



RAPPORT

# Zonage d'assainissement pluvial

Notice de zonage

Novembre 2024

Commune de Machecoul Saint Mème

**M**achecoul  
**S**aint **M**ème

## CLIENT

RAISON SOCIALE	Commune de Machecoul Saint Mème
COORDONNÉES	5, Place de l'Auditoire 44087 Machecoul-Saint-Mème
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Mme POTIER Magali Tél. 02.40.02.35.58 environnement@machecoul.fr

## SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	BOUBAULT Flavie Tél. 06.75.51.46.10 E-mail : flavie.boubault@sce.fr

## RAPPORT

TITRE	Notice de zonage d'assainissement pluvial
NOMBRE DE PAGES	62
NOMBRE D'ANNEXES	0
OFFRE DE RÉFÉRENCE	P23003144
N° COMMANDE	

## SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA REVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
231263	11/2024	Édition 1	Version initiale	FBB	TVA/CTN
231263	05/2025	Édition 2	Mise à jour	FBB	TVA/CTN

## Sommaire

<b>1. Avant-propos .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Éléments de contexte.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Contexte réglementaire.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Climat .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Système d'assainissement des eaux pluviales de Machecoul.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Objectifs du zonage .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Diagnostic hydraulique.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Enjeux environnementaux.....</b>	<b>11</b>
3.2.1. Qualité des milieux récepteurs .....	11
3.2.2. Zones naturelles protégées.....	12
3.2.2.1. Natura 2000.....	12
3.2.2.1.1. <i>Marais Bretons</i> .....	12
3.2.2.1.2. <i>Lac de Grand-Lieu</i> .....	13
3.2.2.2. Zones Nationales d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF).....	13
3.2.3. Contexte géologique.....	15
<b>3.3. Objectifs définis au présent zonage.....</b>	<b>15</b>
3.3.1. La préservation des milieux récepteurs.....	15
3.3.2. La lutte contre les inondations.....	16
3.3.3. La lutte contre les îlots de chaleurs.....	16
3.3.4. La maîtrise des coûts de la gestion des eaux pluviales .....	17
3.3.5. La valorisation des eaux pluviales.....	18
<b>4. Zonage pluvial retenu.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. Démarche pour l'élaboration du zonage pluvial.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. Champ d'application .....</b>	<b>19</b>
<b>4.3. Principe du zonage.....</b>	<b>20</b>
<b>4.4. Zonage pluvial – Volet quantitatif.....</b>	<b>20</b>
4.4.1. Principes.....	21
4.4.2. Prescriptions retenues pour le zonage pluvial .....	21
4.4.2.1. Maitrise des rejets .....	21
4.4.2.2. Surface d'infiltration minimale .....	21
4.4.2.3. Limitation de l'imperméabilisation .....	22
<b>4.5. Zonage pluvial – Volet qualitatif .....</b>	<b>22</b>
4.5.1. Principes de gestion qualitative des eaux pluviales .....	22

4.5.2. Définition du risque.....	22
4.5.3. Prescription du zonage pluvial - volet qualité .....	23
<b>4.6. Prescriptions relatives aux aménagements soumis au code de l'Environnement</b> .....	<b>23</b>
<b>5. Application du zonage pluvial</b> .....	<b>24</b>
<b>5.1. Définitions</b> .....	<b>24</b>
5.1.1. Mode d'évacuation des eaux pluviales.....	24
5.1.2. Échelle des gestions des eaux pluviales.....	24
5.1.3. Coefficient d'imperméabilisation.....	24
<b>5.2. Pièces à fournir par le pétitionnaire</b> .....	<b>25</b>
5.2.1. Pour un projet individuel.....	25
5.2.2. Pour un aménageur.....	25
<b>5.3. Méthodes de dimensionnement</b> .....	<b>26</b>
5.3.1. Gestion à la parcelle.....	26
5.3.1.1. Cas général .....	26
5.3.1.2. En cas de fortes contraintes rendant le recours à l'infiltration difficile .....	27
5.3.1.3. Stockage en amont du pont de rejet .....	27
5.3.2. En cas d'aménagement global .....	27
5.3.3. Privilégier l'infiltration dans des ouvrages superficiels .....	28
<b>5.4. Investigations complémentaires nécessaires</b> .....	<b>28</b>
5.4.1. Étude de sols.....	28
<b>5.5. Obligation d'entretien des dispositifs</b> .....	<b>30</b>
5.5.1. Réseau d'eaux pluviales .....	30
5.5.2. Ouvrages de régulation / infiltration.....	30
5.5.3. Fossés .....	30
<b>5.6. Étude de cas – Exemple de gestion des eaux pluviales</b> .....	<b>31</b>
5.6.1. Cas d'un projet de maison individuelle en zone de risque faible .....	31
5.6.2. Cas d'un projet de maison individuelle – Gestion de 10 mm de pluie en infiltration.....	39
<b>5.7. Réutilisation des eaux de pluie</b> .....	<b>40</b>
<b>6. Préservation des zones d'écoulement, d'expansion et de stockage des eaux de ruissellement</b> .....	<b>41</b>
<b>6.1. Recommandations générales</b> .....	<b>41</b>
<b>6.2. Préservation des zones naturelles d'expansion</b> .....	<b>41</b>
<b>7. Techniques de gestion intégrée des eaux pluviales</b> .....	<b>42</b>
<b>7.1. Dispositions constructives</b> .....	<b>42</b>
7.1.1. Les bassins de rétention .....	42

7.1.2. Les puits d'infiltration individuels .....	44
7.1.3. Les tranchées drainantes ou d'infiltration.....	45
7.1.4. Les noues .....	47
7.1.5. Autres ouvrages autorisés.....	48
7.1.6. Systèmes de régulation de débit .....	50
7.1.7. Les cuves de régulation à la parcelle .....	51
<b>7.2. Illustrations .....</b>	<b>53</b>
<b>8. Glossaire .....</b>	<b>56</b>
<b>8.1. Thématique eaux pluviales urbaines .....</b>	<b>56</b>
<b>8.2. Thématique milieu naturel .....</b>	<b>57</b>
<b>8.3. Thématique urbanisme .....</b>	<b>58</b>

## 1. Avant-propos

La commune de Machecoul-Saint-Même se situe au Sud-Ouest de Nantes, dans le département de la Loire Atlantique.

La commune fait partie du périmètre d'étude du SAGE « Marais Breton et bassin versant de la baie de Bourgneuf » (5 206 Ha) approuvé par arrêté préfectoral le 19 juillet 2004 et du SAGE « Estuaire de la Loire » (3 193 Ha).

La proximité des cours d'eau, notamment le Falleron, accentue la problématique eaux pluviales sur les zones urbanisées. Aujourd'hui, avec l'augmentation de la population et la volonté d'urbanisation, la commune de Machecoul Saint Même souhaite disposer d'un outil d'aide à la décision pour la gestion des eaux pluviales sur la commune.

Cela implique la réalisation d'un Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales qui intègre également la réalisation d'un Zonage d'Assainissement Pluvial à annexer et intégrer au PLU.

**Le zonage d'assainissement pluvial est l'objet de la présente notice**, et permet à la commune de répondre aux obligations réglementaires issues de la Loi sur l'Eau, qui impose aux communes ou leurs groupements de délimiter après enquête publique :

- ▶ « des 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,
- ▶ des zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que 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 »

Il permettra également à la commune de rendre son PLU compatible avec les réglementations.

**Le zonage pluvial sera mis en enquête publique conjointement au PLU.**

## 2. Éléments de contexte

### 2.1. Contexte réglementaire

Plusieurs textes réglementaires édictent des règles applicables aux eaux pluviales. Les principaux sont listés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1 : Textes réglementaires relatifs aux eaux pluviales**

Code civil	Droit de propriété de l'eau de pluie Servitude d'écoulement Servitude d'égout de toit
Code de l'Environnement	Dossier loi sur l'eau Entretien des cours d'eau et fossés (L215-14) Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE et SDAGE) Plan de prévention du risque inondation
Règlements de la collectivité	Zonage des eaux pluviales Règlement d'assainissement Plan local d'urbanisme (ou PLU)
Autres règlements	Règlement sanitaire départemental Récupération des eaux de pluie (arrêté du 21 août 2008) Référentiels techniques et normes

Les paragraphes ci-dessous énumèrent quelques-unes des principales règles générales applicables aux eaux pluviales.

- ▶ **Propriétés des eaux pluviales** : les eaux pluviales appartiennent au propriétaire du terrain sur lequel elles tombent et tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur ses fonds (article 641 du code civil). Le propriétaire a un droit étendu sur les eaux pluviales, il peut les capter et les utiliser pour son usage personnel ou les laisser s'écouler sur son terrain **sans aggraver la situation actuelle** (non aménagée).
- ▶ Ne pas aggraver les écoulements :
  - Les travaux qui produiraient une aggravation de la situation de celui qui subit cette servitude d'écoulement naturel sont interdits (art. 640 alinéa 3, art. 641 alinéa 2 du code civil). Une « aggravation » correspond à une intervention humaine sur la topographie du terrain avec pour conséquence une modification du sens d'écoulement des eaux pluviales ou encore un renfort de cet écoulement en détournant d'autres flux de leur direction.
  - Pour les égouts de toit : « 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 voisins (code civil)
- ▶ **Servitude d'écoulement naturel pour les terrains situés sur des fonds inférieurs** : « les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué » (article 640 du code civil). Autrement dit, du moment que l'écoulement résulte de la configuration naturelle du relief et que le propriétaire du fond supérieur ne fait rien pour l'aggraver, **le voisin situé en contrebas ne peut pas s'opposer à recevoir ces eaux.**

- ▶ **Raccordement au réseau public de collecte des eaux pluviales non obligatoire** : il n'existe pas d'obligation générale de raccordement des constructions existantes ou futures aux réseaux publics d'eaux pluviales qu'ils soient unitaires ou séparatifs. Une collectivité peut interdire ou réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau ou sur la voie publique.
- ▶ **Interdiction de polluer les eaux pluviales et règles d'entretien** : le règlement sanitaire départemental du Morbihan indique dans son article 29-2 que : « les ouvrages d'évacuation (gouttières, chéneaux, tuyaux de descente) doivent être maintenus en bon état de fonctionnement et d'étanchéité. Ils sont nettoyés autant qu'il est nécessaire et notamment après la chute de feuilles. Il est interdit de jeter des débris et autres immondices de toute nature dans ces ouvrages et d'y faire tout déversement. »

Des éléments de réglementation complémentaires sont joints en annexe.

## 2.2. Climat

La commune de Machecoul-Saint-Même présente un climat océanique caractérisé par des hivers doux et une pluviométrie moyenne.

Le climat, et plus précisément la pluviométrie, sur la commune de Machecoul-Saint-Même, se rapproche de celle de Nantes.

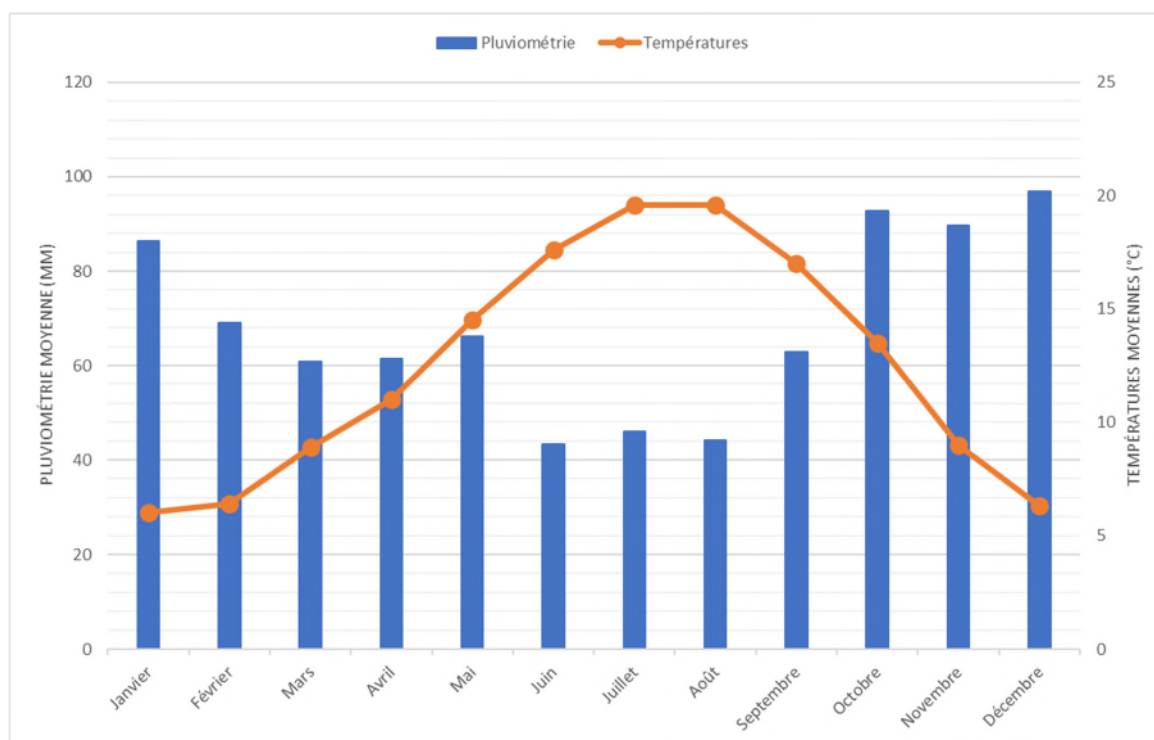
On notera qu'il existe toutefois des variations plus locales du climat.

Les données relevées de 1981 à 2010 à la station météorologique de Nantes Bouguenais permettent de caractériser le climat de la zone.

Le tableau suivant présente les caractéristiques principales sur la période considérée.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température moyenne mensuelle (°C)	6	6.4	8.9	11	14.5	17.6	19.6	19.6	17	13.5	9	6.3	12.5
Précipitations Hauteur maximale journalière (mm)	115.1	34.5	46.8	43.6	115.1	70.1	94.9	101.1	78.2	45	66	39	115.1
Précipitations Hauteur moyenne mensuelle (mm)	86.4	69	60.9	61.4	66.2	43.4	45.9	44.1	62.9	92.8	89.7	96.8	819.5

**Tableau 2 : Climatologie de la commune de Machecoul-Saint-Même (Référence : Nantes, 1981- 2010)**



**Figure 1 : Climatologie de la commune de Machecoul-Saint-Même (Référence : Nantes, 1981 – 2010)**

La hauteur moyenne des précipitations réparties au cours de l'année sur la période 1981-2010 est de 819,5 mm (avec un maximum journalier de 115,1 mm en 1978).

La douceur de la température est une autre caractéristique de ce climat. La température moyenne annuelle est de 12,5°C, avec un minimum de 6°C en janvier et un maximum de l'ordre de 19,6°C en juillet et août.

## 2.3. Système d'assainissement des eaux pluviales de Machecoul

La commune de Machecoul-Saint-Même est équipée d'un réseau d'assainissement séparatif.

Le réseau d'eaux pluviales de la commune est principalement équipé de collecteurs circulaires (68,86%), d'un diamètre variable de Ø150 à Ø1000, et de fossés (30,66%).

Type de collecteur	Linéaire inventorié (m)	Pourcentage
Canalisations circulaires	45477	68.86%
Autres canalisations (Cadre, Arche...)	319	0.48%
Fossés	20246	30.66%
<b>Total</b>	<b>66042</b>	

**Tableau 3 : Répartition du linéaire de réseau par type de réseau**

Matériau du collecteur	Linéaire inventorié (m)	Pourcentage
Béton	33537	78.05%
PEHD	322	0.75%
PVC	8928	20.78%
PRV	26	0.06%
Fonte	140	0.33%
Amiante ciment	18	0.04%

**Tableau 4 : Répartition du linéaire de conduites reconnu par matériau**

Le réseau d'eaux pluviales de Machecoul-Saint-Même s'étend sur environ 66 kms de conduites et fossés, dont près de 45,5 kms de canalisations. Il compte 1724 regards (dont regards borgnes), entrées ou sorties de busages et exutoires.

Il est majoritairement composé de conduites en béton (78.05%) et PVC (20,78%). Quelques portions sont en PEHD ou en PRV. On recense aussi 140 m de canalisation en fonte et 18 m en amiante ciment.

Le diamètre majoritaire des canalisations est Ø300 (37,81%), 49,65% des conduites circulaires étant caractérisées par des grandes sections ( $\geq 400$  mm).

Pour les réseaux d'eaux pluviales, un diamètre minimum des conduites de 300 mm. Les canalisations de **diamètre inférieur à 300 mm**, sur la commune de Machecoul-Saint-Même, représentent **12% du linéaire de réseaux**, ce qui constitue une part non négligeable du linéaire total inspecté.

## 3. Objectifs du zonage

### 3.1. Diagnostic hydraulique

Le diagnostic quantitatif a été réalisé en considérant les éléments du schéma directeur de 2020.

