

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LES EAUX PLUVIALES : REGLEMENTATION ET ZONAGE PLUVIAL .....</b>	<b>4</b>
2.1	CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES.....	4
2.2	CODE CIVIL.....	4
2.3	CODE DE L'ENVIRONNEMENT.....	4
2.4	RESEAUX PUBLICS DES COMMUNES.....	5
<b>3</b>	<b>ETAT INITIAL, CONTEXTE.....</b>	<b>6</b>
3.1	LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE GENERAL.....	6
3.1.1	<i>Le SDAGE Loire-Bretagne.....</i>	6
3.1.2	<i>Le SAGE Estuaire de la Loire .....</i>	7
3.1.3	<i>Le SAGE Vilaine.....</i>	9
3.2	ASPECTS QUALITATIFS DU MILIEU RECEPTEUR .....	11
3.2.1	<i>Qualité chimique.....</i>	11
3.2.2	<i>Qualité écologique.....</i>	11
3.2.3	<i>Aspect piscicole.....</i>	13
3.3	ASPECTS QUANTITATIFS .....	13
3.3.1	<i>Données climatiques .....</i>	13
3.3.2	<i>Caractéristiques hydrologiques du milieu recepteur.....</i>	14
3.4	LE CONTEXTE LOCAL .....	14
3.4.1	<i>Caractéristiques communales.....</i>	14
3.4.2	<i>Géologie .....</i>	16
3.4.3	<i>Topographie et occupation du sol.....</i>	17
3.4.4	<i>Protection au titre de l'environnement .....</i>	17
<b>4</b>	<b>ETAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....</b>	<b>19</b>
4.1	LE RESEAU D'EAUX PLUVIALES.....	19
4.1.1	<i>Le plan detaille.....</i>	19
4.1.2	<i>Les dysfonctionnements notables.....</i>	19
4.2	FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL .....	22
4.2.1	<i>Résultats de la simulation décennale en situation actuelle .....</i>	22
4.2.2	<i>Simulations hydrauliques pour différentes périodes de retour en situation actuelle.....</i>	25
4.3	EVALUATION DE L'INCIDENCE QUALITATIVE DES REJETS PLUVIAUX EXISTANTS .....	25
4.3.1	<i>Sources de pollution des eaux pluviales.....</i>	25
4.3.2	<i>Evaluation de la charge polluante par temps de pluie .....</i>	26
4.3.3	<i>Evaluation de la charge polluante par temps sec.....</i>	28

<b>5</b>	<b>DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS .....</b>	<b>29</b>
5.1	LES DEVELOPPEMENTS POSSIBLES DE L'URBANISATION .....	29
5.1.1	<i>Situation des secteurs à enjeux.....</i>	29
5.1.2	<i>Modifications de l'hydrologie.....</i>	29
5.2	STRATEGIES DE PROTECTION CONTRE L'EVENEMENT DECENNAL : LES DIFFERENTS TYPES DE MESURES COMPENSATOIRES .....	30
5.2.1	<i>Bassin tampon .....</i>	31
5.2.2	<i>Les techniques alternatives.....</i>	33
5.2.3	<i>Comparatif entre une mesure compensatoire individuelle et collective.....</i>	34
5.3	DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS DES ZONES DE RETENTION .....	35
5.3.1	<i>Methodologie de dimensionnement des zones de retention des eaux pluviales .....</i>	35
5.3.2	<i>Objectifs et principes des aménagements proposés .....</i>	36
5.3.3	<i>Description détaillée des aménagements retenus.....</i>	37
5.3.4	<i>Récapitulatif des dimensions des mesures compensatoires.....</i>	40
5.3.5	<i>Part des volumes de stockage à prévoir pour les zones 1AU et 2AU dans le cas d'une zone de rétention globale</i>	41
<b>6</b>	<b>INCIDENCE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE .....</b>	<b>42</b>
6.1	INCIDENCE QUANTITATIVE .....	42
6.1.1	<i>Résultats d'une simulation d'une pluie de fréquence décennale.....</i>	42
6.2	EVALUATION DE L'INCIDENCE QUALITATIVE DES REJETS PLUVIAUX FUTURS .....	44
<b>7</b>	<b>SYNTHESE.....</b>	<b>46</b>
7.1	PROPOSITION D'UN ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL .....	46
7.2	MOYENS DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES.....	47
7.2.1	<i>Recommandations lors des travaux.....</i>	47
7.2.2	<i>Entretien et maintenance des bassins d'orage.....</i>	51
7.2.3	<i>Phénomènes particuliers liés à l'aménagement du projet.....</i>	51
7.2.4	<i>Entretien pour les mesures de types « techniques alternatives ».....</i>	51
7.3	PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL ET ESTIMATIF DES DEPENSES.....	52
<b>8</b>	<b>COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE ET LES SAGE.....</b>	<b>53</b>
<b>9</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>54</b>

