion des eaux pluviales » assis sur un diagnostic d'ensemble du fonctionnement des hydrosystèmes établi à une échelle pertinente pour tenir compte de l'incidence

- 
- 1 Schéma Directeur d'Aménagement de Gestion des Eaux
  - 2 Plan de Gestion du Risque Inondation
  - 3 Schéma de Gestion et d'Aménagement des Eaux
  - 4 Syndicat intercommunal d'Aménagement du Bassin de l'Arc
  - 5 Territoire à Risque Inondation
  - 6 Plan de Prévention du Risque Inondation
  - 7 Plan Local d'Urbanisme

des écoulements entre l'amont et l'aval (bassin-versant contributeur par exemple).

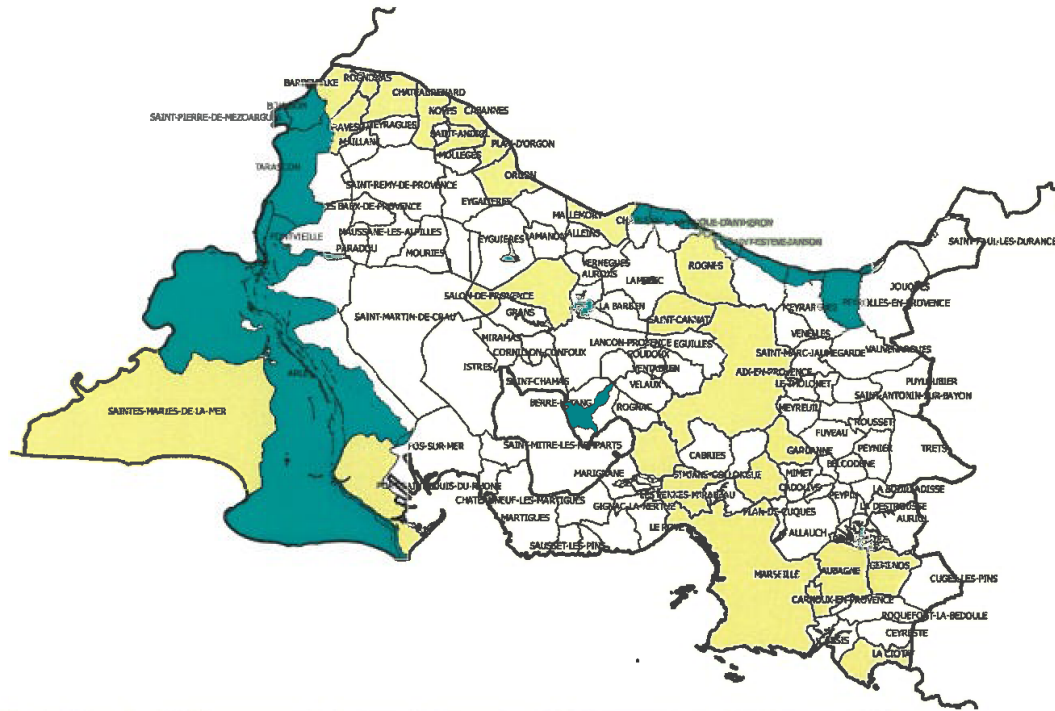


Illustration 1: PPRI approuvés (en vert) et prescrits (en marron) au 1er janvier 2015

## Démarche générale

Les règles générales de gestion des eaux pluviales et les grands principes de conception des ouvrages associés sont décrits ici. Néanmoins certaines communes inscrivent dans leur PLU et/ou leur schéma directeur d'assainissement pluvial des préconisations supplémentaires qu'il convient de prendre en compte. Dans tous les cas on retiendra les préconisations les plus contraignantes.

2 aspects fondamentaux doivent guider l'élaboration du projet :

- La gestion du risque ruissellement / inondation via la non aggravation de l'état initial (i.e gestion quantitative) vis-à-vis de l'aléa de référence<sup>8</sup>;
- Le traitement de la pollution adapté au contexte, afin de ne pas remettre en cause le respect des objectifs de qualité des masses d'eau (i.e gestion qualitative).

Au niveau de la conception il faudra veiller à respecter la séquence ERC<sup>9</sup>, à savoir :

- Limiter au maximum l'imperméabilisation en recherchant des alternatives dès la conception du projet ;
- Éviter de concentrer les rejets d'eaux pluviales et conserver dans la mesure du possible les exutoires actuels ;
- Réduire les impacts du projet sur les écoulements et la qualité des rejets en privilégiant une gestion intégrée de l'eau (diminution des vitesses d'écoulement à l'aide de noues, végétalisation des toitures, etc.) ;

<sup>8</sup> Événement de référence au sens du code de l'environnement, à savoir la crue centennale ou la crue historique si celle-ci lui est supérieure

<sup>9</sup> ERC : éviter, réduire, compenser

- Examiner l'incidence du projet pour des périodes de retour exceptionnelles et les mesures prises afin de ne pas générer de risque supplémentaires pour les biens et les personnes ;
- Compenser les effets négatifs du projet à l'aide de bassin de rétention pour la période de retour du projet.

Plusieurs guides techniques peuvent aider le maître d'ouvrage à définir les moyens à mettre en œuvre pour respecter les préconisations.

- L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement. Éléments clés pour le recours aux techniques alternatives (Certu, 2008) ;
- Assainissement routier (Setra, 2006) ;
- Cours d'eau et ponts (Setra, 2007) ;
- Pollution d'origine routière (Setra, 2007) ;
- La ville et son assainissement (Certu, 2003) ;
- Techniques alternatives aux réseaux d'assainissement pluvial. Éléments clés pour la mise en œuvre (Certu 1998, réactualisation 2006) ;
- Bassins de retenue d'eaux pluviales (STU, 1994).

Remarque : La RAR (Recommandation pour l'assainissement routier, 1982) et l'IT 77 (Instruction technique) ne devraient plus être utilisés pour la réalisation de projets d'aménagement.

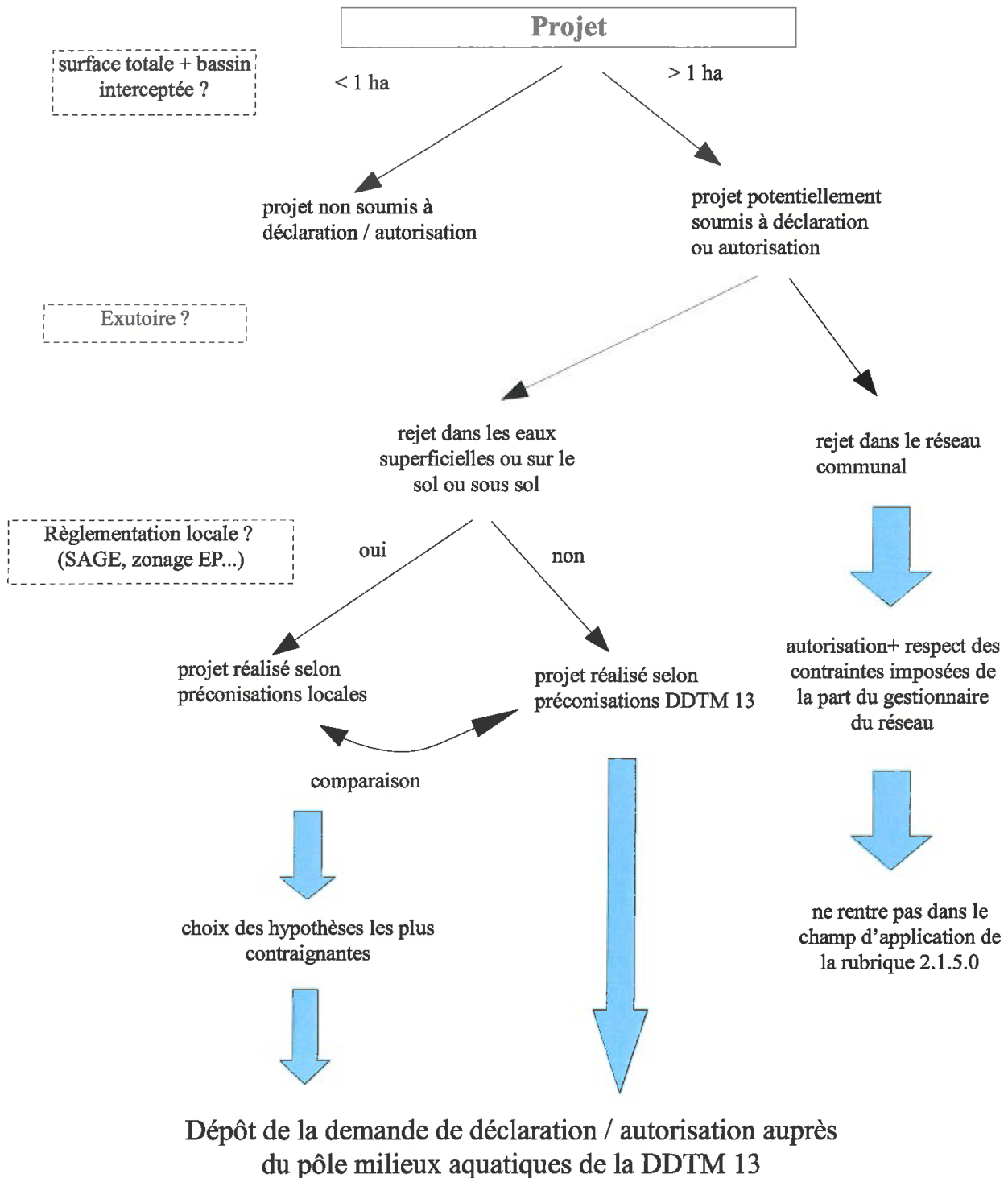
Le dépôt de la demande d'autorisation ou la déclaration doit intervenir en amont du projet et non au moment du dépôt des permis.

Le tableau ci-après récapitule les informations à fournir au service instructeur lors du dépôt de la demande d'autorisation ou de déclaration :

