

Commune du Thor



SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES DES ZONES URBANISEES ET DES ZONES D'URBANISATION FUTURE

**Phase 4 : Elaboration du zonage des eaux
pluviales**



LE PROJET

Client	Commune du Thor
Projet	Schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales des zones urbanisées et des zones d'urbanisation future
Intitulé du rapport	Phase 4 : Elaboration du zonage des eaux pluviales

LES AUTEURS

	<p>Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com</p>
--	---

Réf. Cereg - ET16073

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	26/03/2019	Léo JARRY	Philippe DEBAR	Version initiale

Certification



TABLE DES MATIERES

A. REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL	7
A.I. DISPOSITIONS GENERALES	8
A.I.1. OBJET DU REGLEMENT	8
A.I.2. GENERALITES SUR L'ADMISSION DES EAUX PLUVIALES	9
A.I.2.1. Eaux admises par principe	9
A.I.2.2. Eaux admises à titre dérogatoire	9
A.I.2.3. Eaux non admises dans le réseau.....	9
A.I.3. LA CROISSANCE URBAINE ET SON IMPACT HYDROLOGIQUE	10
A.II. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION DES COURS D'EAU, FOSSES ET RESEAUX PLUVIAUX.....	12
A.II.1. REGLES GENERALES D'AMENAGEMENT	12
A.II.2. ENTRETIEN DES COURS D'EAU ET FOSSES	12
A.II.3. MAINTIEN DES FOSSES A CIEL OUVERT	12
A.II.4. RESTAURATION ET CONSERVATION DES AXES NATURELS D'ECOULEMENT DES EAUX.....	13
A.II.5. RESPECT DES SECTIONS D'ECOULEMENT DES COLLECTEURS.....	13
A.II.6. GESTION DES ECOULEMENTS PLUVIAUX SUR LES VOIRIES.....	13
A.II.7. LIMITATION DES RUISSELLEMENTS.....	13
A.II.8. GESTION DU RISQUE INONDATION ET MAINTIEN DES ZONES D'EXPANSION DES EAUX	14
A.III. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES.....	15
A.III.1. LES OUTILS REGLEMENTAIRES	15
A.III.2. RAPPEL DE LA DOCTRINE DE LA MISE 84	16
A.III.3. LES MOYENS D'ACTION A DISPOSITION DE LA COMMUNE	16
A.III.3.1. Limitation de l'imperméabilisation	16
A.III.3.2. Mesures compensatoires.....	17
A.III.3.3. Distinction de deux cas de développement de l'urbanisation	18
A.III.3.4. Cas de la densification du tissu urbain.....	19
A.III.3.5. Cas de l'extension de l'urbanisation	25
A.III.3.6. Techniques alternatives de gestion des eaux pluviales	26
A.III.3.7. Exploitation des bassins de rétention	26
A.III.3.8. Dispositifs de traitement.....	27
A.IV. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA CONSTRUCTION DANS DES ZONES D'ECOULEMENT OU D'ACCUMULATION DES RUISSELLEMENTS.....	30
A.V. REGLES DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES COMPENSATOIRES.....	31
A.V.1. COMPOSITION DES DOSSIERS DE DEMANDE AUPRES DE LA COMMUNE	31

A.V.1.1.	Calcul de la surface imperméabilisée.....	31
A.V.1.2.	Notice descriptive	31
A.V.1.3.	Notice hydraulique.....	31
A.V.1.4.	Etudes complémentaires	31
A.V.1.5.	Modalités de rejet au réseau	32
A.V.1.6.	Instruction des dossiers	32
A.V.2.	CONTROLE DES OUVRAGES	32
A.V.2.1.	Suivi des travaux	32
A.V.2.2.	Contrôle de conformité à la mise en œuvre	32
A.V.2.3.	Contrôle des ouvrages pluviaux en phase d'exploitation	33
A.V.3.	REGLEMENT	33
A.V.3.1.	Zone EP1 : Centre urbain	33
A.V.3.2.	Zone EP2 : Zones urbaines périphériques et rurales.....	34
A.V.3.3.	Zone EP3 : Zones rurales	34
A.V.3.4.	Zone EP4 : Colline de Thouzon.....	34
A.V.3.5.	Tableau de synthèse des mesures compensatoires.....	35
A.V.4.	CONDITIONS D'APPLICATION DU REGLEMENT.....	35
A.V.4.1.	Sanctions	35
A.V.4.2.	Dates d'application	35
A.V.4.3.	Modification du règlement	35
A.V.4.4.	Clauses d'exécution.....	36
B.	ANNEXES.....	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Evolution de la population depuis 1968	10
Tableau 2 :	Hypothèses de croissance à l'horizon 2030 (hypothèse d'un ratio d'un logement pour deux habitants).....	11
Tableau 3 :	Mesures réglementaires applicables en fonction de la nature du projet.....	16
Tableau 4 :	Débits de fuite pour différentes tailles d'orifice de fuite.	20
Tableau 5 :	Débits de pointe avant et après urbanisation pour différentes occurrences pluvieuses.....	21
Tableau 6 :	Relation entre l'occupation des sols et la fréquence de protection contre les inondations pluviales (source : La Ville et son Assainissement – CERTU, NF EN 752-2).	22
Tableau 7 :	Dimensionnement des mesures compensatoires pour différents aménagements et différentes occurrences de pluie.	23
Tableau 8 :	Préconisations déterminant les volumes de compensation.....	25
Tableau 9 :	Prescriptions à respecter selon l'emplacement et la superficie du projet.	35

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Sensibilité de la nappe sur la commune du Thor (source : http://www.inondationsnappes.fr).	18
Illustration 2 : Ratio volumique nécessaire en fonction de la surface imperméabilisée.....	24
Illustration 3 : Sources de pollution des eaux pluviales en milieu urbain	27

PREAMBULE

La commune du Thor subit de façon récurrente des inondations liées aux dysfonctionnements des ouvrages dédiés à l'assainissement pluvial. Ces dysfonctionnements sont imputables pour la plupart à un déficit de capacité d'évacuation des réseaux existants. Dans ce contexte, un schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales a été décidé avec pour objectif de disposer d'un outil d'aide à la bonne gestion des eaux pluviales sur son territoire. Trois buts principaux sont poursuivis :

- Diagnostiquer les problèmes existants du réseau ;
- Apporter une solution technique permettant de résoudre ces derniers ;
- Élaborer un zonage pluvial permettant de pérenniser le bon fonctionnement du réseau.

La commune du Thor a missionné Cereg afin de réaliser une étude globale basée sur des reconnaissances de terrain, dans le but d'une part de caractériser le fonctionnement hydraulique des réseaux pour différents scénarii de pluie et d'autre part, de quantifier l'incidence des ruissellements pluviaux de surface pour en améliorer la gestion.

La mission de Cereg se décline en plusieurs phases :

- Phase 1 : État initial du système hydraulique et du système hydrologique de la commune ;
- Phase 2 : Diagnostic quantitatif et qualitatif du réseau d'assainissement pluvial ;
- Phase 3 : Élaboration du schéma directeur de gestion des eaux pluviales ;
- Phase 4 : Élaboration du zonage des eaux pluviales ;

Le présent document constitue le rapport de phase 4 : Elaboration du zonage des eaux pluviales

A. REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL

A.I. DISPOSITIONS GENERALES

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.

A.I.1. Objet du règlement

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 réglementaires 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.I.2. Généralités sur l'admission des eaux pluviales

A.I.2.1. 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 jardins, les cours d'immeuble, etc...

A.I.2.2. 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.

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.I.2.3. 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, 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 gêne dans leur fonctionnement ou d'une nuisance pour la qualité des milieux naturels exutoires (rejets de produits toxiques, d'hydrocarbures, de boues, gravats, goudrons, graisses, déchets végétaux, ...) sont exclues. Elles devront être évacuées par des réseaux et moyens adaptés.

A.I.3. 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 :

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

Une analyse statistique a été réalisée sur l'évolution de la population de la commune du Thor. Cette analyse a montré que l'augmentation moyenne de la population depuis 1975 varie entre 1 et 3.5% par an. Le graphique ci-dessous fait apparaître l'évolution de la population depuis 1975 :

	1975	1982	1990	1999	2009	2013
Nombre de résidents permanents	4003	5023	5941	6630	8099	8532
Taux de variation annuel		3.30%	2.10%	1.20%	2.00%	1.30%

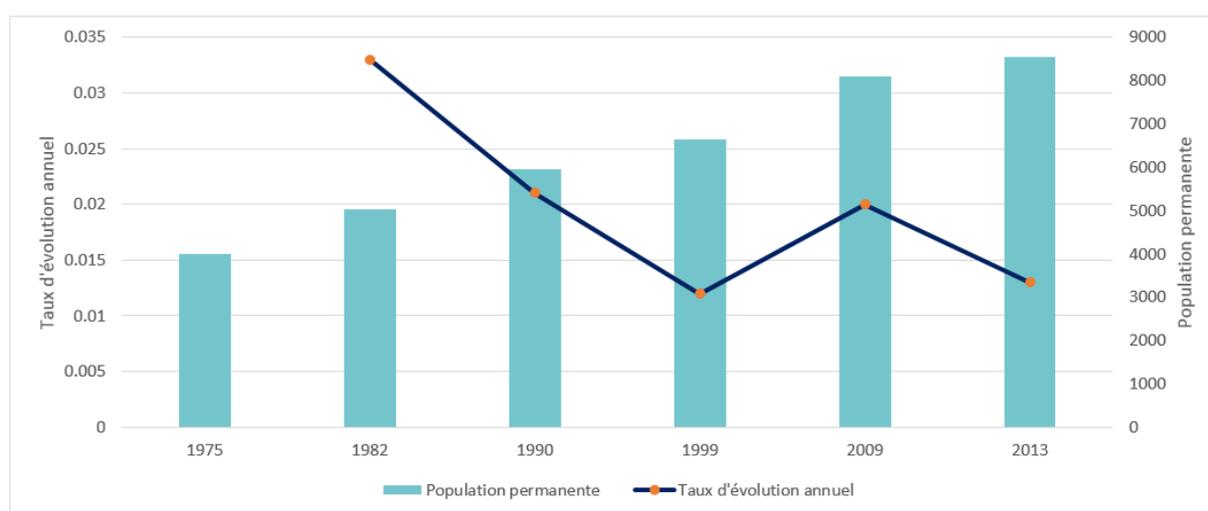


Tableau 1 : Evolution de la population depuis 1968

A partir de cette analyse, trois scénarios de croissance de la population ont été envisagés sur la base des tendances d'évolution de la population ces dernières années. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Hypothèses de croissance à l'horizon 2030 (hypothèse d'un ratio d'un logement pour deux habitants).

Hypothèse de croissance de la population	Augmentation de la population +1% par an (hypothèse basse)	Augmentation de la population +2.1% par an (hypothèse d'une croissance modérée)	Augmentation de la population +3.3% par an (hypothèse haute)
Population supplémentaire à accueillir chaque année	87	182	286
Logements à construire chaque année	174	364	572

Dans le cas de la commune du Thor, l'accroissement de l'urbanisation projeté à moyen terme est relativement important. En effet, l'augmentation de la population est, dans l'hypothèse la plus forte, de près de 2520 habitants supplémentaires à l'horizon 2030, soit 286 habitants supplémentaires par an (hypothèse de +3.3 % par an).