## 1 INTRODUCTION

---

La commune de MALVILLE est en cours de révision de son Plan Local d'Urbanisme. A cette occasion, elle souhaite d'une part disposer d'une étude hydraulique globale, qui met dans un premier temps en évidence les problèmes d'origine pluviale en situation actuelle et développe dans un deuxième temps, les possibilités d'aménagement pour la collecte, le stockage et le traitement éventuel des eaux de ruissellement dans les zones urbanisées ou à urbaniser. La mise en place d'un zonage d'assainissement pluvial et son intégration dans le PLU permettra également de définir et rendre opposable les contraintes hydrauliques à imposer de façon à limiter les incidences qualitatives et quantitatives de l'urbanisation. Cela passe par la définition de coefficients d'imperméabilisation maximum, de volume de rétention et de débits de fuite à respecter.

L'étude s'est déroulée selon les phases suivantes :

- PHASE 1 : ETUDE DETAILLEE DE LA SITUATION ACTUELLE
- PHASE 2 : ETUDE SOMMAIRE DES DEVELOPPEMENTS FUTURS ENVISAGEABLES
- PHASE 3 : ETUDE DETAILLEE DE LA SITUATION FUTURE

**Le présent rapport est une synthèse de l'étude, relative au zonage d'assainissement pluvial.**

**Il présente, dans un premier temps, les caractéristiques de la zone d'étude, puis met en évidence l'ensemble des problèmes d'origine pluviale en situation actuelle. Sur cette base, il développe les possibilités d'aménagement pour la collecte, le stockage et le traitement des eaux de ruissellement dans les zones urbanisées ou à urbaniser.**

## 2 LES EAUX PLUVIALES : REGLEMENTATION ET ZONAGE PLUVIAL

---

### 2.1 CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

La loi sur l'eau 92-3 du 3 janvier 1992 est fondée sur la nécessité d'une gestion globale, équilibrée et solidaire induite par l'unité de la ressource et l'interdépendance des différents besoins ou usages qui doivent concilier les exigences des activités économiques et de l'environnement.

L'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales rappelle que les communes, après enquête publique, délimitent 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. Elles délimitent également 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.

### 2.2 CODE CIVIL

Le droit de propriété est défini à l'article 641 du Code Civil. 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" .

La servitude d'écoulement est définie à l'article 640 du Code Civil. "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».

Toutefois, le propriétaire du fond supérieur n'a pas le droit d'aggraver l'écoulement naturel des eaux pluviales à destination des fonds inférieurs (Article 640 alinéa 3 et article 641 alinéa 2 du Code Civil).

La servitude d'égout de toits est définie à l'article 681 du Code Civil : " Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique; il ne peut les faire verser sur les fonds de son voisin."

### 2.3 CODE DE L'ENVIRONNEMENT

La déclaration d'existence des réseaux d'assainissement et des rejets au milieu naturel antérieurs à la loi sur l'eau de 1992 s'appuie sur l'article R214-53 du Code de l'environnement.

Les articles L. 214-1 à L. 214-6 du Code de l'Environnement prévoient des procédures de déclaration et d'autorisation pour les ouvrages entraînant des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs et indirects, chroniques ou épisodiques même non polluants. Les articles R 214-1 à R 214-6 du Code de l'Environnement, précisent ces régimes de déclaration et d'autorisation pour les rejets d'eaux pluviales, dans les eaux superficielles ou dans les sous-sols, selon les surfaces totales desservies :

- Article R214-1 du code de l'environnement, rubrique 2.1.5.0 : « *Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :*
  - *supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation*
  - *supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha : Déclaration »*

- Article R214-1 du code de l'environnement, rubrique 3.2.3.0. « *Plans d'eau, permanents ou non :*
  - *Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha : Autorisation ;*
  - *Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha : Déclaration. »*
- Article R214-1 du code de l'environnement, rubrique 3. 2. 5. 0. « *Barrage de retenue et digues de canaux :*
  - *1° De classes A, B ou C : Autorisation ;*
  - *2° De classe D : Déclaration*

## **2.4 RESEAUX PUBLICS DES COMMUNES**

Il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales. Si elles choisissent de les collecter, les communes peuvent le faire dans le cadre d'un réseau séparatif.

De même, et contrairement aux eaux usées domestiques, 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.

Le maire peut réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement pluvial ou sur la voie publique, dans le respect de la sécurité routière (Article R.122-3 du Code de la voirie routière et R. 161-16 du Code Rural).

Les prescriptions sont généralement inscrites dans le règlement d'assainissement pluvial.