## Composition du document d'incidence

Présentation			Pièces à fournir obligatoirement
<b>Projet</b>	Généralités	Typologie du projet, consistance du programme d'aménagement, descriptions des surfaces, ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Carte du BV intercepté avec emprise du projet et repérage des enjeux potentiels à l'aval</li> <li>▶ Plans du projet</li> <li>▶ Calcul des surfaces imperméabilisées</li> <li>▶ Repérage et description du point de rejet</li> </ul>
	Présentation du site	Description du milieu (climat, topographie, géologie, hydrologie)	Carte du BV intercepté avec recensement des enjeux (usages, nappes d'eau souterraines, cours d'eau, zone inondable, zone humide, Natura 2000...)
<b>État initial</b>	Aspect paysager	Description des éléments structurants du paysage	Recensement des éléments du paysage qui participent ou qui structurent l'écoulement et la gestion des eaux pluviales (haies, champs, fossés, routes, murets...)
	Aspect quantitatif	Pour la période de retour adéquate, présentation du schéma d'écoulement des EP	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Présentation des caractéristiques de la pluie de projet</li> <li>▶ Calcul des débits ruisselés pour la période de retour de projet</li> <li>▶ Cartes du BV intercepté (y compris si le BV amont est aménagé) en indiquant de manière claire le cheminement des eaux pluviales et les exutoires pour la période de retour du projet</li> </ul>
	Aspect qualitatif	Description et vulnérabilité du milieu récepteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Analyse de la qualité du milieu récepteur, des sensibilités particulières (milieux aquatiques, zones humides et usages aval)</li> <li>▶ Analyse des amplitudes de profondeur de la nappe</li> </ul>
<b>État aménagé</b>	Aspect paysager	Insertion paysagère	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prise en compte de l'insertion paysagère du système de gestion des EP</li> <li>▶ Reprise de la structuration de l'état naturel</li> </ul>
	Aspect quantitatif	<p>Pour la période de retour du projet, débits ruisselés sur le BV</p> <p>Système de gestion des EP : dimensionnement (débit de fuite, volume de rétention, surverse), fonctionnement (mode de remplissage, exutoire du système de rétention, exutoire de la surverse)</p> <p>Réseau de collecte : plan du réseau, dimensionnement</p> <p>Étude du BV après saturation du réseau de collecte des EP : cheminement du surplus d'eau</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Calcul des débits ruisselés sur le projet et la partie amont interceptée en tenant compte des surfaces imperméabilisées pour la période de retour du projet.</li> <li>▶ Calculs du dimensionnement du système de gestion des EP et mise en avant de la non incidence du projet pour la période de retour considérée</li> <li>▶ Plans et coupes du système de gestion des EP</li> <li>▶ Plans de détails cotés des ouvrages particuliers (dispositifs de limitation du débit, déversoir, dispositif de sécurité en cas de pollution accidentelle)</li> <li>▶ Calculs du dimensionnement de la surverse</li> <li>▶ Cartes du BV intercepté en indiquant de manière claire le cheminement de l'eau après aménagement et les exutoires pour la période de retour du projet</li> <li>▶ Localisation des exutoires de surverse</li> <li>▶ Si le rejet ou la surverse du système de gestion des EP se fait dans un fossé, copie de l'autorisation de rejet du propriétaire aval</li> <li>▶ Si la surverse du système de gestion des EP se fait sur la voirie, copie de l'autorisation de rejet du gestionnaire de voirie</li> <li>▶ Engagement dans le dossier pour la fourniture des plans de recollement sous 3 mois après achèvement des travaux</li> </ul>
	Aspect qualitatif	<p>Types de pollutions potentielles</p> <p>Efficacité du système de gestion des EP, acceptabilité vis-à-vis du milieu récepteur</p> <p>Compatibilité du rejet avec l'objectif de qualité du milieu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Présentation de la qualité des eaux ruisselées sur la surface aménagée, détermination des sources de pollution potentielles</li> <li>▶ Calcul du potentiel épuratoire du système de gestion des EP retenu et de la qualité de l'eau attendue en sortie, notamment sur les MES et les hydrocarbures vis-à-vis du SEQ Eau</li> <li>▶ Justification du système épuratoire proposé</li> <li>▶ Compatibilité avec les usages aval et sensibilité du milieu aquatique</li> </ul>

## Choix des hypothèses de travail





## Hydrologie

### Détermination de la pluie de projet

Il conviendra en premier lieu de vérifier l'existence de données pluviométriques dans les documents liés à l'assainissement pluvial sur la commune du projet (zonage pluvial ou volet pluvial du zonage d'assainissement). Sinon le pétitionnaire pourra utiliser des données locales (exploitation de postes pluviométriques ponctuels) ou bien se référer au zonage proposée ci-après.

### Postes ponctuels

Afin de calculer la valeur de la pluie de projet, il est possible d'utiliser les coefficients de Montana fournis par Météo France (MF) : il existe de nombreux pluviomètres sur le territoire des Bouches du Rhône (voir annexe). L'ensemble de ces pluviomètres peuvent être utilisés, à conditions que la source et qualité des données soient précisées dans le DLE ; il est recommandé d'utiliser des données récentes (< 10 ans) et abondantes (au moins 30 ans de données pour l'évaluation de pluies décennales et plus encore pour les pluies centennales). Les lois IDF (intensité-durée-fréquence) sont disponibles pour les 4 stations synoptiques gérées par MF et mises en ligne sur le site internet [professionnel.meteofrance.com](http://professionnel.meteofrance.com) (site payant à destination des professionnels) : Marignane, Aix-en-Provence, Istres et Salon de Provence.

D'autres organismes disposent de pluviomètres, en cas d'utilisation de ces données penser à bien préciser leur qualité.

### Zonage proposé par le Cerema

Par souci de simplicité, il est possible également de se référer aux indications présentées ci-après issues de l'analyse des pluies SHYREG (= Simulation d'HYétogrammes REGionalisée - méthode MF / Irstea) pour les durées 1h, 2h, 3h, 4h, 6h et 24 h pour les périodes de retour 10 et 100 ans.

Le territoire des Bouches-du-Rhône peut être décomposé en 3 zones pluviométriquement homogènes dont les contours correspondent aux limites communales suivantes (voir illustration 2 et détail des communes en annexe) :

- Zone 1 : vallée de la Durance de Saint Paul à Mallemort, Pays Aixois - en jaune ;
- Zone 2 : pays d'Arles, sud de l'étang de Berre, Marseille, Pays d'Aubagne, Sainte Victoire – en vert ;
- Zone 3 : massif des Alpilles, massif de l'Etoile et massif de la Sainte Baume – en bleu.

Ce travail fourni les valeurs de a et de b tel que  $H = a * t^{1-b}$ , avec H en millimètres et t en heures.

Coefficients de Montana 10 ans - 1 à 24h				Coefficients de Montana 100 ans - 1 à 24h			
	Zone 1	Zone 2	Zone 3		Zone 1	Zone 2	Zone 3
<b>a</b>	40	45	50	<b>a</b>	65	70	75
<b>Pj (mm)</b>	85	95	105	<b>Pj (mm)</b>	140	150	160

Pour les pluies décennales et centennales, l'analyse des données MF fournit une valeur de  $b = 0,72$ .

Pour les pluies de courtes durées (comprises entre 6 mn et 1 h il est possible de conserver les mêmes valeurs de a, b étant en revanche égal à 0,44).

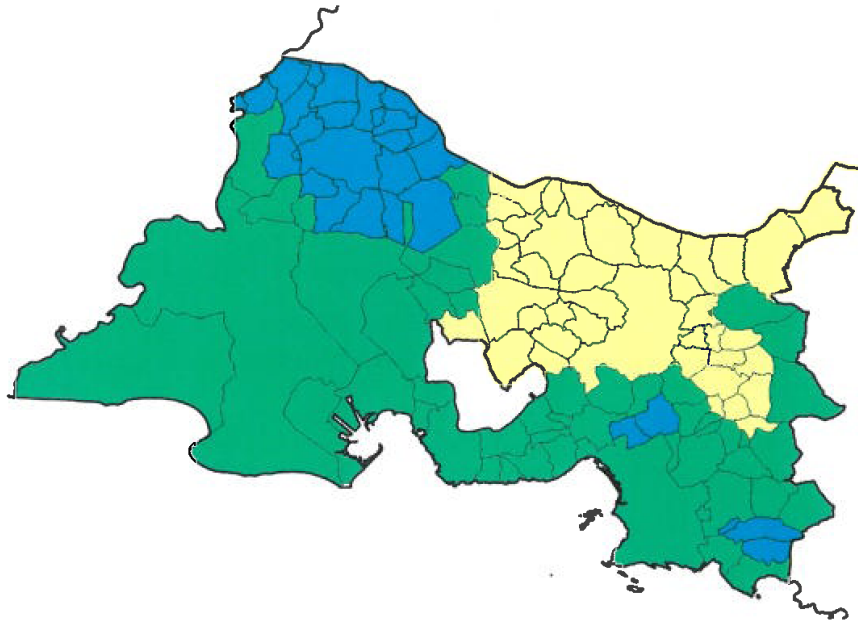


Illustration 2: découpage des Bouches-du-Rhône en 3 zones pluviométriques  
(jaune = zone 1 ; vert = zone 2 ; bleu = zone 3)

## Détermination d'un débit de projet

Afin d'estimer l'impact d'un projet sur l'écoulement des eaux, on étudie les débits avant et après aménagement à l'aval du bassin versant intercepté. La détermination de ces débits pour différentes périodes de retour est particulièrement difficile en l'absence de données de terrain.

Aussi en l'absence d'informations fiables<sup>10</sup>, on utilisera la **formule rationnelle**.

**Domaine de validité :** bassins versants de taille inférieure à 10 km<sup>2</sup>. Aussi il est fondamental d'évaluer correctement la surface du bassin versant impacté par le projet. L'utilisation d'une carte IGN au 1/25 000 est souvent suffisante, à la condition d'avoir réalisé en parallèle une visite de terrain afin de vérifier l'incidence ou la non incidence d'éventuels ouvrages pouvant modifier les écoulements (routes en remblais, fossés, ...) Le débit de projet s'exprime alors :

$$Q_{(T)} = \frac{1}{3,6} \times C_{(T)} \times i_{(T)} \times A_{B\text{VN}}$$

Avec :

- $Q_{(T)}$  le débit de projet de période de retour T, en m<sup>3</sup>/s
- $C_{(T)}$  le coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour T
- $i_{(T)}$  l'intensité moyenne en mm/h pour la période de retour T pendant le temps de concentration  $t_c$

$$i_{(T)} = a_{(T)} \times t_c^{-b} \quad \text{avec } a \text{ et } b \text{ les coefficients de Montana présentés ci-avant et } t_c \text{ en heures.}$$

- $A_{B\text{VN}}$  la surface totale du bassin versant en km<sup>2</sup>

<sup>10</sup> données issues de relevés de terrain et/ou issues de modélisation dans le cadre de la réalisation de PPRI par ex.

Estimation du coefficient de ruissellement

En l'absence de données ou de mesures de terrain, on se réfère aux valeurs fournies dans le guide technique de l'assainissement routier (abrégé GTAR) pour les bassins versants naturels et aux valeurs présentées dans le guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales pour les bassins versants urbains.

L'estimation de la couverture végétale se fait à l'aide d'une étude de terrain et/ou l'utilisation de la base de données Corine Land Cover (disponible sur le site internet du Ministère de l'Ecologie).

Couverture végétale	Morphologie	Pente %	Terrain sable grossier	Terrain limoneux	Terrain argileux
Bois	presque plat ondulé montagneux	$p < 5$	0,10	0,30	0,40
		$5 \leq p < 10$	0,25	0,35	0,50
		$10 \leq p < 30$	0,30	0,50	0,60
Pâturage	presque plat ondulé montagneux	$p < 5$	0,10	0,30	0,40
		$5 \leq p < 10$	0,15	0,36	0,55
		$10 \leq p < 30$	0,22	0,42	0,60
Culture	presque plat ondulé montagneux	$p < 5$	0,30	0,50	0,60
		$5 \leq p < 10$	0,40	0,60	0,70
		$10 \leq p < 30$	0,52	0,72	0,82

Illustration 3: coefficients de ruissellement décennal sur les bassins versants naturels

Affectation des sols	Coefficient de ruissellement décennal
Espaces verts aménagés, terrains de sports, etc.	0,25 à 0,35
Habitat individuel :	
12 logts/ha	0,40
16 logts/ha	0,43
20 logts/ha	0,45
25 logts/ha	0,48
35 logts/ha	0,52
Habitat collectif :	
50 logts/ha	0,57
60 logts/ha	0,60
80 logts/ha	0,70
Equipements publics	0,65
Zones d'activités	0,70
Supermarchés	0,80 à 0,90
Parkings, chaussées	0,95
Plans d'eau	1,00

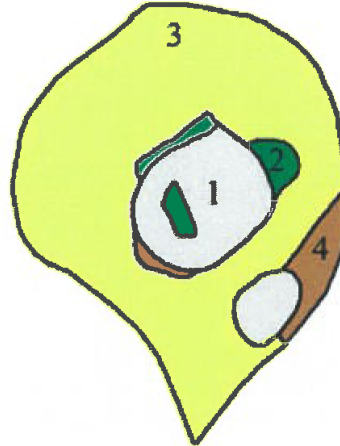
**Remarque :**  
les terrains de sport en matières synthétiques et les zones équipées en dalles alvéolaires seront considérés comme des équipements publics.

