

DEPARTEMENT DU MORBIHAN

COMMUNE DE GÂVRES

ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL  
MEMOIRE EXPLICATIF

APPROBATION  
par délibération du Conseil Municipal le 28 mars 2013

Le Maire, Dominique LE VOUEDEC



HYN 96025A

## SOMMAIRE

I.	OBJECTIF DE CETTE ETUDE	3
II.	RAPPEL REGLEMENTAIRE	5
II.1.	Loi sur l'Eau (Code de l'Environnement)	5
II.2.	Code Général des Collectivités Territoriales	9
II.3.	Code Civil	9
II.4.	Code de l'Urbanisme	10
III.	PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	11
III.1.	Présentation du périmètre d'étude	11
III.2.	Occupation du sol	11
III.4.	Réseaux hydrographiques	11
III.5.	Réseaux hydrauliques	11
IV.	DEFINITION DES ZONE ETUDIEES	13
V.	PRESENTATION DE LA STRATEGIE A RETENIR POUR LE ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNE DE GAVRES	14
VI.	APPLICATION DES REGLES DU ZONAGE PLUVIAL	15
VI.1.	Déclinaison de la stratégie aux zones du PLU	15
VI.2.	Présentation des méthodes de dimensionnement	16
VI.2.1.	Présentation des hypothèses	16
VI.2.2.	Les méthodes de calculs	16
VI.3.	Application aux zones de la Commune de Gâvres	17
VI.3.1.	Equipement et aménagement des ouvrages de rétention-décantation	21

**ANNEXE I : PLAN DE ZONAGE DES EAUX PLUVIALES**

**ANNEXE II : POLLUTION GENEREES PAR LES EAUX PLUVIALES**

**ANNEXE III : SCHEMAS TYPES DES OUVRAGES DE RETENTION**

**ANNEXE IV : PRESENTATION DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES**

## I. OBJECTIF DE CETTE ETUDE

Le présent rapport constitue le zonage d'assainissement pluvial de la Commune de Gâvres (voir le plan de situation à la page suivante).

Il fournit :

- Un rappel réglementaire.
- Une présentation de la zone d'étude.
- Une définition des zones étudiées précisément.
- Une présentation des zones de future urbanisation.
- Une présentation des solutions envisageables.
- Une présentation de la stratégie à retenir pour le zonage pluvial de la Commune de Gâvres
- Une application des règles de zonage pluvial aux zones de future urbanisation.

Cette étape consiste à délimiter :

- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise des eaux de ruissellement,
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations de collecte ou de stockage et, lorsque cela est nécessaire, le traitement des eaux pluviales.

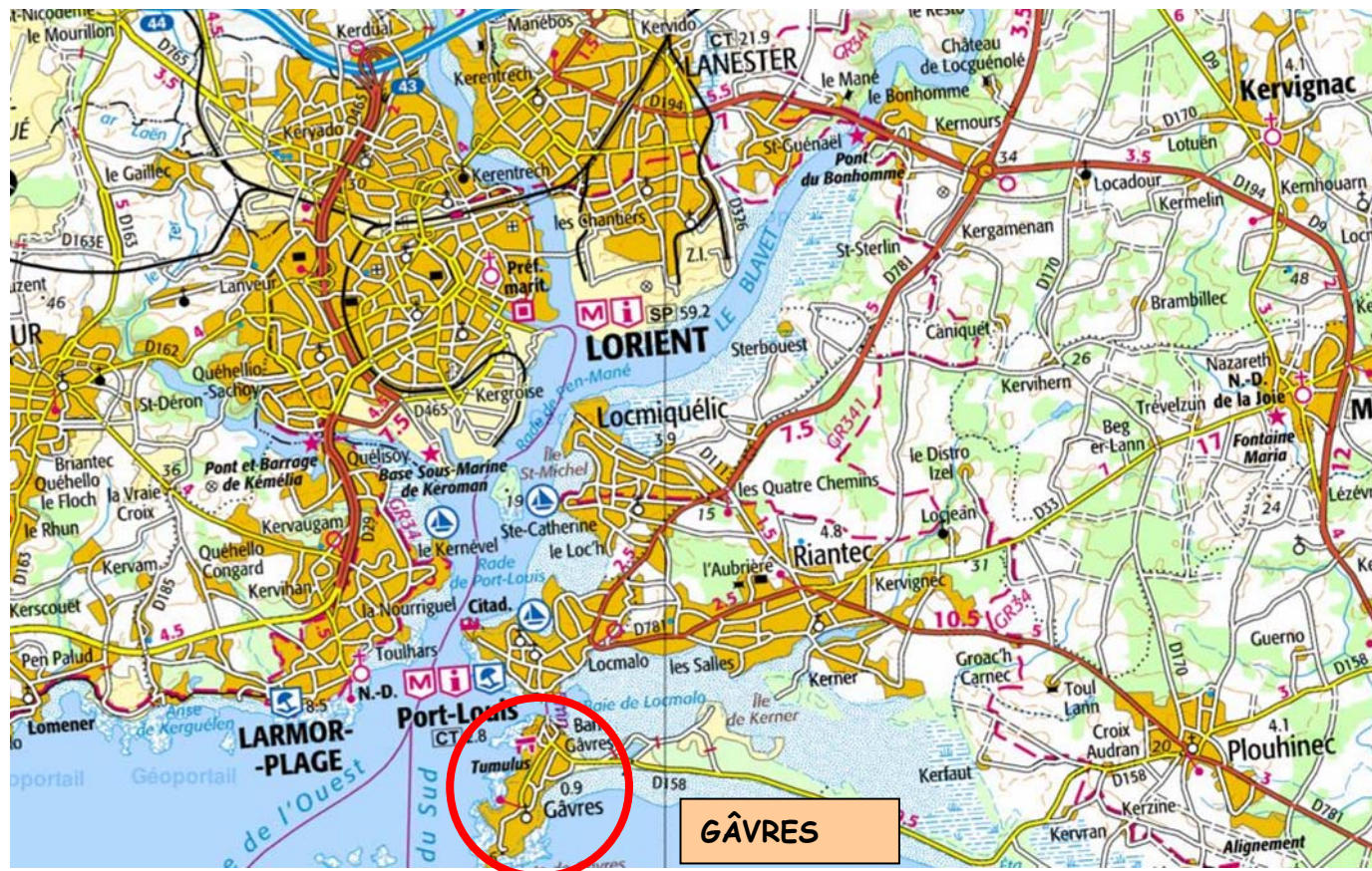
Le rapport comprend :

- Les cartes générales et détaillées délimitant les zones d'assainissement pluvial et précisant la localisation des installations proposées, la trace des réseaux d'eaux pluviales existants et leurs points de rejet au milieu naturel.
- Le mémoire explicatif et justificatif présentant les raisons du choix proposé,
- Les propositions pour les grandes orientations de l'urbanisation au regard du paramètre hydraulique,
- Dimensionnement des ouvrages du stockage pour les zones de future urbanisation.

Pour le gain de coût et d'entretien, les mesures compensatoires seront regroupées au maximum.

La carte générale de zonage est présentée à l'annexe I.

Plan de situation :



## II. RAPPEL REGLEMENTAIRE

### II.1. LOI SUR L'EAU (CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

Les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement (ex loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 dite « loi sur l'eau ») et le décret n° 2006-881 marque un tournant dans la manière d'appréhender le problème de l'eau. Elle est fondée sur la nécessité d'une gestion globale, équilibrée et solidaire de l'eau induite par l'unité de la ressource et l'interdépendance des différents besoins ou usages qui doivent concilier simultanément les exigences de l'économie et de l'écologie.

Le décret n° 2006-881 du 17 juillet 2006 précise la nomenclature associée a ce type de dossier. On peut citer en particulier les articles suivants :

N°	Intitulé	Type de procédure
2.2.2.0	Rejets en mer, la capacité totale de rejet étant supérieure à 100 000 m <sup>3</sup> / j (D).	Déclaration
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface  1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) ; b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).  2° Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique, étant : a) Supérieur ou égal à 1011 E coli / j (A) ; b) Compris entre 1010 à 1011 E coli / j (D).	Autorisation  Déclaration  Autorisation  Déclaration
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non : -Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha -Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha	Autorisation Déclaration

La structure des données à produire pour les 2 types de procédures est la même.

L'enquête publique associée au dossier d'Autorisation différencie les procédures d'autorisation et de déclaration.

La loi sur l'eau a pour conséquence de renforcer le rôle des collectivités territoriales qui se voient dotées de nouvelles obligations en matière d'assainissement.

Elle aborde très clairement dans son principe, la nécessité de maîtriser aussi bien qualitativement que quantitativement les rejets d'eaux pluviales. L'article 35 qui crée un nouvel article du code des communes (article 372-3) stipule, en effet que : « ... les communes ou leurs groupements délimitent, après enquêtes :

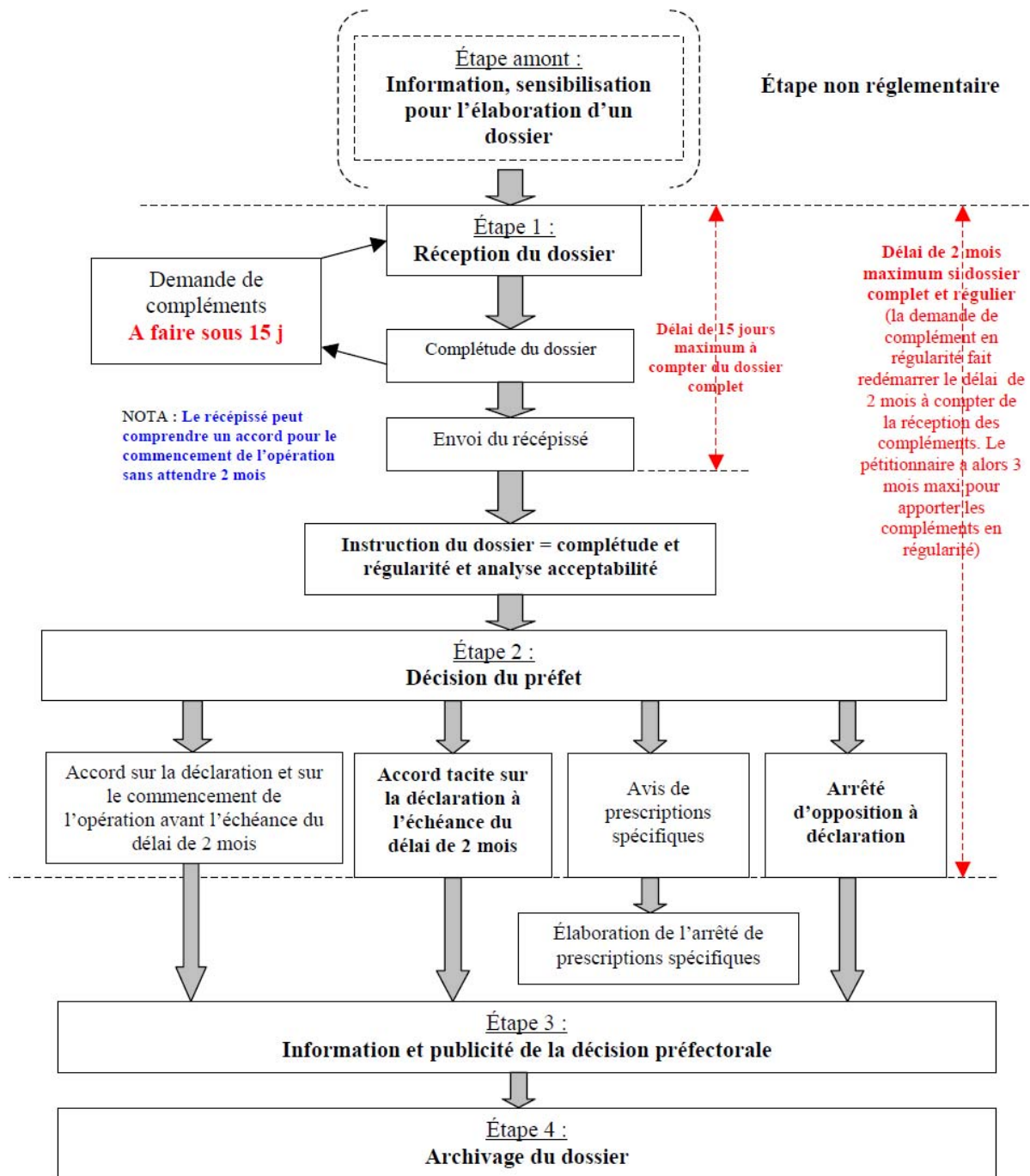
- Les zones d'assainissement collectif ;
- Les zones relevant de l'assainissement non collectif ;
- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- Les zones où il 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. »

De plus, les articles 8 et 9 de ce même décret stipulent que sur les zones d'assainissement collectif, il y a obligation de collecte et de traitement des eaux usées dans des délais différents suivant les charges brutes de pollutions organiques produites par les communes et la sensibilité du milieu récepteur. Ce point peut concerner les eaux pluviales alimentant un réseau unitaire.