Douze secteurs ont été mis en avant comme ayant des dysfonctionnements importants pour une pluie décennale concomitante à un niveau haut hivernal :

- ▶ Secteur n°1 : La Cantinière
- ▶ Secteur n°2 : Route de la Forêt
- ▶ Secteur n°3 : La Cailletèle
- ▶ Secteur n°4 : La gare
- ▶ Secteur n°5 : Rue Marcel Brunelière – Boulevard Gilles de Retz
- ▶ Secteur n°6 : Rue Saint-Nicolas
- ▶ Secteur n°7 : Place du Champ de Foire
- ▶ Secteur n°8 : Rue du Bourg Saint Martin
- ▶ Secteur n°9 : La Gate
- ▶ Secteur n°10 : Rue Denis Papin et Rue Alfred Nobel
- ▶ Secteur n°11 : Saint-Même-le-Tenu
- ▶ Secteur n°12 : Rue du Littoral – Rue des Embruns

Certains ouvrages de régulation sont largement sous exploités et présentent des débits de fuite largement supérieurs aux préconisations locales. Leur débit de fuite peut être optimisé. Cela peut permettre de solutionner une partie des débordements

## 3.2. Enjeux environnementaux

### 3.2.1. Qualité des milieux récepteurs

La commune de Machecoul Saint Mème présente plusieurs ruisseaux sur son territoire, affluents de deux masses d'eau : le Lac de Grandlieu et la Baie de Bourgneuf.

Les différents états sont définis selon l'échelle suivante :

- 1 : très bon ;
- 2 : bon ;
- 3 : moyen ;
- 4 : médiocre ;
- 5 : mauvais ;
- 0 : Manque de données

Ci-après est présenté un récapitulatif des états des masses d'eau **en 2019** (source Agence de l'eau Loire Bretagne) :

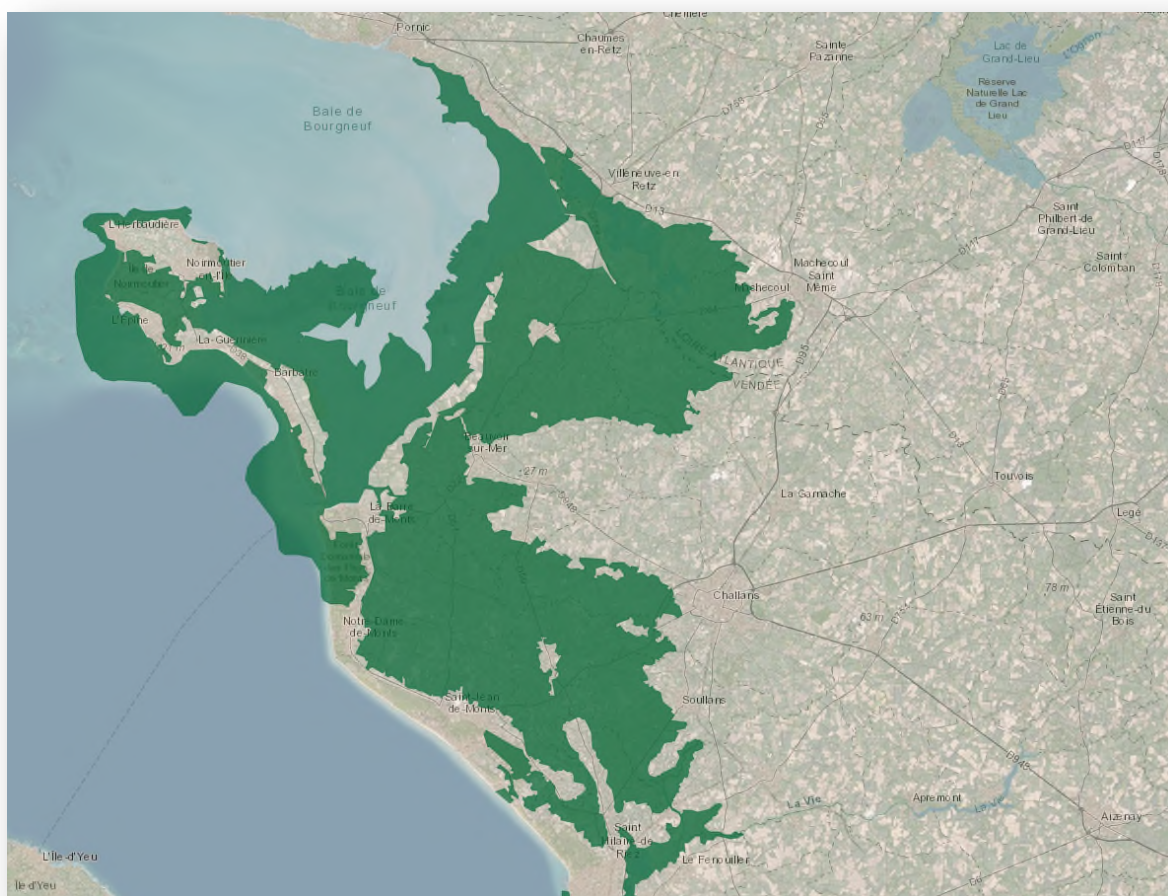
- ▶ **Le Falleron amont (« Le Falleron et ses affluents depuis la source jusqu'à Machecoul », codifié FRGR0562a)**
  - Etat écologique : 5
  - Etat biologique : 5
  - Etat physico chimique : 5
  
- ▶ **Le Falleron aval (« Le Falleron depuis Machecoul jusqu'à l'estuaire », codifié FRGR0562b)**
  - Etat écologique : 4
  - Etat biologique : 4
  - Etat physico chimique : 4
  
- ▶ **Le Loup pendu (« Le Loup Pendu et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Falleron », codifié FRGR2078)**
  - Etat écologique : 5
  - Etat biologique : 5
  - Etat physico chimique : 5
  
- ▶ **Le Tenu « Le Tenu depuis Saint Etienne de Mer Morte jusqu'au Lac de Grand Lieu, codifié FRGR0556)**
  - Etat écologique : 3
  - Etat biologique : 0
  - Etat physico chimique : 0

### 3.2.2. Zones naturelles protégées

#### 3.2.2.1. Natura 2000

##### 3.2.2.1.1. *Marais Bretons*

Comme l'indique la carte suivante, l'estuaire de la Vilaine est classé comme Site d'Importance Communautaire et intercepte une Zones de Protection Spéciale pour les oiseaux.



**Figure 2 : Localisation du site Natura 2000 « Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts (source : Natura 2000) »**

Site naturel majeur intégré au vaste ensemble de zones humides d'importance internationale de la façade atlantique.

Ces milieux sont les lieux de reproduction, nourrissage et hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire.

Le site est la seule zone de France à accueillir chaque année 7 espèces de limicoles en reproduction, 40 000 anatidés et limicoles en passage ou hivernage.

### 3.2.2.1.2. Lac de Grand-Lieu

Comme l'indique la carte suivante, le Lac de Grand Lieu est un Site d'Importance Communautaire. Le tenu est un affluent de l'Acheneau et du lac de Grandlieu.



**Figure 3 : Localisation du site Natura 2000 « Lac de Grand Lieu » (source : Natura 2000)**

Le plus ancien lac naturel français et l'un des plus grands (1er ou 5ème selon la saison). Il possède une physionomie, très particulière en Europe, de lac "tropical" dominé par de la végétation flottante.

C'est une zone humide accueillant régulièrement plus de 20 000 oiseaux d'eau (plus si on inclue les laridés).

### 3.2.2.2. Zones Nationales d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF de type 1 définissent des secteurs de grand intérêt biologique ou écologique.

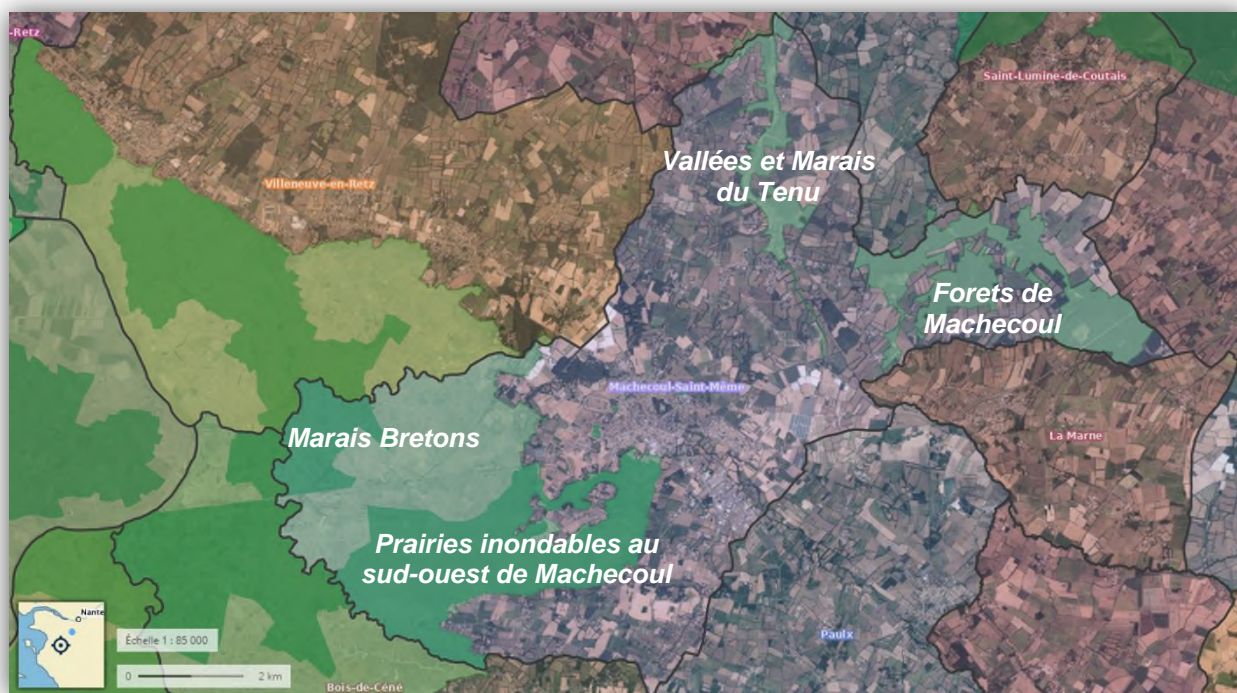
Les ZNIEFF de type 2 concernent de grands ensembles naturels et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Remarque : La classification en ZNIEFF est un outil de connaissance qui n'a en lui-même aucune valeur juridique directe. Cependant, la présence d'espèces protégées (faune et/ou flore) rend applicable l'ensemble des dispositions réglementaires visant à leur protection. Ainsi, l'absence de prise en compte d'une ZNIEFF lors d'une procédure administrative est défavorable à l'aboutissement d'un projet.

**COMMUNE DE MACHECOUL SAINT MEME**  
**NOTICE DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL**

Comme le montre la figure suivante, le bourg de Saint-Même est couvert en partie par deux ZNIEFF de type 2 : les « Vallées et Marais du Tenu » et les « Forêts de Machecoul ».

On observe la présence d'une ZNIEFF de Type 1 avec les « Prairies inondables au sud de Machecoul ». Celle-ci fait partie d'une ZNIEFF de Type 2, plus grande : « Les Marais Bretons ».



Dans le bourg de Machecoul, on note également des « Zones calcaires » qui sont des ZNIEFF de type 1.



**Figure 4 : ZNIEFF rencontrées sur la commune de Machecoul (Source : Géoportail)**

### 3.2.3. Contexte géologique

L'extrait de la carte géologique au 1/50 000 ème, correspondant à l'emprise de la commune, figure ci-dessous :

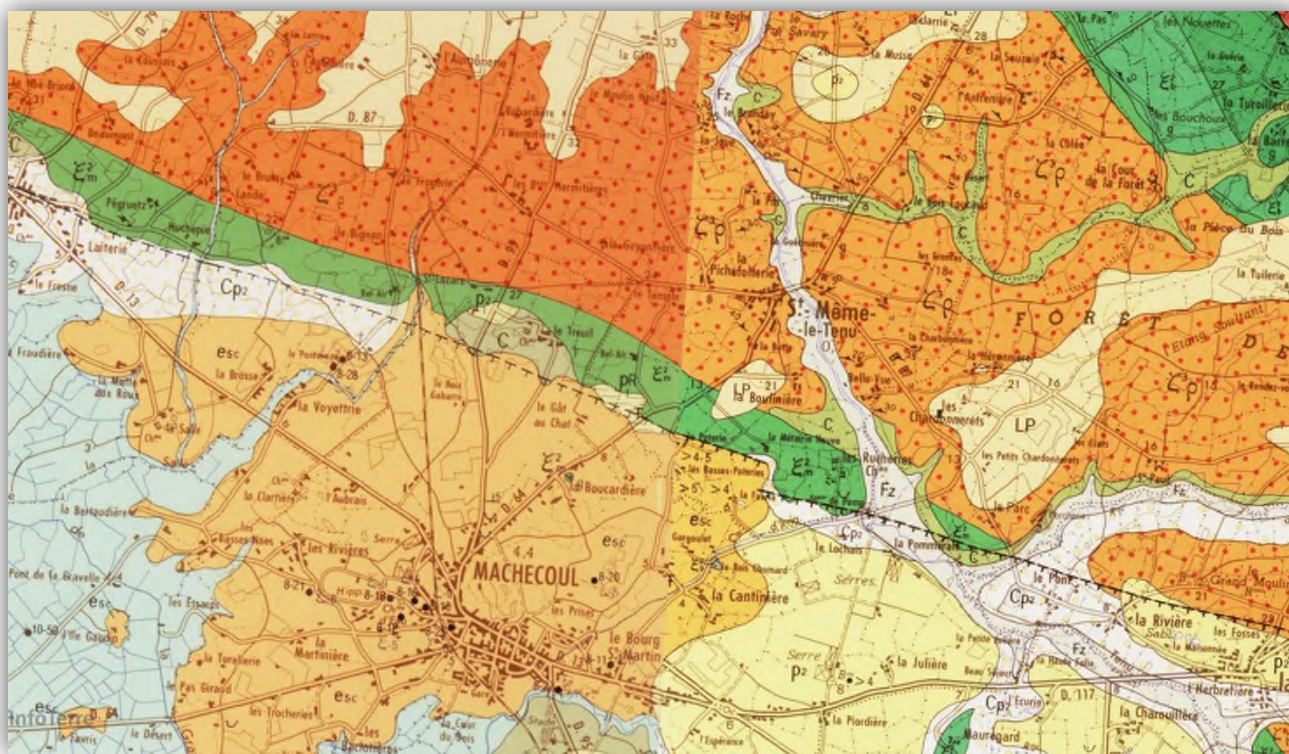




Figure 5 : Carte géologique (source : Infoterre – BRGM)

Le sous-sol de la commune, de type granitique et calcaire, se compose principalement des éléments suivants :

-  ▶ e5c : Lutétien supérieur. Calcaires sableux et dolomitiques à Nummulites
-  ▶ z3p : Rhyolites et méta-arkoses à muscovite ("Porphyroïdes")

## 3.3. Objectifs définis au présent zonage

### 3.3.1. La préservation des milieux récepteurs

Les rejets d'eaux pluviales peuvent impacter les milieux superficiels (cours d'eau, plans d'eau, zones humides) de plusieurs manières :

- ▶ la qualité des eaux, par les rejets directs des réseaux d'assainissement liés aux apports d'eaux pluviales,
- ▶ le régime hydrologique et la qualité écologique des cours d'eau aux bassins versants fortement urbanisés.

La gestion des eaux pluviales peut également impacter les eaux souterraines de plusieurs manières : la réduction de l'alimentation des nappes phréatiques liée à l'imperméabilisation des sols, et les impacts potentiels sur la qualité des eaux, dans certains contextes, par transfert des polluants infiltrés.



**Figure 6 : Sources de pollutions des eaux pluviales**

Les sources de pollution en milieu urbain sont multiples (liste non exhaustive) :

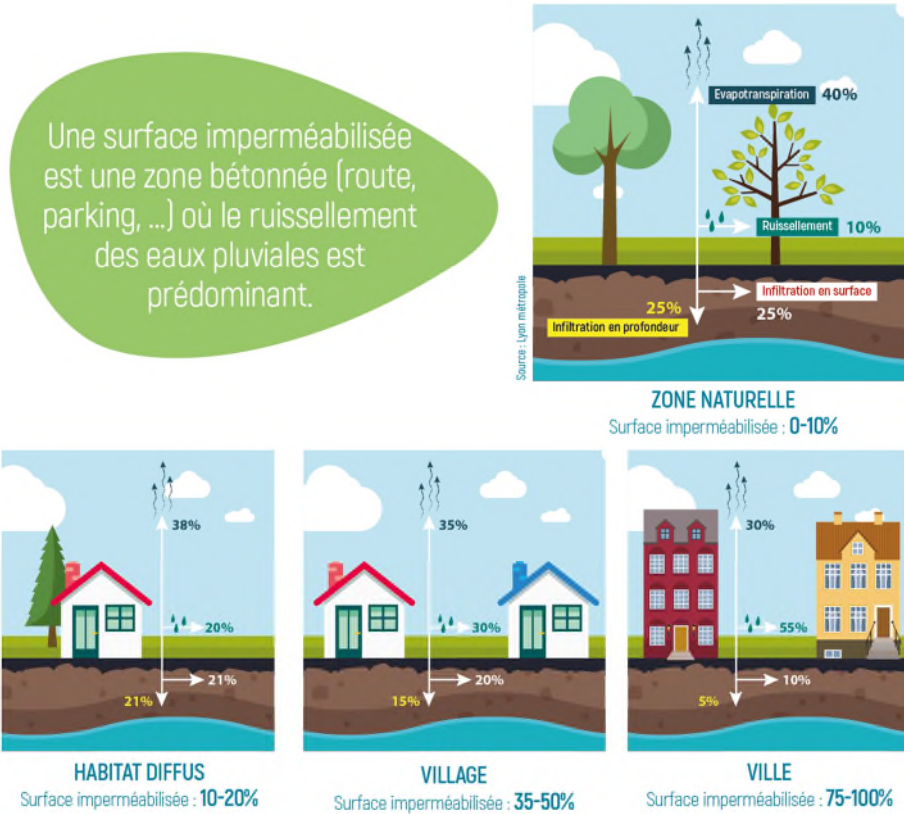
1. Toitures (plomb, zinc, cuivre)
2. Échappements, huiles (plomb, hydrocarbures)
3. Voirie, bitume, peintures (phénols, hydrocarbures)
4. Entretien de surface (pesticides, engrais, détergents)
5. Érosion des sols, déjections animales (matière organique, bactériologie)

### 3.3.2. La lutte contre les inondations

Ce zonage visera à minima à ne pas aggraver la situation actuelle, voire à l'améliorer au fil du temps.