Illustration 4: coefficients de ruissellement décennal dans les projets urbains

$$C_{10} = \frac{\sum(A_j C_j)}{A_{BVN}} \quad \text{avec } A_j : \text{surface partielle du BVN de coefficient } C_j, \text{ en km}^2$$

**Exemple :**

- 1 = urbain imperméabilisé
- 2 = cultures / limons / p < 5 %
- 3 = pâturages / sableux / p < 5 %
- 4 = bois / limoneux / 5 < p < 10 %



$$C_{10} = \frac{1 \times S_1 + 0,5 \times S_2 + 0,1 \times S_3 + 0,35 \times S_4}{A_{BVN}}$$

Pour des périodes de retour > 10 ans on se référera à la formule du GTAR :

$$C_{(r)} = 0,8 \left(1 - \frac{P_{(0)}}{P_{j(r)}}\right) \quad \text{si } C(10) < 0,8 \text{ et avec } P_0 = \left(1 - \frac{C_{(10)}}{0,8}\right) P_{j(10)}$$

**Détermination du temps de concentration  $t_c$  du bassin versant :**

Il est admis d'utiliser la formule des vitesses :

$$t_c = \frac{1}{3600} \sum \frac{L_j}{V_j}$$

Avec :

- $t_c$  le temps de concentration en heures ;
- L la longueur du plus long chemin hydraulique en mètres ;
- V la vitesse de l'eau en mètres par seconde tel que :
  - si p < 10 %, V = 8 \* p<sup>1/2</sup>
  - si p ≥ 10 %, V = 2,5 m/s

Néanmoins, si l'étude hydraulique le nécessite, l'évaluation du temps de concentration peut être faite avec d'autres formules hydrologiques (Ventura, Passini, Kirpish...) pour être comparée avec la formule des vitesses proposée.

### Choix de l'exutoire

Pour la gestion quantitative privilégier dans la mesure du possible une gestion de l'eau à la parcelle, via l'utilisation des techniques suivantes :

- toitures végétalisées ;
- noues ;
- fossés enherbés ;
- puits d'infiltration.

De plus ces ouvrages techniques de gestion de l'eau peuvent avoir d'autres fonctions par temps sec : jardin paysager, zones de stationnement, etc.

Conformément au projet de SDAGE RM&C 2016 – 2021 (OF8 Disposition 8-05 : Limiter le ruissellement à la source) :

*En milieu urbain comme en milieu rural, toutes les mesures doivent être prises, notamment par les collectivités locales par le biais des documents et décisions d'urbanisme, pour limiter les ruissellements à la source, y compris dans des secteurs hors risques mais dont toute modification du fonctionnement pourrait aggraver le risque en amont ou en aval. Ces mesures doivent s'inscrire dans une démarche d'ensemble assise sur un diagnostic du fonctionnement des hydrosystèmes prenant en compte la totalité du bassin générateur du ruissellement, dont le territoire urbain vulnérable (« révélateur » car souvent situé en point bas) ne représente couramment qu'une petite partie.*

*La limitation du ruissellement contribue également à favoriser l'infiltration nécessaire au bon rechargement des nappes. Aussi, en complément des dispositions 5A-03 et 5A-04 du SDAGE, il s'agit, notamment au travers des documents d'urbanisme, de :*

- **limiter l'imperméabilisation des sols et l'extension des surfaces imperméabilisées ;**
- **favoriser ou restaurer l'infiltration des eaux ;**
- **favoriser le recyclage des eaux de toiture ;**
- **favoriser les techniques alternatives de gestion des eaux de ruissellement (chaussées drainantes, parking en nid d'abeille, toitures végétalisées...)**
- **maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales, notamment en limitant l'apport direct des eaux pluviales au réseau ;**
- **préserver les éléments du paysage déterminants dans la maîtrise des écoulements, notamment au travers du maintien d'une couverture végétale suffisante et des zones tampons pour éviter l'érosion et l'aggravation des débits en période de crue ;**
- **préserver les fonctions hydrauliques des zones humides.**

*Lorsque cela n'est pas possible le rejet peut se faire dans le milieu naturel superficiel (cours d'eau, étangs, ...) ou dans le réseau pluvial de la collectivité. Dans ce cas-là il convient de s'assurer avec l'autorité compétente de la capacité du réseau à accepter ces rejets et à quelles conditions (quantité, qualité). Le pétitionnaire joindra à son dossier l'autorisation écrite de la collectivité.*

On veillera donc à étudier en amont du projet la faisabilité technique de la mise en place des techniques alternatives (usage de la nappe, tests d'infiltration, nature des sols, emprises disponibles, ...) Le DLE précisera la profondeur de la nappe (min – max) et prendra garde à ce que le radier du bassin soit à au moins 1 m du toit de la nappe afin d'éviter tout risque de contamination de cette dernière (suivi piézométrique par le maître d'ouvrage et/ou réseau BRGM).

Si cet objectif ne peut être rempli, alors le bassin sera forcément étanche et des dispositifs techniques seront prévus en conséquences (cheminées de décompression, ancrage adaptée de la géomembrane, ect.)

De plus le pétitionnaire indiquera dans le DLE si le projet se trouve ou non dans un périmètre de protection AEP et précisera, en cas d'absence de périmètre, le captage le plus proche (se rapprocher de l'Agence Régionale de Santé si besoin).

Si l'impossibilité technique est démontrée, on envisagera alors la mise en place de technique plus classiques comme précisé dans le SDAGE (rejets dans le milieu naturel superficiel ou dans le réseau pluvial communal). Dans ce cas-là on conservera dans la mesure du possible les exutoires présents initialement avant projet.

## Hydraulique

### Principes des mesures compensatoires

Le but des mesures compensatoires est de rendre l'urbanisation projetée sans effet vis-à-vis des phénomènes pluvieux. Celles-ci peuvent être de différentes natures : bassins paysagers, noues, réservoirs enterrés, ... en l'absence de contrainte les ouvrages à ciel ouvert doivent être privilégiés (ouvrages enterrés difficiles à entretenir).

La compensation doit permettre de ne pas aggraver l'aléa inondation ainsi que de préserver la qualité des milieux récepteurs. Ce double objectif doit être garanti jusqu'à un certain point qui peut varier selon les enjeux. Aussi on choisira un niveau de protection au moins décennal et à adapter en fonction du contexte local (voir ci-après).

### Hypothèses de dimensionnement

On se réfère au guide du Certu « la ville et son assainissement » et à la norme NF EN 572 : réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments.

Le niveau de protection choisi ne doit pas être considéré comme une limite à l'intérieur de laquelle le projet d'assainissement sera étudié. Au contraire, il s'agit de seuils échelonnés entre les différents modes d'évacuation des eaux de pluie [pluies faibles, pluies moyennes, pluies fortes et pluies exceptionnelles].

Lieu d'installation	Période de retour	Probabilité de dépassement pour une année
Zones rurales	10 ans	10 %
Zones résidentielles	20 ans	5 %
Centres-villes / ZI / ZA	30 ans	3 %
Passages souterrains	50 ans	2 %

**Remarque** : l'aménageur doit préciser quels sont les dispositions prises lorsque la période de retour est dépassée pour éviter les conséquences sur les biens et les personnes.

Dans tous les cas on veillera à assurer une cohérence entre les sections situées à l'amont et celles situées à l'aval du projet afin d'assurer une continuité hydraulique. Le réseau situé à l'aval ne devant pas être saturé avant le réseau en amont de l'opération.

### Volumes de rétention et débits de fuite – aspect quantitatif

Dans le cas général, le dimensionnement du volume de rétention se fait à l'aide de la méthode des pluies en choisissant un débit de fuite adapté à l'exutoire. Il est préconisé de choisir un débit de fuite égal au débit biennal avant aménagement dans la limite de 20 l/s/ha aménagé.

Néanmoins, pour des problématiques liées au traitement de la pollution (chronique, accidentelle et/ou saisonnière) il peut être attendu des débits plus faibles afin d'assurer une décantation optimale des matières en suspension ou de permettre l'intervention des services compétents. Le concepteur prendra garde à respecter un orifice de fuite de diamètre supérieure à 100 mm et un débit de fuite supérieur à 5 l/s afin d'éviter tout risque d'obstruction et un autocurage suffisant.

Mais comme mentionné précédemment, il existe de nombreuses règles locales qu'il convient de

respecter si elles sont plus contraignantes. Ex : sur la commune d'Aix-en-Provence la compensation demandée varie de 1000 à 1600 m<sup>3</sup>/ha avec un débit de fuite variant de 10 à 15 l/s/ha selon les secteurs ;

Dans tous les cas de figure, le pétitionnaire décrira le fonctionnement de l'ouvrage de compensation en fonctionnement normal et en cas d'épisode pluvieux exceptionnel (fonctionnement dégradé) et s'assurera de ne pas porter préjudice aux biens et aux personnes.

### Gestion de la pollution – aspect qualitatif

Tout projet d'aménagement est susceptible de générer une pollution des eaux pluviales qui devra être évaluée par le pétitionnaire (flux de pollution chronique et flux saisonnier en fonction de la nature et de la densité du trafic prévisible). Le dossier loi sur l'eau démontrera que le projet envisagé, par sa nature et sa conception, n'engendrera pas de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Les dispositifs de traitement mis en œuvre doivent être adaptés au flux de pollution généré par le projet et compatible avec les objectifs de qualité et la vulnérabilité / sensibilité du milieu récepteur (ainsi que ses usages).

Une rétention fixe, étanche et obturable de 30 m<sup>3</sup> minimum destiné à recueillir une pollution accidentelle par temps sec sera mis en place en tête de la rétention lorsque l'activité de la zone concernée est industrielle et/ou commerciale et susceptible d'accueillir des véhicules transportant des matières polluantes. Il sera complété par un dispositif de type by-pass.

Une attention toute particulière devra être portée sur la gestion qualitative des eaux lorsque le projet se situe dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable (AEP).

Le pétitionnaire suivra la méthodologie présentée dans le guide technique « Pollution d'origine routière » ainsi que dans les notes d'informations « Méthode de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau » et « Réalisation des bassins ».

#### Remarques :

1- pour des bassins de rétention et/ou de décantation, on veillera à limiter la stagnation de l'eau à 48 h maximum (temps de vidange du bassin) afin d'éviter la prolifération des moustiques. Si cette contrainte ne peut être respectée le pétitionnaire se tournera vers des solutions de type « bassin sanitaire ».

2- les bassins ne doivent pas être implantés en zone inondable (enveloppe de crue trentennale) ni dans des axes préférentiels d'écoulement. En cas d'impossibilité technico-financière démontrée, le pétitionnaire se rapprochera des services de l'État afin d'étudier les solutions à apporter.

3- dans le cadre d'une gestion intégrée des eaux pluviales il est possible de créer un plan d'eau afin de multiplier les usages des ouvrages d'assainissement (paysager, récréatif...) Dans ce cas précis le projet fait l'objet d'une demande de déclaration / autorisation au titre de la rubrique 3.2.3.0, qui n'est pas l'objet de ce présent document.