L'article 19 définit des prescriptions techniques minimales relatives à la police des eaux permettant de garantir sans coût excessif, l'efficacité de la collecte, du transport des eaux et des mesures prises pour limiter les pointes de pollution dues aux précipitations.

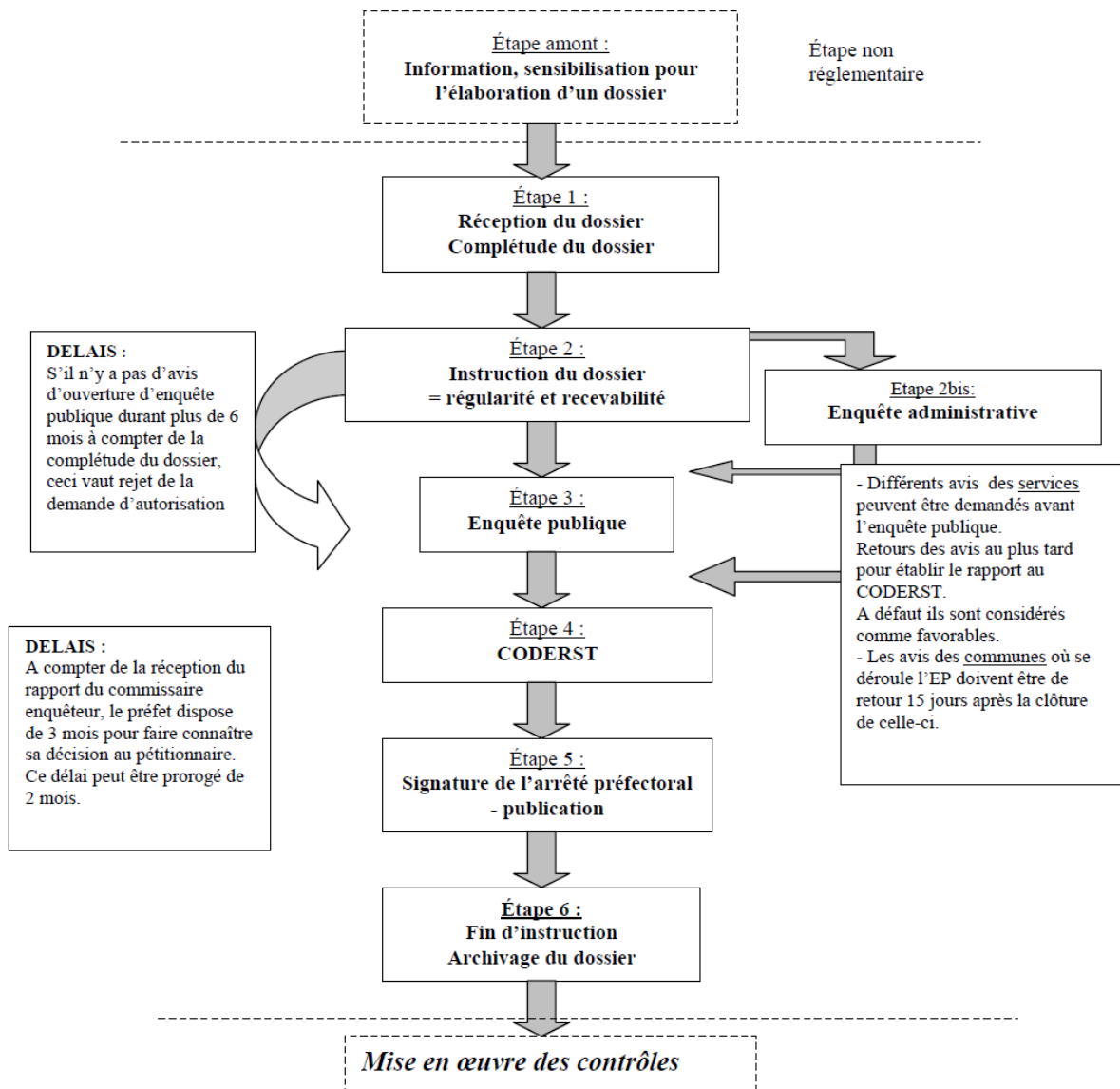
Les deux derniers points de l'article 35 du Code de l'Environnement concernent directement les eaux pluviales : mieux gérer les eaux pluviales et surtout limiter l'imperméabilisation des zones d'aménagement.

## La procédure de Déclaration :



Source : Guide des eaux pluviales : Police de l'eau

## La procédure d'Autorisation :



Source : Guide des eaux pluviales : Police de l'eau



## II.2. CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

### Article L2224-10 :

Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, 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.

## II.3. CODE CIVIL

Il institue des servitudes de droit privé, destinées à régler les problèmes d'écoulement des eaux pluviales entre terrains voisins.

**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.

**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.

La même disposition est applicable aux eaux de sources nées sur un fonds.

Lorsque, par des sondages ou des travaux souterrains, un propriétaire fait surgir des eaux dans son fonds, les propriétaires des fonds inférieurs doivent les recevoir ; mais ils ont droit à une indemnité en cas de dommages résultant de leur écoulement.

Les maisons, cours, jardins, parcs et enclos attenants aux habitations ne peuvent être assujettis à aucune aggravation de la servitude d'écoulement dans les cas prévus par les paragraphes précédents.

Les contestations auxquelles peuvent donner lieu l'établissement et l'exercice des servitudes prévues par ces paragraphes et le règlement, s'il y a lieu, des indemnités dues aux propriétaires des fonds inférieurs sont portées, en premier ressort, devant le juge du tribunal d'instance du canton qui, en prononçant, doit concilier les intérêts de l'agriculture et de l'industrie avec le respect dû à la propriété.

S'il y a lieu à expertise, il peut n'être nommé qu'un seul expert.

**Article 668** : Le voisin dont l'héritage joint un fossé ou une haie non mitoyens ne peut contraindre le propriétaire de ce fossé ou de cette haie à lui céder la mitoyenneté.

Le copropriétaire d'une haie mitoyenne peut la détruire jusqu'à la limite de sa propriété, à la charge de construire un mur sur cette limite.

La même règle est applicable au copropriétaire d'un fossé mitoyen qui ne sert qu'à la clôture.

## II.4. CODE DE L'URBANISME

Une commune peut interdire ou réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'eaux pluviales. Si le propriétaire d'une construction existante ou future veut se raccorder au réseau public existant, la commune peut le lui refuser (sous réserve d'avoir un motif objectif, tel que la saturation du réseau).

### III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

#### III.1. PRESENTATION DU PERIMETRE D'ETUDE

La présente étude porte sur la commune de Gâvres. La commune de Gâvres forme une presqu'île située au sud-ouest de Lorient ; à l'entrée de la rade de Lorient. Le territoire communal est bordé :

- Au nord par la petite mer de Gâvres,
- A l'est par la commune de Plouhinec,
- Au sud et à l'ouest par l'Océan Atlantique.

La zone d'étude concerne l'ensemble du territoire communal.

Le territoire communal s'étend sur 188 ha et accueille 800 habitants permanents environ.

La commune de Gâvres, fait partie de la Communauté d'Agglomération du Pays de Lorient.

#### III.2. OCCUPATION DU SOL

Au vu du contexte géographique et environnemental, la zone agglomérée ne représente que 20% de la superficie du territoire communal. Les autres espaces sont principalement couverts par des zones naturelles à fort potentiel et exclu de toute urbanisation.

#### III.3. TOPOGRAPHIE

La commune Gâvres présente un relief très peu prononcé. On note cependant la présence d'une butte au sud de la commune au niveau de la Pointe des Saisies.

Les altitudes du secteur urbanisé de la commune varient de + 5 m IGN69 à 0 m IGN69. Au niveau de la Pointe des Saisies on note un point haut culminant à + 15 m IGN69

#### III.4. RESEAUX HYDROGRAPHIQUES

La presqu'île de Gâvres est principalement drainée par les réseaux d'eaux pluviales. Aucun cours d'eau ou thalwegs marqués n'ont été recensés sur le secteur d'étude.

Le zonage des eaux pluviales fait suite à une étude diagnostique des réseaux d'eaux pluviales existants dont les principales informations sont résumées dans ce paragraphe.

#### III.5. RESEAUX HYDRAULIQUES

L'étude diagnostique a permis d'analyser le fonctionnement quantitatif et qualitatif des réseaux d'eaux pluviales de la commune.

D'un point de vue quantitatif, l'étude a porté sur des visites sur site afin d'identifier et de vérifier les réseaux existants (écoulement à ciel ouvert ou canalisé, diamètres des collecteurs, sens d'écoulement, localisation de dysfonctionnements ou anomalies...) et une modélisation hydrologique et hydraulique.

L'ensemble de la zone d'étude est équipé d'un réseau séparatif ; réseau d'eaux pluviales distinct du réseau d'eaux usées. On recense principalement des collecteurs en béton armé. Certains tronçons sont composés de collecteurs en Amiante-ciment ou PVC. Les diamètres des collecteurs varient de 250 mm à 600 mm. Quatorze exutoires ont été localisés. Ils sont présentés sur les plans de zonage en annexe 1.

On note également la présence d'un bassin de rétention au niveau de la route du Polygone. Ce bassin se rejette dans la petite mer de Gâvres (exutoire 10b). Il recueille les eaux pluviales d'un bassin versant de 17.70ha soit une large partie de la zone urbaine de la commune.

D'un point de vue quantitatif, son rôle est double :

- Il permet d'une part de réguler le débit d'évacuation des eaux vers la petite mer de Gâvres,
- D'autre part, il permet de stocker les eaux pluviales en période de marée haute, un clapet étant positionné en aval de la buse de fuite du bassin.

D'un point de vue qualitatif, le stockage des eaux permet entre autre de réduire la concentration des eaux rejetées en Matières En Suspensions (M.E.S).



Vue amont du bassin

#### IV. DEFINITION DES ZONE ETUDIEES

La commune de Gâvres est en cours d'élaboration de son Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Les zones les plus particulièrement étudiées dans le cadre de l'étude de zonage d'assainissement des eaux pluviales sont **les zones urbanisées et à urbaniser inscrites au PLU de Gâvres.**

2 zones de future urbanisation (1AUa, 1AUb,) y sont inscrites. Les caractéristiques de ces zones sont présentées dans le tableau ci-dessous :

##### Caractéristiques des zones de future urbanisation

N° zone:	Type	Nature	Surface (ha)	Localisation	Coefficient d'imperméabilisation
1	1AUa	Habitations	2,50 ha	Route du Fort	0,50
2	1AUb	Habitations	0,70 ha	Route du Fort	0,50

La superficie totale des zones de future urbanisation est de 3.2 ha.