### 3.3.3. La lutte contre les îlots de chaleurs

Les îlots de chaleur urbains (élevations localisées des températures en milieu urbain) sont liés à plusieurs paramètres : matériaux utilisés, circulation de l'air, degré d'artificialisation du cycle de l'eau. A ce titre, la gestion des eaux pluviales peut jouer un rôle déterminant dans la lutte contre les îlots de chaleur., en même temps que favoriser la recherche des nappes phréatiques.



**Figure 7 : Impact de l'urbanisation sur l'infiltration des eaux**

### 3.3.4. La maîtrise des coûts de la gestion des eaux pluviales

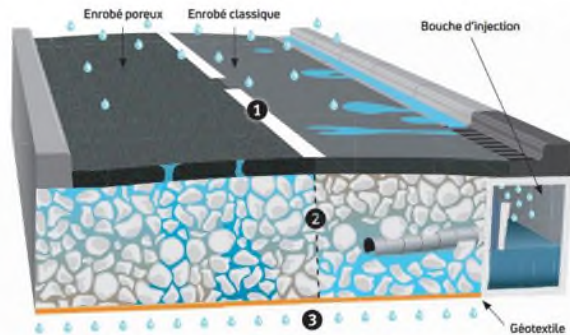
Les coûts de gestion des eaux pluviales sont multiples : investissements nécessaires pour gérer les eaux pluviales dans les projets d'aménagement, foncier dédié à la gestion des eaux pluviales, entretien des ouvrages, prescriptions et contrôle, solutions curatives, renouvellement des réseaux... Ils sont en réalité très variables selon les types de solutions retenus et le degré d'intégration à l'urbanisme et au paysage.

Concevoir des ouvrages de gestion intégrée multifonctionnels, dont l'usage n'est pas seulement hydraulique est un moyen d'optimiser les coûts de gestion des eaux pluviales.

Quelques exemples sont cités ci-dessous :



Fonction récréative + fonction hydraulique = Espace récréatif perméable



Fonction de circulation + fonction hydraulique = Voirie perméable



Fonction de stationnement + fonction hydraulique = parkings perméables



Fonction esthétique + fonction hydraulique = jardin de pluie

*Figure 8 : Exemples d'ouvrages de gestion intégrée multifonctionnels*

### 3.3.5. La valorisation des eaux pluviales

Les eaux pluviales ne constituent pas nécessairement une contrainte. Selon les types de solutions retenus et leur degré d'intégration, les eaux pluviales peuvent conduire à des espaces « sacrifiés » ou au contraire constituer une opportunité de plus-value qualitative des projets d'aménagement à plusieurs titres : valorisation paysagère, contribution à la création d'espaces d'intérêt écologique, recharge de la nappe, lutte contre les îlots de chaleur, communication et pédagogie autour de la qualité environnementale du projet...

## 4. Zonage pluvial retenu

### 4.1. Démarche pour l'élaboration du zonage pluvial

Préalablement à l'élaboration du zonage pluvial, un diagnostic a été établi afin que ce dernier soit adapté au territoire de la commune de Machecoul :

- ▶ Le zonage est unique et homogène (carte et règlement) sur l'ensemble du territoire ;
- ▶ Le zonage sur base sur les limites des bassins versants pluviaux ;

Pour garantir son adaptation au territoire et faciliter son appropriation par les acteurs locaux, une phase de concertation a été organisée afin de :

- ▶ Sensibiliser les acteurs locaux (élus et agents communaux) à la gestion des eaux pluviales et ses enjeux ;
- ▶ Discuter des mesures envisagées pour faciliter leur appropriation par l'ensemble des services concernés.

A noter que pour faciliter sa compréhension et son appropriation par les services communaux, la commune a souhaité que les prescriptions soient identiques sur l'ensemble de son territoire. Elles sont détaillées plus loin.

### 4.2. Champ d'application

**Le présent zonage pluvial est applicable à tout nouvel aménagement ou construction, qu'il soit public ou privé. Il s'applique lors de la réalisation d'un projet ayant pour effet d'aggraver le ruissellement des eaux pluviales (surface imperméabilisée, concentration des écoulements), qu'il s'agisse d'un projet de construction nouvelle, d'extension de construction existante, de démolition/reconstruction (d'habitation, de garage, de bâtiment industriel, de bâtiment de loisir, de serre, de hangar ...) ou d'un projet d'aménagement, de réaménagement ou de rénovation d'un espace public ou privé (de parking, d'infrastructure routière ...).**  
**Les prescriptions du zonage pluvial s'appliquent sur l'ensemble du territoire de la commune de Machecoul.**

Le tableau suivant précise, de façon non-exhaustive, les cas d'application des prescriptions du présent zonage pluvial selon les types de projet de construction ou d'aménagement.

**Tableau 5 : Précisions du champ d'application du zonage des eaux pluviales**

<b>Projet de construction nouvelle</b>	Projet ayant pour effet la création d'une emprise au sol ou d'une surface imperméabilisée, quelle que soit la surface. <i>Le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales prendra en compte la totalité des surfaces de l'unité foncière (voirie, cheminement, parking compris...). Dans le cas d'une opération d'ensemble (lotissement, ZAC, permis groupé...) c'est la surface totale de l'opération qui est comptabilisée.</i>
<b>Projet d'extension d'un aménagement existant</b>	Projet d'extension d'une construction existante ou d'un aménagement existant d'une emprise au sol ou d'une surface imperméabilisée, quelle que soit la surface. <i>Dans ce cas, seules les surfaces concernées par le projet doivent être compensées et retenues dans les calculs de dimensionnement des</i>

	<i>dispositifs de gestion des eaux pluviales. Il n'est pas tenu compte de l'imperméabilisation initiale.</i>
<b>Projet de démolition / reconstruction</b>	Projet de reconstruction après démolition ou de réaménagement avec création d'une emprise au sol ou d'une surface imperméabilisée, quelle que soit la surface <i>Dans ce cas, il n'est pas tenu compte de l'imperméabilisation initiale de la parcelle. L'opération est considérée comme un projet nouveau sur un terrain naturel.</i>

### 4.3. Principe du zonage

Pour répondre aux objectifs cités au §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, la commune souhaite appliquer les principes de la gestion intégrée ou durable des eaux pluviales. Cette vision vise avant tout à sortir du paradigme du « tout-tuyau » qui a eu cours de façon majoritaire au cours des dernières décennies.

Les grands principes de cette nouvelle manière de gérer les eaux pluviales sont synthétisés sur la figure ci-dessous.

## LES GRANDS PRINCIPES DES TECHNIQUES ALTERNATIVES



Figure 9 : Grands principes de la gestion intégrée des eaux pluviales

Les règles inscrites au zonage s'inspirent fortement de ces principes.

### 4.4. Zonage pluvial – Volet quantitatif

### 4.4.1. Principes

Les principes retenus pour la gestion des eaux pluviales sont les suivants :

- ▶ Obligation d'évacuer les eaux pluviales par infiltration, si possible dans des dispositifs à ciel ouvert, au maximum des possibilités des sols ;
- ▶ Limiter au maximum les rejets d'eaux pluviales au réseau public pour tout nouveau projet, en recourant à la gestion à la parcelle ;
- ▶ Gérer les eaux pluviales par stockage / restitution avec autorisation de rejet à débit régulé au réseau dans le cas où l'infiltration est insuffisante ;

Pour appliquer ces principes, les leviers suivants ont été identifiés :

- ▶ Taux d'imperméabilisation maximum / coefficient de pleine terre / Coefficient de biotope ;
- ▶ Niveau de protection considéré ;
- ▶ Débit de fuite accepté.

### 4.4.2. Prescriptions retenues pour le zonage pluvial

#### 4.4.2.1. Maitrise des rejets

La gestion des eaux pluviales sera mise en œuvre au plus proche du point de chute, en ayant recours à la **gestion à la parcelle** dès que possible.  
L'évacuation des eaux devra être réalisée **par infiltration**, au maximum de la possibilité des sols.  
Le dimensionnement demandé sera le même pour toutes les parcelles d'infiltrer **40 mm de pluie**, soit 40l/m<sup>2</sup> imperméabilisé

Le raccordement au réseau public des nouveaux projets n'est pas une obligation, et relève du choix des services de la collectivité. Un raccordement au réseau d'eaux pluviales public ne sera autorisé qu'en cas d'impossibilité technique d'infiltrer toutes les eaux pluviales sur le site du projet. L'infiltration sera néanmoins recherchée au maximum de la possibilité des sols, en travaillant sur :

- ▶ La recherche d'une surface d'infiltration la plus étendue possible ;
- ▶ La limitation de l'imperméabilisation des sols ;
- ▶ Etc...

En cas de raccordement au réseau public, le débit de fuite à respecter sera de 3 l/s/ha (avec 0,5 l/s minimum).

#### Exemple des parkings

Les parkings sont particulièrement concernés par cette **obligation** de non-raccordement ; leurs eaux pluviales peuvent être gérées par des techniques diverses :

- ▶ ouvrages à ciel ouvert (noues, ...) ;
- ▶ revêtements perméables ;
- ▶ ouvrages enterrés ;

#### 4.4.2.2. Surface d'infiltration minimale

La capacité d'infiltration d'un sol est jugée principalement à l'aune de la surface mobilisée.

La surface d'infiltration devra couvrir une surface perméable égale à au moins 20% de la surface imperméabilisée à gérer.

#### 4.4.2.3. Limitation de l'imperméabilisation

En plus des mesures de maîtrise des rejets, un critère de limitation du taux d'imperméabilisation a été retenu.

Les futurs projets d'urbanisation sont de 2 types :

- ▶ Projets individuels : densification des zones urbaines existantes ;
- ▶ Projets d'OAP : en densification de l'existant ou en extension.

Ces aménagements globaux sont soumis à 2 contraintes antagonistes :

- ▶ Contrainte de densification des constructions, du fait de la loi ZAN ;
- ▶ Nécessité de maintenir un minimum d'espaces disponibles pour gérer les eaux pluviales de manière superficielle ;

Pour connaître le taux d'imperméabilisation maximal autorisé sur le projet, se référer à la carte du PLU.

## 4.5. Zonage pluvial – Volet qualitatif

### 4.5.1. Principes de gestion qualitative des eaux pluviales

Plusieurs principes évoqués pour la gestion quantitative ont également un impact sur le volet qualitatif.

- ▶ La limitation maximale des rejets d'eaux pluviales au réseau public pour tout nouveau projet, en recourant à la gestion à la parcelle par infiltration, si possible dans des dispositifs à ciel ouvert ;
  - Gérer l'eau à la parcelle permet de retenir la pollution à la source, celle-ci étant idéalement traitée par le pouvoir d'épuration des sols et des végétaux
- ▶ En cas de difficulté pour recourir à l'infiltration, celle-ci sera néanmoins recherchée au maximum de la possibilité des sols, en travaillant sur :
  - La recherche d'une surface d'infiltration la plus étendue possible ;
  - La limitation de l'imperméabilisation des sols ;
  - Etc...

La gestion des petites pluies par infiltration permet de limiter les rejets de pollution chroniques au milieu récepteur. En complément, des mesures de traitement spécifiques seront préconisées en cas d'installation d'activités pour laquelle le risque de pollution des eaux pluviales est avéré.

### 4.5.2. Définition du risque

Généralement, le risque est défini comme étant le croisement entre aléa et vulnérabilité.

L'aléa qualitatif est lié à la probabilité de générer une pollution d'origine urbaine, plus ou moins forte. La vulnérabilité qualitative est quant à elle liée à la sensibilité à la pollution du milieu récepteur.

L'aléa qualitatif est jugé faible sur le territoire, du fait de la faible densité d'installations susceptibles de générer des pollutions d'origine urbaine.

Concernant l'aléa vulnérabilité, les milieux récepteurs superficiels présentent, de manière générale, un état dégradé au regard de leur qualité. En l'absence d'éléments justifiant de mesures localisées, il est proposé de retenir des prescriptions s'appliquant de façon homogène sur l'ensemble du territoire.

### 4.5.3. Prescription du zonage pluvial - volet qualité

Les prescriptions retenues sur le volet quantitatif visent à prioriser l'infiltration des eaux pluviales. Même en cas de difficultés à infiltrer les quantités prescrites, les capacités d'infiltration des sols devront être sollicitées à leur maximum, avec une **gestion par infiltration de 10 l/m<sup>2</sup> à minima**.

Ce recours à une gestion impérative des eaux par infiltration pour les petites pluies aura un effet positif sur la qualité des rejets d'eaux pluviales. Elle permet le traitement des eaux pluviales à la source pour les faibles événements pluvieux, lesquels représentent une part importante des volumes ruisselés au cours d'une année.

**La mise en place d'un traitement est justifiée lorsque la nature des eaux pluviales les rend susceptibles d'être particulièrement polluantes.** Cela peut notamment être le cas pour les eaux pluviales provenant de zones industrielles, artisanales (selon les activités présentes) et de stationnement important (zones commerciales notamment).

**Le traitement des eaux pluviales pourra donc être préconisé si la nature des activités présentes le justifie.**

**La commune pourra notamment, en fonction de la nature des activités pratiquées, imposer la mise en œuvre de dispositifs de traitement.**

Il pourra être préconisé avant rejet :

- ▶ Une décantation des eaux pluviales par la mise en œuvre :
  - D'un ouvrage de régulation et/ou rétention équipés d'un décanteur,
  - De décanteurs lamellaires,
  - ...
- ▶ Un prétraitement des hydrocarbures et des graisses, par la mise en œuvre :
  - De séparateurs à hydrocarbures, permettant un niveau de rejet inférieur à 5 mg/l en hydrocarbures, et qui seront dimensionnés à minima sur la pluie annuelle,
  - De dégraisseurs / déshuileurs,
  - ...
- ▶ De se doter d'un dispositif de sécurité contre les pollutions accidentelles :
  - Ouvrage de rétention étanche,
  - Vanne de confinement pour retenir les pollutions accidentelles dans l'ouvrage de rétention,
  - ...

## 4.6. Prescriptions relatives aux aménagements soumis au code de l'Environnement

Les dispositions du zonage pluvial ne se substituent pas à la loi sur l'eau. Il appartient au porteur de projet de vérifier que l'opération relève ou non d'une procédure réglementaire au titre de Code de l'Environnement.

Dans le cas positif, le pétitionnaire est tenu de démontrer que son projet est compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) en vigueur sur le territoire.

Les prescriptions en matière de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales sont alors délivrées par les services instructeurs de la police de l'eau.

## 5. Application du zonage pluvial

### 5.1. Définitions

#### 5.1.1. Mode d'évacuation des eaux pluviales

La gestion quantitative des eaux pluviales, qui consiste en la maîtrise des débits de rejet au réseau et au milieu récepteur, est possible par la mise en œuvre de différentes techniques. Ces techniques ont recours à trois modes d'évacuation des eaux pluviales :

- ▶ **Infiltration** : les eaux pluviales sont infiltrées, ce qui se traduit par l'absence de rejet au réseau et au milieu superficiel ;
- ▶ **Régulation** : les eaux pluviales sont acheminées vers des ouvrages de stockage / restitution, où elles sont tamponnées et rejetées à débit régulé vers le réseau ou le milieu superficiel.

**Stockage** : Les eaux pluviales sont stockées dans une cuve, en vue d'une réutilisation (WC, arrosage du jardin, ...) sans rejet au réseau EP. Elles ne se substituent pas à un éventuel ouvrage de régulation. La réutilisation des EP est détaillée en §5.7

#### 5.1.2. Échelle des gestions des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales peut être réalisée à différentes échelles :

- ▶ **A l'échelle de la parcelle** (ou de l'unité foncière) : les eaux pluviales de chaque parcelle sont collectées vers des ouvrages individuels implantés sur la parcelle ;
- ▶ **A l'échelle de la zone** (ou de l'opération d'aménagement) : un ou plusieurs ouvrages sont positionnés de manière à recevoir et gérer les eaux pluviales de l'ensemble de la zone, eaux issues des parcelles privatives, comme des parties communes (voirie notamment) ; cette gestion à l'échelle d'une zone nécessite qu'une étude de gestion d'ensemble soit réalisée ;

Dans tous les cas, le pétitionnaire de l'opération est garant de la conformité des ouvrages communs et des ouvrages privatifs de gestion des eaux pluviales à la parcelle des acquéreurs, et doit disposer des certificats de conformité desdits ouvrages après réalisation.