### Augmentation de la ligne d'eau et remblais en zone inondable – aspects sécurité des biens et des personnes

Un projet soumis à la rubrique 2.1.5.0 a également une forte probabilité d'être soumis à autorisation / déclaration au titre de la rubrique 3.2.2.0 :

*Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur<sup>11</sup> d'un cours d'eau :*

*1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m<sup>2</sup> (A) ;*

*2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m<sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m<sup>2</sup> (D).*

Dans ce cas de figure, le SDAGE RM&C 2016-2021 (OF8 Disposition 8-03 : Éviter les remblais en zones inondables) précise un certain nombre de précautions à respecter :

- *Dans les zones inondables par débordements de cours d'eau, tout projet de remblais en zone inondable est susceptible d'aggraver les inondations : modification des écoulements, augmentation des hauteurs d'eau, accélération de vitesses au droit des remblais. Tout projet soumis à autorisation ou déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement doit rechercher la plus grande transparence hydraulique en zone inondable. Si aucune alternative au remblaiement n'est possible, le projet doit étudier différentes options limitant les impacts sur l'écoulement des crues, en termes de ligne d'eau et en termes de débit.*
- *Tout projet de remblai en zone inondable – y compris les ouvrages de protection édifiés en remblais – doit être examiné au regard de ses impacts propres mais également du risque de cumul des impacts de projets successifs, même indépendants. Ainsi tout projet de cette nature présente une analyse des impacts jusqu'à la crue de référence :*
  - *vis-à-vis de la ligne d'eau ;*
  - *en considérant le volume soustrait aux capacités d'expansion des crues.*

#### **En champ d'expansion des crues**

*Lorsque le remblai se situe dans un champ d'expansion de crues, la compensation doit être totale sur les deux points ci-dessus (ligne d'eau et en volume) et se faire dans la zone d'effet du projet ou dans le même champ d'expansion de crues. La compensation en volume correspond à 100 % du volume prélevé sur le champ d'expansion de crues pour la crue de référence et doit être conçue de façon à être progressive et également répartie pour les événements d'occurrence croissante : compensation « cote pour cote ».*

*Dans certains cas, et sur la base de la démonstration de l'impossibilité technico-économique d'effectuer cette compensation de façon stricte, il peut être accepté une surcompensation des événements d'occurrence plus faible (vingtennale ou moins) mais en tout état de cause le volume total compensé correspond à 100 % du volume soustrait au champ d'expansion de crues.*

#### **Hors champ d'expansion des crues**

*Lorsque le remblai se situe en zone inondable hors champ d'expansion de crues (zones urbanisées par exemple), l'objectif à rechercher est la transparence hydraulique et l'absence d'impact de la ligne d'eau, et une non aggravation de l'aléa. La compensation des volumes est à considérer comme un des moyens permettant d'atteindre ou d'approcher cet objectif.*

Les projets veilleront donc à éviter dans la mesure du possible les remblais en zone inondable ou d'expansion des crues. Si l'impossibilité technico-économique est prouvée (à préciser dans le DLE), alors une compensation en hauteur et en volume devra être prévue.

---

<sup>11</sup> Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur



## Annexes

### Où trouver des informations ?

#### État

- DREAL PACA : données concernant la biodiversité et l'occupation des sols
- DDTM 13 / préfecture : PPRI, données études hydrauliques

#### Établissements publics

- Agence de l'Eau : SDAGE, données concernant qualité des masses d'eau
- CEREMA : guides techniques, notes d'information
- Météo France : données pluviométriques
- ARS : périmètres de protection des captages AEP
- BRGM : données géologiques et hydrogéologiques

#### Syndicats d'aménagement

- SABA (Syndicat intercommunal d'aménagement du bassin de l'Arc)
- SMAVD (Syndicat mixte d'aménagement du Val de Durance)
- Syndicat intercommunal de l'Huveaune
- Syndicat d'aménagement de la Touloubre
- Syndicat d'aménagement du ruisseau de la Cadière
- Syndicat intercommunal des Baux – Paradou pour l'eau l'assainissement et le pluvial ;
- SIVOM Durance Alpilles
- Syndicat intercommunal d'Aménagement Hydraulique du Bassin de Tarascon-Barbentane et pour l'entretien de la Lône de Vallabrègues
- Syndicat intercommunal d'assainissement de la Crau
- Syndicat mixte de gestion de la nappe de la Crau
- Syndicat intercommunal du bassin de l'Anguillon
- Syndicat intercommunal des eaux de Graveson Maillane
- Syndicat intercommunal pour l'assainissement (SIPA) (Bouc Bel Air + Simiane)
- Syndicat intercommunal d'assainissement de Coudoux-Ventabren
- Syndicat intercommunal exploitation ressources en eau des mines Pechiney
- Syndicat intercommunal du Vigueirat et de la vallée des Baux
- Syndicat intercommunal d'assainissement de Rives Hautes (Fuveau)

#### Collectivités

- Mairie (ou intercommunalité) : POS / PLU / schéma directeur d'assainissement pluvial / zonage pluvial

## Règles à appliquer sur quelques communes

### Marseille

La direction de l'eau et de l'assainissement (DEA) de la communauté urbaine Marseille Provence Métropole demande à ce que soient respectés les principes de gestion suivants :

**Pluies** : utiliser les coefficients de l'IT77 (région III).

#### Gestion quantitative :

- Si le réseau permet le transit d'une pluie > 10 ans alors l'ouvrage de rétention sera dimensionné de manière à ce que le débit de fuite corresponde :
  - Soit au débit généré par le terrain avant toute urbanisation (c'est le cas de toute création nouvelle de voirie qui entraîne une démolition de l'existant)
  - Soit au débit de fuite généré par le terrain actuel (cas de réhabilitation de voiries) ce qui revient à ne compenser que les surfaces imperméabilisées supplémentaires.
- Si le réseau a une capacité hydraulique inférieure au débit hydrologique décennal, alors le débit de fuite du bassin sera réduit à 5 l/s/ha imperméabilisé. Pour les bassins versants de taille inférieure à 1 ha, le débit de fuite est fixé à 5 l/s.

**Gestion qualitative :** respects de valeurs guides pour les principaux polluants (MES, DCO, Hydrocarbures, Métaux lourds, pesticides et HAP).

### Aix-en-Provence

Le zonage pluvial détaille les principales contraintes à respecter :

**Pluies** : utiliser les coefficients de Montana proposés dans le document.

#### Calcul du temps de concentration :

- Pour les BV ruraux, on fera la moyenne des résultats obtenus avec la formule de Kirpich, de Ventura et de Passini.
- Pour les BV urbains, on utilisera la formule de Chocat.

#### Gestion quantitative : découpage communal en 5 zones :

- Zone 1 - Bassin Versant Robert : aléa existant majeur sur la ZI des Milles en raison du débordement du Ruisseau Robert. Les prescriptions correspondent à une période de retour 100 ans.
- Zone 2 – Bassin versant de la Touloubre : volume et débit fixés en cohérence de la réglementation de la commune de Venelles (1250 m<sup>3</sup>/ha, 12 l/s/ha, protection centennale) et s'inscrivant dans la partie amont du bassin versant de la rivière afin de protéger au mieux les enjeux aval. Les prescriptions correspondent à une période de retour entre 50 et 100 ans.
- Zone 3 - Bassin versant de la Jouine, des secteurs Ouest et Pinchinats : aléas de ruissellement existants importants sur ces secteurs et enjeux urbains sérieux. Les prescriptions correspondent à une période de retour 50 ans.
- Zone 4 - Bassin versant du Centre-ville et de la Torse : aléa de ruissellement moyen existant sur ces secteurs – Zone déjà dense ou à enjeu limité. Les prescriptions correspondent à une période de retour 30 ans.
- Zone 5 - Autres secteurs : seuils de volume et de débit de fuite prévu en cohérence avec le SAGE de l'Arc et pour uniformiser les projets soumis ou non à déclaration ou autorisation loi sur l'eau. Les prescriptions correspondent à une période de retour 30 ans.

#### Gestion qualitative :

Les rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau (rubrique n°2.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement en vigueur au jour de l'approbation de SAGE) en provenance de surface de voiries supérieures à 1000 m<sup>2</sup> devront bénéficier d'un traitement qualitatif.

L'objectif à respecter est l'abattement à minima 80 % des matières en suspension (décantation des particules > 100µm) Le dispositif de traitement devra être étanche et l'ouvrage de sortie devra comporter une cloison siphonée.

## Istres

Le schéma directeur d'assainissement précise :

**Pluies :** utiliser les coefficients de Montana proposés dans le document (données Météo France de la station d'Istres Le Tubé)

**Gestion quantitative :** rejets d'eaux pluviales dans un système de collecte séparatif ou utilisation de techniques alternatives.

Découpage communal en 3 zones :

- Zone 1 : ce sont les zones inondables déterminées par approche hydromorphologique. Dans cette zone certaines dispositions constructives réglementaires doivent être respectées mais ne concerne pas les débits de fuite et les volumes de rétention.
- Zone 2 : en cas de l'augmentation de l'imperméabilisation et l'opération concerne une unité foncière > 0,2 ha des mesures de maîtrise des débits à hauteur d'un débit de fuite maximum de 10 l/s/ha de BV collecté par l'ensemble de l'opération et d'un volume de 800 m<sup>3</sup>/ha imperméabilisé pour toute pluie de période de retour inférieure ou égale à 10 ans doivent être mise en œuvre. Dans tous les cas capacité mini 5 l/s.
- Zone 3 : sous découpage de la zone, débit de fuite variable entre 0 l/s et 10 l/s par hectare de BV imperméabilisé et volume compris entre 800 et 1100 m<sup>3</sup>/ha imperméabilisé.

**Gestion qualitative :** utilisation de séparateurs à hydrocarbures pour projets de voiries et de stationnement d'envergures (NDLR : en contradiction avec les notes d'informations du Setra) + autres mesures pouvant être exigées selon l'activité de l'aménagement.

## Zones pluviométriques

Zone 1	Zone 2	Zone 3
Nom de la commune	Nom de la commune	Nom de la commune
AIX-EN-PROVENCE	ALLAUCH	AUREILLE
ALLEINS	ARLES	BARBENTANE
AURONS	AUBAGNE	BOULBON
BEAURECUEIL	AURIOL	CABANNES
BELCODENE	BOUC-BEL-AIR	CARNOUX-EN-PROVENCE
BERRE-L'ETANG	CABRIES	CEYRESTE
CHARLEVAL	CADOLIVE	CHATEAURENARD
CHATEAUNEUF-LE-ROUGE	CARRY-LE-ROUET	EYGALIERES
COUDOUX	CASSIS	EYGUIERES
EGUILLES	CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES	EYRAGUES
FUVEAU	CORNILLON-CONFOUX	GRAVESON
GREASQUE	CUGES-LES-PINS	LES BAUX-DE-PROVENCE
JOUQUES	ENSUES-LA-REDONNE	MAILLANE
LA BARBEN	FONTVIEILLE	MAS-BLANC-DES-ALPILLES
LA BOUILLADISSE	FOS-SUR-MER	MAUSSANE-LES-ALPILLES
LA FARE-LES-OLIVIERS	GARDANNE	MOLLEGES
LA ROQUE-D'ANTHERON	GEMENOS	MOURIES
LAMBESC	GIGNAC-LA-NERTHE	NOVES
LANCON-PROVENCE	GRANS	ORGON
LE PUY-SAINTE-REPARADE	ISTRES	PLAN-D'ORGON
LE THOLONET	LA CIOTAT	ROGNONAS
MALLEMORT	LA DESTROUSSE	ROQUEFORT-LA-BEDOULE
MEYRARGUES	LA PENNE-SUR-HUVEAUNE	SAINT-ANDIOL
MEYREUIL	LAMANON	SAINT-ETIENNE-DU-GRES
PELISSANNE	LE ROVE	SAINT-PIERRE-DE-MEZOARGUES
PEYNIER	LES PENNES-MIRABEAU	SAINT-REMY-DE-PROVENCE
PEYROLLES-EN-PROVENCE	MARIGNANE	SEPTEMES-LES-VALLONS
ROGNAC	MARSEILLE	SIMIANE-COLLONGUE
ROGNES	MARTIGUES	VERQUIERES
ROUSSET	MIMET	
SAINT-ANTONIN-SUR-BAYON	MIRAMAS	
SAINT-CANNAT	PARADOU	
SAINT-CHAMAS	PEYPIN	
SAINT-ESTEVE-JANSON	PLAN-DE-CUQUES	
SAINT-MARC-JAUMEGARDE	PORT-DE-BOUC	
SAINT-PAUL-LES-DURANCE	PORT-SAINT-LOUIS-DU-RHONE	
VELAUX	PUYLOUBIER	
VENELLES	ROQUEVAIRE	
VENTABREN	SAINT-MARTIN-DE-CRAU	
VERNEGUES	SAINT-MITRE-LES-REMPARTS	
	SAINT-SAVOURNIN	
	SAINT-VICTORET	
	SAINTE-MARIES-DE-LA-MER	
	SALON-DE-PROVENCE	
	SAUSSET-LES-PINS	
	SENAS	
	TARASCON	
	TRETS	
	VAUVENARGUES	
	VITROLLES	

Le code couleur présent sur certaines communes correspond à la présence d'un pluviomètre Météo-France ouvert au 03/05/2015, selon le type de station :

**Rouge = Type 0** : station synoptique, acquisition temps réel, expertise à J+1. Données horaires disponibles à partir de H+1. Données quotidiennes disponibles à partir du lendemain 8h.