Si l'on considère un ratio d'un logement pour deux habitants, il s'agit de construire 572 logements supplémentaires par an. Cet accroissement est relativement important. Cette évolution doit donc être contrôlée afin de ne pas aggraver la situation hydraulique actuelle, surtout s'il se développe proche de la zone urbaine.

A.II. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION DES COURS D'EAU, FOSSES ET RESEAUX PLUVIAUX

A.II.1. 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 du Thor sont répertoriés dans le rapport de phase 1 et 2. Il présente :

- Les tronçons hydrographiques présents sur la commune ;
- Les tronçons du réseau de collecte des eaux pluviales repérés dans le cadre du diagnostic du réseau.

A.II.2. Entretien des cours d'eau 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 et cours d'eau. Leur évacuation devra se conformer à la législation en vigueur.

A.II.3. 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.

A.II.4. 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 règlementaire) ;
- 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.

A.II.5. 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.II.6. 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, 10 cm au-dessus du point le plus haut du profil en travers de la voirie au droit de l'habitation.

A.II.7. 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).

A.II.8. Gestion du risque inondation et maintien des zones d'expansion des eaux

Comme vu dans les rapports précédents, la commune est concernée par le PPRI du Coulon/Calavon, prescrit le 26 juillet 2002. En revanche, les études d'aléa sont toujours en cours de finalisation, de même que le zonage réglementaire associé.

Il n'est donc pas possible, pour l'instant, de statuer avec certitude sur la vulnérabilité des réseaux pluviaux du Thor vis-à-vis du risque inondation par débordement du Coulon / Calavon.

Cependant, le plan précisant l'emprise du lit majeur du Coulon / Calavon permet d'avoir une première approche du risque inondation qu'il représente pour la commune.

Globalement, seule la moitié Sud est exposée au risque de débordement du Coulon / Calavon. Le lit majeur exceptionnel s'étend jusqu'à la RD901, à environ 500 m au Sud, mais n'atteint pas les zones urbaines denses. Le lit majeur cependant, reste très reculé dans les terres au Sud et celui-ci ne représente en aucun cas un risque pour le centre de la commune.

De plus, une étude menée par IPS'EAU en 1996 a permis de définir les zones inondables sur la commune du Thor en fonction de l'occurrence de la crue en analysant les épisodes pluvieux violents de 1994 et 1995.

A.III. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES

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.

A.III.1. 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 MISE de Vaucluse 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 MISE de Vaucluse sont décrites dans la doctrine de gestion des eaux pluviales rattachée à la rubrique 2.1.5.0 de l'article 214-1 du code de l'environnement. Lors de l'élaboration de projets, il convient de vérifier les dernières préconisations en vigueur. Ces préconisations ne s'appliquent que lorsque 3 critères cumulatifs sont remplis :

- 1) Le projet est un aménagements à usage d'habitat (type lotissement) ou une zone d'activité (type ZA, ZI, zone commerciale, serres agricoles, projet routier ...) ;
- 2) La surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1 ha (surface du projet augmentée de la surface du bassin versant intercepté) ;
- 3) Le rejet a lieu dans le milieu naturel, par infiltration et/ou rejet superficiel dans un cours d'eau ou un fossé.

Dans le cas où le rejet a lieu dans un réseau pluvial enterré, alors :

- Si le rejet final du réseau dans le milieu naturel est déjà autorisé (déclaration ou autorisation loi sur l'eau) :
 - L'opération envisagée était prévue dans ce cadre : aucune démarche n'est nécessaire ;
 - L'opération n'était pas prévue dans le dossier initial : une déclaration doit être déposée par le gestionnaire du réseau en raison de la modification de son rejet global autorisé (en vertu de l'article R214-8 du Code de l'Environnement pour les ouvrages soumis à autorisation ou de l'article R214-40 du Code de l'Environnement dans le cas d'une déclaration). Le service de la police de l'eau statue alors sur la suite à donner : enregistrement de la modification, prescriptions nouvelles, nouvelle demande d'autorisation.
- Si le rejet final n'est pas encore autorisé :
 - Le gestionnaire du réseau doit régulariser son installation existante au titre de l'antériorité (article R214-53 du Code de l'Environnement) en intégrant le projet en cause et les futurs projets connus (dépôt d'un dossier réglementaire).

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

Mesure applicable		Exutoire		
		Réseau enterré		Réseau aérien
		Autorisé et opération prévue	Autorisé et opération non prévue	
Surface du projet + bassin versant intercepté	S < 1 ha	PLU (zonage)		
	1 ha < S < 20 ha	Aucune démarche (sauf prescriptions particulières)	DLE : Déclaration	
	S > 20 ha		DLE : Autorisation	

Tableau 3 : Mesures réglementaires applicables en fonction de la nature du projet.

A.III.2. Rappel de la doctrine de la MISE 84

Le dimensionnement des systèmes de rétention des eaux pluviales que préconise la MISE de Vaucluse est basé sur plusieurs critères.

- L'orifice de fuite des bassins de rétention :
 - Doit être dimensionné de façon à ce que le débit de fuite soit de 13l/s/ha d'apport ;
 - Doit avoir un diamètre minimum de \varnothing 60 mm ;
 - Doit permettre un temps de vidange inférieur à 24h ;
- Le volume du bassin de rétention est calculé selon la méthode des pluies en considérant la pluie décennale dans la majorité des cas et centennale sur certains bassins versants particuliers. En l'occurrence, au droit de la zone urbanisée du Thor, on considèrera la pluie décennale ;
- Des bassins d'infiltration peuvent être implantés sous réserve de réalisation d'un test d'infiltration permettant le dimensionnement de la mesure. De plus, il sera nécessaire de réaliser une évaluation des incidences hydrologiques du projet.

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

A.III.3. 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 MISE de Vaucluse dans le cadre de la Loi sur l'Eau.

Le diagnostic fonctionnel a montré que la moitié du réseau de la commune est saturée pour une pluie d'occurrence quinquennale. Les capacités résiduelles de transit sont de ce fait très limitées. Il est donc plus qu'important d'utiliser ces deux moyens d'action à disposition de la commune pour maîtriser l'augmentation des écoulements pluviaux. La limitation de l'imperméabilisation permet de diminuer voire de supprimer la nécessité de mettre en place une mesure compensatoire.

A.III.3.1. 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.

Il est également possible pour la commune de procéder à la désimperméabilisation des parcelles les plus contributives au ruissellement. Dans le but de faciliter les opérations visant la désimperméabilisation, l'Agence de l'Eau RMC a récemment mis en place une aide financière à hauteur de 50 %.

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.

De plus, la commune n'a pas mis en avant son souhait de procéder à ce type de réglementation. Ce moyen d'action ne fait donc pas l'objet d'une réglementation particulière dans ce zonage mais pourra tout de même être utilisé par la commune comme une incitation à limiter la taille des mesures compensatoires.

A.III.3.2. 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 dans la présente notice.

A.III.3.2.1. Mesures individuelles ou collectives

Les mesures compensatoires peuvent être individuelles ou 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.**

Le zonage pluvial doit préciser la dimension ou la méthode de dimensionnement de ces mesures compensatoires.

A.III.3.2.2. Restitution 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.

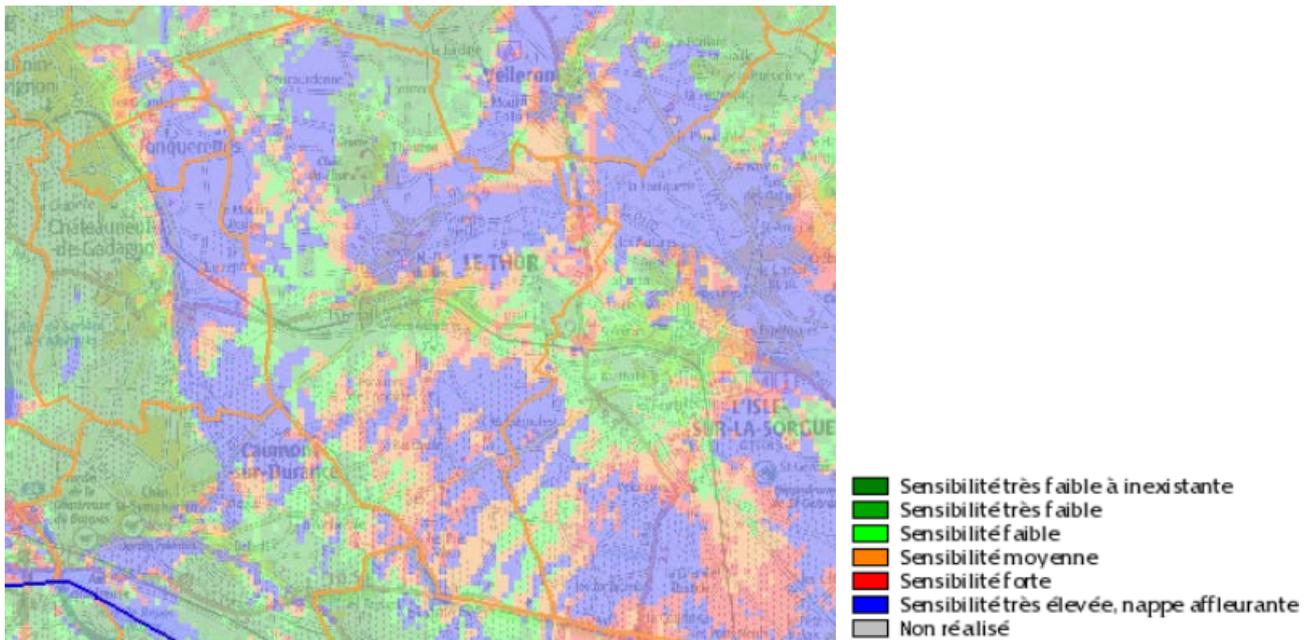


Illustration 1 : Sensibilité de la nappe sur la commune du Thor (source : <http://www.inondationsnappes.fr>).

Les zones identifiées en nappe sub-affleurante correspondent aux nappes d'accompagnement des cours d'eau identifiés sur la commune. Elles sont concentrées au Nord du centre-ville et dans les parcelles agricoles au Sud de la commune.

Dans le contexte du Thor, l'aléa lié aux remontées de nappe, comme le montre l'illustration ci-dessus, est relativement problématique à l'échelle de la commune. Ceci implique que la solution de rétention par infiltration devra 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, particulièrement dans les secteurs où la nappe phréatique est proche du terrain naturel.

Des mesures compensatoires plus classiques de type « bassin de rétention » pourront être mises en place et seront mieux adaptées au contexte de la Commune du Thor.

C'est pourquoi, nous consacrons les paragraphes suivants à la description de la démarche de dimensionnement des mesures compensatoires à mettre en œuvre.

A.III.3.3. 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 grandes.

Dans le premier cas, il s'agit de considérer un grand nombre d'opérations de tailles unitaires réduites 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.

A.III.3.4. 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 m², les dimensionnements de type MISE 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 aménagée de 150 m², le débit de fuite maximal autorisé serait d'environ $Q = 0,2$ l/s selon le ratio de la MISE de Vaucluse (13 l/s/ha d'apport). Pour obtenir ce débit de fuite il est nécessaire de faire transiter le rejet par un orifice de fuite de moins d'un centimètre de diamètre.

Un tel diamètre d'orifice comporte des risques d'obstruction très élevés et on comprend bien que, pour des surfaces aménagées de faible étendue, il est difficile de mettre en application les préconisations de la MISE 84.