#### 5.1.3. Coefficient d'imperméabilisation

Une surface imperméabilisée est une surface sur laquelle les eaux de pluie ruissellent et ne s'infiltrent pas dans le sol. Il s'agit des surfaces bâties et des surfaces couvertes par des matériaux étanches, tels que les enrobés ou dallages.

**Le coefficient d'imperméabilisation d'une parcelle ou d'un projet se calcule en faisant le rapport des surfaces imperméabilisées sur la surface totale de la parcelle.**

En fonction du type de surface sur lequel tombe la pluie, la quantité d'eau qui ruisselle et finit par rejoindre le système de gestion des eaux pluviales puis le milieu naturel, varie. Il existe une infinité de surfaces différentes. Afin de simplifier le choix, les surfaces sont regroupées en 2 catégories :

- ▶ Surface imperméabilisée,
- ▶ Surface perméable.

La répartition des surfaces par catégorie est détaillée ci-dessous.

Les surfaces imperméabilisées ( $C_{imp} = 1$ )	Surfaces perméables ( $C_{imp} = 0$ )
--	--

Parking et voirie étanche (en enrobé, béton, asphalte, bicouches, ...)	Les surfaces minérales perméables (grave, galet ou gravier, enrobé ou béton poreux, ...)
Toiture (en tuile, ardoise, zinc, acier, ...)	Les surfaces en pleine terre (pelouse, bois, potager, ...)
Terrasse et chemin (revêtu et étanche)	Les surfaces pavées (joints et lit de pose en sable), les surfaces sablées
Les surfaces stabilisées	Les surfaces sur dalle perméable (dalle engazonnée, ...)

La surface imperméable du projet se calcule en appliquant un coefficient de 1 à toutes les surfaces imperméables.

$$Surface\ impermeable = \sum Surfaces\ impermeabilisees$$

Le taux d'imperméabilisation est alors calculé de la manière suivante :

$$Taux\ d'impermabilisation = \frac{Surface\ impermeable}{Surface\ totale\ du\ projet\ ou\ de\ la\ parcelle}$$

## 5.2. Pièces à fournir par le pétitionnaire

### 5.2.1. Pour un projet individuel

Le dossier d'exécution doit comporter les éléments suivants :

- ▶ Le document d'urbanisme correspondant au projet (cerfa),
- ▶ **La parcelle d'implantation de l'habitation**,
- ▶ La **nature**, la consistance et l'objet du projet de construction,
- ▶ Un **dossier technique** comprenant :
  - Un **plan de masse** de l'opération côté (côtes du terrain naturel, côtes fils d'eau et caractéristiques des infrastructures pluviales)
  - La description et la **justification du dispositif de gestion des eaux pluviales retenu**,
    - Les méthodes de dimensionnement sont précisées au §5.3.
  - Un profil du dispositif jusqu'au raccordement au réseau ou au milieu superficiel.
  - Le cas échéant, **l'étude de sol** réalisée sur le site de projet (perméabilité, niveau de la nappe...etc),

### 5.2.2. Pour un aménageur

Le dossier d'exécution doit comporter les éléments suivants :

- ▶ Le document d'urbanisme correspondant au projet (cerfa),
- ▶ L'**emplacement** sur lequel le projet est envisagé,
- ▶ La **nature**, la consistance et l'objet du projet,
- ▶ Un **dossier technique** comprenant :

- La description et la caractérisation du site de projet : emprise, données altimétriques, occupation des sols en situation aménagée (inventaire des surfaces bâties et imperméabilisées)
- Un **plan de masse** de l'opération coté (cotes du terrain naturel, cotes fils d'eau et caractéristiques des infrastructures pluviales)
- **L'étude de sol** réalisée sur le site de projet (perméabilité, nature des sols niveau de la nappe...etc),
- La description et la **justification de la solution de gestion des eaux pluviales retenue**,
- La **note de calcul hydraulique** ayant permis le dimensionnement du dispositif de gestion des eaux pluviales (volume de stockage, surface d'infiltration, ...),
- Un tableau récapitulatif des surfaces imperméabilisées, et la somme de celles-ci,
- Un profil du dispositif jusqu'au raccordement au réseau ou au milieu superficiel.

Le cas échéant, le dossier pourra être complété par :

- ▶ Les demandes de renseignement réalisées auprès des différents concessionnaires afin de vérifier la faisabilité du branchement (gaz, télécommunication, électricité, eau potable, ...),
- ▶ La mention des éventuelles demandes d'autorisation ou déclaration déjà déposées pour le projet au titre d'une autre législation,
- ▶ Les servitudes mises en œuvre dans le cadre du projet,
- ▶ Les fiches techniques des matériaux spécifiques utilisés (matériaux perméables, revêtements poreux, ...etc).

Une OAP peut être contrainte par un taux d'imperméabilisation maximale. En fonction des espaces communs projetés, le taux d'imperméabilisation à respecter sur les lots privés sera précisé. Sur chaque lot privé, une suggestion du mode de gestion à la parcelle à prévoir sera demandé avec une pré-localisation de ces dispositifs, afin qu'ils soient pris en compte par les futurs propriétaires. Cette notice devra être juridiquement rendue opposable aux acquéreurs.

Pour les eaux pluviales qui ne pourraient être infiltrées sur les parcelles individuelles, le pétitionnaire réalisera, sur les parties communes et à sa charge, les dispositifs nécessaires à la régulation, au traitement éventuel, et au libre écoulement des eaux pluviales. Ces dispositifs devront être appropriés et proportionnés à l'opération et au terrain.

## 5.3. Méthodes de dimensionnement

### 5.3.1. Gestion à la parcelle

#### 5.3.1.1. Cas général

Conformément aux principes généraux énoncés plus haut, aucun rejet au réseau public n'est autorisé pour une pluie inférieure à 4 heures pour une période de retour donnée.

Le volume de stockage à infiltrer à prévoir se calcule ainsi :

$$\text{Volume de stockage infiltration (m}^3\text{)} = \text{Surface imperméable (m}^2\text{)} \times \text{0,04 (m)}$$

Pour le calcul de S imperméable, se référer au §5.1.3.

Il sera considéré que le temps de vidange de l'ouvrage par diffusion lente dans les couches de sol superficielles sera suffisamment court. Si une étude est réalisée (pour infiltrer les eaux dans un ouvrage profond par exemple), le temps de vidange des ouvrages devra être inférieur à 48 h.

Pour des pluies fortes à exceptionnelles, le particulier devra concevoir ses ouvrages pour permettre, lorsqu'ils sont saturés, de générer le moins d'impact possible (évacuation par ruissellement superficiel). En aucun cas ne sera envisagé le rejet direct vers les réseaux publics d'eaux pluviales alors saturés.

Nota : Un certain nombre de techniques peuvent être mises en œuvre pour infiltrer puis limiter et enfin étaler dans le temps les apports pluviaux :

- ▶ utilisation des espaces verts en priorité,
- ▶ diminution des surfaces imperméabilisées,
- ▶ cassures de pentes en terrasses successives,
- ▶ Etc...

### 5.3.1.2. En cas de fortes contraintes rendant le recours à l'infiltration difficile

Des contraintes peuvent rendre difficile le recours à l'infiltration d'une pluie de 40mm dans sa totalité :

- ▶ Espace contraint ;
- ▶ Utilisation de tous les espaces verts insuffisante ;
- ▶ Recours à des surfaces poreuses impossible ;
- ▶ ...

Le pétitionnaire devra justifier d'avoir recherché à infiltrer les eaux au maximum de la capacité des sols, en travaillant notamment sur :

- ▶ La recherche d'une surface d'infiltration la plus étendue possible ;
- ▶ La limitation de l'imperméabilisation des sols ;
- ▶ Etc...

Par dérogation aux principes de base, et avec l'accord des services communaux, les volumes supplémentaires devront être évacués au réseau public, via un dispositif de régulation à un débit de 3 l/s/ha.

Nota : la seule réalisation d'un test de perméabilité démontrant la faible perméabilité du site en profondeur ne dispensera pas d'un dispositif d'infiltration. En effet, la capacité d'infiltration dépend avant tout de la surface mobilisée pour infiltrer les eaux pluviales, un sol vivant de faible épaisseur pouvant gérer les pluies courantes.

### 5.3.1.3. Stockage en amont du pont de rejet

Le recours à ce type de solution ne sera autorisé qu'en cas de difficultés avérées pour gérer la totalité des eaux par des techniques d'infiltration.

Le stockage peut se faire de différentes manières :

- ▶ Via des techniques linéaires de type tranchées ou noues drainantes, etc...
- ▶ Via des bassins de régulation (bassins en eau ou à sec), de type paysager.

Les techniques de gestion intégrée des eaux pluviales les plus courantes sont listées au §7.

## 5.3.2. En cas d'aménagement global

Sur les opérations concernant plusieurs lots, le principe reste de gérer les eaux à la parcelle au maximum. Certaines situations pourront rendre son application stricte difficile (espace disponible, nature des sols, ...) obligeant l'aménageur :

- ▶ à prévoir un stockage minimal des eaux à la parcelle, au maximum des capacités des sols ;

- ▶ à recourir à des ouvrages de gestion globale pour gérer les eaux résiduelles des parcelles sur l'espace commun ;

S'il est fait le choix de recourir à des ouvrages de gestion globale, les principes de dimensionnement énoncés ci-dessus s'appliquent.

Le temps de vidange des ouvrages ne pourra excéder 48 h.

### 5.3.3. Privilégier l'infiltration dans des ouvrages superficiels

Privilégier une gestion des eaux pluviales en surface permet d'exploiter au maximum la terre végétale qui, par les systèmes racinaires qui la parcourent et la biodiversité qu'elle contient, est par nature poreuse et propice à l'infiltration de l'eau dans les premières couches du sol.

Maximiser la surface d'infiltration potentielle est un des facteurs de réussite de la gestion locale. De plus, leur accessibilité et leur visibilité seront des moyens de s'assurer de leur bon fonctionnement au fil du temps.

Dans les cas où les surfaces d'espaces verts mobilisables sont restreintes, la mise en place d'un dispositif d'infiltration enterré peut être envisagée. Celle-ci doit être exceptionnelle et justifiée par l'impossibilité spatiale d'atteindre les objectifs de stockage/infiltrations malgré l'application d'une gestion intégrée des eaux pluviales à l'ensemble des espaces du projet : mise en place de revêtements perméables et sollicitation de tous les espaces végétalisés pour l'infiltration.

Une étude de sol sera exigée pour justifier du dimensionnement du dispositif choisi au regard de la nature des sols.

## 5.4. Investigations complémentaires nécessaires

### 5.4.1. Étude de sols

**Le dimensionnement des ouvrages d'infiltration devra être réalisé selon les modalités présentées au §5.3 et en fonction de la perméabilité des sols justifiée par des mesures sur site réalisées à une profondeur représentative de l'implantation des ouvrages.**

Une étude de sol sera exigée pour tout permis d'aménager, ainsi que pour tout projet individuel dans lequel un recours à un ouvrage d'infiltration profond est envisagé. Elle comprendra les éléments suivants :

- ▶ Sondages pédologiques (détermination de la nature des couches de sols)
- ▶ Test de perméabilité (détermination de la capacité d'infiltration du sol)
- ▶ Éventuellement suivi piézométrique en cas de risque d'affleurement de la nappe

Leurs modalités sont détaillées ci-dessous :

- ▶ **Tests de perméabilité** - à réaliser selon les modalités ci-dessous :
  - Profondeur de réalisation : les tests seront réalisés à une profondeur représentative de la profondeur d'implantation des futurs ouvrages
  - Nature des tests : tests réalisés en conditions de sols saturés
  - Les tests réalisés pourront être de type :
    - Porchet : pour les ouvrages superficiels ;
    - Matsuo : pour les ouvrages profonds (profondeur > 50 cm) ;

- Nombre de tests : **1 test par ouvrage minimum**
- ▶ **Profils pédologiques** (dans les secteurs à risque d'affleurement de nappes) dans le but d'analyser les critères d'hydromorphie rencontrés (traits réductiques et rédoxiques), de voir les arrivées d'eau et de permettre d'évaluer la profondeur d'affleurement de la nappe :
  - Profondeur des profils : les profils devront être réalisés de la surface jusqu'à une profondeur d'au moins 1 mètre sous la cote du fond des futurs ouvrages à implanter
  - Nombre de profils : **1 profil par ouvrage**
- ▶ **Suivi piézométrique** : en cas de risque d'affleurement de la nappe (si le suivi piézométrique est exigé).

## 5.5. Obligation d'entretien des dispositifs

**L'entretien et le bon fonctionnement de tous les dispositifs de régulation seront assurés par le propriétaire de l'ouvrage.**

### 5.5.1. Réseau d'eaux pluviales

Afin qu'ils conservent leurs propriétés hydrauliques, les réseaux de collecte des eaux pluviales (canalisations, fossés, noues) devront être régulièrement entretenus.

Par conséquent, il est recommandé de nettoyer les ouvrages (avaloirs, grilles) après chaque événement pluvieux important et régulièrement tout au long de l'année, en particulier au cours de l'automne (débris végétaux plus importants). Lors de ces nettoyages, les regards doivent être inspectés : si un ensablement important est marqué, il peut être judicieux d'envisager d'effectuer un hydrocurage des réseaux concernés.

Par ailleurs, en cas de plantations prévues en bordure des voiries, elles ne devront pas porter atteinte au bon fonctionnement de la noue. Ainsi, la végétation devra être plantée en bordure des noues et non dans leur lit.

### 5.5.2. Ouvrages de régulation / infiltration

Ces ouvrages seront entretenus comme un espace vert avec tonte ou fauchage régulier (les produits de la tonte ainsi que les feuilles mortes seront évacués).

Les principes d'intervention et d'entretien sont les suivants :

- ▶ Interdiction de l'utilisation de produits phytosanitaires (désherbants chimiques) pour l'entretien des voies
- ▶ Entretien de la végétation (arrosage, élagage, tonte, fauche...)

L'entretien des ouvrages devra comprendre :

- ▶ La surveillance régulière de l'arrivée des eaux et du bon écoulement en sortie ;
- ▶ La tonte régulière des surfaces enherbées ;
- ▶ Une visite mensuelle avec l'enlèvement des gros obstacles (branches, etc.), des flottants et déchets piégés dans les dégrilleurs. Ces déchets devront être évacués avec les ordures ménagères ;
- ▶ Un faucardage a minima tous les 2 ans ;
- ▶ Le nettoyage des avaloirs et ouvrages de vidange, avec actionnement régulier de la vanne de confinement ;
- ▶ Le nettoyage de la cloison siphonide ;
- ▶ La vérification de la stabilité et de l'étanchéité des berges ;
- ▶ Un curage des ouvrages devra être fait à intervalles réguliers (délais moyens de l'ordre de 2 à 5 ans) afin de récupérer les boues de décantation. Une analyse de toxicité des boues devra être faite chaque fois que cette opération de curage sera réalisée et permettra de déterminer la filière de valorisation à terme.

### 5.5.3. Fossés

Pour l'ensemble des fossés enherbés, il est nécessaire de mettre en place :

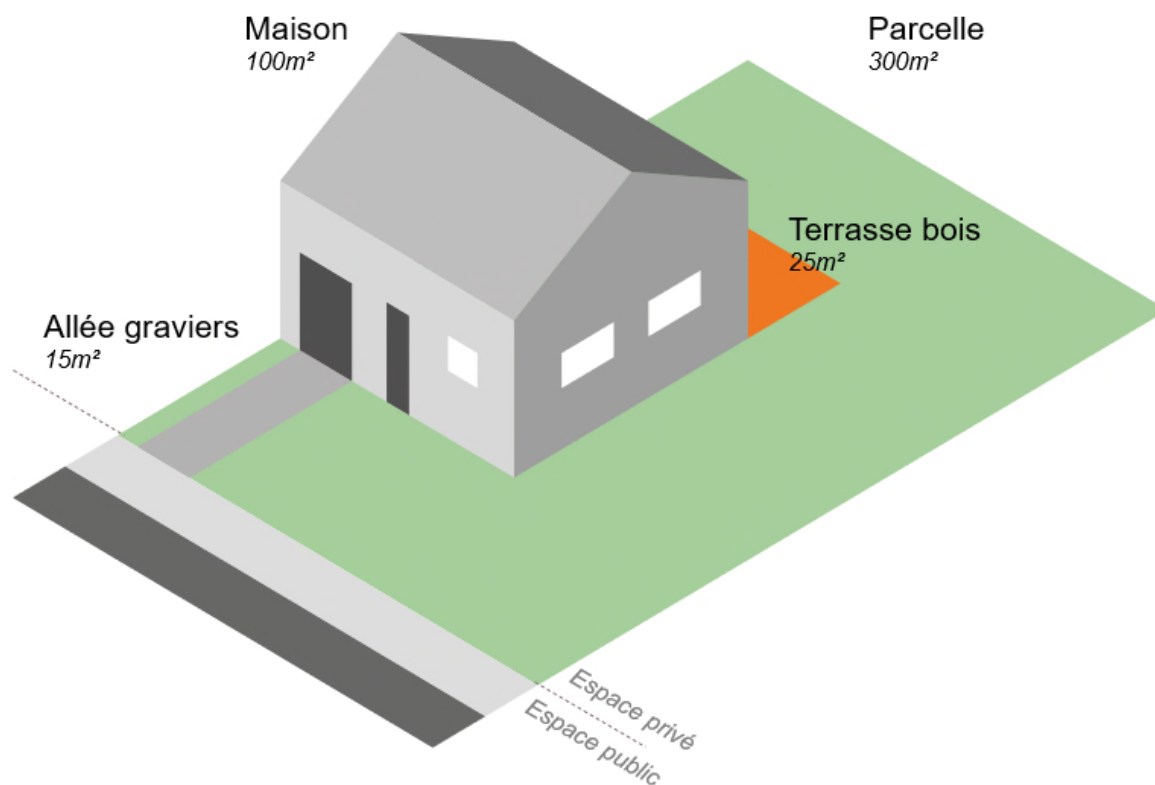
- ▶ Fauchage : Une à deux tontes annuelles permettra de maintenir la végétation en place tout en favorisant la diversité floristique. La végétation sera maintenue haute (10-15 cm minimum) afin de garantir l'efficacité du système. L'utilisation des produits phytosanitaires est proscrite.
- ▶ Curage des fossés : À plus long terme, l'entretien devra consister en un curage des fossés afin de rétablir leur capacité hydraulique. Cette opération ne doit toutefois pas être trop fréquente car elle supprime toute végétation.