**Vert = Type 1** : station automatique Radome-Resome, acquisition temps réel, expertise à J+1. Données horaires disponibles à partir de H+1. Données quotidiennes disponibles à partir du lendemain 8h.

**Jaune = Type 2** : station automatique non Radome-Resome, acquisition temps réel, expertise à J+1. Données horaires et quotidiennes disponibles à partir du lendemain 8h.

**Bleu = Type 3** : station automatique, acquisition temps réel, expertise différée à M+21j max. Données horaires et quotidiennes disponibles au plus tard 21j après la fin du mois traité.

**Violet = Type 4** : poste climatologique manuel ou station automatique, acquisition temps différé, expertise temps différé à M+21j max. Aucune donnée horaire disponible. Données quotidiennes disponibles au plus tard 21j après la fin du mois traité.

Des pluviomètres ont pu être exploités sur d'autres communes mais ceux-ci ne sont plus en service aujourd'hui. Pour plus d'informations, se rapprocher de la direction interrégionale Sud-Est de Météo-France située à Aix-en-Provence.

Réalisation : DDTM 13 / CEREMA

Contact : Pôle Milieux Aquatiques

tel : 04 91 28 40 40

fax : 04 91 28 42 29

mèl: [ddtm-service-environnement-mission-inter-services-eau-sispea@bouches-du-rhone.gouv.fr](mailto:ddtm-service-environnement-mission-inter-services-eau-sispea@bouches-du-rhone.gouv.fr)



# **Annexe n°2 : Exemples de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales**

---

## FICHE N°1 – BASSINS DE RETENTION

### DESCRIPTION

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

On rencontre différentes configurations :

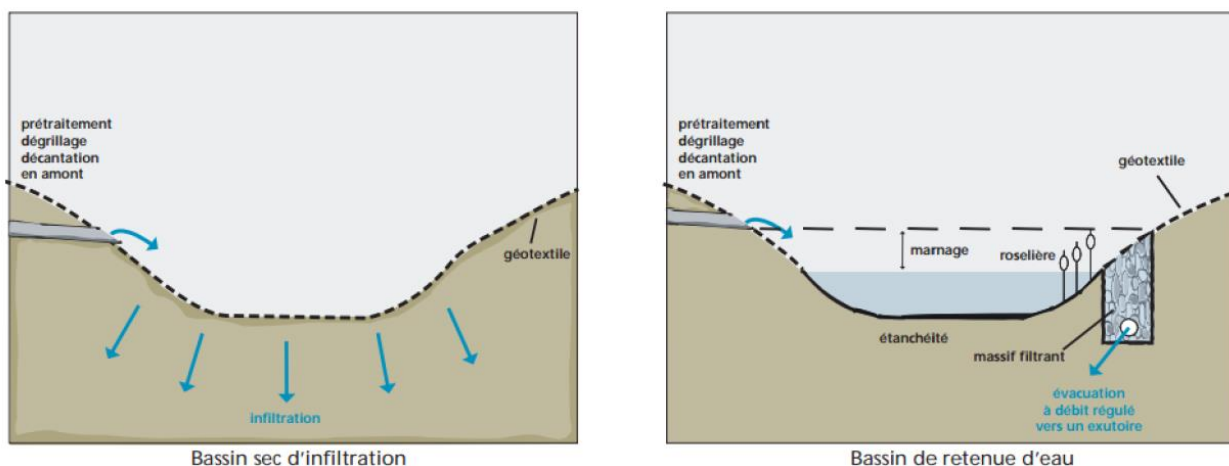
- Les **bassins enterrés**, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées;
- Les **bassins à ciel ouvert**, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues;
- Les **bassins en eau** de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement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

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

Les bassins peuvent avoir différentes fonctions hydrauliques :

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

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



*Principes des bassins de rétention sec et en eau (Source GRAIE)*



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

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

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

## MISE EN OEUVRE

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

Les bassins de rétention doivent être en dehors des zones inondables pour le degré de protection prescrit. Pour des événements plus rares, le bassin doit être transparent, il doit donc être équipé d'un système de surverse. Une gestion des débordements nécessite de s'assurer que le milieu récepteur accepte ce surplus d'eau sans aggravation de la situation aval.

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

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

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

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

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

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

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

Pour les bassins d'infiltration, en l'absence d'exutoire, une étude hydrogéologique devra déterminer la faisabilité de l'ouvrage ainsi que la perméabilité des terrains. L'ouvrage devra permettre une vidange en moins de 24h de préférence sans toutefois dépasser 48h. L'étude devra étudier les risques de résurgences en aval et prévoir toutes les mesures afin de ne pas aggraver la situation actuelle.

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

- Alimentation par déversement : Le bassin est le point bas de l'opération. Il faut donc vérifier l'altimétrie de raccordement, la correspondance entre le fil d'eau de l'exutoire et le milieu récepteur (réseau public, milieu hydraulique superficiel,...).

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

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

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

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

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

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

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

L'exutoire est composé :

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

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

- Végétaux :

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

### AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

	<b>AVANTAGES</b>	<b>INCONVÉNIENTS</b>
<b>Généralités pour tous les types de bassins</b>	Réutilisation des surfaces pour d'autres usages en cas de bonne intégration paysagère, Réduction des débits de pointe à l'exutoire Dépollution efficace des eaux pluviales	Importante emprise foncière Dépôt de boue de décantation Dépôt de flottants Risque de nuisances olfactives (stagnation d'eau) par défaut de réalisation ou manque d'entretien Contrainte stricte sur la qualité des eaux collectées (réseau séparatif, système de dégrilleur, ouvrage de prétraitement)
<b>Bassin rétention sec</b>	Conservation d'espace vert en zone urbaine Utilisation pour les aires de détente, terrains de jeux Entretien simple (tonte, ...)	Entretiens fréquents des espaces verts pour les bassins paysagers
<b>Bassin rétention en eau</b>	Possibilité de recréer un écosystème Peu d'investissement s'il s'agit de l'aménagement d'un plan d'eau existant Possibilité de réutiliser les eaux de pluie Entretien des espaces verts plus réduit	Assurer une gestion appropriée afin de prévenir de l'eutrophisation.
<b>Bassin rétention - infiltration</b>	L'infiltration dans le sol permet de recharger la nappe. Piégeage des polluants en surface de la couche filtrante	Le sol doit être suffisamment perméable. Nécessité d'une conception soignée et d'un entretien régulier Possible contamination de la nappe par une pollution accidentelle (en zone à risques)

*Avantages et inconvénients des bassins de rétention (Source Grand Lyon)*

## PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

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

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

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

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

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

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

Le dimensionnement devra également tenir compte :

- de la hauteur de stockage du volume prescrit dans le cadre du zonage en fonction de la possibilité ou non de rejet vers un exutoire ;
- d'une hauteur de charge au-dessus de la surverse de sécurité (généralement 0.2m) ;
- d'une revanche de sécurité essentielle pour les ouvrages enterrés.

Ainsi le volume total de l'ouvrage est supérieur à celui prescrit par le zonage qui ne correspond seulement à l'obligation de stockage minimum permettant l'écrêtement des eaux en provenance d'un orage pluviométrique inférieur ou égal à un orage de période de retour 30 ans.

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

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

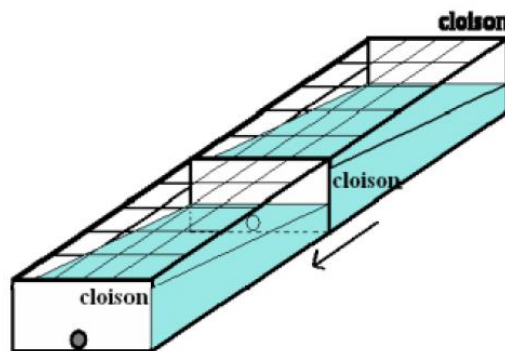
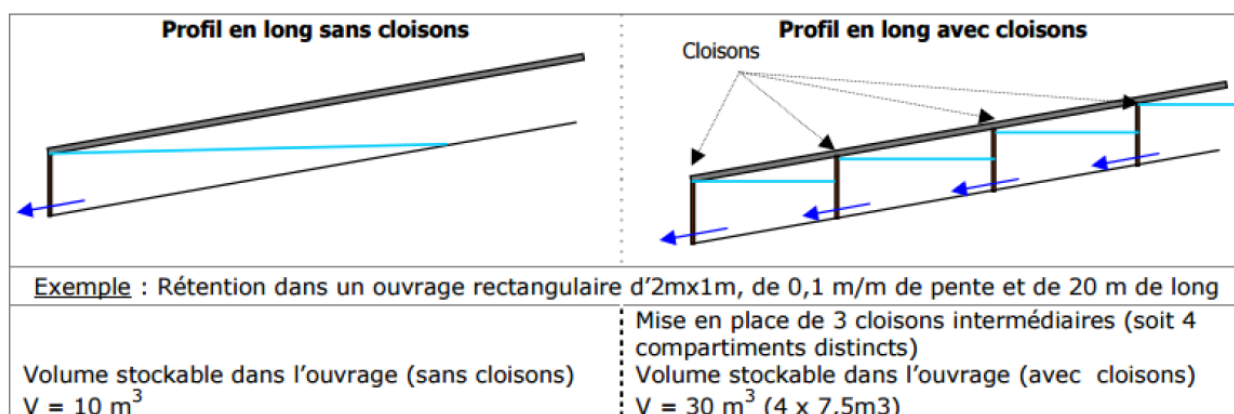


Schéma d'un cloisonnement en 3D



## L'ENTRETIEN

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

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

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

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

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

## FICHE N°2 – NOUES ET FOSSES

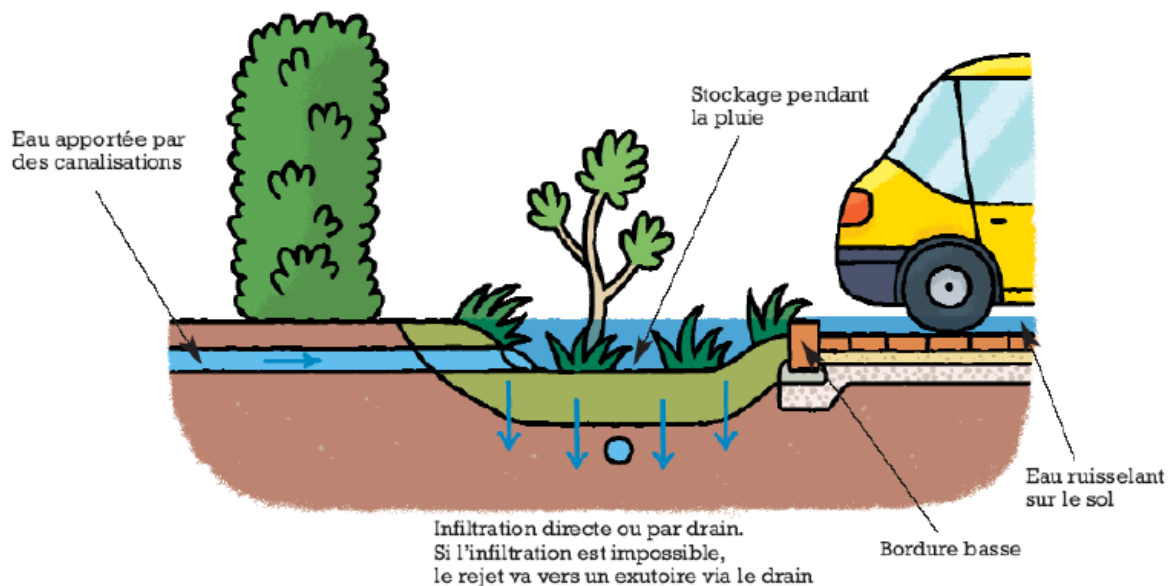
### DESCRIPTION

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

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

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

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



*Principe de la noue (source : Grand Lyon)*

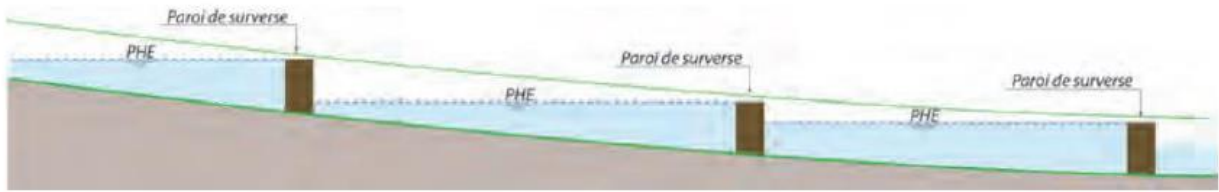
### MISE EN OEUVRE

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

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

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

Dans le cas de terrains présentant de forte pente, des parois de surverse devront être mises en œuvre dans la noue pour y réguler l'écoulement afin de temporiser le transfert des volumes.