Pour de petites opérations, ce constat nous mène à préconiser des orifices de fuite dont les diamètres ne seront pas inférieurs à 60 mm.

Au-delà d'une surface aménagée de 0.6 ha (= 6 000 m²), l'application des préconisations de la MISE 84 est envisageable car le débit de fuite imposé est de 7 l/s ce qui est compatible avec un orifice de 60 mm de diamètre.

Il est donc proposé de distinguer trois cas :

- **Les surfaces imperméabilisées de grande dimension** (supérieures à 6 000 m²) pour lesquelles un dimensionnement de type MISE 84 pourra être proposé et sera efficace. **On se limite à 6 000 m², car pour une imperméabilisation supérieure, la surface aménagée est supérieure à 0.6 ha et il est possible d'appliquer le règlement de la MISE 84 ;**
- **Les surfaces imperméabilisées de dimension moyenne** (comprises entre un seuil à définir et 6 000 m²) pour lesquelles un dimensionnement alternatif à celui de la MISE 84 pourra être proposé, notamment avec l'adoption d'orifice de fuite moins restreint ;
- **Les surfaces imperméabilisées de faible dimension** correspondant aux surfaces imperméabilisées inférieures au seuil précédent 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. Il est également important de différencier le **risque** de **l'aléa**. **L'aléa** est la probabilité d'apparition de l'évènement, tandis que le **risque** est le croisement entre l'aléa et les enjeux.

A.III.3.4.1. Surface nouvellement imperméabilisée de grande dimension

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

Surface nouvellement imperméabilisée > 6 000 m²

Dans ce cas, la surface aménagée correspondante est considérée de taille suffisante pour appliquer des règles identiques à celles proposées dans le règlement de la MISE 84.

A.III.3.4.2. 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 m²

Pour les surfaces imperméabilisées inférieures à 6 000 m², un dimensionnement de type MISE 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.

A.III.3.4.2.1. 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 dimensionnement de l'orifice de fuite 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 (m²) et g l'accélération de la pesanteur = 9.81 m/s².

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

Plusieurs tailles d'orifice sont envisageables :

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

Tableau 4 : Débits de fuite pour différentes tailles d'orifice de fuite.

A.III.3.4.2.2. Seuils d'application

Les coefficients de ruissellement considérés pour les espaces naturels correspondent à ceux usuellement employés en hydrologie. Les débits de pointe calculés pour une pluie de durée 6 min (proche du temps de réponse hydrologique des surfaces considérées) sont indiqués dans le tableau suivant :

Superficie (m ²)	Débit de pointe en état initial (l/s)					Débit de pointe après imperméabilisation (l/s)				
	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 30 ans	T = 50 ans	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 30 ans	T = 50 ans
	CR = 0.35	CR = 0.40	CR = 0.45	CR = 0.50	CR = 0.55	CR = 1	CR = 1	CR = 1	CR = 1	CR = 1
50	0.6	0.9	1.1	1.4	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	3.0
100	1.3	1.8	2.3	2.7	3.3	3.7	4.4	5.1	5.4	5.9
150	1.9	2.6	3.4	4.1	4.9	5.6	6.6	7.6	8.2	8.9
200	2.6	3.5	4.6	5.4	6.5	7.4	8.8	10.1	10.9	11.9
250	3.2	4.4	5.7	6.8	8.2	9.3	11.0	12.7	13.6	14.8
300	3.9	5.3	6.8	8.2	9.8	11.1	13.2	15.2	16.3	17.8
400	5.2	7.0	9.1	10.9	13.1	14.8	17.6	20.3	21.8	23.7
500	6.5	8.8	11.4	13.6	16.3	18.5	22.0	25.3	27.2	29.7
750	9.7	13.2	17.1	20.4	24.5	27.8	33.0	38.0	40.8	44.5
1 000	13.0	17.6	22.8	27.2	32.6	37.0	43.9	50.7	54.4	59.3
1 500	19.4	26.4	34.2	40.8	48.9	55.5	65.9	76.0	81.6	89.0
2 000	25.9	35.2	45.6	54.4	65.3	74.0	87.9	101.3	108.8	118.7
3 000	38.9	52.7	68.4	81.6	97.9	111.1	131.8	152.0	163.2	178.0
4 000	51.8	70.3	91.2	108.8	130.5	148.1	175.8	202.7	217.6	237.3
5 000	64.8	87.9	114.0	136.0	163.2	185.1	219.7	253.3	272.0	296.6
6 000	77.8	105.5	136.8	163.2	195.8	222.1	263.7	304.0	326.5	356.0

Tableau 5 : Débits de pointe avant et après urbanisation pour différentes occurrences pluvieuses.

L'imperméabilisation des espaces naturels sur la commune du Thor peut donc entraîner une augmentation notable des débits de pointe. A titre d'exemple, pour une pluie d'occurrence décennale, l'imperméabilisation d'une surface naturelle de 200 m² fait passer le débit de ruissellement produit de 4 l/s à 9 l/s, soit une augmentation de +150 %.

Il est à remarquer que le débit de pointe de 7 l/s évoqué précédemment est produit par une surface imperméabilisée proche de 200 m² pour une pluie quinquennale.

Ainsi mettre en place un orifice de diamètre Ø 60 mm, qui limite le débit à 7 l/s, en aval d'une surface imperméabilisée inférieure à 200 m² est inefficace à partir d'une occurrence quinquennale.

Puisqu'il n'est pas envisageable de mettre en place des orifices de fuite plus petits, une superficie imperméabilisée de 200 m² sera considérée comme le seuil à partir duquel un ouvrage de rétention devra être réalisé. En deçà de ce seuil, la rétention n'est pas techniquement envisageable sans risquer des dysfonctionnements (obstruction de l'orifice de fuite, stagnation des eaux...).

A.III.3.4.2.3. Définition du débit de fuite

Le diagnostic préalable à la mise en place du zonage pluvial de la commune du Thor a permis de montrer que la capacité des réseaux pluviaux actuels est inférieure au débit d'occurrence quinquennal. Il faut veiller à mettre en place des dispositifs de rétention des eaux pluviales suffisamment dimensionnés pour éviter les désordres supplémentaires.

L'objectif est donc d'assurer la non aggravation des débits de pointe quinquennaux suite à l'aménagement de parcelles naturelles.

Le débit de fuite des bassins de rétention devra donc être fixé sur la base du débit d'occurrence quinquennal avant aménagement

- Selon le tableau précédent, on constate qu'en état naturel, une surface de moins de 500 m² produit un débit inférieur à 7 l/s pour une occurrence quinquennale. En revanche, une surface imperméabilisée de plus de 200 m² produit un débit supérieur à 7 l/s pour cette même occurrence. **Ainsi, pour des surfaces imperméabilisées comprises entre 200 et**

500 m², la mise en place d'un orifice de fuite de 60 mm permet d'améliorer la situation à partir d'une période de retour de 5 ans.

- La mise en place d'un orifice de 60 mm permet d'assurer la non-aggravation du débit de pointe décennal suite à l'imperméabilisation d'une parcelle supérieure à 500 m².
- On constate qu'en état naturel, une parcelle de 2 000 m² produit un débit de pointe de 26 l/s pour une pluie quinquennale. Or, un débit de 21 l/s peut être imposé par une conduite de Ø100 mm de diamètre. **Ainsi, pour assurer la non-aggravation du débit de pointe quinquennale suite à l'aménagement d'une parcelle de 2 000 m², un orifice de fuite de Ø100 mm peut être mis en place.**

A.III.3.4.2.4. Volumes de stockage

Le volume des mesures compensatoires est fonction de la surface imperméabilisée drainée mais dépend également de la période de retour de dimensionnement choisie 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 réseau pluvial ainsi que des enjeux à l'aval.

Choix de l'orifice de fuite

Comme expliqué précédemment, l'orifice de fuite sera calé sur les débits de pointe de période de retour 5 ans, car l'étude menée par Cereg en phase 2 a démontré l'insuffisance généralisée des réseaux à partir d'une période de retour quinquennale (un peu plus de la moitié des réseaux est débordante). Cette condition de limitation du débit de sortie permet de s'assurer qu'un aménagement n'aggrave pas la situation pour des événements pluvieux de période de retour supérieure ou égale à 5 ans.

Choix de la période de retour de dimensionnement

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

Lieu	Fréquence d'inondation acceptable
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 6 : Relation entre l'occupation des sols et la fréquence de protection contre les inondations pluviales (source : La Ville et son Assainissement – CERTU, NF EN 752-2).

Les secteurs soumis à un aléa inondation important de la commune du Thor sont déterminés à l'aide de l'étude menées par IPS'EAU en 1996 ainsi que des résultats de simulations menées en phase 2 lors du diagnostic du réseau pluvial de la commune.

Les secteurs à enjeux sont :

- Les zones situées en centre urbain.
- Les secteurs d'aménagement potentiels.

A l'intérieur de ces zones à enjeux, l'aléa inondation par débordement de la Sorgue est nul excepté en ce qui concerne l'OAP 2 située dans la zone inondée pour l'occurrence centennale. En revanche, certains secteurs sont situés au droit de dysfonctionnements importants du réseau pluvial.

Les mesures compensatoires seront donc dimensionnées sur la base d'une période de retour T = 30 ans dans les secteurs à enjeux soumis à un aléa inondation par débordement de la Sorgue et 30 ans pour les secteurs situés à proximité direct d'un dysfonctionnement du réseau pluvial de la commune.

■ Définition des différentes zones pluviales règlementées

Compte tenu de la saturation forte d'une grande partie des tronçons du réseau pluvial de la commune du Thor dès les faibles occurrences de pluie, il est souhaitable pour la commune de tendre vers une protection basée sur :

- Une période de retour $T = 30$ ans pour le centre urbain et les zones urbaines situées à proximité d'importants dysfonctionnements hydrauliques notés par la commune. On considère aussi les zones périphériques (zones agricoles, naturelles habitée, urbaines périphériques) et situées dans la zone de débordement décennale de la Sorgue. Ceci représente la **Zone EP1** ;
- Une période de retour $T = 20$ ans pour les secteurs périphériques (zones agricole, naturelle habitée, urbaine périphérique) situés dans la zone de débordement centennale de la Sorgue. Ceci représente la **Zone EP2** ;
- Une période de retour $T = 10$ ans pour les secteurs naturels et agricoles situés en dehors de tout débordement de la Sorgue. Ceci représente la **Zone EP3**.
- La **zone EP4** correspond quant à elle à la partie Est de la colline de la colline de Thouzon. C'est un secteur ou un certain nombre d'aménagements prévus sur des surfaces faibles ($< 200 \text{ m}^2$) vont être implantés. Dans cette zone, la commune a souhaité imposer un ratio volumique de 40 l/m^2 imperméabilisé et une vidange par infiltration, sous réserve qu'une étude démontre une capacité d'infiltration suffisante.

■ Calcul des volumes de rétention

L'utilisation de la méthode des pluies est préconisée pour le calcul du volume de stockage nécessaire. Celle-ci conduit aux volumes de rétention suivants :

Surface imperméabilisée (m^2)		Volume de stockage					
		Exprimé en m^3			Exprimé en l/m^2 imperméabilisé		
		T = 10 ans	T = 20 ans	T = 30 ans	T = 10 ans	T = 20 ans	T = 30 ans
200	Orifice $\varnothing 60$ mm	1	2	2	7	10	12
400		6	8	10	15	20	24
500		9	13	15	18	25	30
750		21	29	35	28	39	47
1 000		37	50	58	37	50	58
1 500		71	91	103	48	61	69
2 000	Orifice $\varnothing 100$ mm	49	68	82	24	34	41
4 000		179	232	264	45	58	66
5 000		249	315	355	50	63	71
6 000		319	398	446	53	66	74

Tableau 7 : Dimensionnement des mesures compensatoires pour différents aménagements et différentes occurrences de pluie.