## 5.6. Étude de cas – Exemple de gestion des eaux pluviales

### 5.6.1. Cas d'un projet de maison individuelle en zone de risque faible

Règle du zonage : Gestion de 40 mm de pluie en infiltration

Nous proposons ci-dessous quelques exemples de dimensionnements de dispositifs de gestion à la parcelle pour une maison individuelle « type ».



**Figure 10 : Schéma d'un projet de maison individuelle type**

Analyse de l'occupation des sols (l'espace vert pouvant être engazonné ou planté) :

Toiture	100 m <sup>2</sup>
Terrasse bois	25 m <sup>2</sup>
Allée garage	15 m <sup>2</sup>
Espaces verts	160 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>300 m<sup>2</sup></b>

La surface imperméabilisée générée par ce projet est de 100 m<sup>2</sup>.

Le volume à infiltrer pour T = 10 ans est de :

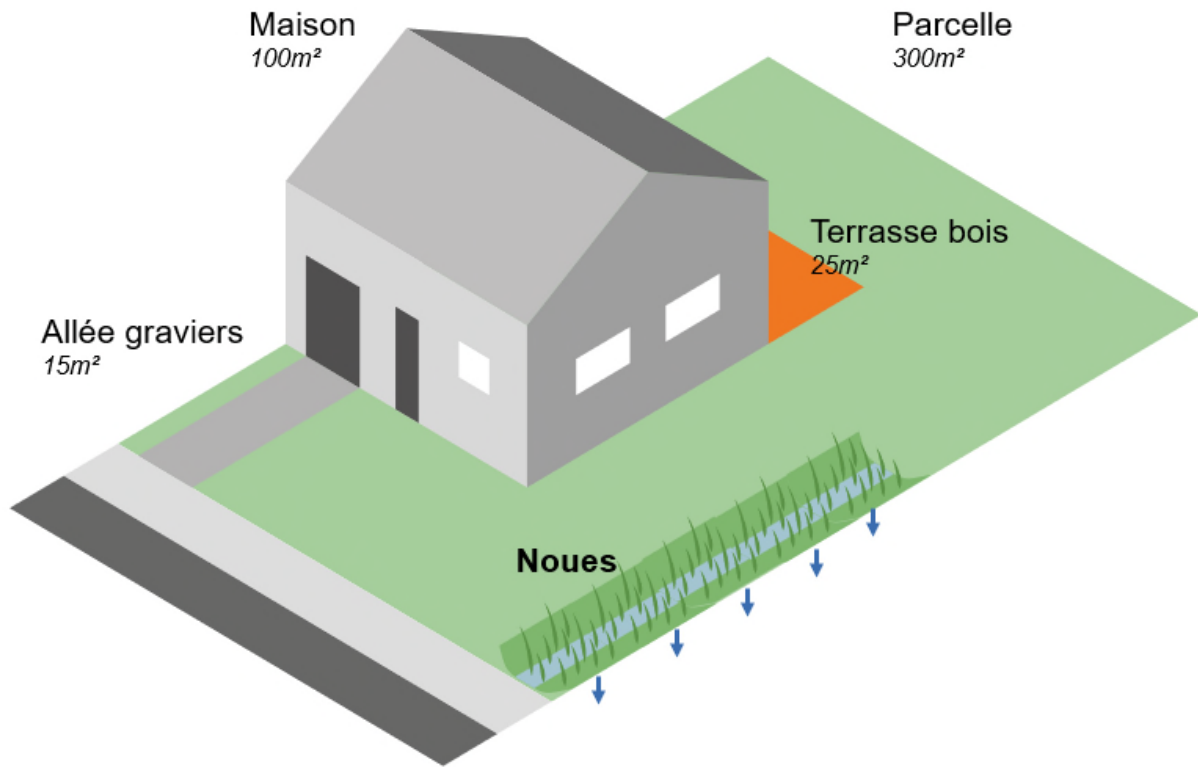
$$\text{Volume à infiltrer (m}^3\text{)} = \text{Surface imperméable (m}^2\text{)} \times 0,035 = 100 \times 0,04 = 4,0 \text{ m}^3$$

Des exemples de dimensionnement d'ouvrage sont présentés pages suivantes.

**1. Solution A : aménagement d'une noue en bord de parcelle**

Aménagement d'une noue en limite de parcelle. Ouvrage de 2,5m de large et de 20cm de profondeur.	
<b>Hypothèses</b>	
Volume à stocker = 3,5 m <sup>3</sup> Largeur : 2,5 m Profondeur : 20 cm	
<b>Dimensionnement</b>	
Section : Largeur x profondeur / 2	$2,5 \times 0,20 / 2 = 0,25 \text{ m}^2$
Linéaire nécessaire : Volume / Section	$3,5 / 0,25 = 14 \text{ m}$
Surface noue : Linéaire x largeur	$14 \times 2,5 = 35 \text{ m}^2$

Considérant une noue de 2,5 m de largeur et de 20 cm de profondeur, le linéaire à prévoir pour gérer les eaux de la parcelle est de 14 m.



*Figure 11 : Schéma d'implantation d'une noue*

## 2. Solution B : aménagement d'un espace vert creux

Aménagement d'une dépression dans le jardin	
<b>Hypothèses</b>	
Volume à stocker = 3,5 m <sup>3</sup> Profondeur : 20 cm	
<b>Dimensionnement</b>	
Surface nécessaire : Volume / Section	$3,5 / 0,20 = 17,5 \text{ m}^2$

Considérant une hauteur de stockage de 20 cm, il est nécessaire de prévoir une surface de 17,5 m<sup>2</sup> pour gérer les eaux pluviales. Cet espace reste un espace de jardin "classique" en temps sec.

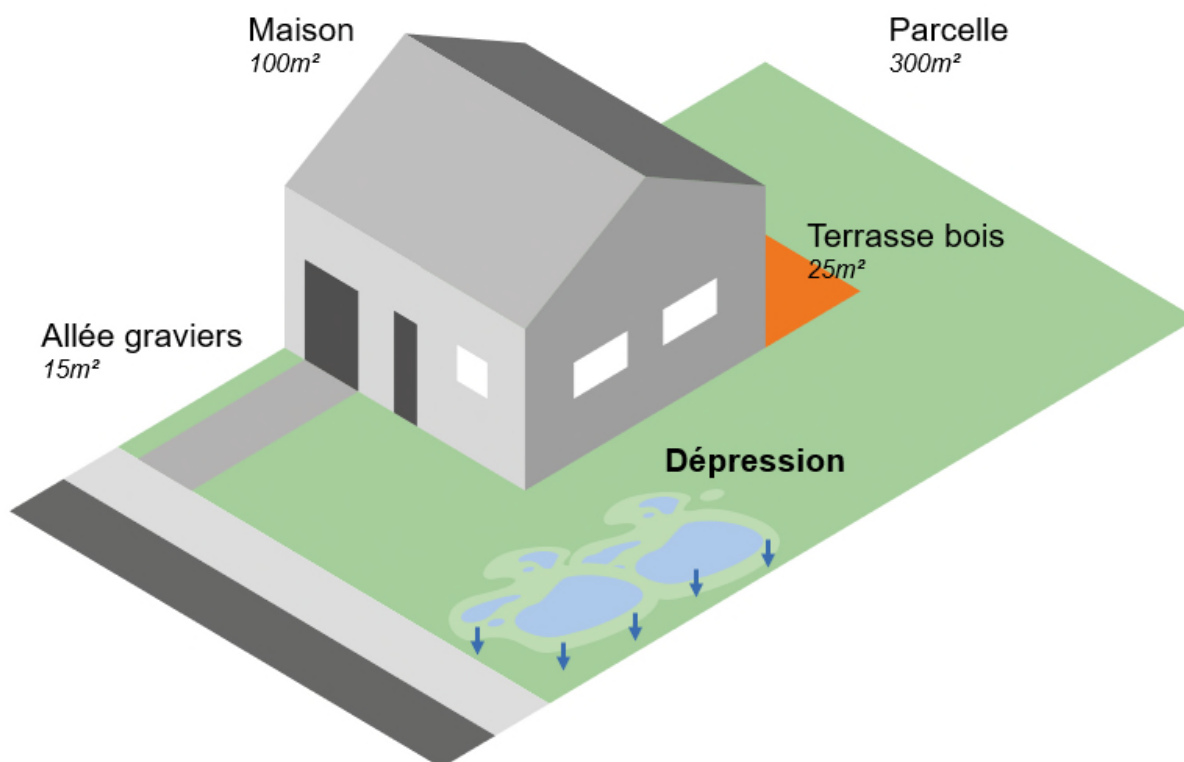


Figure 12 : Schéma d'implantation d'un espace vert creux

### 3. Solution C : massif drainant sous la place de parking

Création d'un massif drainant sous la place de parking	
<b>Hypothèses</b>	
Volume à stocker = 3,5 m <sup>3</sup> Surface parking = 15 m <sup>2</sup> Indice de vide = 30%	
<b>Dimensionnement</b>	
Volume du massif : Volume à stocker / indice de vide Hauteur nécessaire = Volume massif / Surface	3,5 / 30% = 11,7 m <sup>3</sup> 11,7 / 15 = 0,78 m

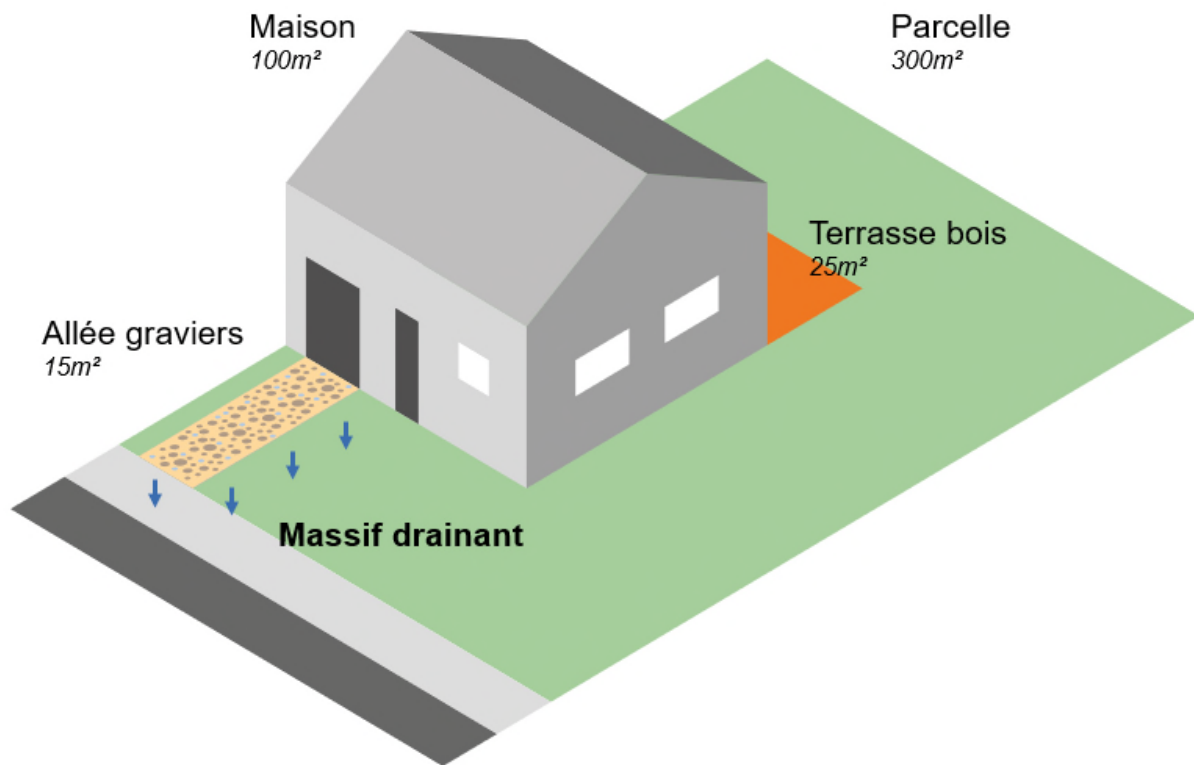
Création d'un massif drainant sous la place de parking			
<b>Hypothèses</b>			
Surface parking = 15 m <sup>2</sup> Indice de vide = 30%			
Perméabilité K (m/s)	1.10 <sup>-4</sup>	1.10 <sup>-5</sup>	1.10 <sup>-6</sup>
<b>Dimensionnement</b>			
Volume à stocker (méthode des pluies)	3,8 m3	2,3 m3	0,5 m3
Volume du massif : Volume à stocker / indice de vide	12,7 m3	7,7 m3	1,7 m3
Hauteur nécessaire = Volume massif / Surface	84 cm	51 cm	11 cm

En sollicitant la surface de la place de parking pour infiltrer les eaux pluviales, et considérant un indice de vide du matériau poreux de 30%, la hauteur du massif est de 78 cm.

Le tableau ci-dessous présente des temps de vidange de l'ouvrage en fonction de la perméabilité du sol.

Perméabilité K	m/s	1.10 <sup>-4</sup>	1.10 <sup>-5</sup>	1.10 <sup>-6</sup>
	mm/h	360	36	3,6
Temps vidange (h)	h	0,6 h	6,5 h	64,8 h

Pour garantir une vidange de l'ouvrage inférieure à 48h, il est nécessaire que la perméabilité du sol soit supérieure à 4,9 mm/h (soit 1,3e-6 m/s).



*Figure 13 : Schéma d'implantation d'un massif drainant*

#### 4. Solution D : recours à un puisard

Installation d'un puisard	
<b>Hypothèses</b>	
Volume à stocker = 3,5 m <sup>3</sup> Profondeur = 1 m	
<b>Dimensionnement</b>	
Surface = Volume à stocker / profondeur	3,5 / 1 = 3,5 m <sup>2</sup>

Le puisard devra avoir un volume de 3,5 m<sup>3</sup>.

Le tableau ci-dessous présente des temps de vidange de l'ouvrage en fonction de la perméabilité du sol.

Perméabilité K	m/s	1.10 <sup>-4</sup>	1.10 <sup>-5</sup>	1.10 <sup>-6</sup>
	mm/h	360	36	3,6
Temps vidange (h)	h	0,6 h	6,5 h	64,8 h

Pour garantir une vidange de l'ouvrage inférieure à 48h, il est nécessaire que la perméabilité du sol soit supérieure à 4,9 mm/h (soit 1,3e-6 m/s).