Profil en long d'une noue sur un terrain en forte pente

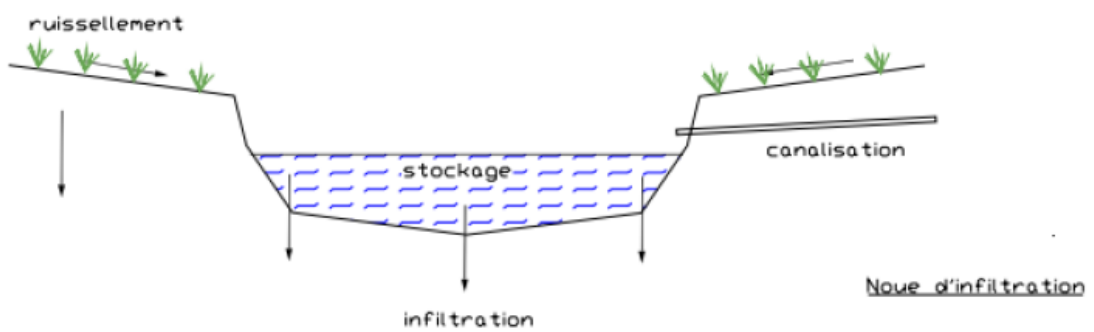
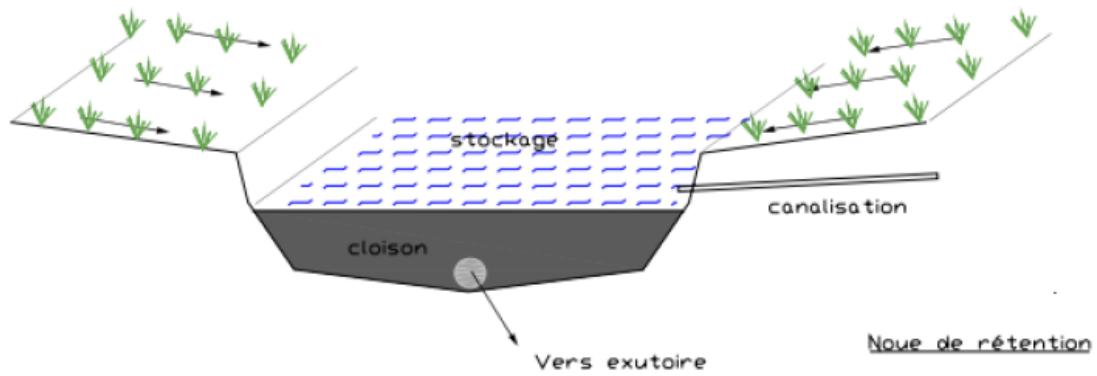
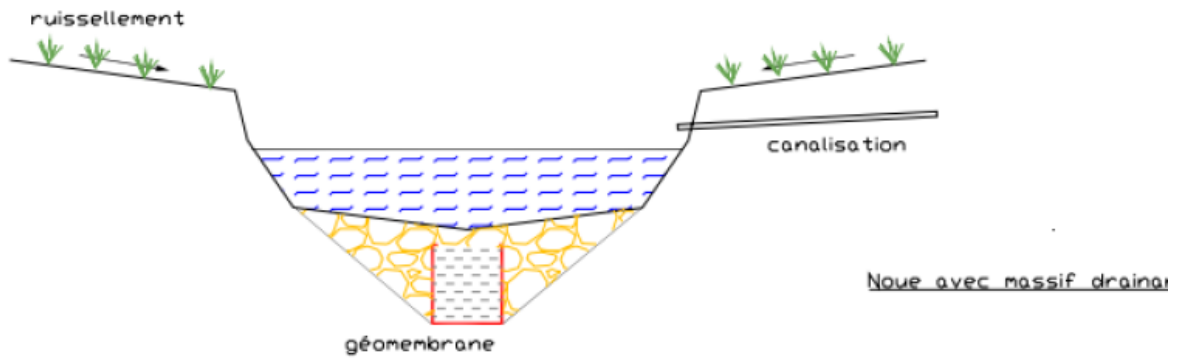


Schéma de principe de différents types de noue

**AVANTAGES / INCONVENIENTS**

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

<b>AVANTAGES</b>	<b>INCONVÉNIENTS</b>
Fonctions de rétention, de régulation, d'écêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval Contributeur à une meilleure délimitation de l'espace Bon comportement épuratoire Bonne intégration dans le site et plus-value paysagère Diminution du risque d'inondation	Entretien et nettoyage régulier spécifique indispensable (tonte, ramassage des feuilles,...) Nuisance liée à la stagnation éventuelle de l'eau Colmatage possible des ouvrages Sur site pentu, cloisonnement nécessaire pour limiter les pertes de volume de stockage
<i>Cas particulier de l'infiltration</i> Il n'est pas nécessaire de prévoir un exutoire sur un sol perméable Alimentation de la nappe phréatique	Risque de pollution accidentelle de la nappe si celle-ci est trop proche du fond de l'ouvrage
<i>Cas particulier des noues</i> Possibilité d'être intégrées comme espace paysager et esthétique Utilisation éventuelle en espaces de jeux et de loisirs, de cheminement piéton par temps sec Solution peu coûteuse	Emprise foncière importante dans certains cas

*Avantages et inconvénients des noues et fossés (Source Grand Lyon)*

**PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT**

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

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

Il faut préalablement vérifier que l'ouvrage ne se situe pas dans une zone à infiltration réglementée (ex : protection des nappes d'alimentation en eau potable).

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

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



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

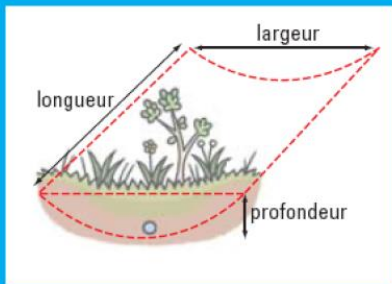
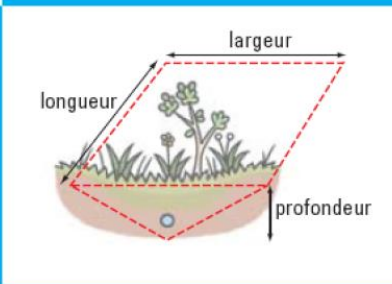
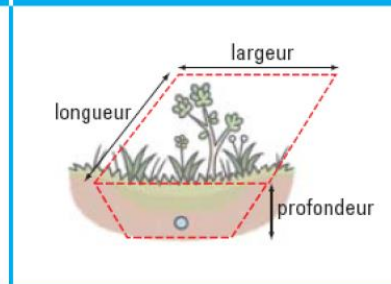
- Noue : Largeur = 5 à 6 x Profondeur
- Fossé : Largeur = 4 x Profondeur

Le Grand Lyon donne des dimensions classiques de ces aménagements.

NOUE DISPOSÉE...			FOSSÉ DISPOSÉ...		
	...le long des voiries	...dans les jardins privés		...le long des voiries	...dans les jardins privés
Profondeur	20 cm à 1 m	15 à 50 cm	Profondeur	1 à 1,5 m	20 cm à 1 m
Largeur	1 à 5 m	0,5 à 3 m	Largeur	2 à 6 m	1 à 4 m

*Les dimensions classiques d'un ouvrage (Source Grand Lyon)*

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

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

*Calcul du volume pouvant être stocké dans l'ouvrage (Source Grand Lyon)*

## L'ENTRETIEN

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

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

Pour les fossés et les noues de rétention, il est nécessaire de curer les dispositifs de vidange périodiquement pour ne pas compromettre leur fonction de régulation. Pour pallier le risque d'obturation des orifices, un

drain peut être mis en place sous la noue ; l'eau s'infiltré dans le fond de la noue puis atteint le drain et s'écoule vers l'exutoire.

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

**Important :**

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

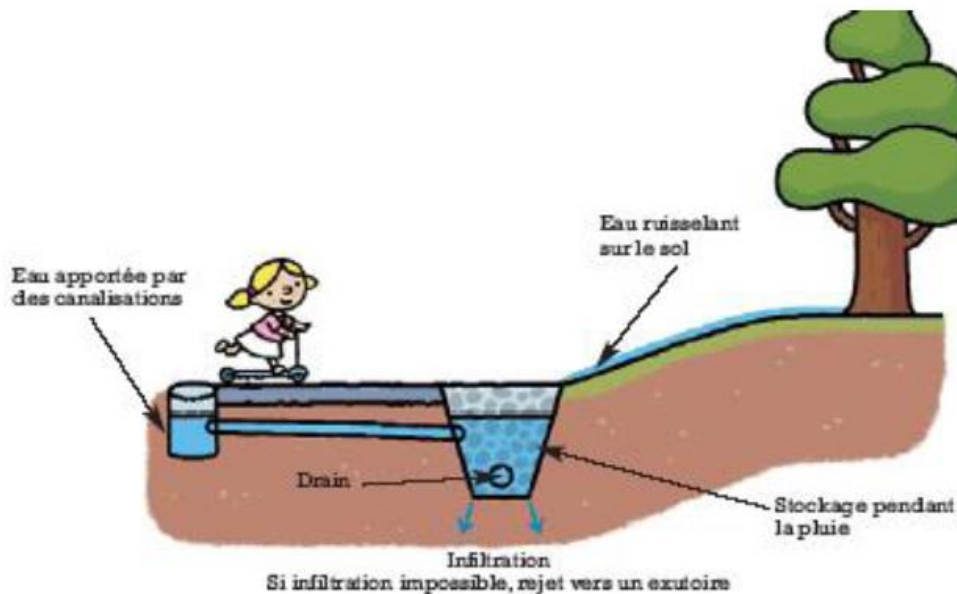
La noue doit reprendre uniquement les eaux de pluie.