### 3 ETAT INITIAL, CONTEXTE

---

CARTE 1 : Situation géographique – Hydrographie

#### 3.1 LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE GENERAL

La partie sud du territoire communal se situe sur le bassin versant de la Loire et la partie nord (y compris le centre bourg) est localisée sur le bassin versant de l'Isac. Les eaux pluviales sont drainées vers différents milieu récepteur :

- Le **ruisseau du Farinelais** qui longe le secteur nord de la commune et qui draine en direct ou par l'intermédiaire de ses affluents les ruissellements pluviaux du centre bourg avant de rejoindre l'Isac puis la Vilaine en empruntant le canal de Nantes à Brest ;
- L'**étier de Cordemais**, affluent de la Loire, constitue la limite communale sud et draine les ruissellements pluviaux de la partie sud de la commune de MALVILLE.

L'étier de Cordemais traverse les prairies humides de l'Estuaire de la Loire pour conduire les eaux à la Loire Il subit les marées et draine les marais par ses douves comme la douve du Pontreau.

##### 3.1.1 LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne, adopté le 15 octobre 2009 par la Commission Loire-Bretagne, couvre la période 2010-2015. Il souligne la nécessité de maîtriser les rejets d'eaux pluviales (Disposition 3D de l'orientation « Réduire la pollution organique ») :

« La maîtrise du transfert des effluents peut reposer sur la mise en place d'ouvrages spécifiques (bassins d'orages). Mais ces équipements sont rarement suffisants à long terme. C'est pourquoi il est nécessaire d'adopter des mesures de prévention au regard de l'imperméabilisation des sols, visant la limitation du ruissellement par le stockage et la régulation des eaux de pluie le plus en amont possible tout en privilégiant l'infiltration à la parcelle des eaux faiblement polluées. Dans cette optique, les projets d'aménagement devront autant que possible faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...).

- 3D – 2 : Réduire les rejets d'eaux pluviales. Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptables par ce derniers, et dans la limite des débits spécifiques suivants relatifs à la pluie décennale :
  - Massif central et massif armoricain :
    - Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 et 7 ha : 20L/s au maximum ;
    - Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 20ha : 3L/s/ha
  - Dans les autres régions du bassin :
    - Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 et 20 ha : 20L/s au maximum ;
    - Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 20ha : 1L/s/ha

- 3D – 4 : Pour les communes ou agglomérations de plus de 10 000 habitants, la cohérence entre le plan de zonage pluvial et les prévisions d'urbanisme est vérifiée lors de l'élaboration et de chaque révision du Plan Local d'Urbanisme. L'élaboration de ce zonage pluvial, prévu dans les documents techniques d'accompagnement des PLU permet une vision globale des aménagements liés au réseau d'eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbains et industriels. Elle permet d'optimiser le coût des réseaux en évitant les opérations au coup par coup. Cette démarche permet également une instruction globale au titre de la police de l'eau.

Il consacre, d'autre part, un chapitre entier sur la préservation des zones humides et de la biodiversité. Il rappelle ainsi que les zones humides jouent un rôle fondamental à différents niveaux :

- Elles assurent, sur l'ensemble du bassin, des fonctions essentielles d'interception des pollutions diffuses, plus particulièrement sur les têtes des bassins versants où elles contribuent de manière déterminante à la dénitrification des eaux. Dans de nombreux secteurs la conservation d'un maillage suffisamment serré de sites de zones humides détermine le maintien ou l'atteinte de l'objectif de bon état des masses d'eau fixé par la directive européenne à l'horizon 2015.
- En outre, elles constituent un enjeu majeur pour la conservation de la biodiversité. De nombreuses espèces végétales et animales sont en effet inféodées à la présence des zones humides pour tout ou partie de leur cycle biologique.
- Elles contribuent, par ailleurs, à réguler les débits des cours d'eau et des nappes souterraines et à améliorer les caractéristiques morphologiques des cours d'eau. Les zones humides situées dans les champs d'expansion des crues constituent des paysages spécifiques et des zones privilégiées de frai et de refuge.

Leur préservation, leur restauration et leur re-création, là où elle s'impose sont donc des enjeux majeurs. [...] Les zones humides sont assimilables à des « infrastructures naturelles », y compris celles ayant été créées par l'homme ou dont l'existence en dépend. A ce titre, elles font l'objet de mesures réglementaires et de programmes d'actions assurant leur gestion durable et empêchant toute nouvelle détérioration de leur état et de leurs fonctionnalités.

Les dispositions relatives à cette disposition mettent l'accent sur l'importance de la prise de conscience et de l'amélioration de la connaissance (réalisation d'inventaires).

### 3.1.2 LE SAGE ESTUAIRE DE LA LOIRE

Le Schéma d'Aménagement et Gestion des Eaux Estuaire de la Loire est mis en œuvre depuis le 9 septembre 2009 après l'enquête publique du 9 février au 20 mars 2009.