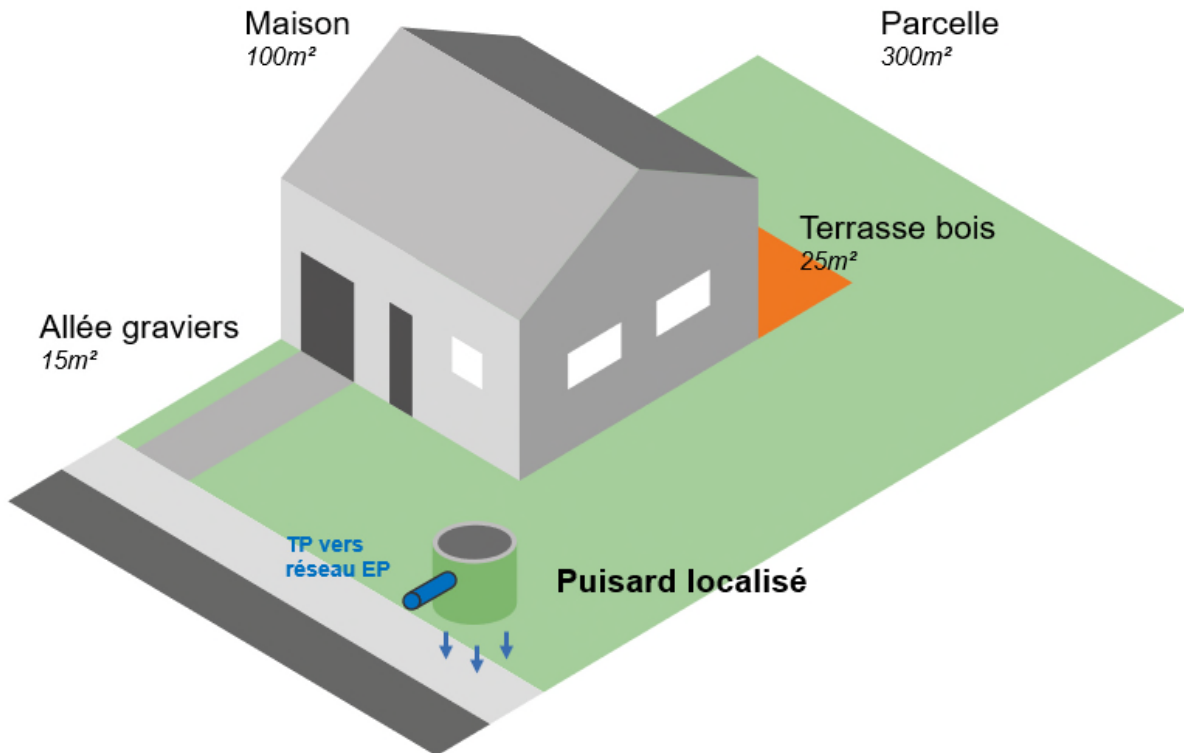


Figure 14 : Schéma d'implantation d'un puisard

## 5. Synthèse

Les techniques de gestion intégrée des eaux pluviales sont multiples. Sur une même parcelle, il est possible de recourir à plusieurs ouvrages en fonction de la configuration. Les exemples ci-dessus ont vocation à donner quelques ordres de grandeurs de dimensionnement.

Concernant les ouvrages d'infiltration profonds (solutions C et D), la faisabilité est conditionnée à l'étude de sol, pour permettre le respect du temps de vidange.

La figure ci-après illustre une palette de solutions pour gérer les eaux pluviales à l'échelle d'une parcelle individuelle, en distinguant :

- ▶ Les solutions basées sur le végétal
- ▶ Les solutions basées sur le sol
- ▶ Les solutions de stockage



## 5.7. Réutilisation des eaux de pluie

La réutilisation des eaux de pluie est encouragée pour les usages ne nécessitent pas obligatoirement une eau potable, dans une démarche de préservation de la ressource en eau.

Les cuves de récupération des eaux pluviales sont des ouvrages permettant le stockage des eaux, mais qui ne se vidangent pas entre les pluies. Si la mise en œuvre de ce type d'ouvrage est encouragée, ils ne peuvent en aucun cas se substituer aux ouvrages d'infiltration ou de régulation exigés : ils seront placés en amont de ces derniers et les volumes de récupération éventuellement mis en œuvre ne seront pas comptabilisés dans le dimensionnement.

## 6. Préservation des zones d'écoulement, d'expansion et de stockage des eaux de ruissellement

### 6.1. Recommandations générales

En premier lieu, il est recommandé que, dans le cadre d'un projet d'aménagement, la gestion des eaux pluviales soit conçue et réalisée afin d'éviter tout impact sur les milieux naturels et, si possible, de manière à intégrer l'existence de ce milieu naturel dans l'aménagement.

Notamment, il est préconisé que les haies, les talus, les fossés, les mares, les zones humides soient préservés car ils remplissent des fonctions dans le ralentissement des écoulements, l'infiltration et le traitement des eaux de ruissellement.

De plus, conformément au Code Civil, les projets d'aménagement doivent être conçus de manière à intégrer le **libre écoulement des eaux de l'amont vers l'aval** et tous travaux susceptibles de faire obstacle ou d'aggraver les écoulements naturels sont interdits (remblaiement, élévation de mur, digue...etc).

Le pétitionnaire devra se référer au règlement de la commune en vigueur sur le sujet.

### 6.2. Préservation des zones naturelles d'expansion

L'expansion des eaux est un phénomène naturel qu'il convient de préserver. En particulier, les zones naturelles d'expansion et d'écoulement seront préservées, voire restaurées, au regard de leur rôle de ralentissement dynamique des eaux de ruissellement.

Ces mesures pourront être mises en œuvre sous réserve du respect des notions d'hydraulique générale suivantes :

- ▶ 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.

De plus, la restauration d'axes naturels d'écoulements, ayant partiellement ou totalement disparus, pourra être demandée par le service gestionnaire, lorsque cette mesure sera justifiée par une amélioration de la situation locale.

## 7. Techniques de gestion intégrée des eaux pluviales

### 7.1. Dispositions constructives

Les mesures compensatoires qui seront mises en œuvre sur les zones d'urbanisation future devront se conformer aux dispositions constructives développées ci-après. Les caractéristiques et les plans des ouvrages projetés devront être communiqués à la commune (voir §5.2).

Leur réalisation sera soumise à l'aval de la commune.

En outre, il est rappelé que l'aménageur a l'entière responsabilité de la réalisation technique des ouvrages. Il devra s'assurer de leur conformité et du respect des caractéristiques issues de leur dimensionnement (volume et débit de fuite).

Les schémas de principes et illustrations qui sont présentés dans les paragraphes suivants sont issus de différents documents :

- ▶ Guide de gestion des eaux de pluie et de ruissellement, édité par la Communauté Urbaine du Grand Toulouse
- ▶ *Aménagement et eaux pluviales*, édité par la Communauté Urbaine du Grand Lyon
- ▶ *Guide pour la gestion des eaux pluviales*, édité par le Graie (Groupe de Recherche Rhône Alpes sur les Infrastructures et l'Eau)
- ▶ *Gestion intégrée des eaux pluviales- Guide technique*, édité par Loire Forez Agglo

La liste des techniques citées ci-dessous n'est pas exhaustive.

#### 7.1.1. Les bassins de rétention

Les bassins de rétention sont des ouvrages permettant de tamponner les eaux pluviales et de les restituer à débit limité (débit de fuite). Ils peuvent être enterrés ou à l'air libre.

Les dispositions suivantes garantissent une bonne intégration paysagère des ouvrages :

- Les ouvrages devront être conçus de manière à ne pas nécessiter la mise en place de barrières ou grillages de protection, sauf en cas d'impossibilité technique majeure qui devra être appréciée par le service compétent et faire l'objet d'une décision expresse.
- La pente des berges devra être inférieure à 25% (1 pour 4) au maximum.
- Les ouvrages devront être enherbés.

Des plantations de roseaux sont conseillées pour éliminer la pollution si le bassin est en eau.

Pour des raisons de sécurité / prévention contre les inondations, une revanche des bassins de 30 cm (30 cm entre le niveau de débordement et le niveau du trop-plein) pourra être prévue.

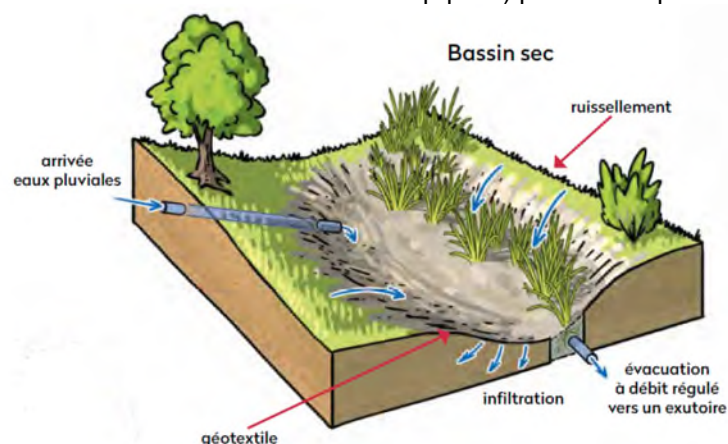


Figure 16 : Schémas de principe d'un bassin aérien sec

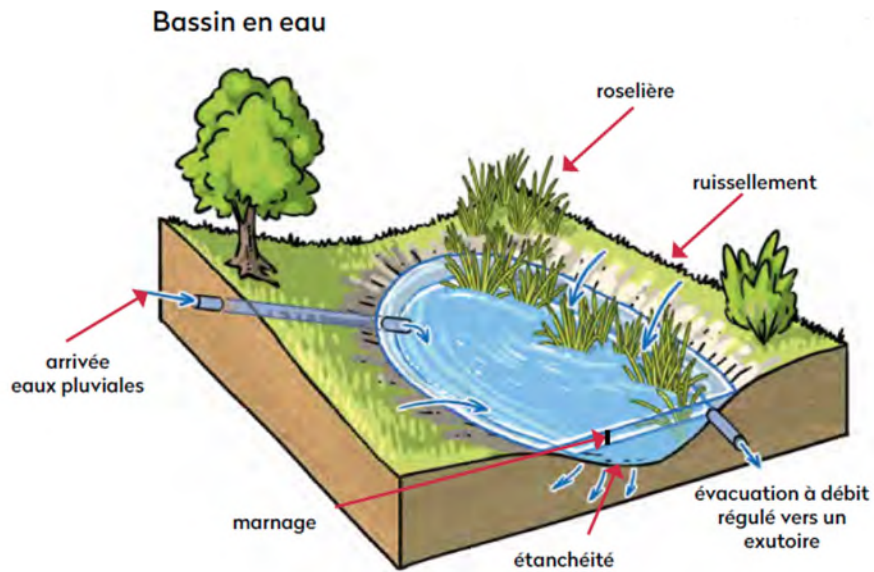


Figure 17 : Schéma de principe d'un bassin aérien en eau

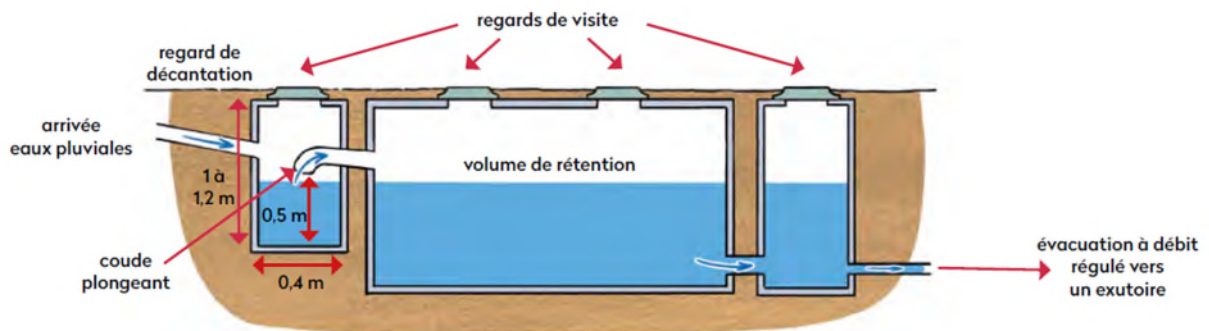


Figure 18 : Schéma de principe d'un bassin enterré

Les ouvrages de sortie pourront être munis d'une grille pour éviter les risques de colmatage par des flottants :



Figure 19 : Grille de protection sur ouvrage de sortie

### 7.1.2. Les puits d'infiltration individuels

Les puits d'infiltration sont des ouvrages compacts de plusieurs mètres de profondeur. Ils permettent la récupération des eaux pluviales de surface ainsi que leur évacuation par infiltration dans des couches de sol plus profondes. Ils peuvent être creux ou comblés de matériaux.

Un trop-plein peut éventuellement être mis en place en cas de saturation de l'ouvrage.

Les dispositions suivantes sont à prendre en compte lors de la conception :

- ▶ L'accès doit être sécurisé (accès tampon fonte, dalle béton ...).
- ▶ Il doit être installé dans la partie basse du terrain et à une distance des habitations au moins égale à sa profondeur.
- ▶ Éviter la proximité de végétaux (arbres, racines...).
- ▶ Pour sa pérennité, il est conseillé de mettre en place un regard de décantation en amont.
- ▶ Pour éviter un colmatage de l'ouvrage, il est conseillé de le mettre en œuvre après le gros œuvre de la phase chantier ou de le protéger en amont (éviter les apports de laitance de ciment, crépis, terre...).
- ▶ En cas de présence de nappe phréatique, le fond du puits d'infiltration doit être situé au moins 1 m au-dessus du toit de la nappe.

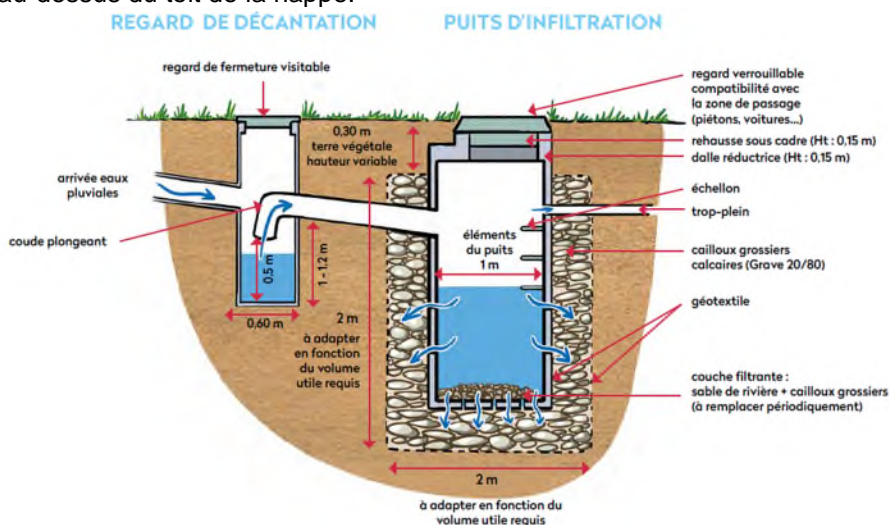


Figure 20 : Puits d'infiltration – coupe de principe

### 7.1.3. Les tranchées drainantes ou d'infiltration

Les tranchées drainantes permettent la récupération des eaux pluviales, leur stockage dans des ouvrages linéaires et leur évacuation via un débit de fuite vers un lieu de rejet défini. Elles ont un rôle de rétention.

Les tranchées d'infiltration permettent la récupération des eaux pluviales, leur stockage dans des ouvrages linéaires et leur évacuation par infiltration sur place. Elles ont un rôle d'infiltration.

Leur emprise au sol est relativement faible car elles sont constituées de matériaux souterrains stockants. Elles peuvent être recouvertes de terre végétale et enherbées, ou non recouvertes avec des galets visibles et au niveau du sol.

Les dispositions suivantes sont à prendre en compte lors de la conception :

- ▶ Les tranchées sont des ouvrages sensibles au colmatage. Les apports de terre doivent être évités lors de leur mise en œuvre. Elles sont à réaliser dans les dernières étapes du projet en séparant bien les surfaces productrices de fines des surfaces drainées via un géotextile.
- ▶ Pour leur pérennité, il est conseillé de mettre en place un regard de décantation en amont.
- ▶ Les matériaux utilisés doivent avoir un indice de vide suffisant et être propres pour éviter un colmatage prématuré de l'ouvrage.
- ▶ Leur mise en œuvre doit se faire perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux de ruissellement, sinon un cloisonnement est indispensable afin d'avoir le volume utile de rétention requis.
- ▶ Le fond de la tranchée devra se situer à 1 m minimum au-dessus du niveau des plus hautes eaux de la nappe.

Plusieurs types de tranchées sont présentés ci-après : végétalisées ou non couvertes, drainantes ou d'infiltration.