## FICHE N°3 – TRANCHEES DRAINANTES OU INFILTRANTES

### DESCRIPTION

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

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



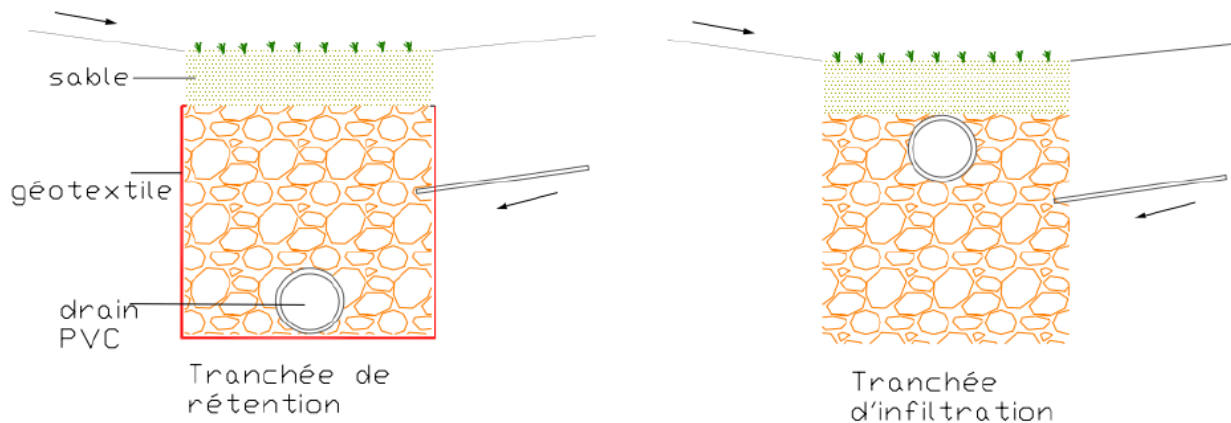
*Principe de la tranchée drainante ou infiltrante (Source Grand Lyon)*

### MISE EN OEUVRE

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

La mise en œuvre demande de respecter les principes suivants :

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



*Schémas de principe de la tranchée drainante*

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

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

## AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

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

*Avantages et inconvénients de la tranchée drainante ou infiltrante (Source Grand Lyon)*

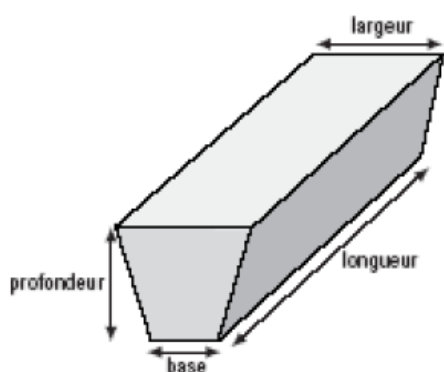
## PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

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

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

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

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



La porosité dépend du matériau de remplissage de la tranchée. Par exemple, pour un remplissage avec des galets la porosité est de l'ordre de 0.35. Cette porosité est largement augmentée en remplissant avec des matériaux spécifiques en plastique alvéolaire, elle peut atteindre 0.90.

## L'ENTRETIEN

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

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

## FICHE N°4 – TOITURES STOCKANTES

### DESCRIPTION

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

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

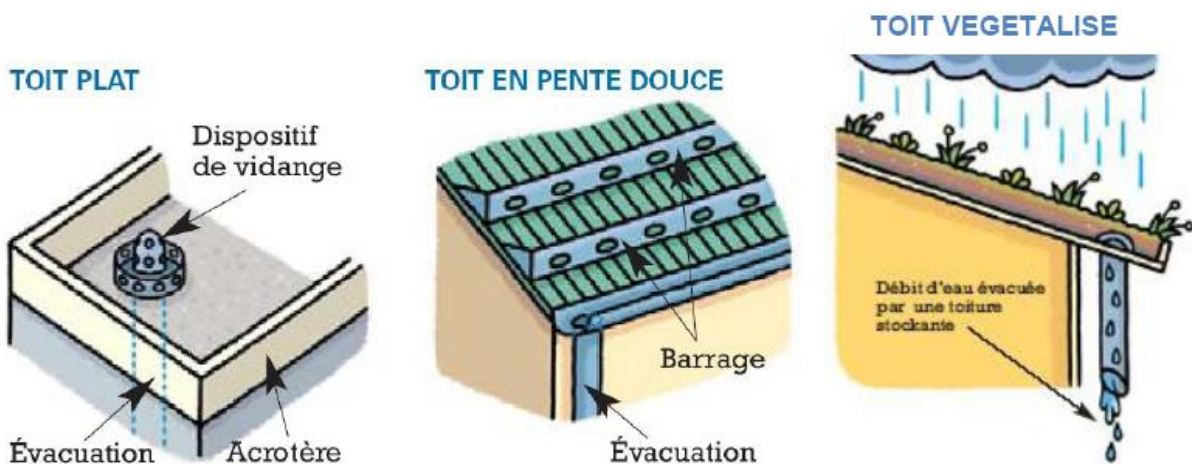


### MISE EN OEUVRE

Les toitures stockantes peuvent être ou ne pas être végétalisées.

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

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

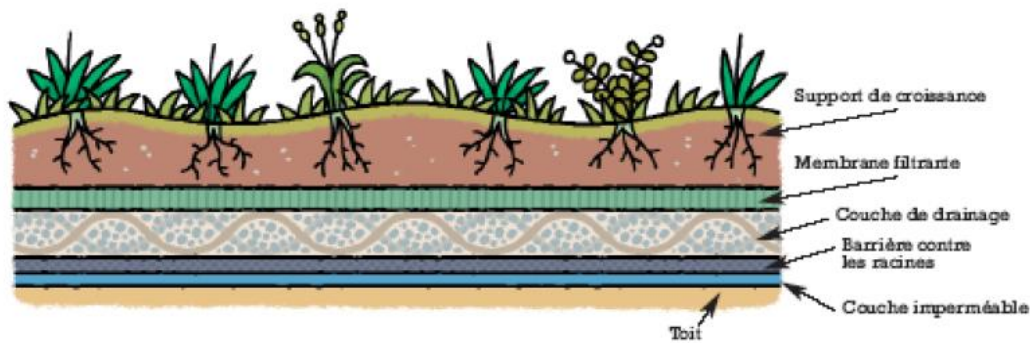


*Principes des toitures stockantes (à gauche et au centre) et végétalisée (à droite) (Source Grand Lyon)*

Une toiture stockante est constituée des éléments suivants :

- Un pare-vapeur et un isolant thermique.
- Un revêtement d'étanchéité (obligatoirement constitué de 2 couches).
- Une couche de drainage (agrégats ou couches en plastique alvéolée) : située sur la couche étanche, elle permet d'éliminer du toit l'eau en excédent (toiture végétalisée).
- Une membrane filtrante : géotextile entre la couche de drainage et le substrat (toiture végétalisée).

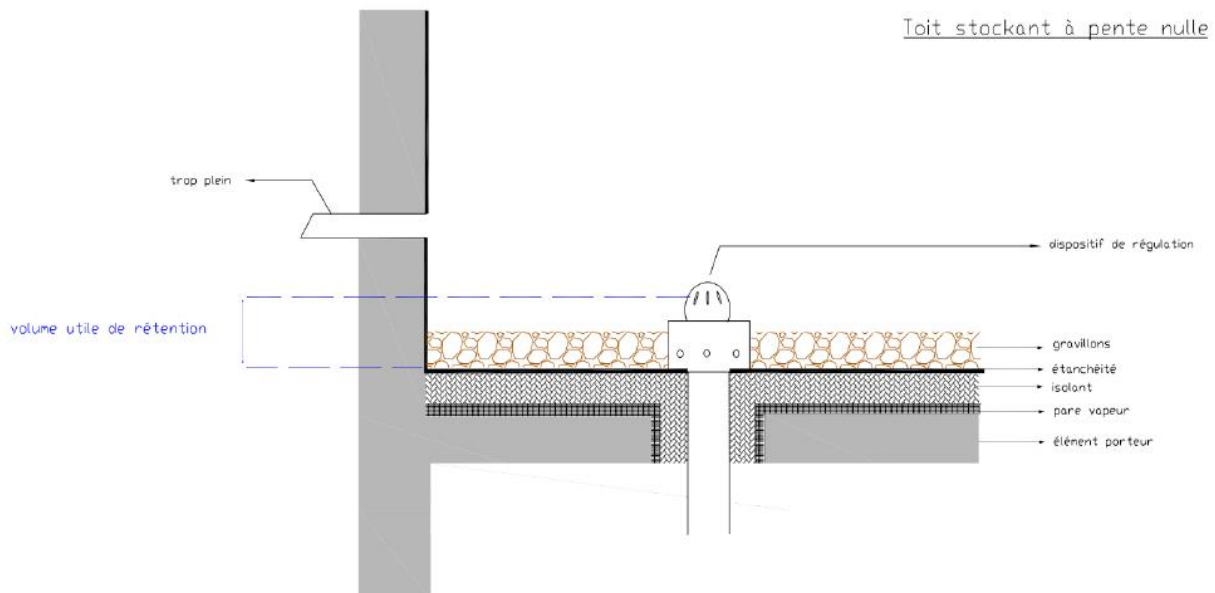
- Un support de croissance ou substrat : sol artificiel léger (matériaux agrégés comme la brique broyée, billes d'argile...) sur lequel pousse la végétation (sédums et autres crassulacées, mousses, prairie naturelle courte, graminées...), ou gravillons (toiture végétalisée).
- Un ensemble de dispositifs de vidange. Ces systèmes de régulation et de trop pleins de sécurité doivent être munis de grilles pour limiter leur obturation (par les feuillages et les branchages, par exemple).



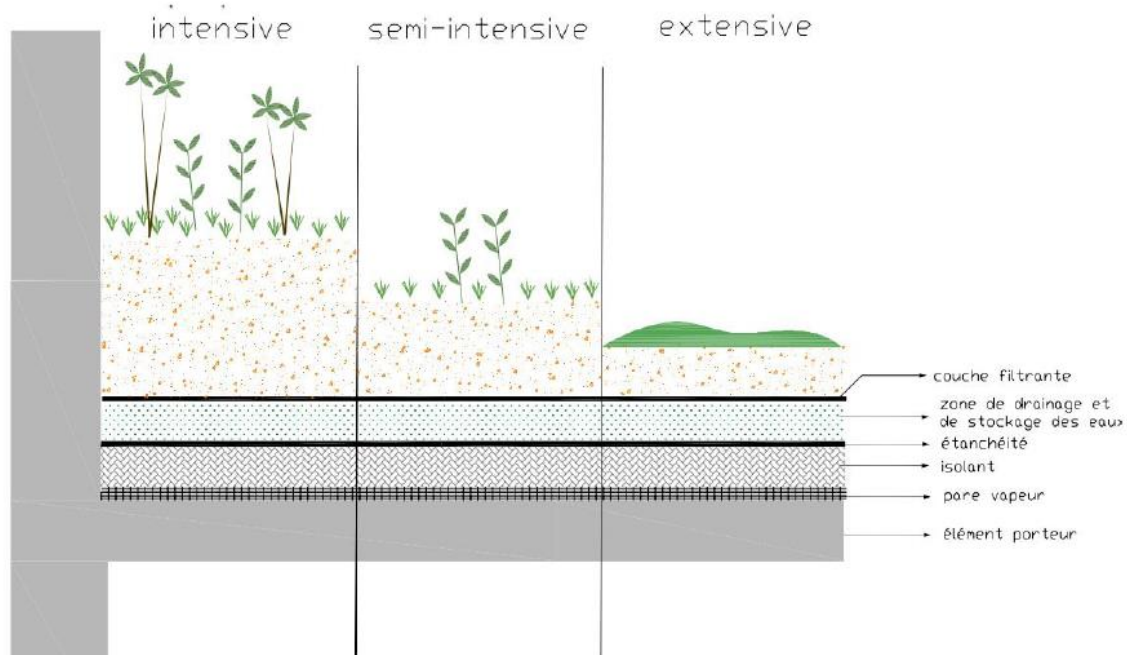
*Coupe d'un toit végétalisé (Source Grand Lyon)*

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

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



*Schéma de principe d'un toit stockant*



*Schéma de principe d'un toit végétalisé*

## Législation

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

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

- Tout point de la terrasse est situé à moins de 30 m d'une descente.
- Toute bouche draine une surface maximale de 700 m<sup>2</sup>.
- Les descentes doivent avoir un diamètre minimum de 60 mm pour éviter toute obstruction et être dimensionnées suivant les règles habituelles DTU 60.11.
- En cas de volume important à stocker, il faut assurer une sécurité à l'effondrement de la structure. Pour cela, la toiture doit pouvoir évacuer un débit de 3 l/min/m<sup>2</sup> par des trop-pleins.

## AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

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



AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Diminution des réseaux à l'aval (diminution des encombrements, travaux) Pas d'emprise foncière Bonne intégration dans le tissu urbain Pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles Diversité de traitement : en herbe, avec matériaux (bois) Permet de réguler le débit en sortie, et peut-être combinée avec d'autres Techniques alternatives	Entretien régulier A utiliser avec précautions sur une toiture existante (vérification de la stabilité et de l'étanchéité) Nécessité de prévoir des cloisonnements Difficile à mettre en place sur toiture en pour les pentes > 2% Surcoût dans certains cas Réalisation soignée par entreprises spécialisées (étanchéité) Possibilité de problème lié au gel Méthode inadaptée aux terrasses, aux toitures terrasses comportant des locaux techniques (chaufferie, monte-charge...)

*Avantages et inconvénients des toitures stockantes (Source Grand Lyon)*

## DIMENSIONNEMENT

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

Parallèlement, un dimensionnement structurel doit être réalisé.

*Précision - Dans le cas d'une hauteur d'eau à stocker sur le toit de 20 cm, la surcharge induite sur le toit est alors de 20 kg/m<sup>2</sup>. Compte tenu d'une surcharge de 250 kg/m<sup>2</sup> couramment prise en compte dans le dimensionnement des toitures, la surcharge est tout à fait admissible sans disposition constructive particulière.*

## L'ENTRETIEN

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

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

## FICHE N°5 – STRUCTURES POREUSES

### DESCRIPTION

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

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

Principe de fonctionnement :

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



*Places de parking enherbées non étanches (Source Grand Lyon)*

### MISE EN OEUVRE

Le principe de ces aménagements est de limiter l'imperméabilisation du sol en favorisant l'infiltration. Ainsi cet aménagement présente un intérêt lorsque le sol est relativement perméable.

Comme toutes les techniques basées sur l'infiltration, il est fortement conseillé de réaliser une étude de sol.

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

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



Pavés en béton poreux



Pavage en béton avec ouvertures de drainage



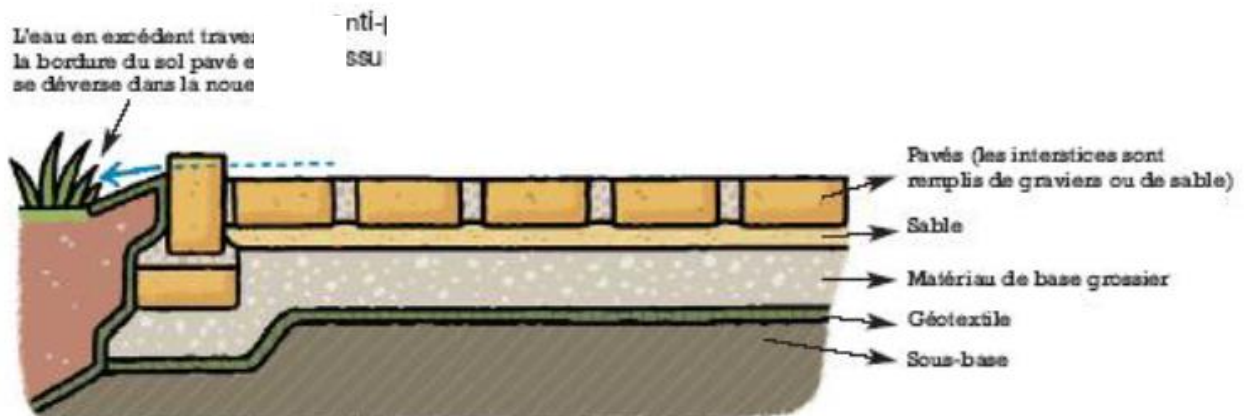
Dalles de gazon

Exemples de matériaux contribuant à rendre la chaussée poreuse

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

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

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



Structure d'une chaussée poreuse

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

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

## AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Conception simple Bonne intégration dans le tissu urbain, dans la mesure où il n'y a pas trop de végétaux à proximité de l'ouvrage (risque de colmatage sinon) Contribue à l'alimentation de la nappe	Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées) Entretien spécifique et régulier indispensable Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable Désherbage

*Avantages et inconvénients des structures poreuses (Source Grand Lyon)*

### L'ENTRETIEN

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

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

## FICHE N°6 – CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR

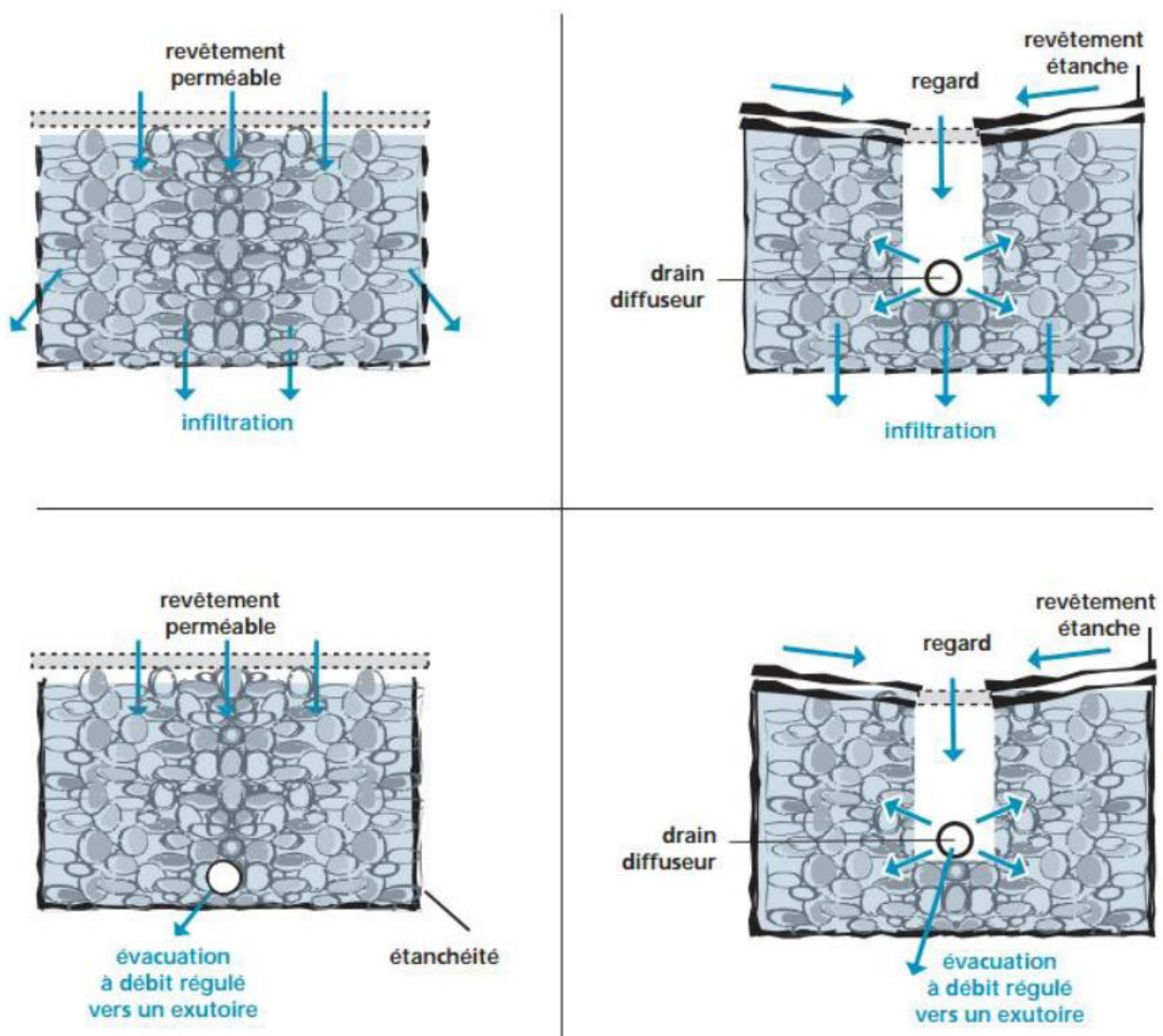
### DESCRIPTION

Ce type de technique est adapté à la gestion des eaux pluviales d'un lotissement ou d'une ZAC.

En effet, une structure réservoir peut être mise en place sous des surfaces supportant circulation ou stationnement telles que des chaussées, des voiries, des parkings ou des terrains de sport.

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

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



*Différents types de structures réservoir (Source GRAIE)*

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

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

## MISE EN OEUVRE

Les matériaux seront choisis en fonction des différentes couches :

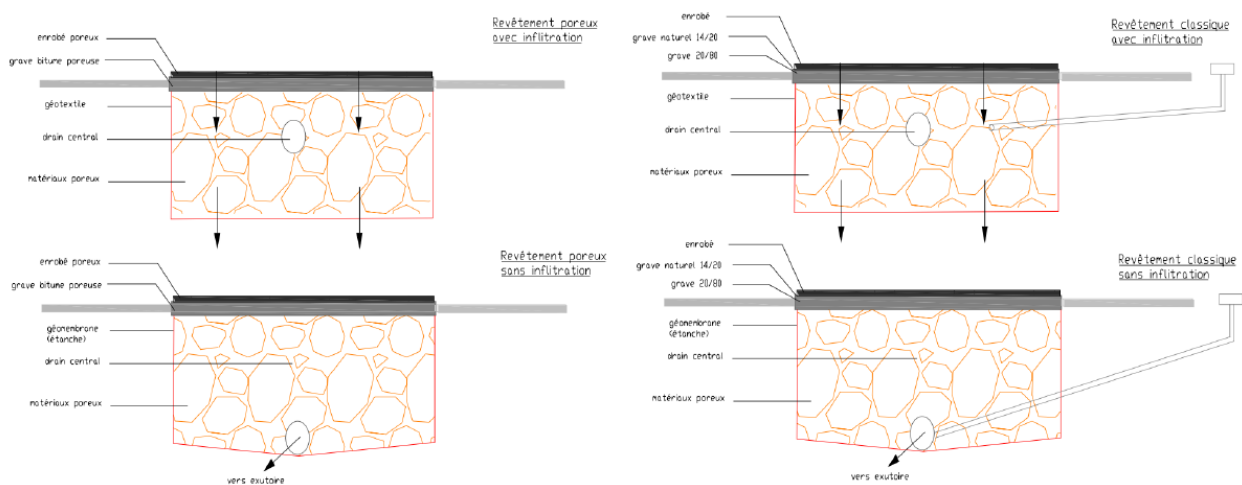
- Couche de surface : dalles et pavés, enrobés drainants, bétons drainants, revêtement étanche,
- Couche de base : matériaux non liés, traités en liant bitumineux, traités au liant hydraulique, des matériaux alvéolaires en plastique ou de récupération.
- Couche de formation et de forme : des matériaux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

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

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

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

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



*Schémas de principes de différentes chaussées à structure réservoir*

## AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<b>Revêtement drainant et revêtement étanche</b> Écrêttements des débits et diminution du risque d'inondation, Aucune emprise foncière supplémentaire, Filtration des polluants, Alimentation de la nappe en cas d'infiltration. Réduction du bruit de roulement Réduction des flaques et projections d'eau	<b>Revêtement drainant et revêtement étanche</b> Structure tributaire de l'encombrement du sous-sol, Sensibilité au gel, inconvénient surmontable techniquement, Coût parfois plus élevé, Risque de pollution de la nappe par infiltration
	<b>Revêtements drainants</b> Les enrobés drainants sont sensibles au colmatage et nécessitent un entretien régulier spécifique. A proscrire dans les giratoires et virages sérés A proscrire si les apports de fines ne peuvent être évités

*Avantages et inconvénients des structures poreuses (Source Grand Lyon)*

## PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

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

Parallèlement, un dimensionnement mécanique doit compléter les précédents calculs.

## L'ENTRETIEN

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

### Revêtement classique (surface étanche) :

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

### Revêtement poreux :

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

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