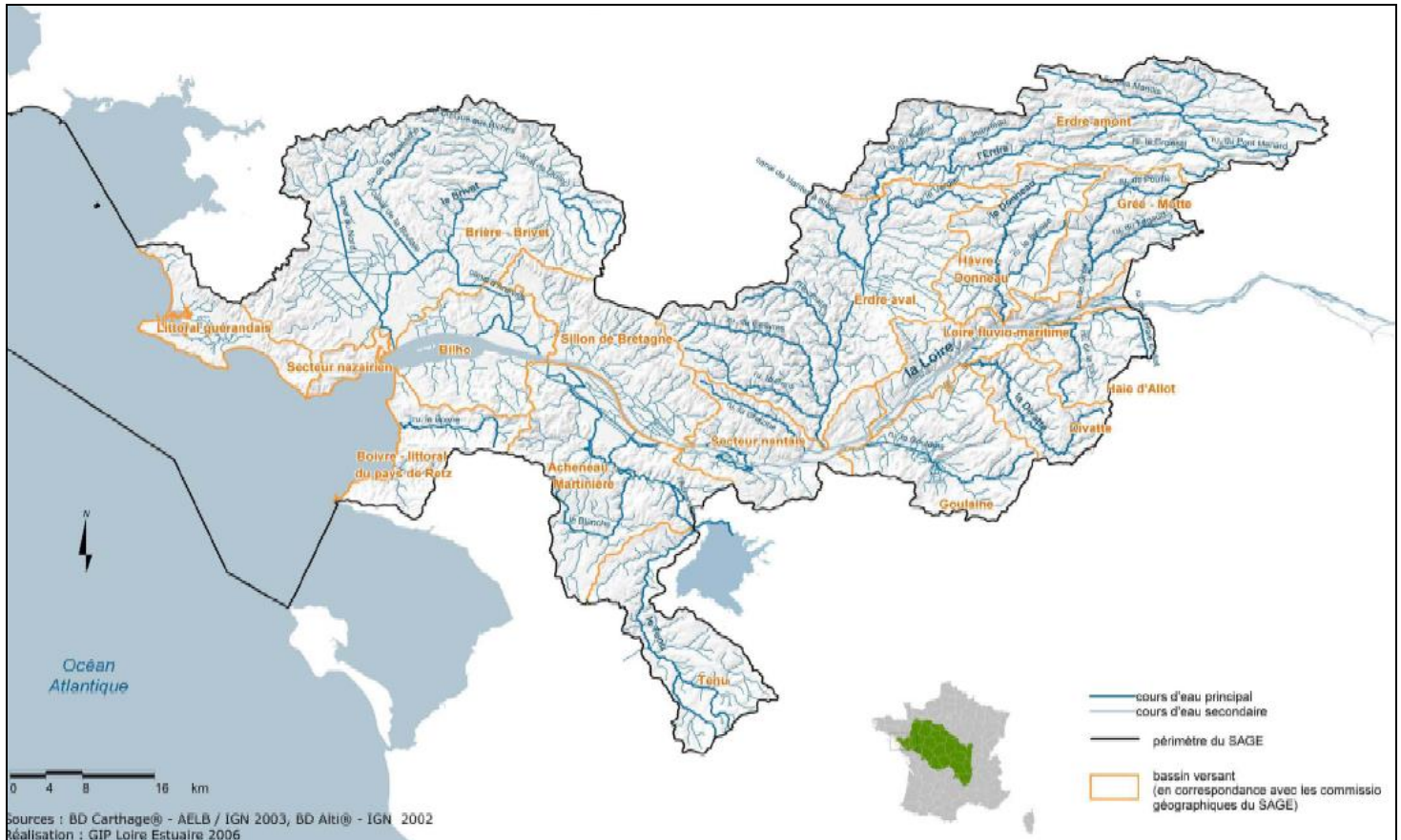


Figure 1 : Réseau hydrographique et bassins versant du SAGE Estuaire de la Loire

La structure référente proposée est l'Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle (EDENN). Elle permettra de coordonner localement la mise en place des actions du SAGE.

L'enjeu inondation se situe en troisième place dans la hiérarchisation, derrière la qualité des milieux et la qualité des eaux, avec pour objectif une meilleure connaissance de l'aléa et la réduction de la vulnérabilité.

Les moyens prioritaires pour atteindre ces objectifs se déclinent en recommandation et dispositions :

- Disposition I-12 : Réalisation de schémas directeurs de gestion et de régulation des eaux pluviales pour les communes urbaines

Dans un objectif d'amélioration de la gestion des eaux pluviales, la réalisation de schémas directeurs d'assainissement pluvial comprendront :

- Des règles de régulation prenant en compte les prescriptions des MISE de la région des Pays de la Loire : Pour une pluie d'occurrence décennale, un débit de fuite de 3 l/s/ha sera recherché ; il ne pourra en aucun cas être supérieur à 5 l/s/ha ;
- Un bilan du fonctionnement et des règles d'entretien des réseaux existants ;
- Une planification des travaux de régulation et de traitement des zones déjà urbanisées pour répondre aux règles de régulation des eaux pluviales. Ces travaux seront réalisés à l'occasion de réfections de voiries, réaménagement des centres bourgs, extensions, etc... Ils pourront avoir pour objectif de « dés-imperméabiliser » certaines zones, de faciliter / privilégier l'infiltration naturelle, etc.
- Les éléments nécessaires à l'appréhension de la régulation des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant ;
- Sur le plan qualitatif :