La figure ci-après présente l'évolution du ratio volumique nécessaire en fonction de la surface imperméabilisée à considérer :

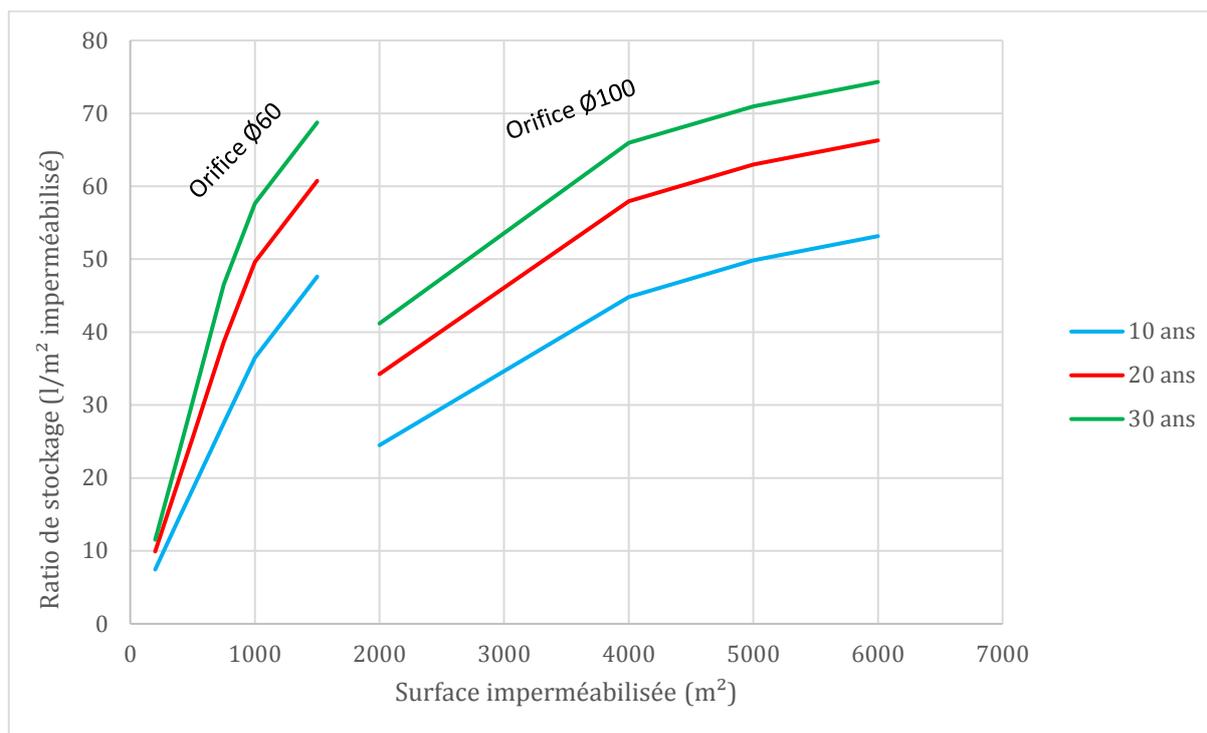


Illustration 2 : Ratio volumique nécessaire en fonction de la surface imperméabilisée

Dans la **Zone EP1**, les divers enjeux concernés nous conduisent à préconiser un ratio de dimensionnement élevé, c'est-à-dire 70 l/m² imperméabilisé pour les petites surfaces (de 200 à 1 500 m² imperméabilisés) et 80 l/m² imperméabilisé pour des surfaces plus importantes (2 000 à 6 000 m² imperméabilisés). Ceci permet une protection trentennale dans le centre urbain ou les zones urbaines soumises à un risque d'inondation par débordement de la Sorgue.

Cette préconisation vise en particulier les aménagements potentiels se situant dans ou à l'amont de zones présentant des désordres hydrauliques, identifiés lors de la phase 2 du schéma directeur.

Pour la **Zone EP2**, les ratios de dimensionnement sont moindres, c'est-à-dire 60 l/m² imperméabilisé pour les petites surfaces (de 200 à 2 000 m² imperméabilisés) et 70 l/m² imperméabilisé pour des surfaces plus importantes (2 000 à 6 000 m² imperméabilisés).

Enfin, pour la **Zone EP3**, les ratios de dimensionnement sont les plus faibles, à savoir 45 l/m² imperméabilisé pour les petites surfaces (de 200 à 2 000 m² imperméabilisés) et 55 l/m² imperméabilisé pour des surfaces plus importantes (2 000 à 6 000 m² imperméabilisés).

A.III.3.4.2.5. Conclusion

Compte tenu du diagnostic dressé par le schéma directeur pluvial, de l'analyse des résultats de simulation et des enjeux, il convient de dimensionner les mesures compensatoires à l'imperméabilisation selon les principes énoncés ci-dessous.

Surface nouvellement imperméabilisée (m ²)	Orifice de fuite	Zone EP1 Protection 30 ans	Zone EP2 Protection 20 ans	Zone EP3 Protection 10 ans	Zone EP4
Moins de 200 m ²	Techniques alternatives				Infiltration (40l/m ² imp)
De 200 à 2 000 m ²	Ø 60 mm	70 l/m ² imp	60 l/m ² imp	45 l/m ² imp	70 l/m ² imp
De 2 000 à 6 000 m ²	Ø 100 mm	80 l/m ² imp	70 l/m ² imp	55 l/m ² imp	80 l/m ² imp
Au-dessus de 6 000 m ²	Suivre les prescriptions de la MISE 84				

Tableau 8 : Préconisations déterminant les volumes de compensation.

A.III.3.4.3. 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 (200 m²)

Dans ce cas, la surface nouvellement imperméabilisée est inférieure au seuil d'application de la rétention défini au paragraphe précédent A.III.3.4.2.2 : la rétention n'est donc pas efficace.

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 200 m² dans le cas d'une limitation du débit à l'aide d'un orifice de fuite Ø60 et 2 000 m² avec un Ø100. Or, la densification du tissu urbain et notamment les extensions de bâti peuvent concerner des superficies inférieures. A terme, la multiplication de ces surfaces unitaires peut avoir un impact important sur les dysfonctionnements hydrauliques à l'aval. Il convient donc de prévoir a minima quelques règles de bonne gestion.

Pour ces surfaces, les rejets s'effectueront, dans la mesure du possible, dans les espaces verts afin de :

- Favoriser l'infiltration des eaux pluviales
- Retarder les apports au réseau en permettant le transit des eaux en surface

Le paragraphe A.III.3.6, qui traite de la question des techniques alternatives, fournit des préconisations que la commune peut imposer aux pétitionnaires et qui permettent de gérer les eaux pluviales sur des petites surfaces, notamment sans rejet au réseau.

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.

A.III.3.5. 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 d'application de ces mesures. Pour ces surfaces, nous proposons de retenir un dimensionnement basé sur les prescriptions de la MISE de Vaucluse.

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.

A.III.3.6. 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 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 urbains 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.

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.

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.

A.III.3.7. 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 (disposition 5A-3 du SDAGE : adapter les exigences du traitement aux spécificités et enjeux des territoires fragiles).

A.III.3.8. Dispositifs de traitement

A.III.3.8.1. 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.

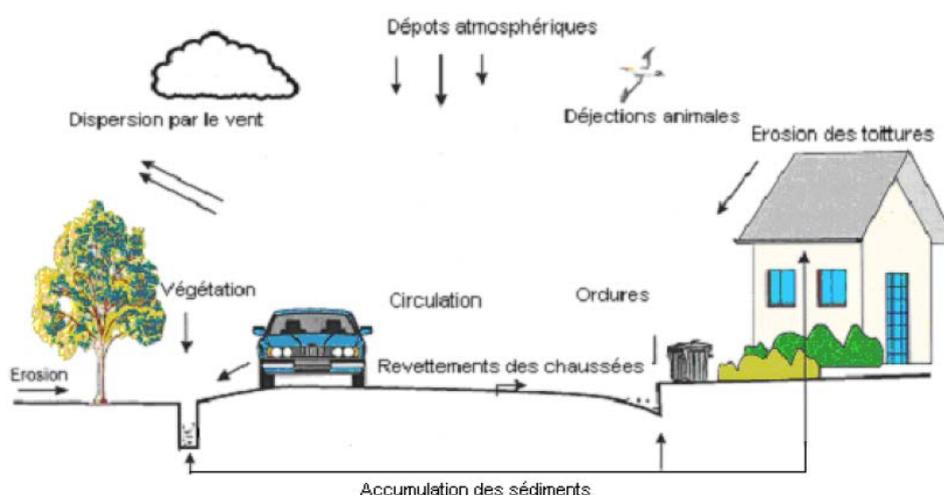


Illustration 3 : Sources de pollution des eaux pluviales en milieu urbain

Les eaux dirigées vers le réseau pluvial communal doivent présenter une qualité conforme aux caractéristiques physico-chimiques définies par le SDAGE à l'exutoire des collecteurs pluviaux.

Sont strictement interdits les déversements de matière solides, liquides ou gazeuse 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, ou d'une gêne dans leur fonctionnement,
- D'une nuisance envers la préservation de la qualité du milieu récepteur,
- D'une atteinte à l'environnement naturel, ou au confort du voisinage.

Pour ce faire, plusieurs dispositifs, dont la liste ci-dessous n'est pas exhaustive, peuvent être mis en œuvre. Les frais d'installation, l'entretien et les réparations de ces dispositifs sont à la charge de l'utilisateur.

A.III.3.8.2. 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 grillage doivent être accessibles facilement pour permettre un entretien régulier.

A.III.3.8.3. 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.

A.III.3.8.4. Déshuilage

En amont de surfaces sujettes à des risques importants de pollution par hydrocarbures (aires de stationnement, voiries très fréquentées, etc.), 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.

A.III.3.8.5. 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

A.III.3.8.6. 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.

A.III.3.8.7. 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 processus seront étudiés au cas par cas et il sera demandé d'apporter la preuve d'un risque de colmatage maîtrisé.

A.IV. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA CONSTRUCTION DANS DES ZONES D'ÉCOULEMENT OU D'ACCUMULATION DES RUISSELLEMENTS

Indépendamment des prescriptions édictées par le zonage pluvial en ce qui concerne la mise en œuvre de mesures compensatoires, les projets de construction restent assujettis aux dispositions prévues dans les documents d'urbanisme et à toutes les réglementations en vigueur.

En particulier, les secteurs situés dans des zones d'écoulement ou d'accumulation des ruissellements doivent respecter les règles constructives définies dans un zonage réglementaire spécifique. Celui-ci pourra être établi par la commune et annexé au PLU en complément du présent zonage pluvial afin de définir le règlement relatif aux aménagements dans ces secteurs. En l'absence de ce zonage réglementaire, les pétitionnaires pourront se référer aux prescriptions édictées par la MISE de Vaucluse ou par le SDAGE RMC.