La localisation de ces zones est présentée sur le plan de zonage en annexe I.

## V. PRESENTATION DE LA STRATEGIE A RETENIR POUR LE ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNE DE GAVRES

La stratégie à retenir pour le zonage Eaux Pluviales de la Commune de Gâvres découle de différents constats :

Constat	Stratégie à retenir
Art. L2224-10 du CGCT	Pour capitaliser les travaux et les investissements à venir et pour répondre à la législation, le zonage pluvial doit établir des règles (limitation des ruissellements, définition de stockage,...). C'est un outil réglementaire.
<b>GESTION QUALITATIVE</b>	
Les orientations de la commune en matière de préservation du territoire concernent entre autre la préservation de la qualité du milieu naturel et des rejets d'eaux pluviales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les rejets feront l'objet d'un pré traitement par décantation dans les ouvrages de rétention.</li> <li>- Un ouvrage de rétention en cas de pollution accidentelle sera installé</li> </ul>
Les rejets d'eaux pluviales des zones de future urbanisation sont localisés à proximité de plages	
<b>GESTION QUANTITATIVE</b>	
<p>Le diagnostic du réseau d'eaux pluviales permet de préciser l'aspect suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la pluie annuelle génère des mises en charge sur certains tronçons du centre bourg</li> <li>- des débordements et des dysfonctionnements sont mis en évidence pour une pluie décennale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la densification de l'urbanisation dans le centre bourg devra être maîtrisée afin de ne pas aggraver la situation actuelle.</li> <li>- Dans le cas où des projets d'aménagements dans le centre bourg conduisant à une augmentation de l'imperméabilisation seraient autorisés, des moyens de rétention à la parcelle devront être mis en place.</li> </ul>

Cette analyse permet donc de définir les principales orientations de gestion des eaux pluviales à appliquer sur la commune de Gâvres.

On notera que la gestion des eaux pluviales sur la presqu'île de Gâvres présente deux enjeux majeurs en fonction de la dénomination des zones.

En effet, le caractère littoral de la commune impose des contraintes qualitatives des rejets pour les zones de future urbanisation. L'aménagement des zones U du PLU sont quant à elles principalement soumises à contraintes quantitatives au vu de l'état de saturation hydraulique des réseaux existants.

## VI. APPLICATION DES REGLES DU ZONAGE PLUVIAL

### VI.1. DECLINAISON DE LA STRATEGIE AUX ZONES DU PLU

#### **Zones 1AUa, 1AUb:**

Les deux zones de future urbanisation inscrites au PLU de la commune se situent à proximité des plages sur la façade océanique hors du secteur saturé hydrauliquement. Ces deux zones sont à l'état actuel dépourvues de réseaux d'eaux pluviales. Dans le cadre de l'urbanisation de ces secteurs, des réseaux d'eaux pluviales devront être mis en place afin d'assurer la collecte et l'évacuation des eaux pluviales jusqu'au milieu naturel.

Pour la création des réseaux d'eaux pluviales, deux scénarii sont envisageables :

- Rejet direct en mer. Cette hypothèse nécessite la création d'un nouvel exutoire à proximité de la plage.
- Rejet dans les réseaux d'eaux pluviales existants. Dans cette hypothèse il conviendra de s'assurer que le réseau d'eaux pluviales en aval des zones de futures urbanisations soit suffisamment dimensionné pour collecter et évacuer le débit décennal généré. Si la capacité des collecteurs est insuffisante il conviendra de mettre en place un ouvrage de rétention. Cet ouvrage permettra de stocker les eaux pluviales et de réguler leur débit afin de le rendre compatible avec la capacité des réseaux existants.

La gestion qualitative des eaux de ruissellement des zones de future urbanisation est relativement importante au vu du point de rejet. Or les eaux de ruissellement sont la source de pollutions diverses (voir ANNEXE II : Pollution Générées par les eaux pluviales).

Afin de limiter la quantité de matières polluantes rejetées dans le milieu naturel, des préconisations peuvent être formulées. :

- Il conviendra de vérifier, suite à la construction des logements, la conformité des branchements d'eaux usées et d'eaux pluviales. Ce contrôle permettra ainsi d'écarter toute source de contamination bactérienne du milieu naturel due au raccordement de réseaux d'eaux usées sur le réseau d'eaux pluviales.
- La mise en place d'un ouvrage de prétraitement avant rejet au milieu naturel. Cet ouvrage permettra de gérer les pollutions chroniques. Le dimensionnement de l'ouvrage est présenté dans le paragraphe suivant. L'ouvrage doit être équipé d'un système de confinement (type vanne) permettant de contenir une pollution accidentelle.

#### **Zones U :**

L'étude hydraulique réalisée dans le cadre du schéma directeur a permis d'identifier des secteurs hydrauliquement saturés. Au regard de l'état de mise en charge des collecteurs existants pour une pluie de période de retour 10 ans, il convient de limiter l'augmentation de l'imperméabilisation du centre bourg sans mesure compensatoire adaptée. En cas de densification de l'urbanisation sur ces secteurs, il conviendra de mettre en place de système de gestion à la parcelle. La formule de détermination du volume de stockage nécessaire est présentée ci-après.

## VI.2. PRESENTATION DES METHODES DE DIMENSIONNEMENT

### VI.2.1. PRESENTATION DES HYPOTHESES

Les données physiques indispensables aux calculs des débits de pointe sont :

- le plus long chemin hydraulique L,
- la pente hydraulique I, sachant que le dénivelé est de 5 m entre deux lignes topographiques successives,
- la surface.

Elles sont déterminées à partir des cartes IGN 1/25000<sup>ème</sup> et des plans au 1/2000<sup>ème</sup> réalisés par EGIS EAU sur lesquels figurent les zones d'étude, les réseaux et les habitations.

Les coefficients d'imperméabilisations actuels sont déterminés à partir des pentes et de l'occupation du sol. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Nature de la zone	Situation Actuelle	Situation Future
Zones Aua	0,12	0,50
Zones Aub	0,10	0,50

*Détermination des coefficients d'imperméabilisation*

### VI.2.2. LES METHODES DE CALCULS

Le calcul du volume des ouvrages de prétraitement a été réalisé pour une pluie de période de retour 6 mois. En effet, plusieurs études ont montré que les concentrations de polluants dans les eaux de ruissellement sont maximales pour des petites pluies ou pour les premières eaux de ressuyage.

La méthode utilisée dans le calcul du volume de stockage est la méthode des pluies, décrites ci-après.

#### - La méthode des pluies

Elle requiert la connaissance de la courbe « intensité (i)-durée (t) » correspondant à la période de défaillance admissible de l'ouvrage (T), soit  $i(t,T)$ .

La courbe des hauteurs d'eau spécifiques  $H(t,T)$ , hauteurs d'eau par unité de surface active du bassin versant, se réduit de la courbe intensité-durée-fréquence  $i(t,T)$  considérée par la relation :

$$H(t,T) = i(t,T) \times t$$

$H(t,T)$  est exprimée en mm si  $i(t,T)$  est exprimé en mm/h et t en heures.

De même si  $Q_s$  désigne le débit de fuite du bassin de retenue, le débit de fuite spécifique s'exprime par la relation :

$$q_s = (Q_s/S_a) \times \alpha$$

$q_s$  est exprimé en mm/h si  $Q_s$  est exprimé en l/s,  $S_a$  en ha et le coefficient d'unité  $\alpha$  est égal à 0.36.



### VI.3. APPLICATION AUX ZONES DE LA COMMUNE DE GAVRES

#### **Zones 1AUa, 1AUb:**

Suivant la méthodologie présentée ci-dessus, un ouvrage de prétraitement a été dimensionné pour une pluie de 6mois. Au vu de la topographie et des pentes des deux zones de future urbanisation, un ouvrage commun a été étudié.

**Le volume de stockage nécessaire pour une pluie de période de retour 6 mois est de 190 m<sup>3</sup> pour un débit de fuite de 10 l/s.**

Pour une hauteur de marnage de 0.50m, l'abattement des matières en suspension est de 90%.

Les pages suivantes présentent les résultats de calculs de dimensionnement et d'abattement de pollution.

Des simulations mathématiques ont été réalisées afin de vérifier la possibilité de raccorder les réseaux d'eaux pluviales des zones de future urbanisation sur le collecteur Ø500 de la route de la Lande.

Les résultats de simulations montrent que la capacité du collecteur Ø500 existant est suffisante pour collecter et évacuer les sur débits générés par l'imperméabilisation de la zone pour une pluie de période de retour 10 ans.

Les réseaux de zones de future urbanisation pourront être connectés sur le réseau d'eaux pluviales Ø500 existant route de la Lande, évitant ainsi la création d'un nouvel exutoire en mer.

## Bassin(s) de rétention / décantation

Opération : Gâvres

### Dimensionnement du ou des bassin(s) de rétention / décantation par la méthode des pluies (1)

nom du bassin de rétention / décantation	surface perméable	surface voirie	surface toiture	surface active	débit de fuite Qf	intensité moyenne de pluie	temps critique (2)	volume à stocker (2)
Ouvrage1_zone AU	1,6 ha	0,8 ha	0,8 ha	1,7 ha	10 l/s	0,08 mm/min.	255 mn	191 m <sup>3</sup>

(1) Pluie Vannes de période de retour:

6 mois

(2) Source: Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations

### Calcul des caractéristiques du ou des bassins et vérification de l'abattement des MES

nom du bassin	volume V	surface S	hauteur de marnage	débit de fuite Qf	vitesse de Hazen Vdec. = Qf / S	Abattement MES
Ouvrage1_zone AU	191 m <sup>3</sup>	382 m <sup>2</sup>	0,50 m	10 l/s	0,09 m/h	90%

Vitesse de Hazen	Abattement MES
0,4 m/h	90%
1,0 m/h	80%
3,6 m/h	60%
7,2 m/h	50%

## Impact sur la qualité des eaux

Opération : Gâvres

Charge spécifique de l'événement annuel

Paramètre	Charge kg/ha imper
MES	65
DCO	40
DBO5	6,5
HC	0,7

Rapport des charges de différentes fréquence à la charge annuelle

Période de retour	% de la charge de fréquence annuelle
1 an	100%
6 mois	75,0%
2 mois	44,0%
1 mois	22,0%

Durée de pluie 1 h

Station de référence Lorient

### Volumes ruisselés et concentrations moyennes du rejet

Bassin nord	surface perméabl C=0,08	surface voirie C=0,95	surface toiture C=1,00	surface active	surface imper	volume ruisselé	charge				concentrations			
							MES	DCO	DBO5	HC	MES	DCO	DBO5	HC

Période de retour = 1 an 100%

Ouvrage1_zone AU	1,6 ha	0,8 ha	0,8 ha	1,7 ha	1,6 ha	220 m <sup>3</sup>	104 kg	64 kg	10 kg	1 kg	474 mg/l	292 mg/l	47 mg/l	5 mg/l
------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------------------	--------	-------	-------	------	----------	----------	---------	--------

Période de retour = 1 mois 22%

Ouvrage1_zone AU	1,6 ha	0,8 ha	0,8 ha	1,7 ha	1,6 ha	98 m <sup>3</sup>	23 kg	14 kg	2 kg	0 kg	234 mg/l	144 mg/l	23 mg/l	3 mg/l
------------------	--------	--------	--------	--------	--------	-------------------	-------	-------	------	------	----------	----------	---------	--------

## Zones U :

Dans le cadre d'une extension et/ou d'une urbanisation sur une parcelle dans un secteur sensible, c'est-à-dire où des mises en charge importantes ont été mise en évidence par le rapport de diagnostic, des mesures compensatoires à l'échelle de la parcelle seront à prévoir. La formule simple suivante permet de déterminer rapidement le volume à stocker ainsi que le débit de fuite à respecter par parcelle pour une pluie de période de retour 10ans. Cette formule s'applique également pour les cas où le stockage à la parcelle est préconisé pour les zones urbanisables.

$$V = S_{(\text{imperméabilisées})} \times K$$

Avec :

- V = volume à stocker (m<sup>3</sup>)
  - S<sub>(imperméabilisées)</sub> = Surface de toitures et/ou de voirie (allée en enrobée, terrasse, ...)  
(m<sup>2</sup>)
  - K = Coefficient à appliquer quelque soit le type de la zone sur lequel le projet doit se réaliser (1AUb, Uba, UAa, ect ...)
- Détermination du coefficient C sur la commune de Gâvres :

<b>Coefficient K</b>	<b>0.026</b>
----------------------	--------------

Les coefficients donnés ci-dessus ont été déterminés à partir d'un ratio calculés sur la base d'un volume à stocker par mètre carré et pour une pluie décennale.