- des dispositifs de traitements adaptés en fonction des risques liés à l'occupation des sols et des enjeux (conchyliculture, baignade, alimentation en eau, écosystèmes) ;
- des programmes d'entretien régulier.
- Recommandation I-13 : ces études seront conduites lors de l'élaboration ou la révision des documents d'urbanisme
- Disposition I-14 : Utilisation de techniques alternatives pour la régulation des eaux pluviales. La CLE invite les communes, les EPCI et les autres maîtres d'ouvrages compétents en matière de gestion des eaux pluviales à recourir aux techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales. Dans le cadre de sa fonction «centre de ressources», la cellule d'animation apportera une information sur les techniques alternatives, les techniques de « dés-imperméabilisation », les retours d'expérience, et organisera des journées d'information à destination des communes, EPCI, etc.

### 3.1.3 LE SAGE VILAINE

Le secteur Nord de la commune de Malville (incluant le bourg) est concerné par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Vilaine. Le SAGE VILAINE concerne 6 départements et 535 communes. Il englobe le bassin versant de la VILAINE ainsi que des petits cours d'eau côtiers et estuaires. Son périmètre est de 11 190 km<sup>2</sup>. L'approbation de la CLE (Commission Locale de l'Eau) date du 29 octobre 2001 tandis que le SAGE a été validé par arrêté préfectoral le 1er avril 2003. Sa révision a débuté en 2009.

Les objectifs transversaux sont l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques, le lien entre la politique de l'eau et l'aménagement du territoire, la participation des parties prenantes, l'organisation et la clarification de la maîtrise d'ouvrage publique.

Le projet de programme d'aménagement et de gestion durable du SAGE définit les dispositions et orientations à mettre en œuvre, notamment en ce qui concerne la gestion des eaux pluviales :

- Orientation 2 : Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
  - Disposition 134 - Élaborer des schémas directeurs des eaux pluviales dans les communes littorales et les unités urbaines
  - Disposition 135 - Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement

Afin d'améliorer la qualité des rejets urbains par temps de pluie et de limiter les ruissellements liés à une augmentation de l'imperméabilisation des sols, les rejets d'eaux pluviales relevant de la « nomenclature Eau » (projets supérieurs à un hectare), annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, respectent la valeur de débit spécifique de 3l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale.

- Disposition 136 - Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales

Afin d'élargir les solutions de régulation au-delà des bassins de rétention classiques, et afin de limiter le ruissellement à la source, les aménageurs publics et privés, dont les projets sont soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature), réalisent, dans les documents d'incidence prévus aux articles R.214-6 et R.214-32 de ce même code, une analyse technico-économique de la faisabilité de la mise en œuvre de techniques alternatives\* au réseau de collecte traditionnel (rétention à la parcelle, techniques de construction alternatives type toits terrasse ou chaussée réservoir, tranchée de rétention, noues, bassins d'infiltration, ...). Dès lors qu'il est établi que des solutions alternatives permettent d'atteindre le même résultat et qu'elles ne posent pas de contraintes techniques et économiques, incompatibles avec la réalisation du projet, ces solutions alternatives doivent être mises en œuvre.

Les usages en eau sont très diversifiés, avec principalement l'alimentation en eau potable (AEP) : 80 % de l'AEP est fournie par les eaux superficielles, la pêche et les loisirs aussi bien sur les cours d'eau, les plans d'eau que sur le littoral, ainsi que la navigation de plaisance entre Arzal et Rennes. Le barrage d'Arzal qui est la réserve d'eau potable la plus importante du bassin (alimentation de plus d'un million de personnes), de par sa situation en aval du bassin versant est un site très vulnérable.