Les zones d'écoulement et d'accumulation des ruissellements sont localisées sur la planche cartographique du zonage pluvial (**Cf. Annexe n°1**).

A.V. REGLES DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES COMPENSATOIRES

A.V.1. Composition des dossiers de demande auprès de la commune

A.V.1.1. Calcul de la surface imperméabilisée

La surface imperméabilisée est celle sur laquelle l'eau de pluie ne peut plus 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.) et les sols stabilisés (matériaux compactés).

Les places de parking et les voies d'accès réalisées avec des revêtements perméables comptent pour la moitié de leur surface pour des réalisations en stabilisé ou en « tout-venant » alors qu'elles ne sont pas comptabilisées pour des réalisations en matériaux drainant (structure alvéolaire remplie de graviers, ...).

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.

A.V.1.2. 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.

A.V.1.3. Notice hydraulique

Sur demande de la commune qui devra motiver sa décision par rapport au contexte hydraulique du projet, le pétitionnaire devra remettre également une notice hydraulique

Cette notice hydraulique devra notamment préciser les informations suivantes :

- Justification du dimensionnement des ouvrages de compensation en fonction des surfaces imperméabilisées, du bassin versant, ... qui peuvent impacter son projet.
- Vérification que le dimensionnement des ouvrages du projet permet d'éviter une aggravation des conditions d'écoulement des eaux à l'aval.

A.V.1.4. 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.

A.V.1.5. 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 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. En effet, la commune du Thor présente une pente générale des terrains très faible (< 0.5%).

A.V.1.6. Instruction des dossiers

La mairie du Thor donnera un avis technique motivé sur toutes les demandes d'autorisation d'urbanisme. Ils vérifient, entre autres, la compatibilité du dossier déposé avec le règlement du zonage pluvial sur la zone concernée.

A ce titre, Cereg a mis à disposition des pétitionnaires un document simplifié reprenant les points essentiels du présent zonage.

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 du Thor devra répondre aux demandes de raccordement dans un délai maximal de 3 mois après enregistrement d'un dossier de demande conforme aux prescriptions ci-dessus. L'absence de réponse au terme de ce délai vaut rejet.

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 1 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 du Thor 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.

A.V.2. Contrôle des ouvrages

A.V.2.1. 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.

A.V.2.2. Contrôle de conformité à la mise en œuvre

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.

A.V.2.3. 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 appréciées 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.

A.V.3. Règlement

Le diagnostic du réseau, réalisé lors de la phase 2 de l'étude d'élaboration du schéma directeur d'assainissement pluvial, et les projets d'aménagement de la commune conduisent à identifier trois zones distinctes où les règles de mise en œuvre des mesures compensatoires diffèrent.

Les prescriptions réglementaires attachées à ces différents types de zones sont les suivantes.

A.V.3.1. Zone EP1 : Centre urbain

Zones déjà urbanisées pouvant faire l'objet d'une densification du tissu urbain. Celles-ci sont soumises à un risque inondation moyen à fort.

- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m² : dimensionnement sur la base des principes de la MISE 84 ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 2 000 et 6 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 80 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 100 mm ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 200 et 2 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 70 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 60 mm.
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées inférieure à 200 m² : aucune mesure efficace de type rétention ne peut être appliquée. Il est possible de mettre en place des mesures de compensation alternatives telles que des toitures stockantes, des chaussées drainantes etc ...

Dans tous les cas, les eaux pluviales résiduelles devront être rejetées préférentiellement vers un espace vert afin de favoriser l'infiltration.

A.V.3.2. Zone EP2 : Zones urbaines périphériques et rurales

Zones périphériques exposées à un aléa inondation modéré à fort :

- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m² : dimensionnement sur la base des principes de la MISE 84 ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 2 000 et 6 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 70 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 100 mm ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 200 et 2 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 60 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 60 mm.
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées inférieure à 200 m² : aucune mesure efficace de type rétention ne peut être appliquée. Il est possible de mettre en place des mesures de compensation alternatives telles que des toitures stockantes, des chaussées drainantes etc ...

Dans tous les cas, les eaux pluviales résiduelles devront être rejetées préférentiellement vers un espace vert afin de favoriser l'infiltration.

A.V.3.3. Zone EP3 : Zones rurales

Zones rurales et naturelles n'étant pas ou très peu exposées à l'aléa inondation.

- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m² : dimensionnement sur la base des principes de la MISE 84 ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 2 000 et 6 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 55 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 100 mm ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 200 et 2 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 45 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 60 mm.
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées inférieure à 200 m² : aucune mesure efficace de type rétention ne peut être appliquée. Il est possible de mettre en place des mesures de compensation alternatives telles que des toitures stockantes, des chaussées drainantes etc ...

Dans tous les cas, les eaux pluviales résiduelles devront être rejetées préférentiellement vers un espace vert afin de favoriser l'infiltration.

A.V.3.4. Zone EP4 : Colline de Thouzon

Zones situées au droit de la colline de Thouzon :

- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées supérieures à 6 000 m² : dimensionnement sur la base des principes de la MISE 84 ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 2 000 et 6 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 80 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 100 mm ;
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées comprises entre 200 et 2 000 m² : mise en place d'une mesure compensatoire dimensionnée sur la base d'un ratio volumique de 70 l/m² imperméabilisé et équipée d'un orifice de fuite Ø 60 mm.
- Pour les superficies nouvellement imperméabilisées inférieure à 200 m² : mise en place d'une mesure compensatoire sur la base d'un ratio volumique de 40 l/m² imperméabilisé et vidangé par infiltration. Ce principe sera accepté sous réserve qu'une étude démontre une perméabilité suffisante des sols.

A.V.3.5. Tableau de synthèse des mesures compensatoires

Le tableau ci-après synthétise les différentes prescriptions à respecter en fonction de la zone où se situe le projet et de la superficie nouvellement imperméabilisée.

Surface nouvellement imperméabilisée (m ²)	Orifice de fuite	Zone EP1 Protection 30 ans	Zone EP2 Protection 20 ans	Zone EP3 Protection 10 ans	Zone EP4
Moins de 200 m ²	Pas de rétention				Infiltration 40 l/m ² imp
De 200 à 2 000 m ²	Ø 60 mm	70 l/m ² imp	60 l/m ² imp	45 l/m ² imp	70 l/m ² imp
De 2 000 à 6 000 m ²	Ø 100 mm	80 l/m ² imp	70 l/m ² imp	55 l/m ² imp	80 l/m ² imp
Au-dessus de 6 000 m ²	Suivre les prescriptions de la MISE 84				

Tableau 9 : Prescriptions à respecter selon l'emplacement et la superficie du projet.

A.V.4. Conditions d'application du règlement

A.V.4.1. 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.

A.V.4.2. Dates d'application

Le présent règlement est mis en vigueur dès le

A.V.4.3. 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.

A.V.4.4. Clauses d'exécution

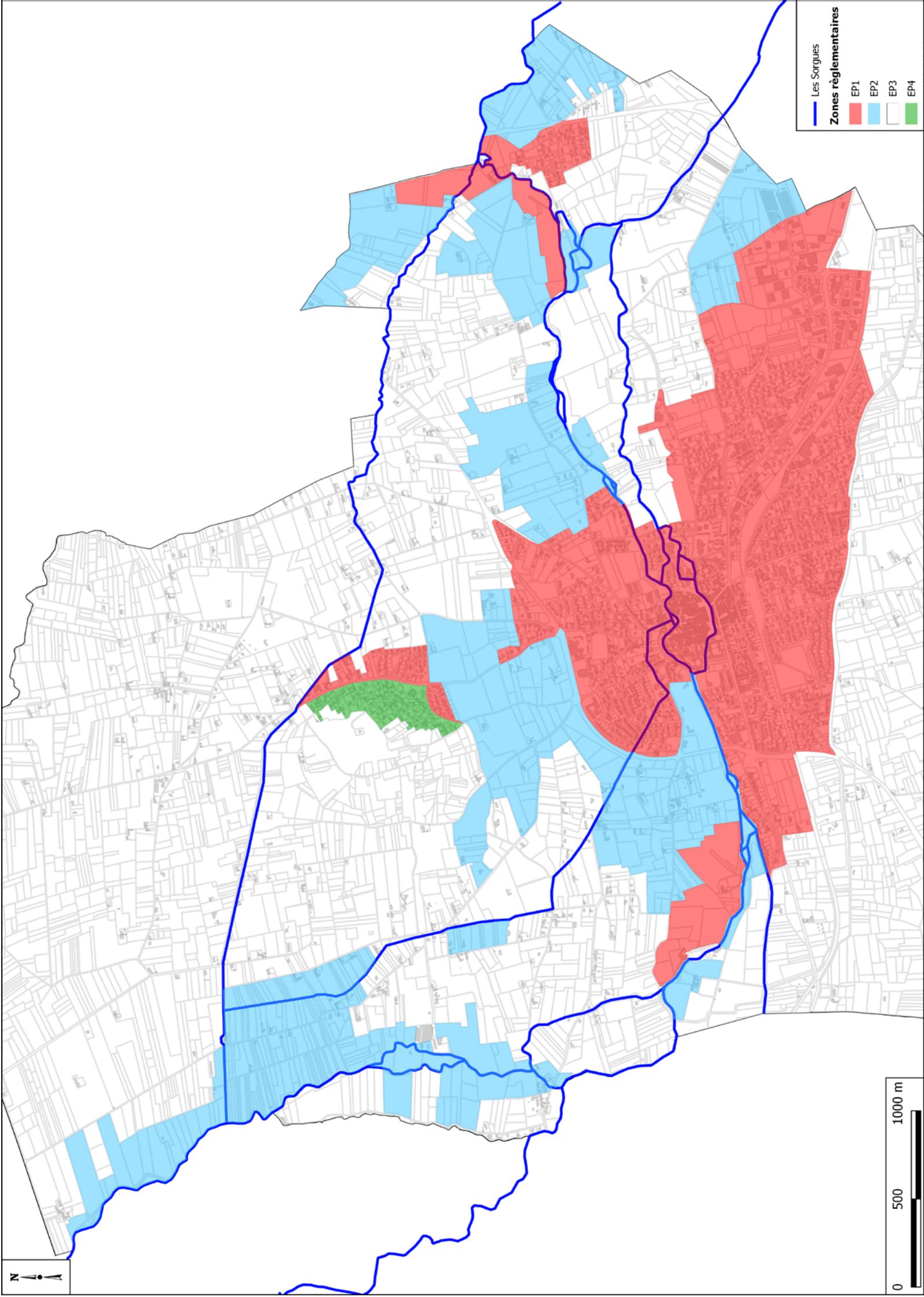
Monsieur le Maire et les agents habilités, sont chargés en tant que de besoin, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent règlement.