### • Calcul du Débit de fuite nécessaire

$$Q_f = S \times 0.001$$

Avec :

- Q<sub>f</sub> = Débit de fuite nécessaire (l/s)
- S = Surface à imperméabiliser (m<sup>2</sup>)

Remarques :

- Les coefficients donnés ci-dessus ne sont applicables que dans le cas d'un dimensionnement pour la pluie décennale.
- Cette formule est valable pour les surfaces inférieures à 2000 m<sup>2</sup>. Pour les surface supérieur à 2000 m<sup>2</sup> prévoir un débit de fuite de 3 l/s/ha

### **Exemples :**

⇒ Parcelle constructible de 1000 m<sup>2</sup> dans une zone 1Uba avec une surface de toiture d'environ 230 m<sup>2</sup>

⇒ V = 230 x 0.026

⇒ **V = 6 m<sup>3</sup>**

⇒ Q<sub>f</sub> = 230 x 0.001

⇒ **Q<sub>f</sub> = 0.23 l/s**

Ainsi, si une personne souhaite imperméabiliser une parcelle constructible de 1000 m<sup>2</sup> dans une zone Uba où l'assainissement à la parcelle est préconisé ou retenue par l'aménageur, elle devra prévoir une mesure compensatoire se caractérisant par un stockage de 6 m<sup>3</sup> avec un débit de fuite de 0.23 l/s.

### VI.3.1. EQUIPEMENT ET AMENAGEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION-DECANTATION

A l'échelle de l'étude du schéma directeur pluvial seuls les volumes de stockages et les débits de fuites préconisés dans l'étude du zonage pluvial sont à respecter. L'aménageur d'une zone devra définir en concertation avec le maître d'ouvrage des mesures compensatoires à réaliser.

Dans le cas de bassins de stockage, il faudra que ce soit des bassins paysagers enherbés, avec une profondeur maximale de 1 mètre, des pentes de talus de 20% maximum et avec un fond de bassin penté vers une cunette bétonnée ayant un profil longitudinal proche de l'aspect d'un cours d'eau. Il pourra être dérogé à ces dispositions soit pour des mesures globales réalisées sous maîtrise d'ouvrage communale soit pour des terrains qui présenteraient à l'état naturel, une topographie particulièrement abrupte ou un thalweg existant. Toute dérogation nécessitera au préalable, une délibération motivée du conseil municipal.

Afin que le fonctionnement des bassins à sec soit optimum tant sur le plan quantitatif que qualitatif, certains aménagements pourront être réalisés :

- Les canalisations d'arrivées dans les bassins devront être positionnées pour permettre une décantation optimum de l'effluent ; il est souhaitable qu'elles soient situées à l'opposé du point de rejet (augmentation du temps de séjour dans le bassin).
- L'ouvrage de sortie devra comporter :
  - Une zone de décantation facile à curer. Cette zone peut être située immédiatement en amont de l'ouvrage,
  - Une grille permettant de récupérer " les flottants " et pouvant être verrouillée pour éviter les intrusions d'enfants dans les canalisations. Un entretien régulier et fréquent devra être effectué avec enlèvement des flottants.
  - Une cloison siphonide pour piéger les hydrocarbures et les graisses. Cet ouvrage devra être vidangé régulièrement par une entreprise spécialisée.
  - Un by-pass commandé par une vanne facilement manœuvrable et accessible sera aménagé pour dévier les eaux pluviales lorsqu'une pollution est stockée dans le bassin et pour permettre de la récupérer par pompage ou autre.
  - Un système de régulation adapté pour gérer les pluies de différentes intensités et rendre le bassin efficace notamment pour les premiers flots qui sont les plus pollués. Il peut par exemple être prévu des orifices de petits diamètres superposés.

(Source : Rejets d'eaux pluviales : Guide de prescriptions - Conseil Départemental Hygiène).

Plusieurs schémas de principe de bassins de rétention sont présentés en annexe. Le maître d'ouvrage est responsable des installations, il doit veiller à leur fonctionnement et à leur entretien.

La surveillance et l'entretien des ouvrages seront réalisés régulièrement et fréquemment par une entreprise spécialisée (au moins une fois tous les six mois ; carnet d'entretien tenu à jour et pouvant être présenté à toute demande du service de police de l'eau).

Afin d'éviter les dysfonctionnements sur le ruisseau et au niveau des bassins de retenue, une reconnaissance régulière devra être effectuée afin de procéder à des travaux d'entretien si nécessaire.

On veillera notamment :

- à l'absence de branchages, de troncs d'arbres, en particulier à proximité des ouvrages,
- à l'ensablement,
- au non-encombrement des dégrilleurs,
- au bon état des ouvrages hydrauliques.

Le principe des mesures d'entretien consistera essentiellement à :

- Enlever les branchages, les embâcles qui peuvent occasionner des troubles en s'accumulant notamment à l'amont d'ouvrages hydrauliques.
- Nettoyer régulièrement les dégrilleurs,
- Curer les bassins au niveau des arrivées d'eau afin d'éliminer les matières en suspension décantées.

L'utilisation des produits phytosanitaires sera interdite.

En cas d'incident ou d'accident, les services chargés d'intervenir seront ceux de la municipalité. Selon le type d'incident et la gravité de celui-ci, d'autres services pourront intervenir tels que les pompiers, les services de police, etc.

Des analyses régulières seront réalisées et tenues à disposition du service chargé de la Police des Eaux (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt) :

a) Eau contenue ou sortant des bassins :

Paramètres : MES, DBO5, DCO, NTK, NH4, NO2, NO3, PT, hydrocarbures.

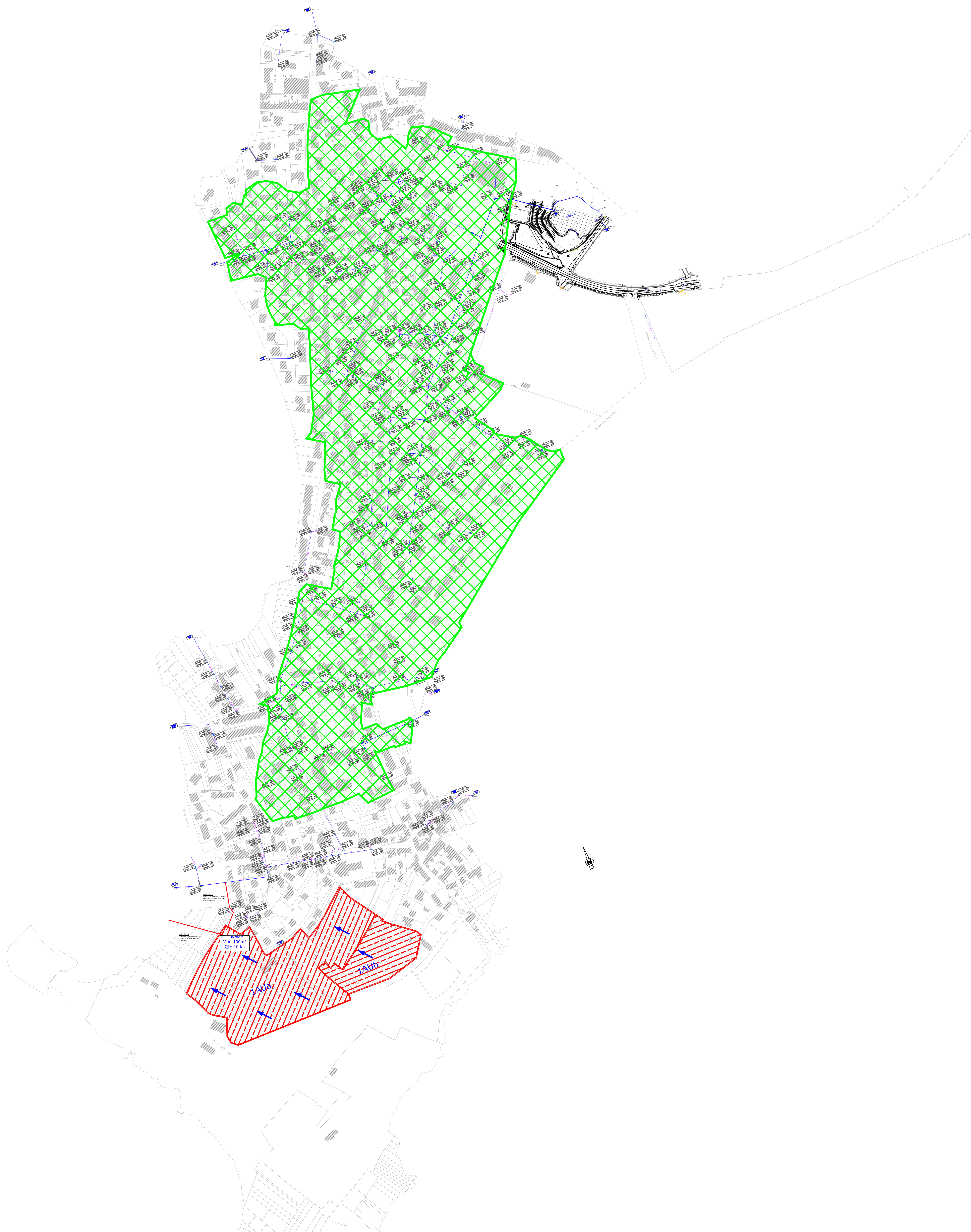
Fréquences : deux fois par an.

b) Boues (quantité, matière sèche) avec une fréquence de deux fois par an.









Les produits de curage des bassins seront analysés avant mise en décharge en un lieu choisi en fonction de leur composition. La destination des produits de curage sera conforme à la législation en vigueur.

En tout état de cause, l'exploitant est tenu de mettre en place les dispositifs nécessaires adaptés à la nature de son activité pour respecter la qualité de l'eau et pour ne pas perturber le milieu récepteur.