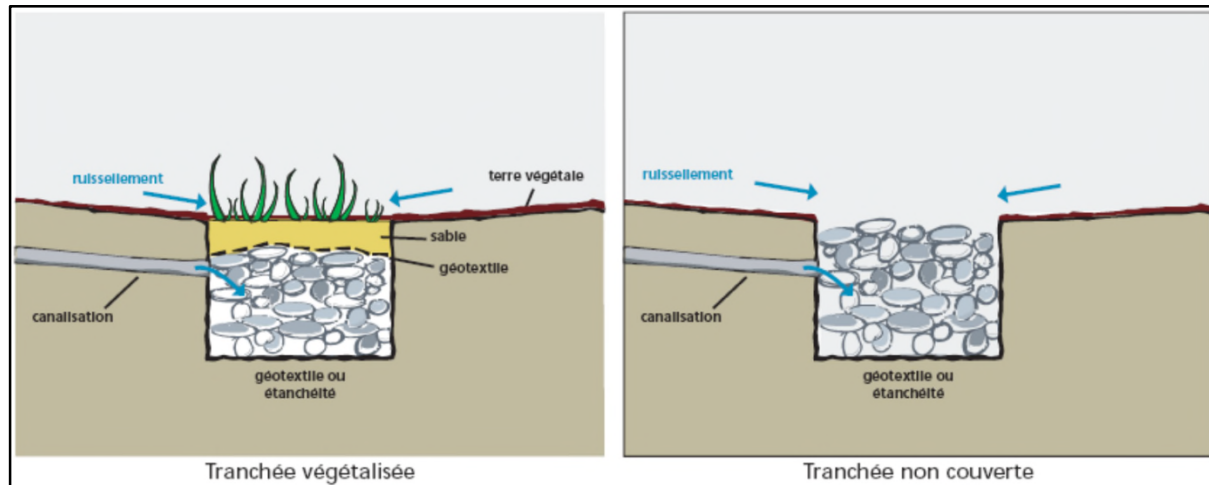


Figure 21 : Coupes de tranchées

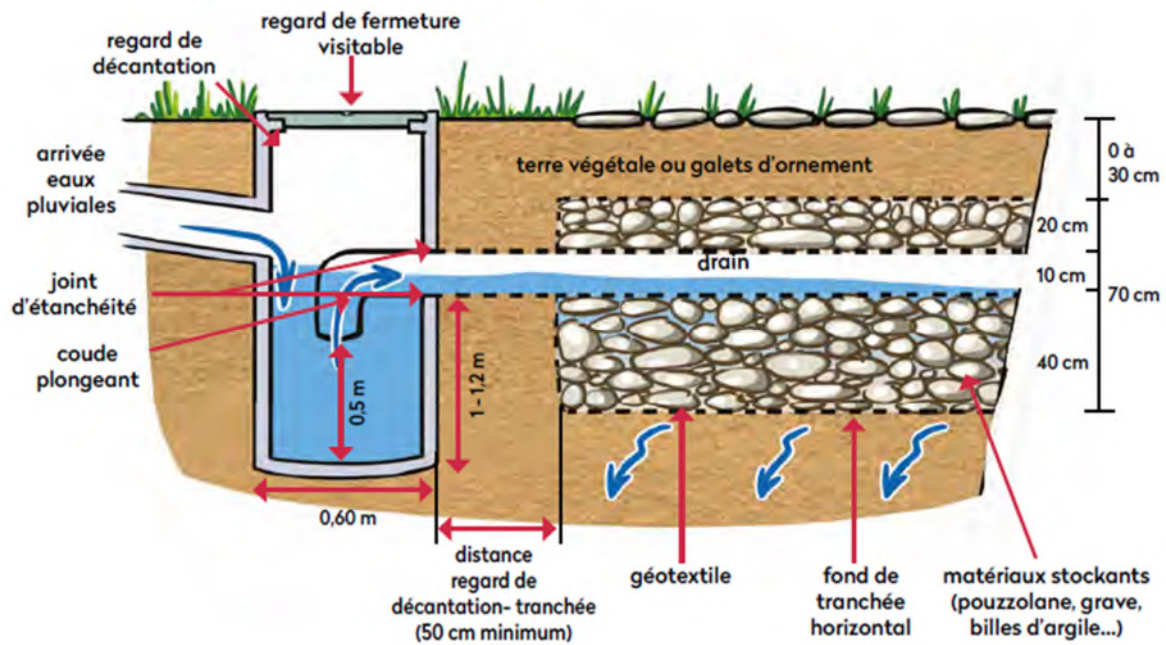


Figure 22 : Coupe longitudinale d'une tranchée

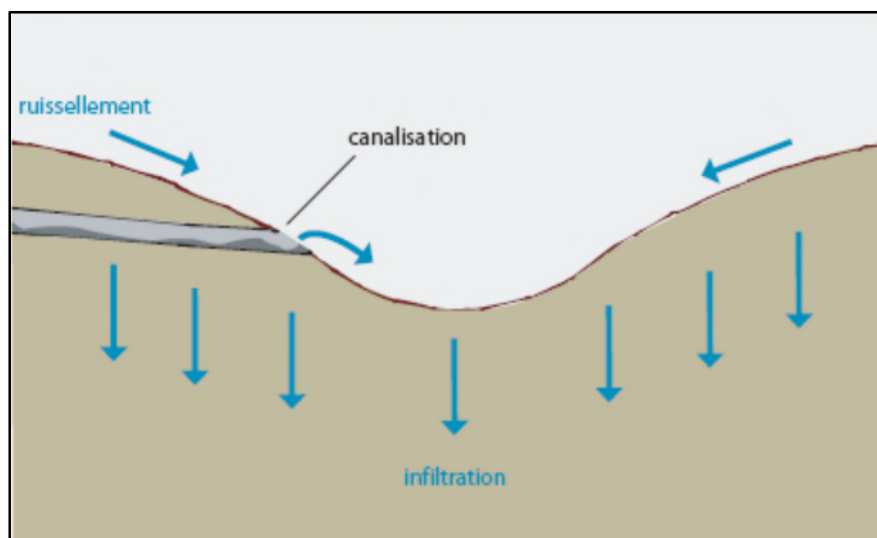
#### 7.1.4. Les noues

Les noues sont des fossés larges et peu profonds. Elles permettent la gestion des eaux pluviales de manière linéaire en bordure d'habitation ou de chaussée. Elles peuvent être végétalisées ou plus minérales.

Les noues participent à l'embellissement de l'espace de vie et à créer des espaces verts multi-usages permettant à la biodiversité de se développer.

Les dispositions suivantes sont à prendre en compte lors de la conception :

- ▶ Elles doivent respecter au minimum les pentes suivantes : pente des talus < 30 % et pente du fond de la noue < 0,2 - 0,3 %.
- ▶ Leur profondeur n'excédera pas 80 cm au maximum ;
- ▶ Pour éviter le phénomène de stagnation, il est important de bien vérifier la pente du fond de l'ouvrage et/ou de réaliser une tranchée drainante au fond de l'ouvrage.
- ▶ Lors de sa réalisation, il ne faut pas compacter le fond et la recouvrir d'au moins 20 cm de terre végétale.
- ▶ Elles doivent être protégées contre les stationnements sauvages ;
- ▶ En cas de forte pente, il est nécessaire de prévoir des cloisonnements afin de conserver le volume hydraulique requis ;



**Figure 23 : Coupe d'une noue d'infiltration**

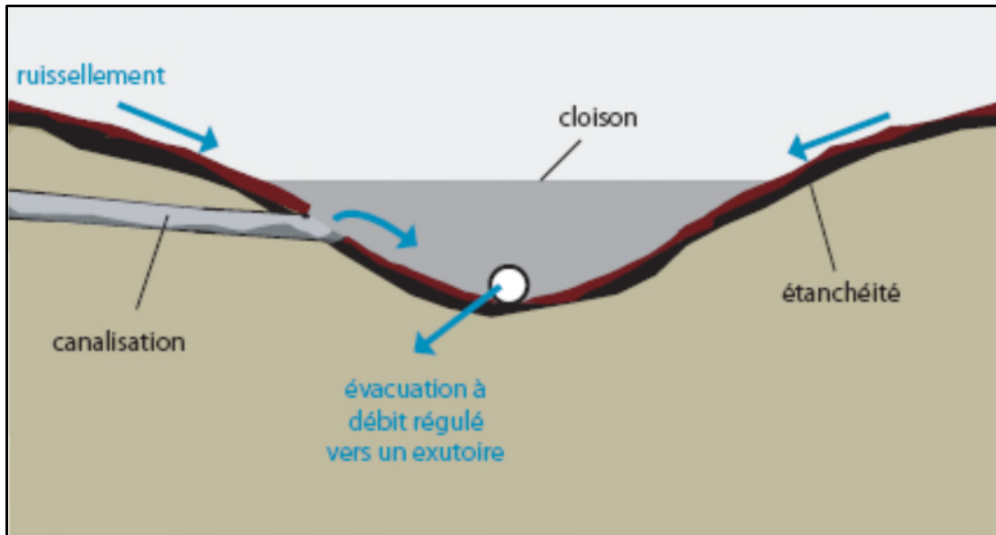


Figure 24 : Coupe d'une noue drainante

### 7.1.5. Autres ouvrages autorisés

La mise en œuvre de toitures stockantes ou végétalisées est autorisée :

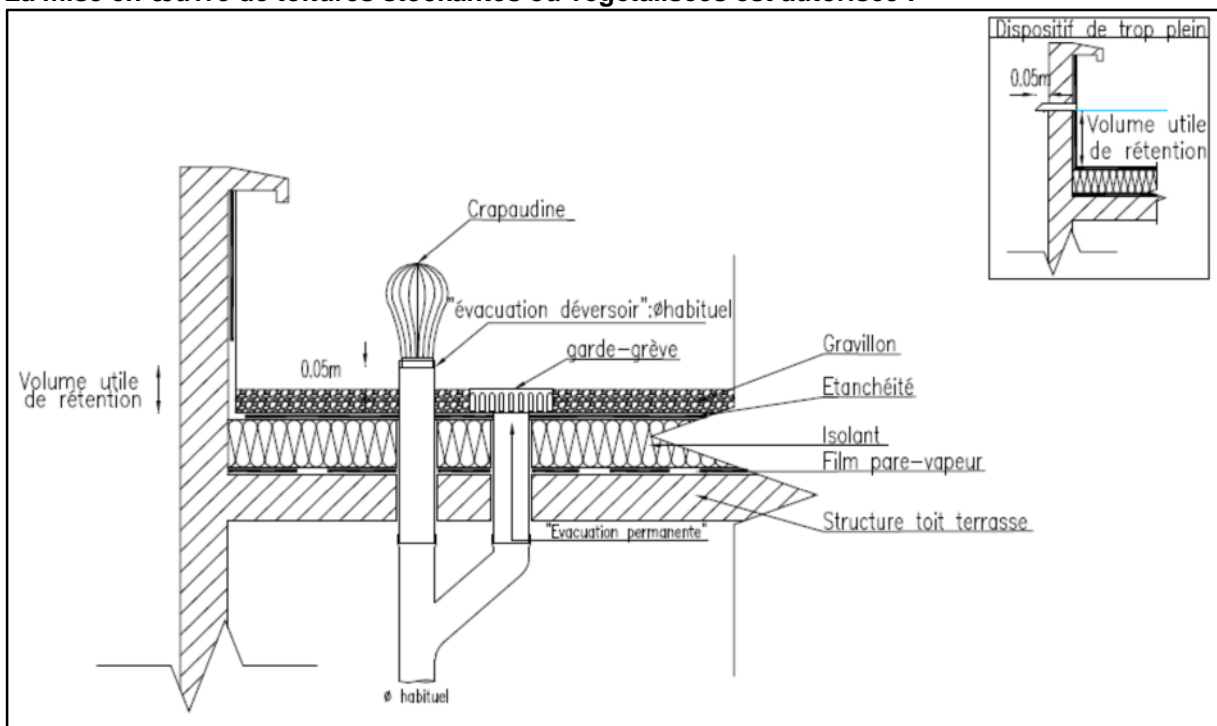


Figure 25 : Schéma de principe d'une toiture stockante

Les structures réservoir sous voirie sont également autorisées.

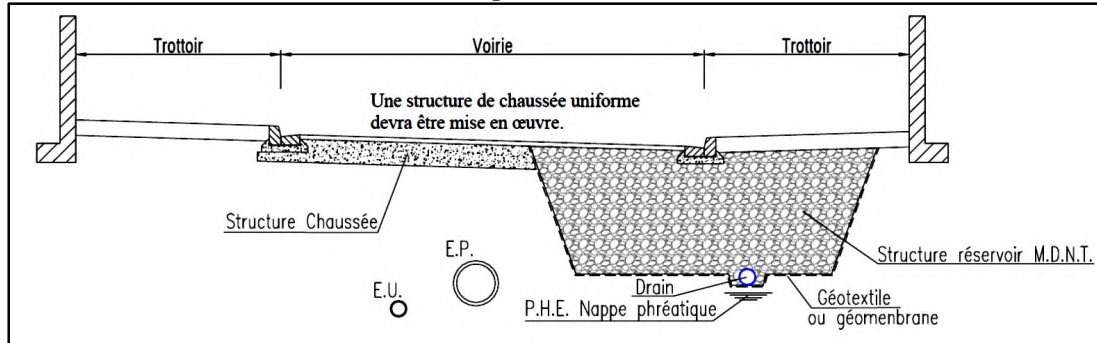


Figure 26 : Schéma de principe d'un réservoir sous voirie

Le recours à des enrobés drainants est à proscrire à cause du très fort risque de colmatage des porosités et donc d'une efficacité aléatoire à long terme.  
En cas de mise en œuvre de chaussées drainantes, celles-ci doivent être conçues avec un captage latéral et mise en œuvre d'un ouvrage (regard) décanteur avant injection de l'effluent dans la structure de chaussée.

L'emploi de structures poreuses (hors enrobés drainants) est autorisé.

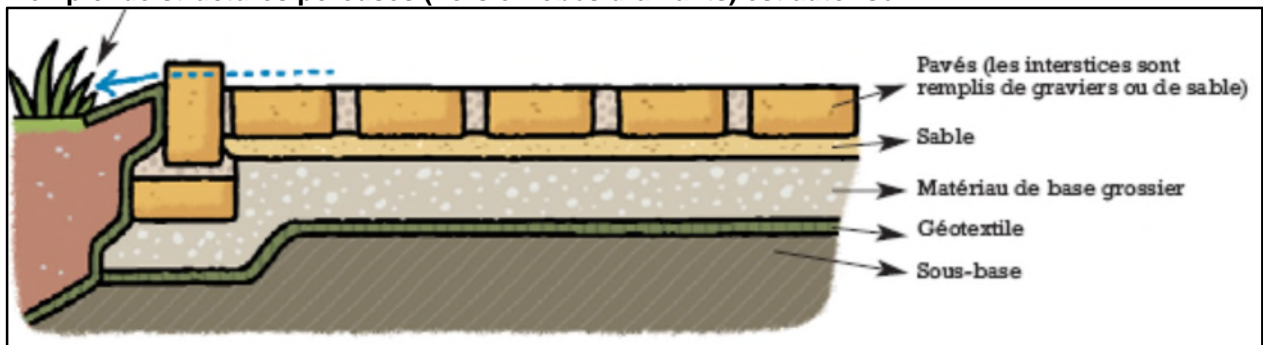


Figure 27 : Schéma de principe d'une structure poreuse



Figure 28 : Exemples de structures poreuses

### 7.1.6. Systèmes de régulation de débit

Il existe des dispositifs plus ou moins sophistiqués pour contrôler le débit à l'aval d'un ouvrage. Ils diffèrent suivant, notamment, le niveau de performance de la régulation des débits attendu.

Sont notamment conseillés lors de la mise en place d'un tel dispositif :

- ▶ Mise en place d'une grille en amont de l'équipement pour éviter son obstruction ;
- ▶ Une surveillance et un entretien réguliers par s'assurer de son bon fonctionnement ;

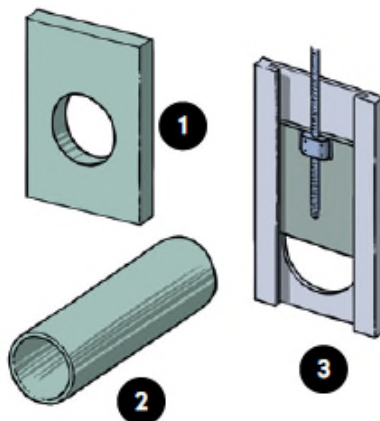
#### **Ouvrages de limitation dits ajutages (orifices, ajutages et vannes)**

Les ajutages et les vannes donnent un débit limité mais non constant puisque fonction de la charge, donc de la hauteur de remplissage du réservoir. En pratique, ils seront néanmoins suffisants dans la grande majorité des cas pour assurer le service souhaité.

Le dispositif sera établi de sorte que le débit de fuite déterminé ne soit atteint, ni dépassé, avant le fonctionnement à mi-charge de l'ouvrage. Il pourra consister en une plaque percée en acier ou en inox, pour limiter le phénomène de corrosion.

Pour des débits de fuite supérieurs à 50 l/s et un marnage supérieur à 0,80 m, un ouvrage de régulation (voir par ailleurs) devra être utilisé pour assurer un débit de sortie constant ; en l'absence d'un tel dispositif, le débit nominal ne devra être atteint qu'à pleine charge.

Si le calcul conduit à un équipement de diamètre inférieur à 50mm, le dispositif de régulation ne doit plus consister en un orifice calibré. (risque de colmatage).



**Figure 29 : Ouvrages de limitation dits ajutages (1 : circulaire, 2 : cylindrique, 3 : partiellement obstrué)**

#### **Ouvrages de régulation (régulateurs à flotteur, régulateurs à guillotine, vortex)**

Le régulateur ou le limiteur de débit permet d'assurer un débit de fuite constant en sortie d'un ouvrage de stockage, par exemple d'un bassin de rétention. Les dimensions et caractéristiques de ces appareils sont choisies pour répondre aux contraintes hydrauliques fixées (hauteur d'eau, débit de fuite admissible à l'aval, nature des effluents...).

Ils seront implantés dans un regard accessible pour faciliter l'entretien.