Approuvé par délibération

N° du

B. ANNEXES

Annexe n°1 : Plan cartographique du zonage pluvial



Les Sorgues

Zones réglementaires

EP1

EP2

EP3

EP4

0 500 1000 m

N

Annexe n°2 : Fiches techniques des différents dispositifs de rétention

FICHE N°1 – BASSINS DE RETENTION

DESCRIPTION

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

On rencontre différentes configurations :

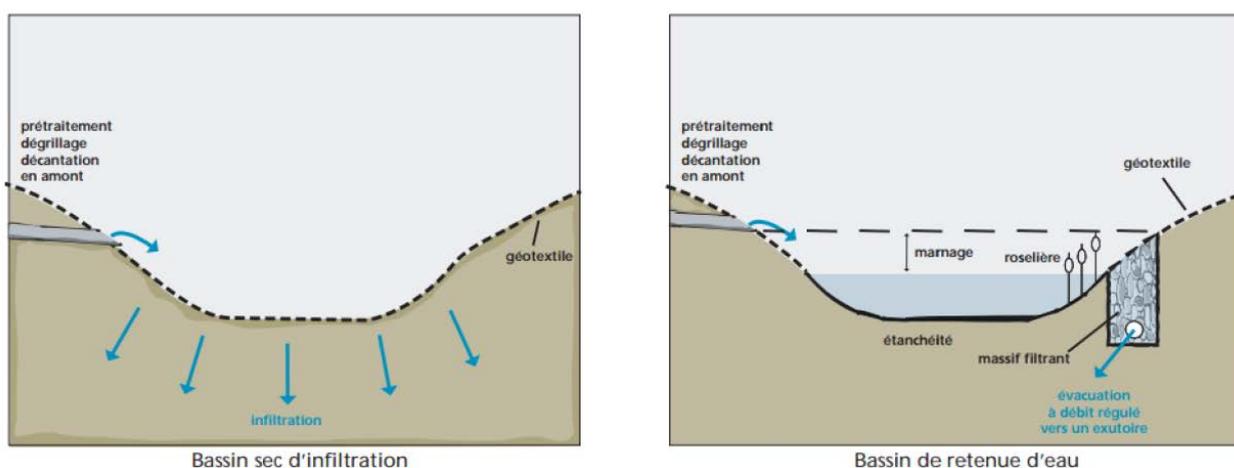
- Les **bassins enterrés**, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées;
- Les **bassins à ciel ouvert**, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues;
- Les **bassins en eau** de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement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

	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Généralités pour tous les types de bassins	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)
Bassin rétention sec	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
Bassin rétention en eau	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.
Bassin rétention - infiltration	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 lié à cette pente. Pour améliorer les capacités de stockage, il est possible de mettre en œuvre un cloisonnement de la structure qui permettra d'augmenter les capacités de stockage (voir profil en travers ci-après).

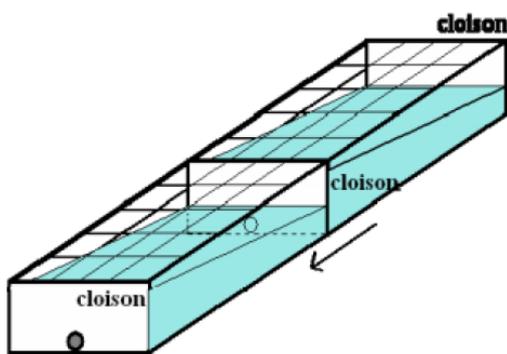
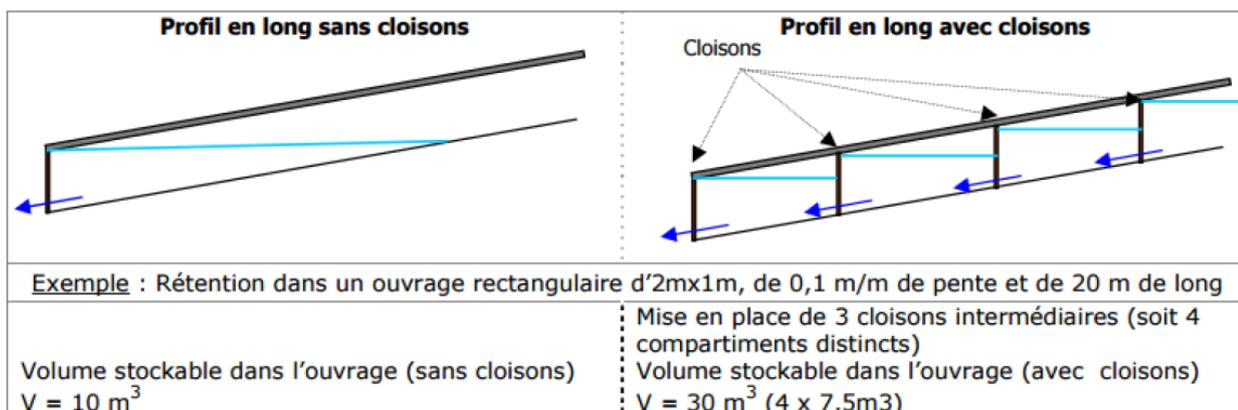


Schéma d'un cloisonnement en 3D



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

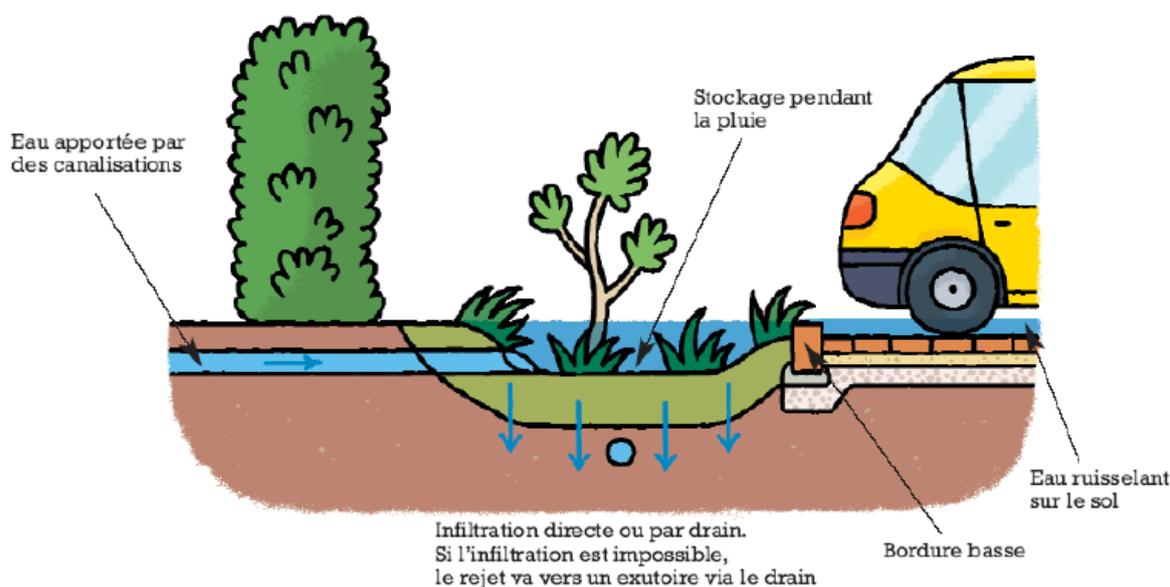
DESCRIPTION

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)

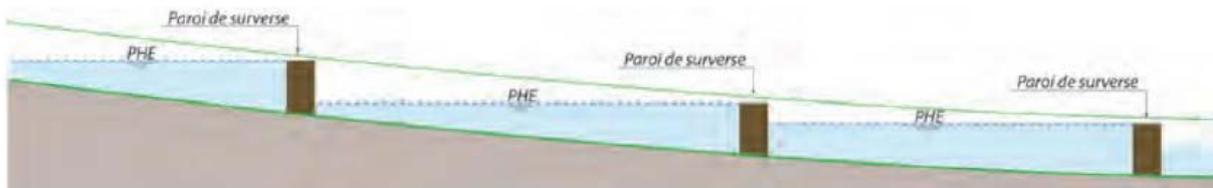
MISE EN OEUVRE

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

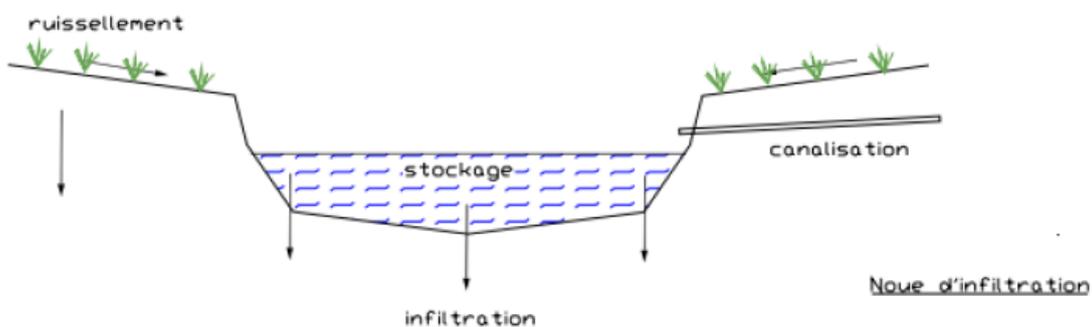
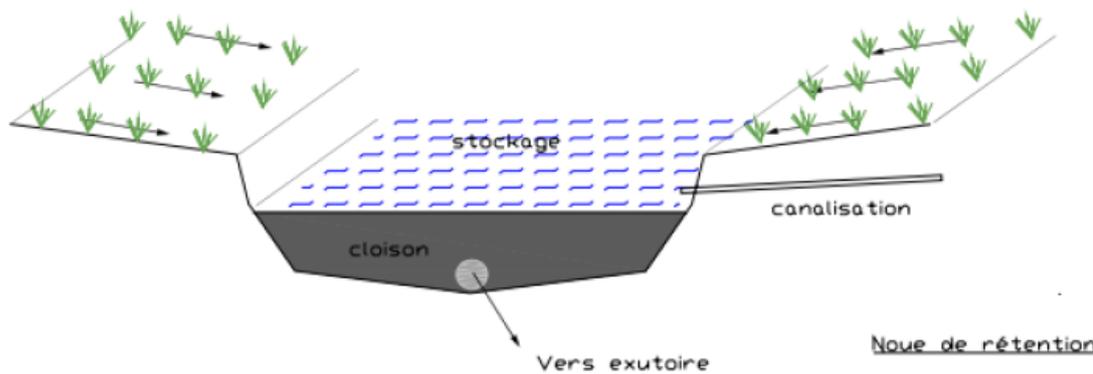
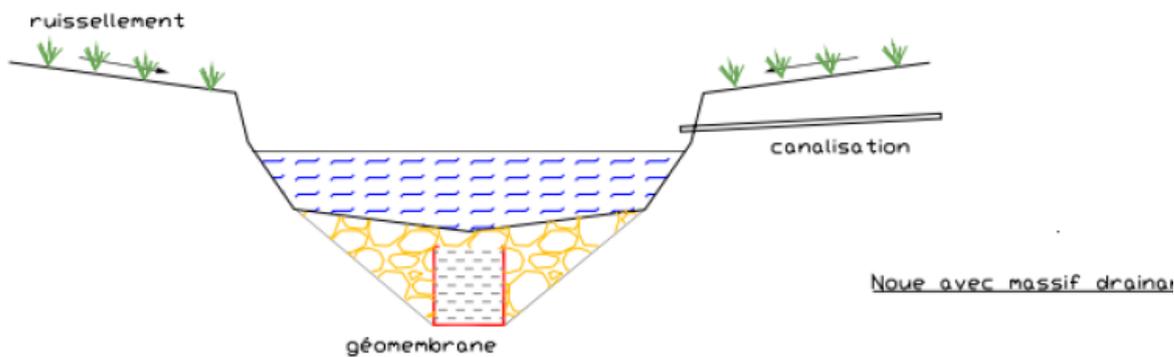


Schéma de principe de différents types de noue

AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval Contribuent à une meilleure délimitation de l'espace Bon comportement épuratoire Bonne intégration dans le site et plus-value paysagère Diminution du risque d'inondation	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 :

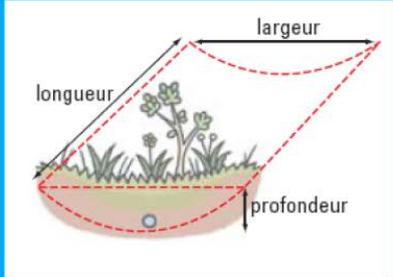
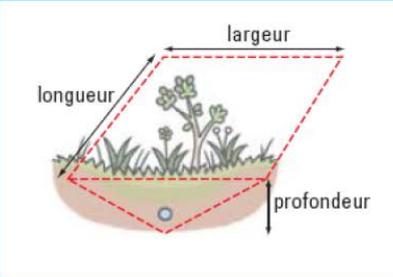
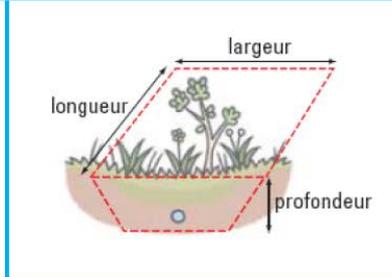
- Noue : Largeur = 5 à 6 x Profondeur
- Fossé : Largeur = 4 x Profondeur

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

Calcul du volume pouvant 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'infiltre 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.