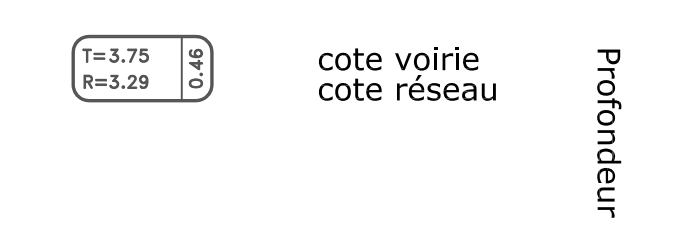
## **ANNEXE I : PLAN DE ZONAGE DES EAUX PLUVIALES**



**LEGENDE :**

-  avaloirs et grilles
-  tampons
-  sens d'écoulement
-  exutoire ou tête de buse
-  canalisation d'eaux pluviales
-  diamètre du collecteur
-  Secteur hydrauliquement saturé
-  Zone de future urbanisation

**Numérotation des regards et cotations altimétriques :**



**Nota :**  
 Source: Fond plan cadastral; Réseau base D2L-Betali  
 Plan Rattaché en altimétrie au système NGF - IGN 69  
 Plan rattaché en planimétrie au système RGF 93 - Conique Conforme 9 zones CC48

Département du Morbihan  
 VILLE DE GÂVRES

Plan de zonage  
 d'eaux pluviales

Numéro d'affaire : HTN 96025A      Numéro du plan : 1

Date :	Établi par :	Indice	Modifications :	Vérifié par :
02/02/2012	D.Jousset	A	Établissement du plan	P.-A. BIELLAND

Agence de Nantes  
 7, rue de la Rairie  
 Parc de l'Herminette  
 44339 NANTES CEDEX  
 Tél : 02 51 86 04 40  
 Fax : 02 51 86 04 50

Date : Février 2012  
 Echelle : 1/2000





## **ANNEXE II : POLLUTION GENEREES PAR LES EAUX PLUVIALES**

## **POLLUTION GENEREES PAR LES EAUX PLUVIALES**

---

### **POLLUTION LIEES AUX EVENEMENTS PLUVIAUX**

Les pollutions qui peuvent être générées sur la zone d'étude suite aux événements pluvieux sont essentiellement de deux types :

pollution atmosphérique
pollution liée aux ruissellements

Ces différentes sources de pollution sont décrites dans les pages suivantes.

Le schéma ci-dessous synthétise les différentes sources de pollutions générées :



### **La pollution atmosphérique**

La première source de pollution est l'atmosphère : la pollution mobilisée par la pluie elle-même lors de sa chute. Elle provient d'émissions de diverses provenances : industrie, chauffage, échappement des moteurs à combustion interne des véhicules automobiles, notamment en ville et à proximité des grandes infrastructures routières... Les rejets sont constitués de gaz comme les oxydes de carbone ( $\text{CO}_x$ ), le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) et les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), des poussières de produits divers, des vapeurs d'organohalogénés ou d'hydrocarbures.

Les oxydes de carbone, de soufre et d'azote, qui constituent une fraction importante des gaz émis, se transforment partiellement en acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) et en acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) par oxydation et abaissent le pH de la vapeur d'eau dans l'atmosphère : c'est le phénomène des pluies acides.

Les eaux de pluie peuvent aussi être très chargées en micropolluants connus comme pouvant être toxiques, et/ou cancérigènes et/ou mutagènes :

Pesticides, quelquefois à des concentrations qui rendraient l'eau impropre à la consommation,

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dont l'origine réside essentiellement dans les gaz de combustion (échappement automobile et chauffage urbain).

Le tableau ci-après [d'après DESBORDES, 1985], tiré de « Maîtrise de la pollution urbaine par temps de pluie » montre le pourcentage de contribution de l'atmosphère dans la pollution pluviale.

Polluants	MES	DCO	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Total P	NO <sub>3</sub> - N	Pb	Zn
% de contribution pollution pluviale	10-25	15-30	31-100	17-100	30-94	15-54	20-62

#### **Contribution de l'atmosphère dans la pollution pluviale**

Les eaux de pluies peuvent donc déjà contenir, avant ruissellement, des polluants susceptibles d'avoir des impacts significatifs en termes de santé publique.

### **Les apports terrestres et le ruissellement**

Si la pluie recueille des impuretés de l'atmosphère, c'est surtout lors du ruissellement au sol qu'elle entraîne la majeure partie des polluants accumulés sur les surfaces.

L'action des précipitations commence par un mouillage en surface qui ne donne pas lieu à un écoulement. Dans cette phase, il y a dissolution des éléments solubles en dépôt sur le sol et des métaux<sup>1</sup> pouvant être utilisés en couverture (y compris les crochets en zinc sur les toitures en ardoise) ou constituer les rambardes de sécurité, pylônes, poteaux indicateurs, ces polluants venant alors s'ajouter aux apports atmosphériques.

Dès que la quantité de pluie tombée dépasse le seuil de mouillage, le ruissellement commence. L'entraînement et le transport des particules déposées associées à ce ruissellement sont essentiellement fonction des facteurs caractéristiques de la pluie (intrinsèques aux précipitations) :

La hauteur d'eau tombée, son intensité et sa progressivité ;

La granulométrie de la pluie : les plus grosses gouttes auront une énergie cinétique plus importante permettant de détacher facilement les éléments déposés.

Ces paramètres pluviaux interfèrent avec ceux liés au sol, comme par exemple : la pente, la nature et l'érodabilité du sol.

---

<sup>1</sup> On trouve dans ces métaux notamment le cadmium et le chrome, qui entrent dans la confection de nombreux alliages et qui sont particulièrement toxiques.

## Effets sur la végétation et sur le sol

Après avoir lessivé la végétation des dépôts qui se sont formés sur elle, la pluie tombée se partage entre : ruissellement et infiltration (puis percolations) et évaporation. Une part non négligeable de la fraction infiltrée retourne vers l'atmosphère par l'évapotranspiration des végétaux.

Les éléments emportés par ruissellement sont essentiellement des débris végétaux, des résidus d'engrais ou de pesticides. Leur nature et leur quantité varient en fonction des activités voisines : agricoles, pratiques culturales, etc.

## Actions sur les sols imperméabilisés et les toitures

Les sols imperméabilisés sont constitués pour l'essentiel des voiries, trottoirs et parkings.

On y trouve :

lubrifiants – essence, dépôts d'échappements, particules de pneus, terre et boues apportées par les roues de véhicules, fraction de produits transportés ou provenant des chantiers, macro-déchets (végétaux, déchets divers notamment lors des marchés...), déjections d'animaux domestiques.
--

Sur les toitures, les sources de pollution majeures sont :

les débris végétaux et de petits animaux (insectes), les fientes d'oiseaux, les poussières diverses véhiculées par le vent, et les produits de dissolution des matériaux constituant les toitures.
--

La circulation contribue également, par action mécanique, à user et à dégrader les chaussées et ainsi à mobiliser de nouveaux produits susceptibles d'être entraînés par ruissellement : éléments minéraux (ciment, etc.) produits carbonés (bitume, goudron), éléments fins et sables. Les produits de sablage (sable) et de salage (NaCl, CaCl<sub>2</sub>, KCl et additifs à base de chromates, de cyanure, etc.) des chaussées sont aussi repris par les eaux de ruissellement. **Une faible circulation limitera cette pollution.**

## Nature et origine des polluants

La provenance des principaux éléments présents dans les eaux de ruissellement a été récapitulée dans le tableau ci-après [d'après WHIPPLE, 1983], tiré de « Maîtrise de la pollution urbaine par temps de pluie ».

	Erosion	Circulation		Industrie et/ou ses produits	Jardins et zones non urbanisées	Oiseaux et animaux domestiques
		Usure	Echappement			
M.E.S.	++	++				
M.O.	++	++	+			++
Azote	+		++		++	++
Phosphore	++		+		++	++
Bactéries, virus						++
Zinc (Zn)	+	++		+		
Plomb (Pb)			++	++		
Cuivre (Cu)		++		++		
Chrome (Cr)		++		++		
Cadmium (Cd)		+	++	++		
Résidus pétroliers		++	++	++		
Pesticides					++	

### Provenance des pollutions trouvées dans les eaux de ruissellement

Les activités anthropiques, par dépôt d'éléments polluants lessivés par les eaux de ruissellement, induisent une « sur-pollution » de ces eaux.

Il est important de noter que tous ces paramètres de pollution ont un lien direct avec les M.E.S. qui leurs servent de « support », comme nous le montre le tableau ci-après :

D.B.O.5	D.C.O.	N.T.K.	H.c.	Pb.	Cu	Cd	Zn
83 à 92	83 à 95	48 à 82	82 à	95 à	51 à	17 à	11 à
%	%	%	99%	99%	67%	100%	48%

**Part de la pollution fixée sur les particules en % de la pollution totale particulaire et solide d'après [Bachoc A., Mouchel J.M. et al., 1992] (étude menée sur trois sites).**

Etude des métaux Lourds LHRSP 1994 [Saget 1994]

Ainsi l'abattement du taux de M.E.S. induit une diminution très sensible de la pollution des eaux de pluie et de ruissellement.

## **AUTRES TYPES DE POLLUTIONS :**

D'autres types de pollutions qui ne sont pas directement liés aux événements pluvieux peuvent être générés sur la zone d'étude et drainés dans le réseau d'assainissement pluvial :

La pollution accidentelle
---------------------------

La pollution liée à la phase travaux
--------------------------------------

### **La pollution accidentelle**

De par son caractère « accidentel », la nature, la taille et le degré de nuisance de la pollution ne sont pas quantifiables dans un tel chapitre car les sources sont souvent trop nombreuses.

L'analyse fine du potentiel à risque de la zone d'étude permettra de définir avec une précision toutefois relative, le caractère à risque des activités et les solutions de prévention à mettre en œuvre. A priori la vocation tertiaire de la ZAC limite le risque de pollution.

Il est essentiel que ce type de pollution, notamment, puisse être contenu avant le rejet vers le milieu naturel (nappe, littoral).

### **Les pollutions liées à la phase travaux**

L'activité de chantier génère également des risques spécifiques liés à la présence de produits polluants : béton, revêtement de surface, hydrocarbures liés aux engins de chantier.

Ces risques de pollution en phase travaux devront être maîtrisés avant le rejet vers le milieu naturel.

La conduite normale du chantier et le respect des règles de l'art sont de nature à éviter tout déversement susceptible de polluer le sous-sol et les eaux superficielles (cf. chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** « **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** » page **Erreur ! Signet non défini.** ).

## QUANTIFICATION DE LA POLLUTION GENEREE PAR LE PROJET

Les caractéristiques des eaux de ruissellement en milieu urbain sont jusqu'à présent assez mal connues, notamment parce que les résultats des mesures et estimations réalisées sont très variables. Certaines tendances semblent néanmoins se dégager.

La pollution véhiculée par les eaux de ruissellement lors d'un épisode pluviométrique donné peut être identifiée pour chacun des paramètres suivis par :

le flux de pollution qui sera déversé dans le milieu récepteur pendant l'intégralité de l'événement,  
la concentration moyenne des eaux rejetées.

### Flux polluants émis

Si les valeurs annoncées par les experts depuis quelques années présentent souvent une grande variabilité, certaines d'entre elles semblent recueillir une large adhésion.

A priori, il est difficile de définir précisément la charge de polluant générée par la future urbanisation du secteur de l'Enclos du Port. Cette charge de polluant est fortement dépendante des activités et des moyens de transport qui seront présents sur le site.

Cependant, il est possible de définir un ordre de grandeur de la charge annuelle de polluant émise d'après la typologie du quartier - quartier mixte (résidentiel, commerce, industrie non polluante) - et la faible circulation envisagée :

Paramètre	Charge kg/ha imperméabilisée
MES	600
DCO	400
DBO <sub>5</sub>	50
HC	7
Zn	4
Cu	0,2
Cd	0,02

### Charges spécifiques (kg/ha imperméabilisé) annuellement émises

Il est admis que 50 % ou plus de la pollution totale annuelle émise par les eaux de ruissellement strictement pluviales sont rejetées au cours des 12 événements les plus chargés de l'année.

Pour des pluies annuelles et décennales la pollution drainée peut être définie de la manière suivante :

De l'ordre de 20% de la charge annuelle peut être drainée par une pluie décennale

De l'ordre de 10% de la charge annuelle peut être drainée par une pluie annuelle

A partir de ces données, il est possible d'estimer les ordres de grandeur des concentrations en polluants du rejet pluvial, en rapprochant les charges polluantes du volume d'eau ruisselé.