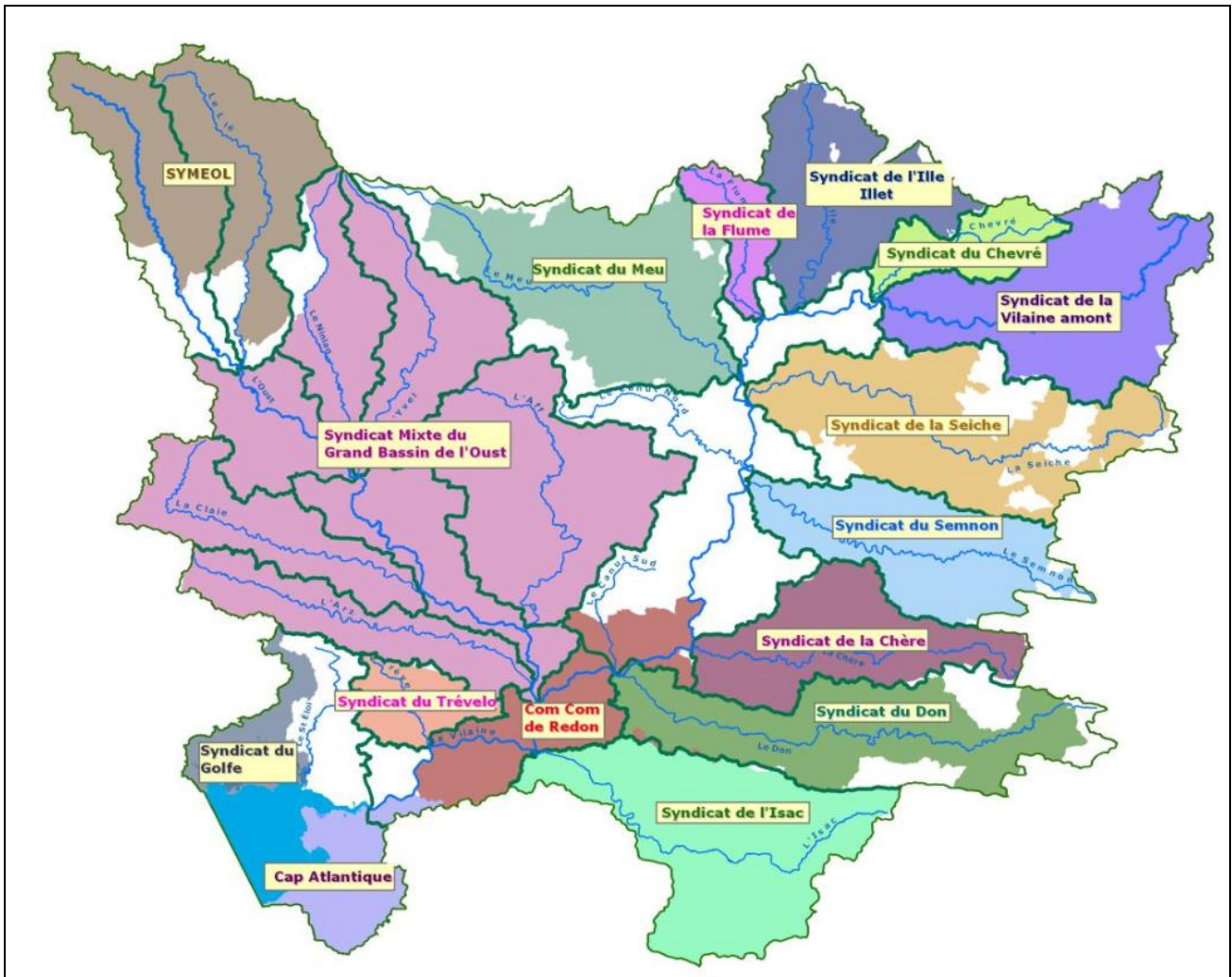


Figure 2 : Sous-bassins de la Vilaine et opérateurs de bassin (Source : SAGE VILAINE)

### 3.2 ASPECTS QUALITATIFS DU MILIEU RECEPTEUR

Le nouveau SDAGE a redéfini les objectifs pour les différentes masses d'eau en application de la Directive Cadre sur l'Eau. L'Etier de Cordemais et la Farinelais et ses affluents apparaissent désormais comme des masses d'eau.

	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global	
			Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2021
L'Etier de Cordemais	FRGR1608	L'Etier de Cordemais et ses affluents depuis la source jusqu'à l'Estuaire de la Loire	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2021
La Farinelais	FRGR1015	La Farinelais et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec l'Isac	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Les bons états écologiques, chimiques et globaux des deux masses d'eau devront être atteints en 2015.

#### 3.2.1 QUALITE CHIMIQUE

L'objectif défini sur ces masses d'eau est un bon état chimique en 2015. L'état chimique est destiné à vérifier le respect de Normes de Qualité Environnementale (NQE) fixées par des directives européennes. Cet état chimique qui comporte 2 classes, respect ou non respect des NQE, est défini sur la base de concentration de 41 substances chimiques (8 substances dangereuses de l'annexe IX de la DCE et 33 substances prioritaires de l'annexe X de la DCE).

Les paramètres Carbone organique dissous, nitrates et phosphore total ne sont plus pris en compte dans l'évaluation de l'état chimique des eaux (objectifs centrés sur les molécules présentant une forte toxicité) mais sont utilisés pour évaluer la qualité écologique de la masse d'eau.

#### 3.2.2 QUALITE ECOLOGIQUE

Un second objectif du SDAGE Loire Bretagne est le « bon état écologique » en 2015. L'état écologique intègre des paramètres biologiques et des paramètres chimiques (polluants spécifiques) ainsi que des paramètres physico-chimiques et hydromorphologiques soutenant les paramètres biologiques. Il se décline en 5 classes d'état (très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais).