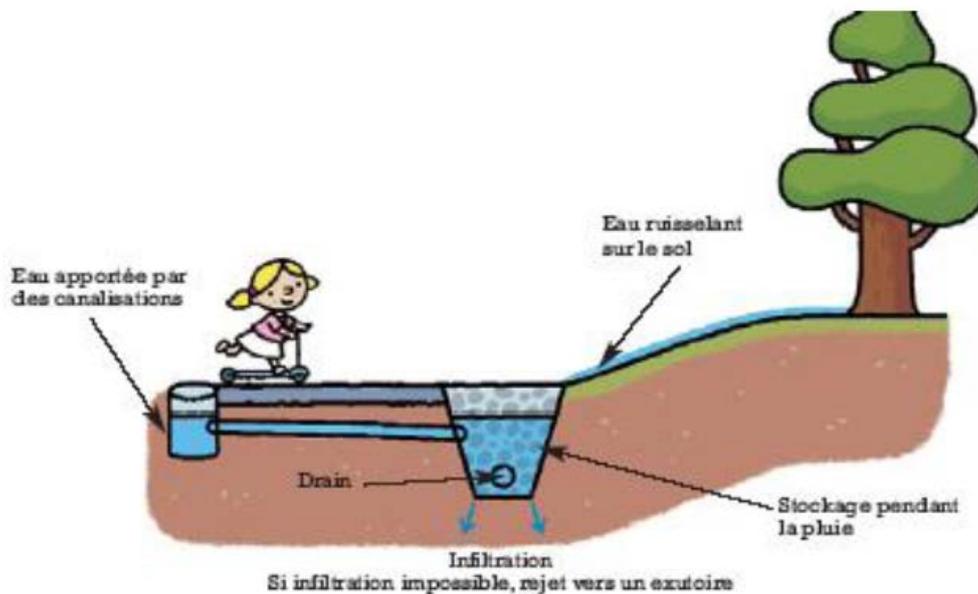
La noue doit reprendre uniquement les eaux de pluie.

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.



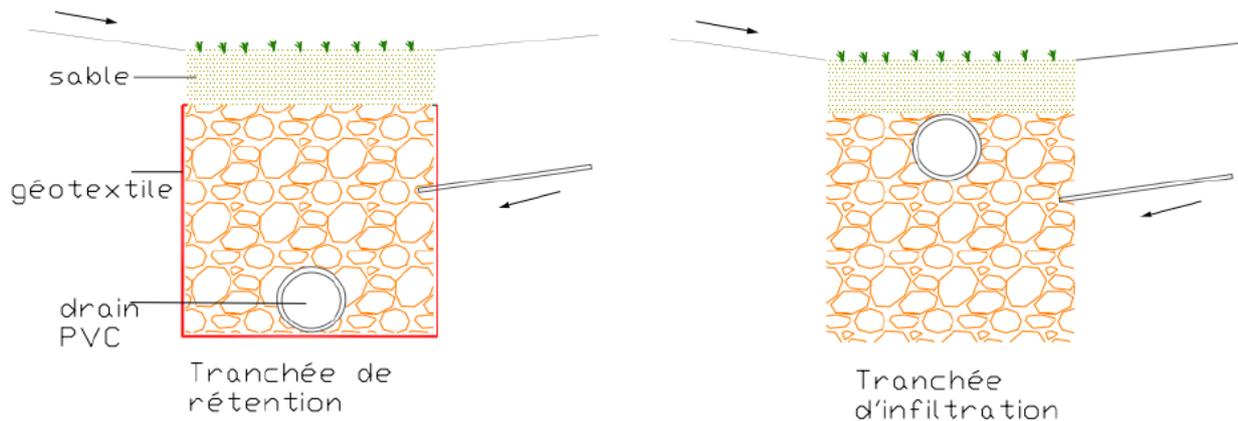
Principe de la tranchée drainante ou infiltrante (Source Grand Lyon)

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 / INCONVÉNIENTS

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)

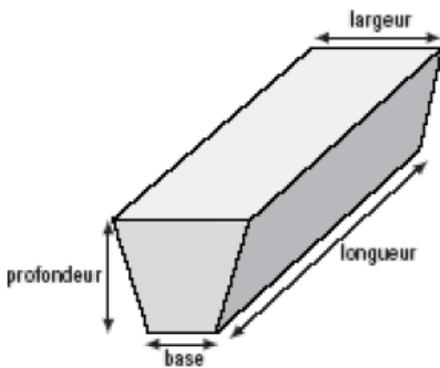
PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

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 évacuée par un dispositif de vidange assurant la régulation des débits.

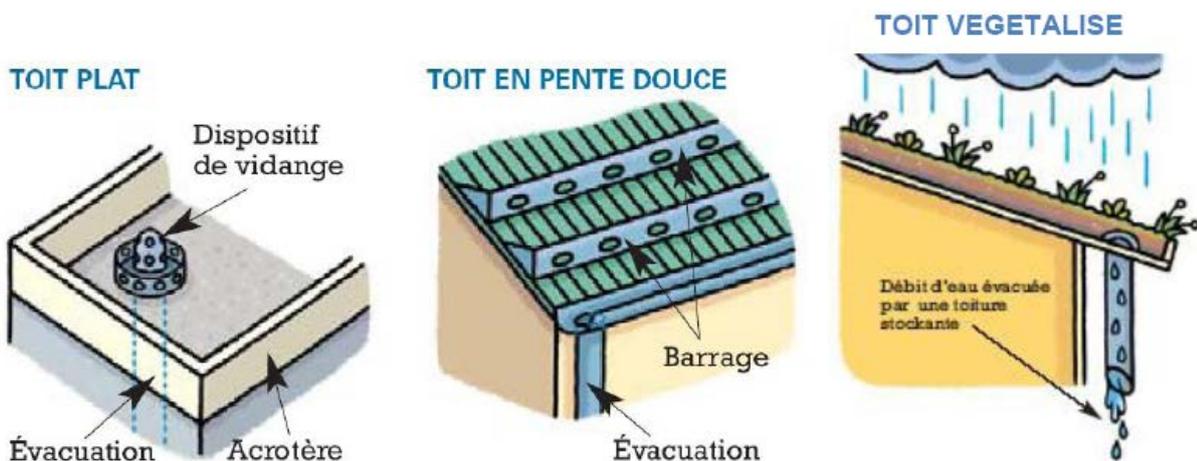


MISE EN OEUVRE

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.

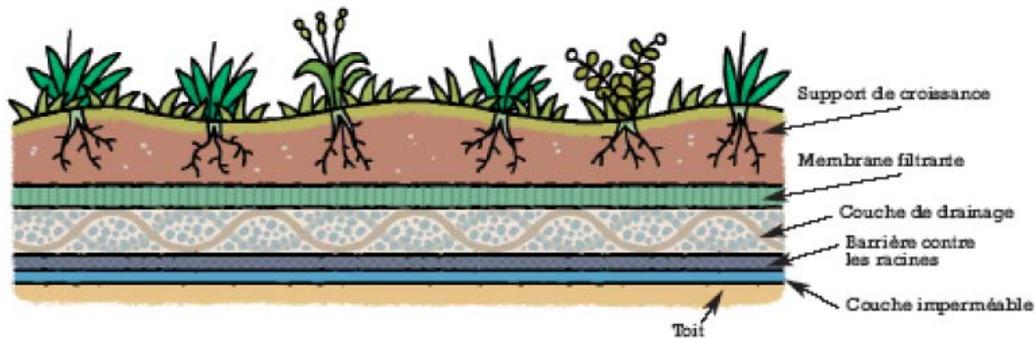


Principes des toitures stockantes (à gauche et au centre) et végétalisée (à droite) (Source Grand Lyon)

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.