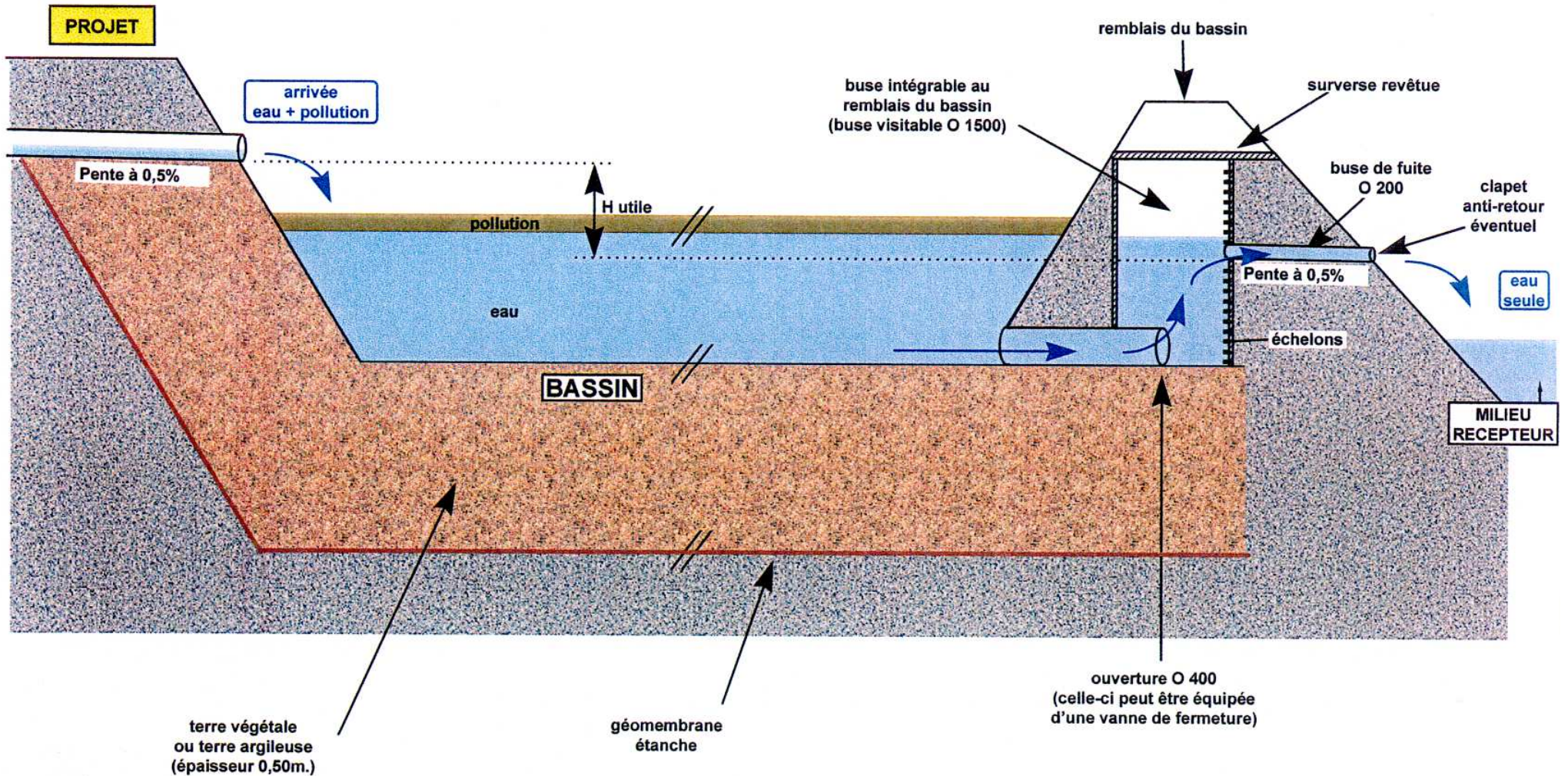
Ces concentrations en polluants sur les rejets de la ZAC sont exposées dans le tableau ci-dessous

Période de retour	Volume d'eau	MES	DCO	DBO <sub>5</sub>	HC	Zn	Cu	Cd
T = 1 an	646 m <sup>3</sup>	562 mg/l	375 mg/l	47 mg/l	7 mg/l	3,8 mg/l	190 µg/l	19 µg/l
T = 10 ans	1212 m <sup>3</sup>	600 mg/l	400 mg/l	50 mg/l	7 mg/l	4,0 mg/l	200 µg/l	20 µg/l

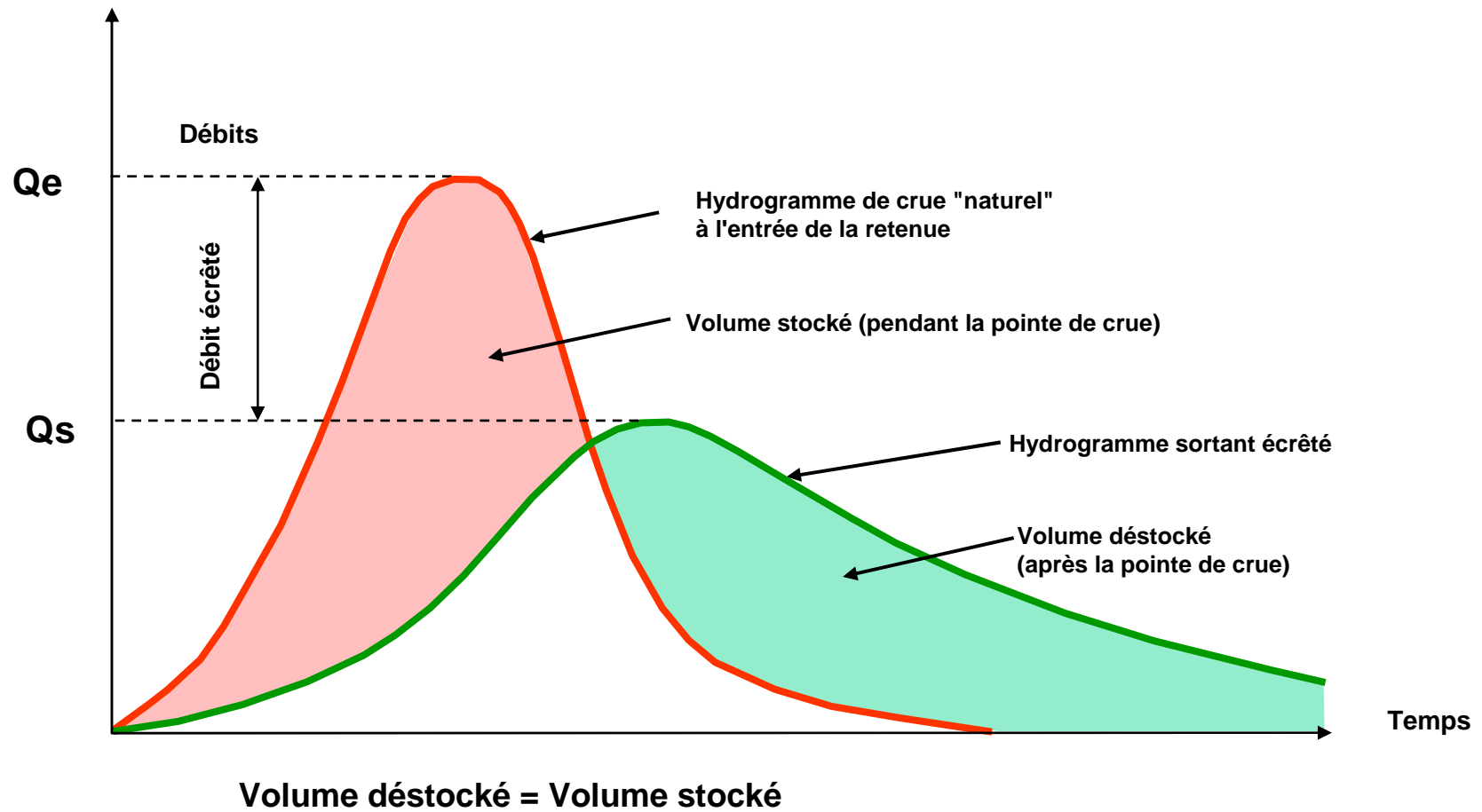
## **ANNEXE III : SCHEMAS TYPES DES OUVRAGES DE RETENTION**



# SCHEMA DE PRINCIPE DU BASSIN DE RETENTION



# LAMINAGE DE CRUE PAR UNE RETENUE



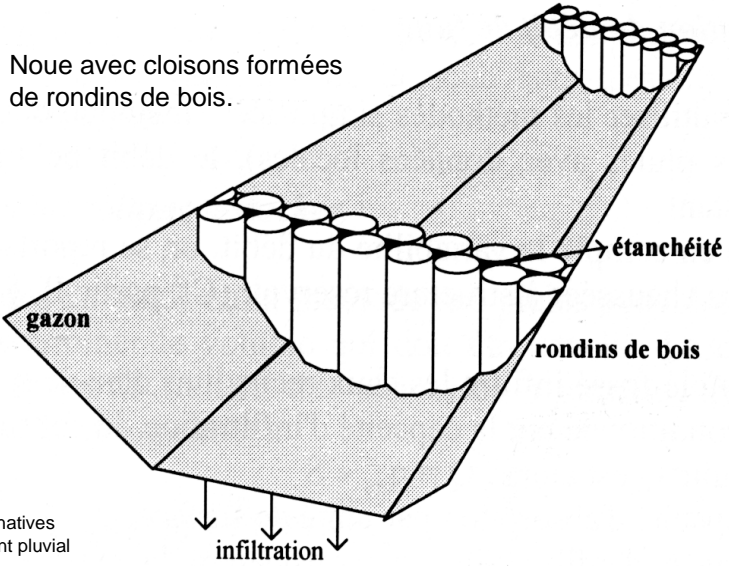
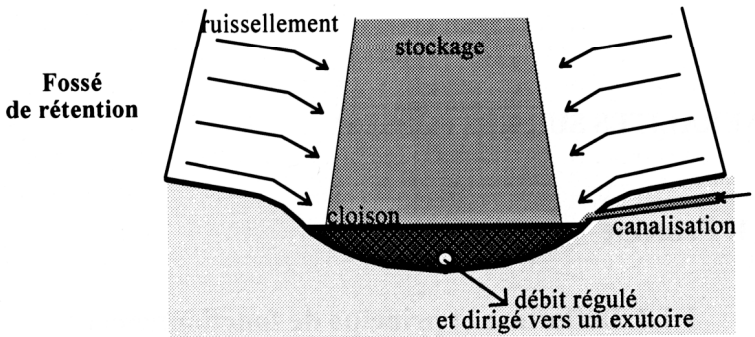
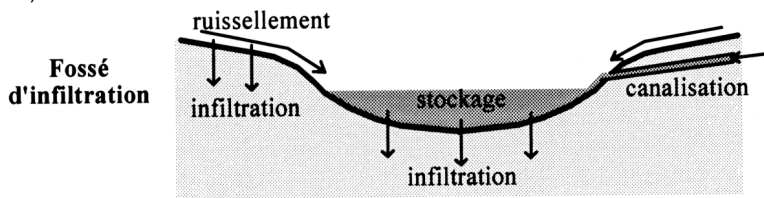
# NOUES



(photo Foncier Conseil)