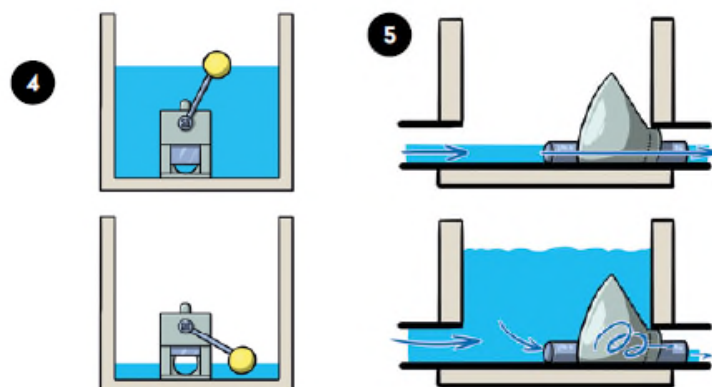


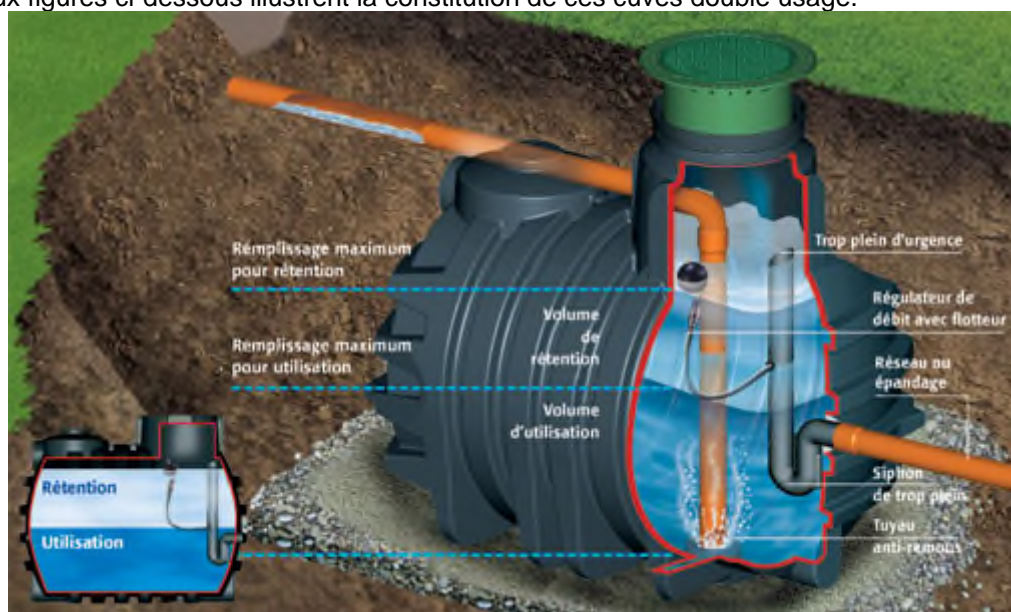
Figure 30 : Ouvrages de régulation (4 : régulateur à flotteur, 5 : vortex)

### 7.1.7. Les cuves de régulation à la parcelle

**En cas de foncier limité pour la mise en place de mesures à ciel ouvert**, les cuves de rétention double usage rétention/réutilisation pourront faire office de solution technique alternative. Ces cuves comportent :

- ▶ Un volume de rétention pour une réutilisation privée (arrosage, wc, ...),
- ▶ Un volume de régulation.

Les deux figures ci-dessous illustrent la constitution de ces cuves double usage.



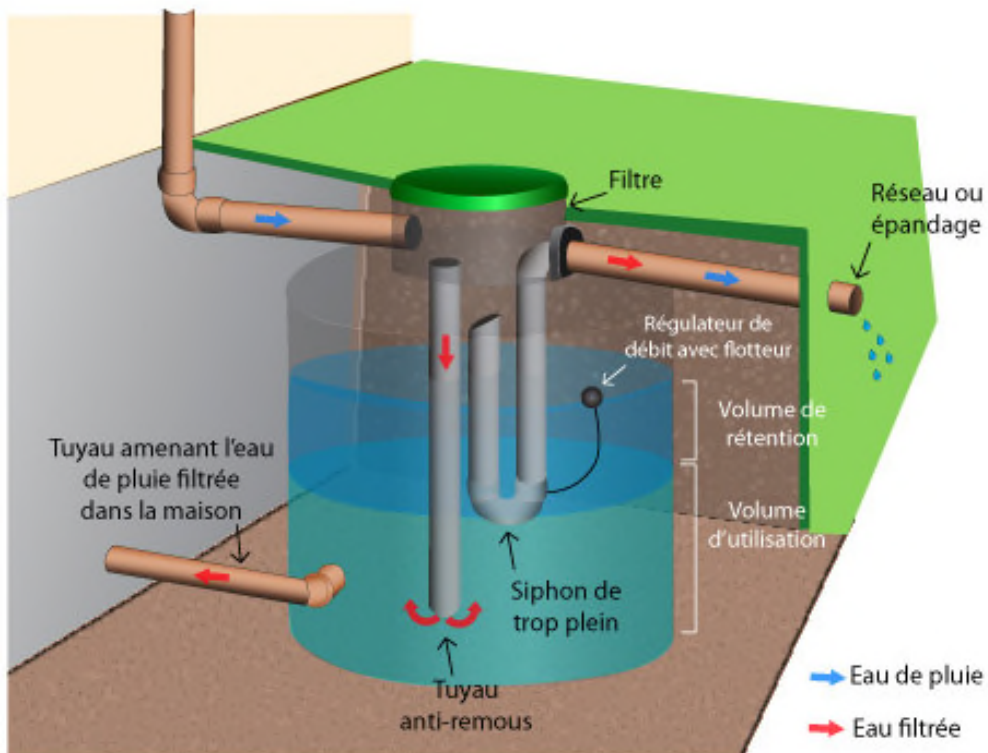


Figure 31 : Cuves de régulation à la parcelle

## 7.2. Illustrations

Ci-après figurent des illustrations d'ouvrages respectant ces dispositions.



*Figure 32 : Noue paysagère – Exemple 1*



*Figure 33 : Noue paysagère – Exemple 2*



**Figure 34 : Bassin paysager à sec**



**Figure 35 : Bassin paysager en eau**



**Figure 36 : Bassin pouvant servir d'aire de jeu lorsqu'il est à sec**



**Figure 37 : Bassin servant de parc lorsqu'il est à sec**

## 8. Glossaire

### 8.1. Thématique eaux pluviales urbaines

▶ Réseau d'assainissement séparatif :

Système de collecte des eaux usées domestiques et des eaux pluviales dans deux réseaux différents et adaptés. Le réseau d'eaux usées mène les eaux à une station d'épuration pour qu'elles y soient traitées tandis que le réseau d'eaux pluviales les achemine directement vers un milieu récepteur.

▶ Raccordement :

L'appellation « raccordement » désigne l'ouvrage de connexion, privé ou public, des eaux pluviales de l'usager au réseau d'assainissement pluvial enterré ou aérien.

3 configurations principales sont généralement observées :

- Raccordement sur un caniveau
- Raccordement sur un fossé à ciel ouvert,
- Raccordement sur un réseau enterré (dans ce cas, la terminologie « branchement » est plutôt employée).

▶ Partie privée du branchement :

Correspond à la canalisation qui collecte les eaux pluviales internes à la parcelle jusqu'à la limite de propriété privée / publique (clôture, façade...etc.) et dont l'entretien incombe au propriétaire privé. Les raccordements internes à la propriété, notamment les jonctions de tuyaux de descente des eaux pluviales, sont également à la charge du propriétaire. De fait, les branchements privés doivent disposer de plusieurs accès pour faciliter le curage par l'usager.

▶ Partie publique du branchement :

Correspond à la canalisation permettant l'évacuation des eaux pluviales depuis la limite de propriété jusqu'au réseau pluvial public, ainsi que le regard de branchement présent sous domaine public lorsqu'il existe. La partie publique du branchement incombe au service gestionnaire du système d'assainissement pluvial.

▶ Exutoire :

Point commun, le plus bas du système d'assainissement ou du système des eaux superficielles, où s'évacuent les eaux soumises à un écoulement.

▶ Ruissellement :

Écoulement instantané et temporaire des eaux de pluie sur une surface (chaussée, toiture, terrasse, jardin, ...), à la suite d'une averse.

▶ Surface active :

Surface d'apport de ruissellement, dont l'importance va dépendre de son niveau d'imperméabilisation.

▶ Surface imperméabilisée :

Zone où le ruissellement des eaux de pluie est prédominant et leur percolation limitée. Il s'agit des surfaces bâties et des surfaces couvertes par des matériaux étanches, tels que les enrobés ou les dallages. Elle correspond à la surface modifiée par l'opération et qui est susceptible de produire un volume de ruissellement supérieur à celui produit par la même surface avant aménagement et nécessitant un ouvrage spécifique de gestion des eaux pluviales.

Le coefficient d'imperméabilisation d'une parcelle ou d'un ensemble de parcelles correspond au rapport des surfaces imperméabilisées sur la surface totale.

▶ Bassin de rétention :

Bassin d'eau permettant de retenir temporairement les eaux pour les infiltrer ou les rejeter à débit régulé.

- ▶ **Débit de fuite :**  
Débit régulé, sortant d'un ouvrage de rétention ou d'un dispositif de maîtrise du ruissellement.
- ▶ **Période de retour (ou occurrence) :**  
Temps statistique pour retrouver un événement N tel qu'il est défini selon une chance 1/N. Par exemple, une pluie décennale (période de retour de 10 ans) a une chance sur dix (1/10) de se produire dans l'année.
- ▶ **Ouvrage d'infiltration :**  
Installation conçue pour infiltrer les eaux pluviales à travers des sols perméables dans l'aquifère souterrain. Le principe de fonctionnement est le suivant : les eaux pluviales s'infiltrent progressivement dans le sous-sol à travers la zone non-saturée en eau, à une vitesse qui dépend de la perméabilité du milieu, puis rejoignent les nappes d'eaux souterraines. Ces ouvrages peuvent être de diverses natures : bassin d'infiltration, puits d'infiltration, noues d'infiltration, tranchées drainantes...etc
- ▶ **Réutilisation :**  
Principe consistant à stocker les eaux de pluie dans une cuve, en vue d'une réutilisation ultérieure sans rejet direct au réseau EP.

## 8.2. Thématique milieu naturel

- ▶ **Milieu récepteur (ou milieu naturel) :**  
Espace naturel recevant des eaux dues à l'activité humaine, qu'il s'agisse du milieu hydraulique superficiel (fossé, cours d'eau, plan d'eau, ...) ou souterrain (sol, nappe phréatique, ...).
- ▶ **Cours d'eau :**  
L'article L.215-7-1 du code de l'environnement définit un cours d'eau comme un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales.
- ▶ **Bassin versant :**  
Zone du territoire dans laquelle les eaux s'évacuent dans un point convergent commun d'une ligne d'écoulement (collecteur, cours d'eau).
- ▶ **Bassin versant intercepté :**  
Surfaces productrices des eaux pluviales provenant de fonds supérieurs collectés par le projet (cf. schéma ci-dessous)
- ▶ **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) :**  
Document de planification de la gestion de l'eau, institué par la loi sur l'eau de 1992, établi pour chaque bassin ou groupement de bassins, qui fixe les orientations fondamentales permettant de satisfaire à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, détermine les objectifs assignés aux masses d'eau et prévoit les dispositions nécessaires pour atteindre les objectifs environnementaux, pour prévenir la détérioration de l'état des eaux et pour décliner les orientations fondamentales.
- ▶ **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) :**

Document de planification de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère...) prévu à l'article L212-3 du code de l'environnement. Il décline les orientations et les dispositions du SDAGE, en tenant compte des spécificités du territoire.

### **8.3. Thématique urbanisme**

- ▶ Carte communale :

Document d'urbanisme simplifié dont peut se doter une commune qui ne dispose pas d'un plan local d'urbanisme ni d'un document en tenant lieu. Cette carte comprend un rapport de présentation et un, ou plusieurs, documents graphiques. Elle comporte en annexe les servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation du sol. Elle permet de délimiter des secteurs où les constructions sont autorisées et où les communes pourront délivrer des autorisations de construire.

- ▶ Plan Local d'Urbanisme (PLU) :

Document d'urbanisme communal qui traduit un projet global d'aménagement et d'urbanisme, et fixe en conséquence les règles d'aménagement et d'utilisation des sols. Il doit prévoir des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes pour la satisfaction des besoins en matière d'habitat et d'équipements publics, d'activités économiques, commerciales ou touristiques, de sport, et de culture.

- ▶ Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) :

PLU à l'échelle intercommunale ; ses règles s'appliquent à l'ensemble du groupement de communes.

- ▶ Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) :

Composantes du PLU traduisant les objectifs de développement du territoire, et définissant les grands principes d'aménagement de certains périmètres voués à muter. Leur objectif est de fournir un cadre cohérent au développement urbain en renforçant la qualité et la cohérence des projets d'aménagement, notamment sur les secteurs à urbaniser dont la collectivité n'a pas la maîtrise foncière. Ces outils opérationnels n'ont pas vocation à interdire ou à réglementer les projets individuels, mais ces derniers doivent rester compatibles avec l'esprit de l'OAP.

## Table des figures

<b>Figure 1 : Climatologie de la commune de Machecoul-Saint-Même (Référence : Nantes, 1981 – 2010).....</b>	<b>9</b>
<b>Figure 2 : Localisation su site Natura 2000 « Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Île de Noirmoutier et forêt de Monts (source : Natura 2000) ».....</b>	<b>12</b>
<b>Figure 3 : Localisation du site Natura 2000 « Lac de Grand Lieu » (source : Natura 2000) .....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 4 : ZNIEFF rencontrées sur la commune de Machecoul (Source : Géoportail) .....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 5 : Carte géologique (source : Infoterre – BRGM).....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 6 : Sources de pollutions des eaux pluviales.....</b>	<b>16</b>
<b>Figure 7 : Impact de l'urbanisation sur l'infiltration des eaux .....</b>	<b>17</b>
<b>Figure 8 : Exemples d'ouvrages de gestion intégrée multifonctionnels .....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 9 : Grands principes de la gestion intégrée des eaux pluviales .....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 10 : Schéma d'un projet de maison individuelle type.....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 11 : Schéma d'implantation d'une noue.....</b>	<b>33</b>
<b>Figure 12 : Schéma d'implantation d'un espace vert creux.....</b>	<b>34</b>
<b>Figure 13 : Schéma d'implantation d'un massif drainant.....</b>	<b>36</b>
<b>Figure 14 : Schéma d'implantation d'un puisard .....</b>	<b>38</b>
<b>Figure 15 : Techniques de gestion des eaux pluviales à la parcelle (source : ADOPTA).....</b>	<b>39</b>
<b>Figure 16 : Schémas de principe d'un bassin aérien sec.....</b>	<b>42</b>
<b>Figure 17 : Schéma de principe d'un bassin aérien en eau .....</b>	<b>43</b>
<b>Figure 18 : Schéma de principe d'un bassin enterré .....</b>	<b>43</b>
<b>Figure 19 : Grille de protection sur ouvrage de sortie .....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 20 : Puits d'infiltration – coupe de principe.....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 21 : Coupes de tranchées.....</b>	<b>45</b>
<b>Figure 22 : Coupe longitudinale d'une tranchée .....</b>	<b>46</b>
<b>Figure 23 : Coupe d'une noue d'infiltration .....</b>	<b>47</b>

<b>Figure 24 : Coupe d'une noue drainante.....</b>	<b>48</b>
<b>Figure 25 : Schéma de principe d'une toiture stockante.....</b>	<b>48</b>
<b>Figure 26 : Schéma de principe d'un réservoir sous voirie .....</b>	<b>49</b>
<b>Figure 27 : Schéma de principe d'une structure poreuse.....</b>	<b>49</b>
<b>Figure 28 : Exemples de structures poreuses.....</b>	<b>49</b>
<b>Figure 29 : Ouvrages de limitation des ajutages (1 : circulaire, 2 : cylindrique, 3 : partiellement obstrué) .....</b>	<b>50</b>
<b>Figure 30 : Ouvrages de régulation (4 : régulateur à flotteur, 5 : vortex).....</b>	<b>51</b>
<b>Figure 31 : Cuves de régulation à la parcelle .....</b>	<b>52</b>
<b>Figure 32 : Noue paysagère – Exemple 1.....</b>	<b>53</b>
<b>Figure 33 : Noue paysagère – Exemple 2.....</b>	<b>53</b>
<b>Figure 34 : Bassin paysager à sec.....</b>	<b>54</b>
<b>Figure 35 : Bassin paysager en eau .....</b>	<b>54</b>
<b>Figure 36 : Bassin pouvant servir d'aire de jeu lorsqu'il est à sec .....</b>	<b>55</b>
<b>Figure 37 : Bassin servant de parc lorsqu'il est à sec.....</b>	<b>55</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 : Textes réglementaires relatifs aux eaux pluviales.....</b>	<b>7</b>
<b>Tableau 2 : Climatologie de la commune de Machecoul-Saint-Même (Référence : Nantes, 1981-2010).....</b>	<b>8</b>
<b>Tableau 3 : Répartition du linéaire de réseau par type de réseau.....</b>	<b>9</b>
<b>Tableau 4 : Répartition du linéaire de conduites reconnu par matériau .....</b>	<b>10</b>
<b>Tableau 5 : Précisions du champ d'application du zonage des eaux pluviales .....</b>	<b>19</b>



**sce**

Aménagement  
& environnement

[www.sce.fr](http://www.sce.fr)

GRUPE KERAN