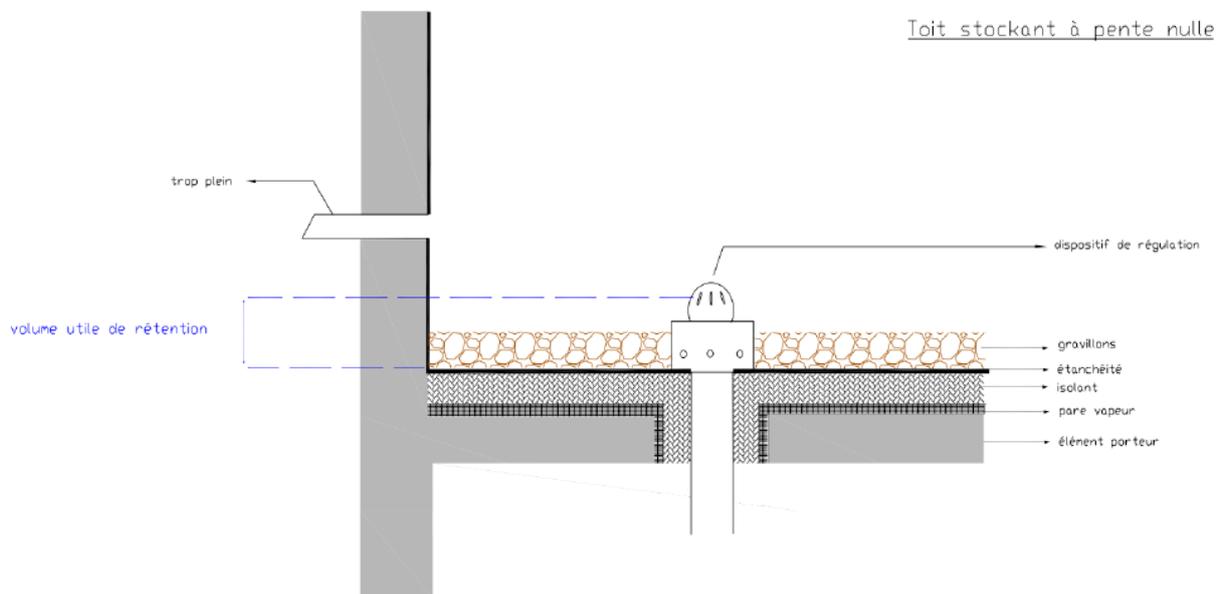


Schéma de principe d'un toit stockant

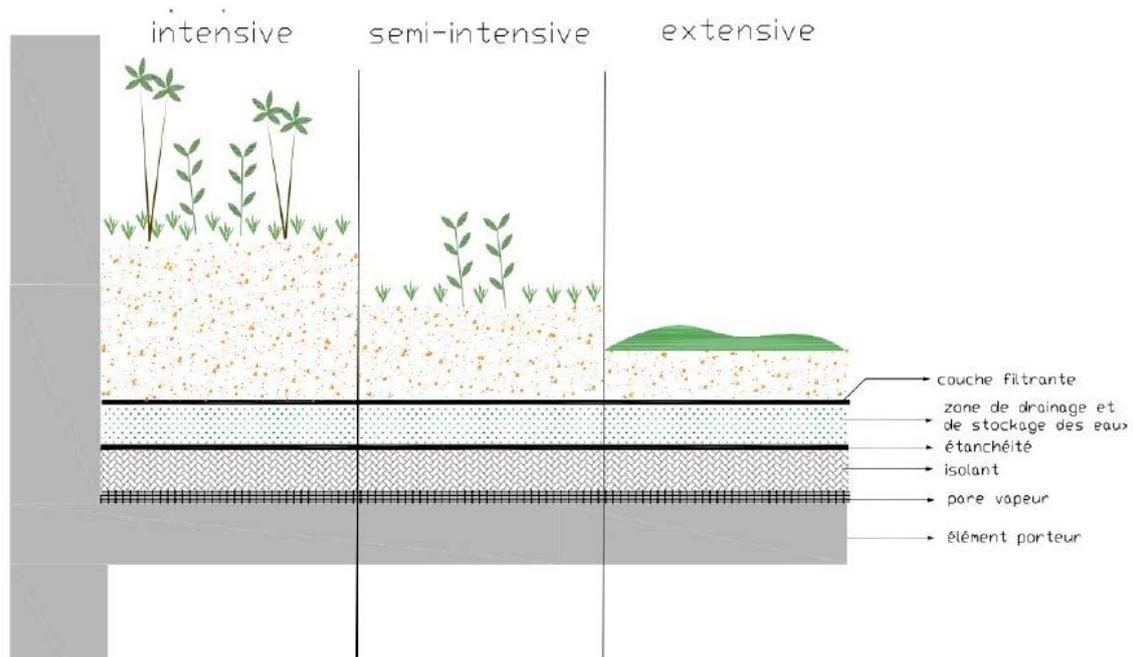


Schéma de principe d'un toit végétalisé

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 m².
- Les descentes doivent avoir un diamètre minimum de 60 mm pour éviter toute obstruction et être dimensionnées suivant les règles habituelles DTU 60.11.
- En cas de volume important à stocker, il faut assurer une sécurité à l'effondrement de la structure. Pour cela, la toiture doit pouvoir évacuer un débit de 3 l/min/m² par des trop-pleins.

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

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/m². Compte tenu d'une surcharge de 250 kg/m² couramment prise en compte dans le dimensionnement des toitures, la surcharge est tout à fait admissible sans disposition constructive particulière.

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 parasitaires. 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



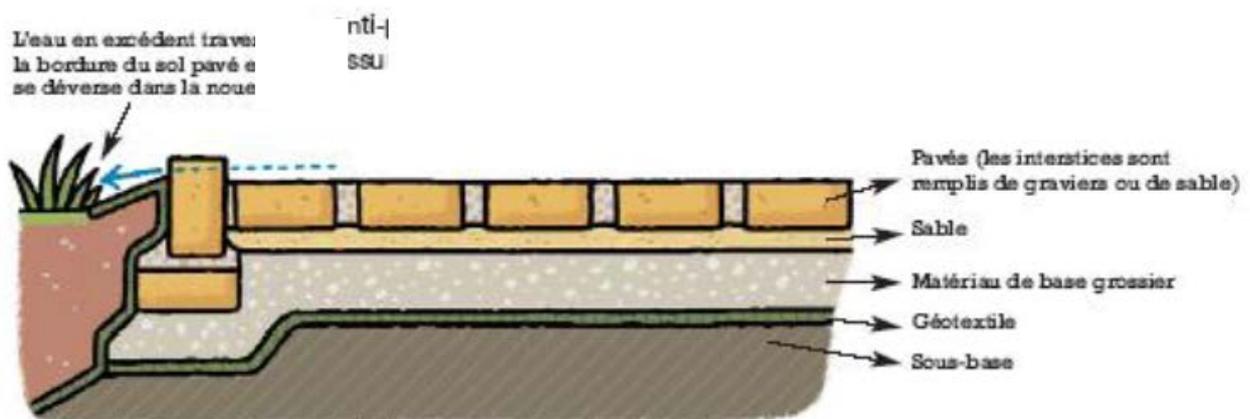
Dalles de gazon

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
<p>Conception simple</p> <p>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)</p> <p>Contribue à l'alimentation de la nappe</p>	<p>Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées)</p> <p>Entretien spécifique et régulier indispensable</p> <p>Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable</p> <p>Désherbage</p>

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

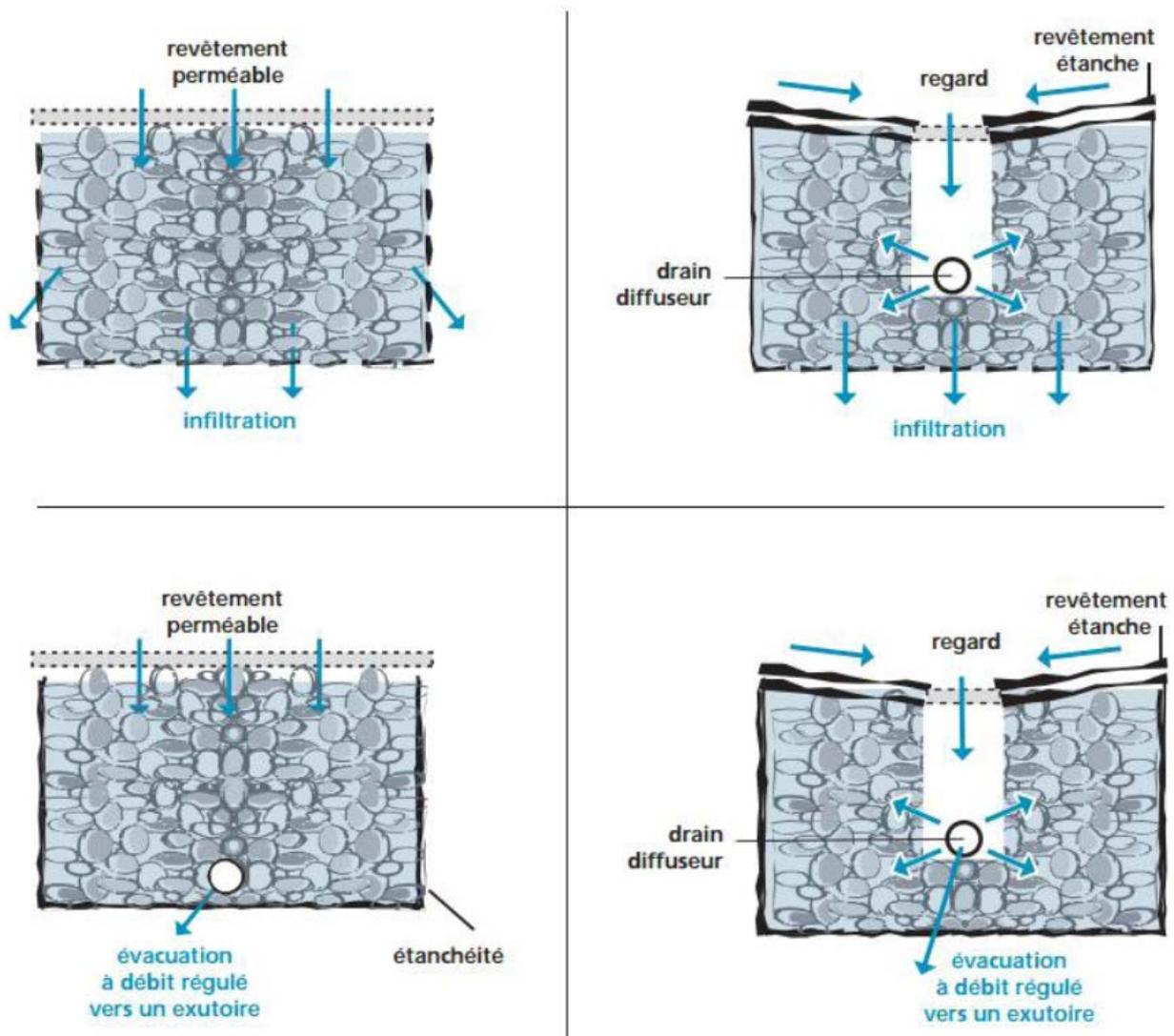
DESCRIPTION

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 :

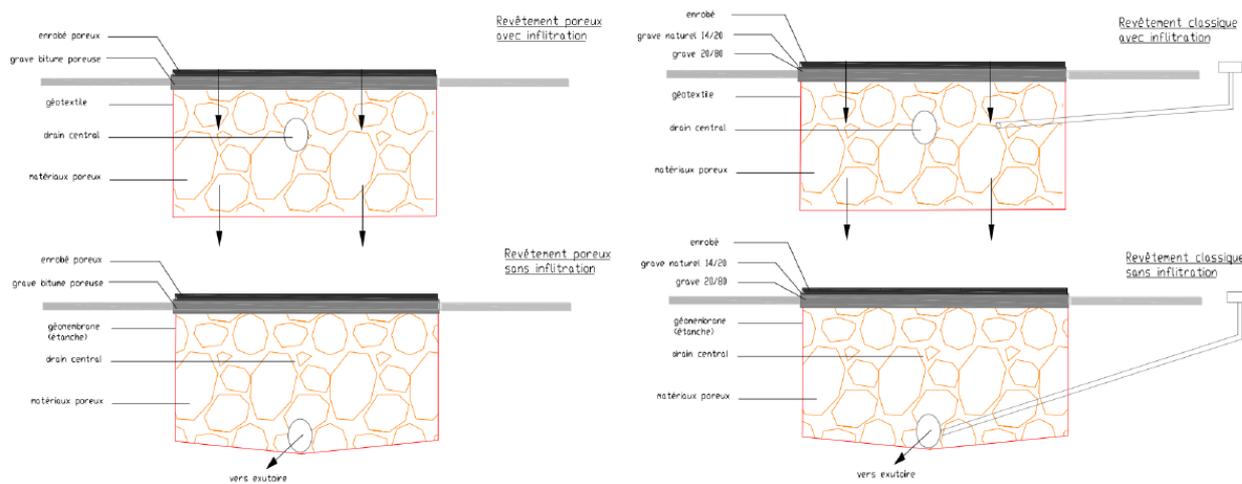
- Couche de surface : dalles et pavés, enrobés drainants, bétons drainants, revêtement étanche,
- Couche de base : matériaux non liés, traités en liant bitumineux, traités au liant hydraulique, des matériaux alvéolaires en plastique ou de récupération.
- Couche de formation et de forme : des matériaux 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
Revêtement drainant et revêtement étanche 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	Revêtement drainant et revêtement étanche 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
	Revêtements drainants 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.