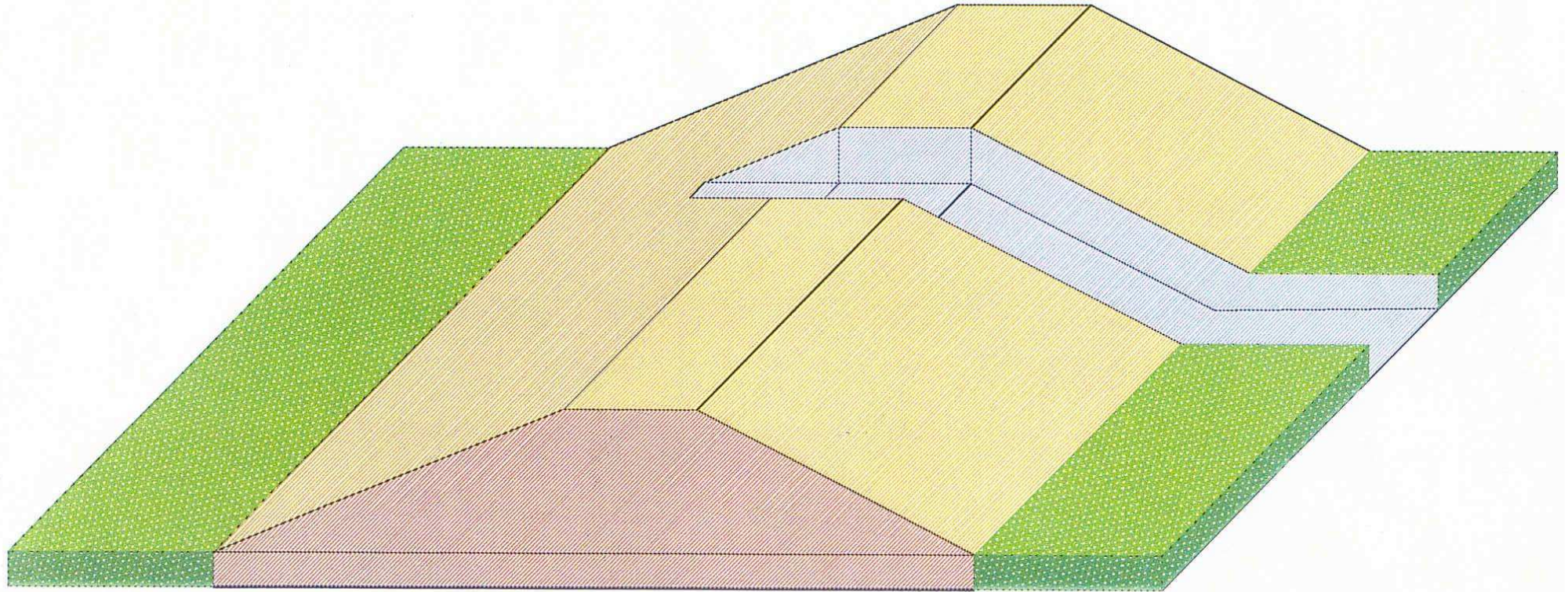


Noue engazonnée dans une cité jardin.  
(photo Foncier Conseil)

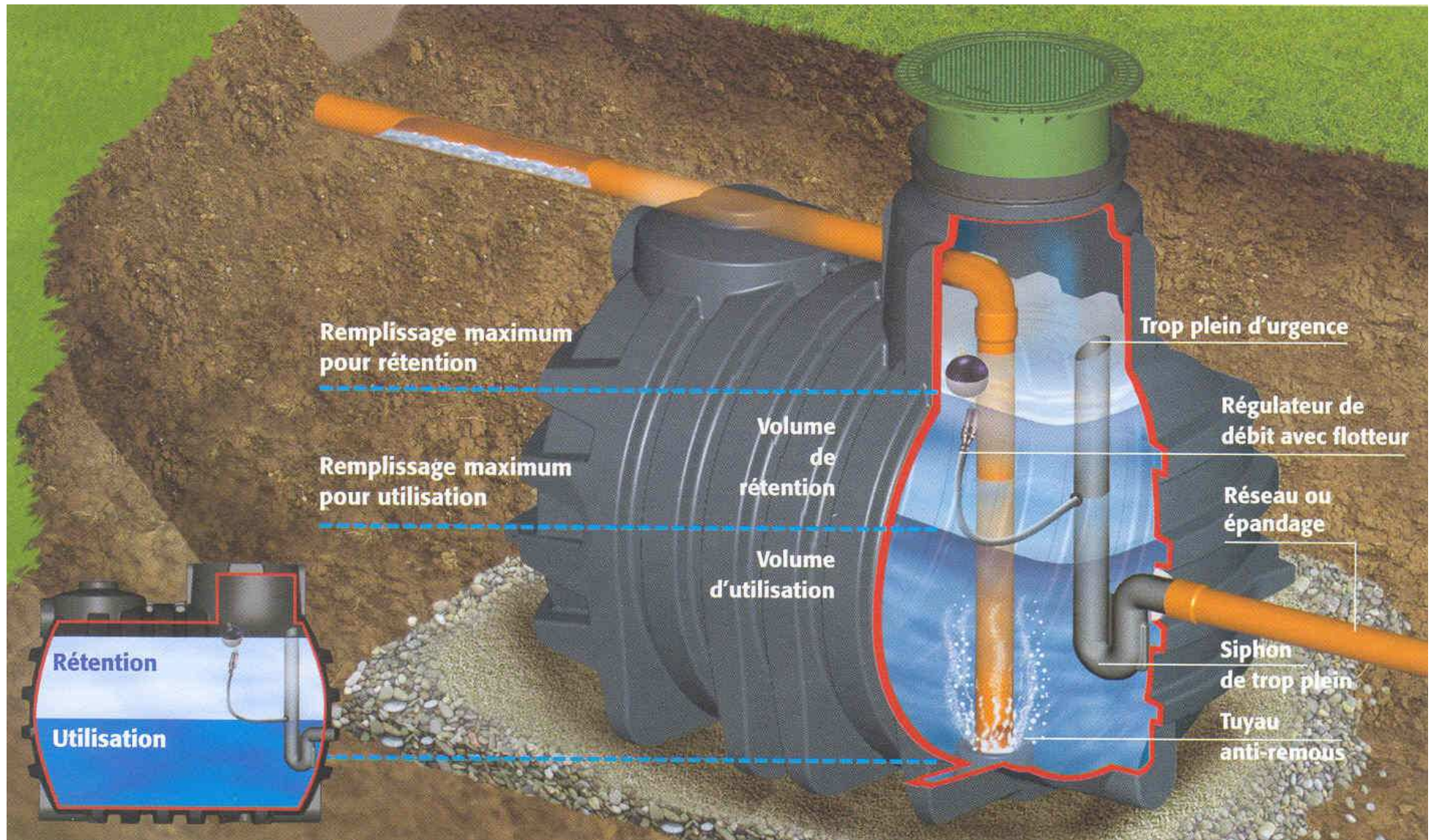


Source : Techniques alternatives en assainissement pluvial

Déversoir d'un bassin de rétention  
Vue aérienne



## Schéma d'une cuve double fonctions



## **ANNEXE IV :PRESENTATION DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES**

## PRESENTATION DES SOLUTIONS ENVISAGEABLES

### TECHNIQUES ENVISAGEABLES

Les techniques envisageables en matière de gestion des eaux pluviales reposent sur les principes suivants :

- **La collecte** : généralement dimensionnés pour une pluie de période de retour 10 ans, les collecteurs permettent une évacuation rapide des eaux pluviales.
- **Le stockage** : cette solution consiste à écrêter les pointes d'orages, à les stocker dans un ou plusieurs ouvrages afin de restituer à l'aval un débit compatible avec la capacité totale d'évacuation de l'exutoire.

Diverses techniques sont utilisées :

- les bassins de retenue : les eaux de ruissellement y sont stockées avant d'être évacuées vers un exutoire de surface,
- les noues : ces fossés larges et peu profonds formés par des rives en pente douce permettent de collecter les eaux de pluie par l'intermédiaire d'une canalisation ou directement après ruissellement de surfaces adjacentes. Les débits écrêtés sont par la suite dirigés vers un exutoire.



- **L'infiltration** : cette solution consiste à évacuer les eaux de ruissellement dans le sous sol, lorsque la nature des terrains le permet.

On peut citer :

- les bassins d'infiltration : les eaux de ruissellement sont infiltrées dans le sol après un stockage préalable permettant une décantation,
- Les noues d'infiltration : les eaux de ruissellement collectées sont évacuées par infiltration dans le sol.



Les principes de stockage et d'infiltration permettent d'adapter le rythme des investissements au rythme de l'urbanisation. Par ailleurs, ces solutions limitent l'impact polluant des eaux de ruissellement grâce au phénomène de décantation principalement et offrent la possibilité de valoriser ces aménagements en cadre de vie dans le cas des bassins de retenue ou d'infiltration (centre nautique, réserve de pêche, terrain de football, vélodrome, ...). D'autres usages peuvent être envisagés pour les bassins de retenue : la recharge de la nappe phréatique ou la réserve incendie.

- **La récupération et réutilisation des eaux pluviales** : cette solution consiste à récupérer et réutiliser les eaux pluviales à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment.

Cette technique optimise la gestion de la ressource et maîtrise les consommations d'eau potable. Cette démarche, qui est un des piliers du développement durable s'articule autour de trois axes :

- environnemental (préservation de la ressource),
- économique (diminution de charge de production et de traitement des eaux),
- social (augmentation du pouvoir d'achat des consommateurs).

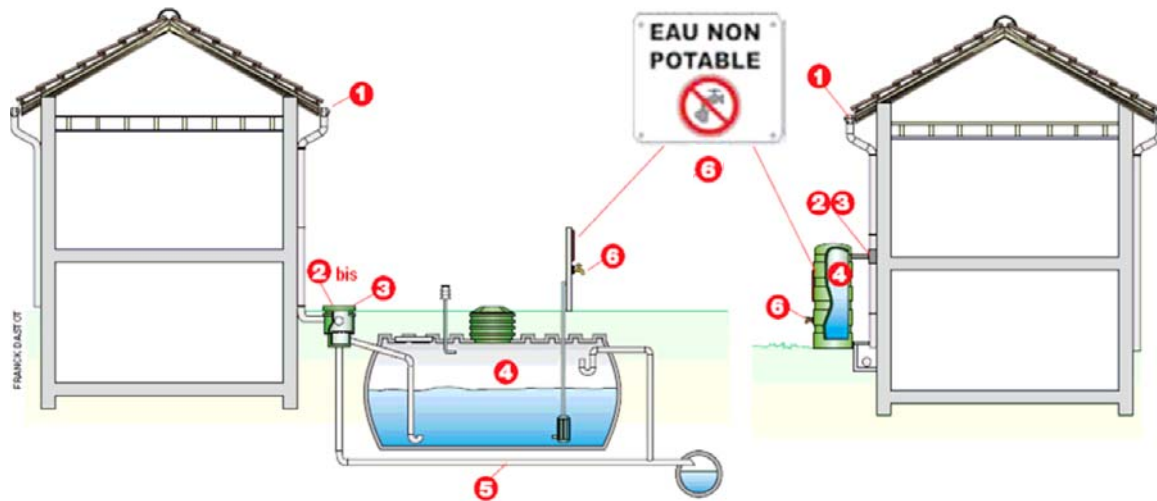
L'arrêté du 21 août 2008 impose un certain nombre de points techniques pour le système de récupération et utilisation des eaux pluviales.