En d'autres termes, les éléments de qualité biologiques ne doivent s'écarter que légèrement de ceux associés à des conditions non-perturbées par l'homme. Cette notion renvoie à un milieu dont les peuplements vivants sont équilibrés et diversifiés.

La classification des objectifs qualité des masses d'eau s'appuie sur des valeurs seuils de concentration d'un certain nombre de paramètres caractérisant la pollution des eaux : grille de qualité SEQ EAU.

Classification antérieure Classes SEQ-Eau	1A	1B	2	3	4
	Très bonne	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise
Paramètres/Classes de qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
MES (mg/l)	5	25	38	50	
DCO (mg/l d'O <sub>2</sub> )	20	30	40	80	
DBO <sub>5</sub> (mg/l d'O <sub>2</sub> )	3	6	10	25	
O <sub>2</sub> dissous (mg/l)	8	6	4	3	
O <sub>2</sub> en % de saturation	90	70	50	30	
Oxydabilité KMnO <sub>4</sub>	3	5	8	10	
NH <sub>4</sub> (mg/l)	0,1	0,5	2	8	
NO <sub>2</sub> (mg/l)	0,03	0,1	0,5	1	
NO <sub>3</sub> (mg/l)	2	10	25	50	
N Kjeldhal (mg/l)	1	2	4	10	
P total (mg/l)	0,05	0,2	0,5	1	
PO <sub>4</sub> (mg/l)	0,2	0,5	1	5	
Carbone Organique Dissous	5	7	8	12	
Chlorophylle a et Phéopigments (µg/l)	10	60	120	240	
Coliformes totaux (N/100 ml)	50	500	5000	50000	
Coliformes fécaux (N/100 ml)	20	200	2000	20000	
Streptocoques fécaux (N/100 ml)	20	200	1000	10000	
Indice Biotique Global Normalisé	20 à 17	16 à 13	12 à 9	8 à 5	4 à 0

### 3.2.2.1 Qualité de l'eau des cours d'eau

Il existe une station de mesure de la qualité de l'eau sur l'ISAC (gérée par la DREAL des Pays de la Loire), située sur la commune de Guenrouet, au niveau du pont de Melneuf, soit en aval de la commune de MALVILLE. Il n'existe pas de station de suivi de la qualité sur l'Etier de Cordemais.

	Station de mesure de la qualité de l'eau sur l'Isac	
	2011	Evolution de la qualité (2010 à 2011)
<b>MOOX (matières organiques et oxydables)</b>	Qualité moyenne	Amélioration
<b>Matières Azotées</b>	Qualité bonne	Stabilité
<b>Nitrates</b>	=<25mg/l	Stabilité
<b>Matières Phosphorées</b>	Qualité bonne	Stabilité
<b>Effet des Proliférations végétales</b>	Qualité bonne	Stabilité
<b>Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)</b>	Indéfini	(Absence de données)
<b>Indice Biotique Global Normalisé (IBGN)</b>	Qualité moyenne	(Absence de données)
<b>Indice Biologique Diatomées (IBD)</b>	Qualité moyen	(Absence de données)
<b>Indice Poissons Rivière (IPR)</b>	Qualité médiocre	(Absence de données)
<b>Pesticides</b>	(Absence de données)	(Absence de données)

### 3.2.3 ASPECT PISCICOLE

Réglementairement, d'un point de vue piscicole, on distingue :

1. les cours d'eau de première catégorie, à salmonidés dominants, dans lesquels la truite vit normalement, associée dans la partie amont aux espèces d'accompagnement de petite taille que sont le chabot, le vairon et la loche, puis plus en aval à des espèces de plus grandes tailles, ombre et cyprinidés d'eaux vives en particulier,
2. les cours d'eau de deuxième catégorie à cyprinidés dominants tels que le gardon, le rotengle, la carpe, l'ablette, mais aussi d'autres espèces à large répartition et notamment les carnassiers comme le brochet, le sandre, la perche ou le silure.

La Farinelais et l'Etier de Cordemais sont classés EF en seconde catégorie piscicole.

## 3.3 ASPECTS QUANTITATIFS

### 3.3.1 DONNEES CLIMATIQUES

Le régime pluviométrique exceptionnel, peut être décrit grâce aux précipitations observées à la station météorologique de NANTES-BOUGUENAIS (période de 1972 à 2011). Cette station est représentative des précipitations orageuses du département.