Le schéma de principe de l'installation est présenté ci-dessous :



Systeme enterré

Systeme non enterré



Les dispositifs techniques sont présentés ci-après en fonction de l'utilisation de l'eau :

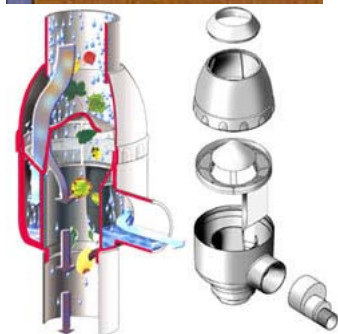
- pour des usages intérieurs (WC, lave-linge)
- pour des usages extérieurs (arrosage, nettoyage)

Les éléments suivants sont décrits :

- la filtration ① ② ③
- le réservoir ④
- le trop plein ⑤
- l'appoint d'eau potable
- la signalisation ⑥
- l'entretien
- le suivi

### Pour l'utilisation à l'intérieur des bâtiments

« Un dispositif de filtration inférieur ou égale à 1 millimètre est mis en place en amont de la cuve afin de limiter la formation de dépôts à l'intérieur »



Le filtre est situé directement sur le collecteur (gouttière filtrante) ou en aval immédiat des collecteurs (regard filtrant). Il permet l'élimination des salissures (mousse, lichens, feuilles, insectes...), des poussières et la pollution atmosphérique par formation de colloïdes. Les débris et les premières pluies sont déviés vers le puisard ou le réseau, par un système de première chasse.②

Par ailleurs les toitures doivent également être équipées de crapaudine pour retenir les éléments de plus fortes tailles (feuilles) ①

### Pour l'usage à l'intérieur des bâtiments :

« Les réservoirs sont non translucides et sont protégés contre les élévations importantes de température. »

Pour des usages intérieurs les réservoirs enterrés ou dans un local technique à l'intérieur du bâtiment seront privilégiés. Ceci permet de protéger la réserve des variations de température.

Les réservoirs les plus couramment utilisés sont :

- en PHE
- En Métal
- En béton

### Le trop plein ⑤

Arrêté du 21 aout 2008 :

« L'arrivée d'eau de pluie en provenance de la toiture est située dans le bas de la cuve de stockage. La section de la canalisation de trop-plein absorbe la totalité du débit maximum d'alimentation du réservoir ; cette canalisation est protégée contre l'entrée des insectes et des petits animaux. Si la canalisation de trop-plein est raccordée au réseau d'eaux usées, elle est munie d'un clapet anti-retour. »

### A l'intérieur des bâtiments

« Les canalisations de distribution d'eau de pluie, à l'intérieur des bâtiments, sont constituées de matériaux non corrodables et repérées de façon explicite par un pictogramme « eau non potable », à tous les points suivants : entrée et sortie de vannes et des appareils, aux passages de cloisons et de murs. »

« Dans les bâtiments à usage d'habitation ou assimilés, la présence de robinets de soutirage d'eaux distribuant chacun des eaux de qualité différente est interdite dans la même pièce, à l'exception des caves, sous-sols et autres pièces annexes à l'habitation. A l'intérieur des bâtiments, les robinets de soutirage, depuis le réseau de distribution d'eau de pluie, sont verrouillables. Leur ouverture se fait à l'aide d'un outil spécifique, non lié en permanence au robinet. Une plaque de signalisation est apposée à proximité de tout robinet de soutirage d'eau de pluie et au-dessus de tout dispositif d'évacuation des excréta. Elle comporte la mention « eau non potable » et un pictogramme explicite »

« En cas d'utilisation de colorant, pour différencier les eaux, celui-ci doit être de qualité alimentaire. »

## SUJETIONS DE CONCEPTION

Les paramètres à prendre en compte dans le choix d'un principe d'aménagement pluvial sont divers et variés. On peut citer :

- la présence d'un exutoire,
- la perméabilité ou l'imperméabilité des terrains,
- les niveaux des nappes souterraines et leurs variations souterraines,
- la position des périmètres de protection de captage d'eau potable,
- l'influence des zones marécageuses ou d'inondation.

En fonction de l'évaluation de ces paramètres, il pourra être envisagé de procéder selon les règles suivantes :

- zones situées à proximité d'un cours d'eau : pose d'un collecteur vers cet exutoire (prétraitement préalable selon la pollution ou non de l'eau),
- zones situées en amont de réseau :
  - cas d'un sous sol imperméable : stockage et vidange à débit régulé. Le volume de rétention est défini en tenant compte du coefficient d'imperméabilisation et la capacité résiduelle du collecteur exutoire,
  - cas d'un sous sol perméable : infiltration sur site
- zones éloignées du réseau hydrographique et du réseau d'eaux pluviales :
  - cas d'un sous sol imperméable : stockage puis transfert vers une zone propice à l'infiltration
  - cas d'un sous sol perméable : infiltration sur site.

## ETUDE COMPARATIVE

Les différentes techniques envisageables ont fait l'objet d'une **comparaison multi-critères**, sur la base de :

- la contribution à la rétention,
- la contribution à la dépollution,
- la contribution à l'alimentation de la nappe,
- la contribution à l'aménagement paysager.

Le tableau suivant présente les éléments de cette comparaison.

	Contribution à la rétention	Contribution à la dépollution	Contribution à l'alimentation de la nappe	Contribution à l'aménagement paysager
Collecteur	-	-	-	-
Bassin sec infiltrant	+	+	+	+
Bassin sec étanche	+	+	-	+/- *
Bassin en eau non étanche	+	+	+	+
Bassin en eau étanche	+	+	-	+
Fossé/noue d'infiltration	+	+	+	+
Fossé/noue de rétention	+	+	-	+

\* : la contribution à l'aménagement paysager peut varier selon le type d'étanchéité : étanchéité naturelle (argile) ou artificielle (géomembrane).

Ces techniques peuvent également faire l'objet d'une comparaison avantages-inconvénients :

	<b>Critère</b>	<b>Avantage</b>	<b>Inconvénient</b>
Collecteur	Technique	- évacuation rapide - pas d'impact visuel - entretien peu important	- absence d'écrêtement
	Pollution	- /	- pas de dépollution
	Financier	- coût d'entretien réduit	- coût d'investissement important (fonction du diamètre, du contexte, ...)
Bassin sec infiltrant/ fossé/noue d'infiltration	Technique	- diminution des réseaux à l'aval - diminution du risque d'inondation (écrêtement) - non nécessité d'un exutoire - alimentation de la nappe souterraine	- emprise importante, notamment pour les bassins - colmatage possible - entretien spécifique régulier
	Pollution	- réduction de la pollution par décantation - confinement des pollutions accidentelles	- risque de pollution de la nappe souterraine
	Financier	- coût d'investissement réduit	- coût d'entretien élevé
Bassin en eau étanche	Technique	- diminution des réseaux à l'aval - diminution du risque d'inondation (écrêtement)	- surface requise importante - entretien spécifique régulier
	Pollution	- réduction de la pollution (dilution, sédimentation, oxygénation,...) - confinement d'une pollution accidentelle	
	Financier	- coût d'investissement réduit dans le cas d'une étanchéification naturelle (argile)	- coût d'investissement élevé dans le cas d'une étanchéification artificielle (géomembranes) - coût d'entretien élevé
Fossé/noue de rétention	Technique	- diminution des réseaux à l'aval - diminution du risque d'inondation (écrêtement)	- emprise importante - nécessité d'un exutoire - entretien spécifique régulier
	Pollution	- réduction de la pollution	
	Financier	- coût d'investissement réduit	- coût d'entretien élevé

	<b>Critère</b>	<b>Avantage</b>	<b>Inconvénient</b>
Chaussée à structure réservoir (CSR)	Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- écrêtement des débits et diminution des risques d'inondation</li> <li>- limitation des réseaux en aval des CSR ou au niveau de la chaussée</li> <li>- pas d'emprise foncière supplémentaire</li> <li>- cas des enrobés drainants : amortissement des bruits de roulement (pour des vitesses &gt; 50 km/h)</li> <li>- alimentation de la nappe dans le cas de l'infiltration sur place</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cas des enrobés drainants : phénomène de colmatage et entretien spécifique régulier ; ne peut être utilisée dans les zones giratoires</li> <li>- structure tributaire de l'encombrement du sous-sol</li> <li>- sensibilité au gel</li> </ul>
	Pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filtration des polluants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- risque de pollution de la nappe dans le cas de l'infiltration sur place</li> </ul>
	Financier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gain financier pour les zones à l'aval et pour la structure elle-même dans le cas de l'infiltration sur place</li> <li>- pas d'emprise foncière supplémentaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- coût parfois plus élevé</li> <li>- entretien spécifique régulier dans le cas des enrobés drainants</li> </ul>
Puits d'absorption	Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diminution des réseaux à l'aval</li> <li>- diminution du risque d'inondation par réduction des volumes et des flux</li> <li>- peu d'emprise foncière</li> <li>- non nécessité d'un exutoire</li> <li>- bonne intégration dans le tissu urbain</li> <li>- alimentation de la nappe</li> <li>- pas de contrainte topographique majeure</li> <li>- intéressant dans le cas d'un sol superficiel imperméable et d'un sous-sol perméable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- phénomène de colmatage possible</li> <li>- entretien régulier spécifique indispensable</li> <li>- capacité de stockage limitée</li> <li>- tributaire de la qualité du sol</li> </ul>
	Pollution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- /</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- risque de pollution de la nappe souterraine</li> </ul>
	Financier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gain financier à l'aval de la zone assainie</li> <li>- peu d'emprise foncière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- coût d'entretien élevé</li> </ul>

	<b>Critère</b>	<b>Avantage</b>	<b>Inconvénient</b>
Tranchée	Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diminution des réseaux à l'aval du projet</li> <li>- diminution du risque d'inondation par répartition des volumes et des flux</li> <li>- mise en œuvre facile</li> <li>- peu d'emprise foncière</li> <li>- bonne intégration dans le tissu urbain</li> <li>- cas particulier de l'infiltration : pas besoin d'exutoire ; alimentation de la nappe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- phénomène de colmatage</li> <li>- entretien régulier spécifique</li> <li>- contrainte dans le cas d'une forte pente</li> <li>- contrainte liée à l'encombrement du sous-sol</li> </ul>
	Pollution	- /	- cas particulier de l'infiltration : risque de pollution de la nappe
	Financier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gain financier à l'aval de la zone assainie</li> <li>- peu coûteux</li> <li>- peu d'emprise foncière</li> </ul>	- coût d'entretien
Toit stockant	Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diminution des réseaux à l'aval du projet</li> <li>- diminution du risque d'inondation par réduction des volumes et des flux</li> <li>- pas d'emprise foncière</li> <li>- bonne intégration dans le tissu urbain</li> <li>- pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entretien régulier</li> <li>- à utiliser avec précaution sur une toiture existante</li> <li>- difficile à mettre en place sur toitures en pente (&gt;2%)</li> <li>- nécessité d'une réalisation soignée faite par des entreprises qualifiées</li> </ul>
	Pollution	- /	- /
	Financier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gain financier à l'aval de la zone assainie</li> <li>- pas d'emprise foncière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- léger surcoût dans certains cas</li> <li>- coût d'entretien</li> </ul>
Autres techniques adaptées à la parcelle (citerne, toit stockant, tranchée de rétention ou d'infiltration, structure réservoir, puit ...)	Technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- diminution des réseaux à l'aval du projet</li> <li>- diminution du risque d'inondation par réduction des volumes et des flux</li> <li>- cas particulier des techniques infiltrantes : pas besoin d'exutoire ; alimentation de la nappe</li> <li>- citerne : invisible si enterrée</li> <li>- structure réservoir poreuse : bonne intégration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entretien minimum à inclure lors de la conception de l'ouvrage (sans que cela nuise à un bon fonctionnement)</li> <li>- cas particulier des techniques infiltrantes : colmatage possible ; tributaire de la qualité du sol</li> <li>- citerne : visible si non enterrée ; pas de plantation proche</li> <li>- structure réservoir poreuse : contrainte de pente faible ; pas de plantation proche</li> </ul>

	Pollution	- /	- cas particulier des techniques infiltrantes : risque de pollution de la nappe
	Financier	- gain financier à l'aval de la zone assainie	- coût d'entretien