Durée de retour	Durée des pluies : 15 min à 1 heure		Durée des pluies : 2h à 12h	
	a	b	a	b
5 ans	3,011	0,506	7,274	0,743
10 ans	3,491	0,485	11,737	0,791
30 ans	4,706	0,478	28,908	0,893
100 ans	6,644	0,484	86,269	1,022

Tableau 1 : Coefficient de Montana (ajustement par les hauteurs ; Source : Météo France)

Durée de retour	Durée de pluie					
	15 min	30 min	1 h	2h	6h	12h
5 ans	11 mm	16 mm	23 mm	25 mm	33 mm	39 mm
10 ans	14 mm	20 mm	29 mm	32 mm	40 mm	46 mm
30 ans	19 mm	28 mm	40 mm	48 mm	54 mm	58 mm
100 ans	27 mm	38 mm	55 mm	78 mm	76 mm	75 mm

Tableau 2 : Hauteurs de précipitations par type d'évènement ( Source : Météo France)

La normale des hauteurs de précipitation annuelle relevée à NANTES-BOUGUENAS est de 798,2 mm et réparti sur environ 120 jours (considérant une hauteur de pluie supérieure à 1mm)

Situé non loin de la cote atlantique, MALVILLE appartient à la zone tempérée de type océanique de la façade atlantique de l'Europe. L'influence de ce climat est largement facilitée par l'estuaire de la Loire et l'absence de relief notable. Les hivers sont doux (min -5 °C / max 10 °C) et pluvieux et les étés relativement beaux et doux également (min 17 °C / max 35 °C). Les pluies sont fréquentes mais peu intenses. Les précipitations annuelles peuvent fortement varier d'une année à l'autre.

### 3.3.2 CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

CARTE 1 : Situation géographique - Hydrographie

ANNEXE 1 : Fiche hydrologique du Don à GUEMENE PENFAO

Le territoire communal se situe sur deux bassins versant, avec une ligne de crête traversant la commune d'ouest en est.

Les eaux pluviales sont drainées vers les différents milieux récepteurs suivants :

- La Farinelais et ses affluents, qui constituent la limite nord de la commune et draine la moitié nord du territoire communale, dont la zone agglomérée.
- L'Etier de Cordemais qui draine la moitié sud de la commune.

La station hydrométrique la plus proche du secteur est celle de l'Isac à Guenrouet (fonctionnement depuis 2001), mais cette station ne possède de données statistiques suffisantes. La station la plus représentative (taille de bassin versant limité) et la plus proche du secteur est la station du Don à Guémené-Penfao (cf. annexe 1) avec un bassin versant jaugé est de 598 km<sup>2</sup> pour un fonctionnement depuis 1983 (J7963010). Elle est gérée par la DREAL Pays de la Loire.

Les caractéristiques hydrologiques seront extrapolées à partir des données de ces stations.

Bassin versant	Qp 10 ans (m <sup>3</sup> /s)	Module annuel (m <sup>3</sup> /s)	QMNA <sub>2ans</sub> (L/s)	QMNA <sub>5ans</sub> (L/s)
BV de l'Etier du Cordemais en limite communale : 16, 5 km <sup>2</sup>	5,32	0,104	1,3	0,5
BV du Rau du Cul du Chien en limite communale : 14,4 km <sup>2</sup>	4,77	0,091	1,1	0,4

Les données font référence à :

**Qp 10 ans** : Crue décennale

**Module annuel** : Débit moyen sur une période d'un an

**QMNA<sub>2ans</sub>** : Débit mensuel minimal d'une année hydrologique pour une période de retour 2 ans

**QMNA<sub>5ans</sub>** : Débit mensuel minimal d'une année hydrologique pour une période de retour 5 ans

L'année hydrologique correspond à une période de 12 mois qui débute lorsque les réserves sont au plus bas.

## 3.4 LE CONTEXTE LOCAL

### 3.4.1 CARACTERISTIQUES COMMUNALES

Le territoire de MALVILLE se situe à 30 km au nord-ouest de Nantes, à 30 km au nord-est de Saint Nazaire, à 6 km à l'est de Savenay et à 10 km au sud-est de Fay-de-Bretagne. Les communes de Cordemais et Bouée délimitent la commune de MALVILLE, respectivement au nord et au nord-ouest. MALVILLE est traversée par la RN 165, Route de Vannes, qui la relie à la commune du Temple-de-Bretagne (à 7,5 km). La commune de MALVILLE est située sur le flanc du Sillon de Bretagne, ligne de

collines qui traverse la région jusqu'à la butte Sainte-Anne à Nantes. Elle fait partie de la Communauté de Communes Loire et Sillon, qui regroupe 8 communes. La commune se situe dans le périmètre du Schéma de Cohérence Territorial de la Métropole Nantes Saint-Nazaire.

Recensements			Densité (en hab/km <sup>2</sup> ) en 2009	Variation de la population 1990-1999	Variation de la population 1999-2009
1990	1999	2009			
2860	2974	3116	99.7	114	142

**Tableau 3 - Evolution de la population (Source: INSEE)**

La population s'accroît régulièrement depuis 1968, le rythme s'est ralenti depuis 1990 avec une progression autour de + 4%.



### 3.4.2 GEOLOGIE

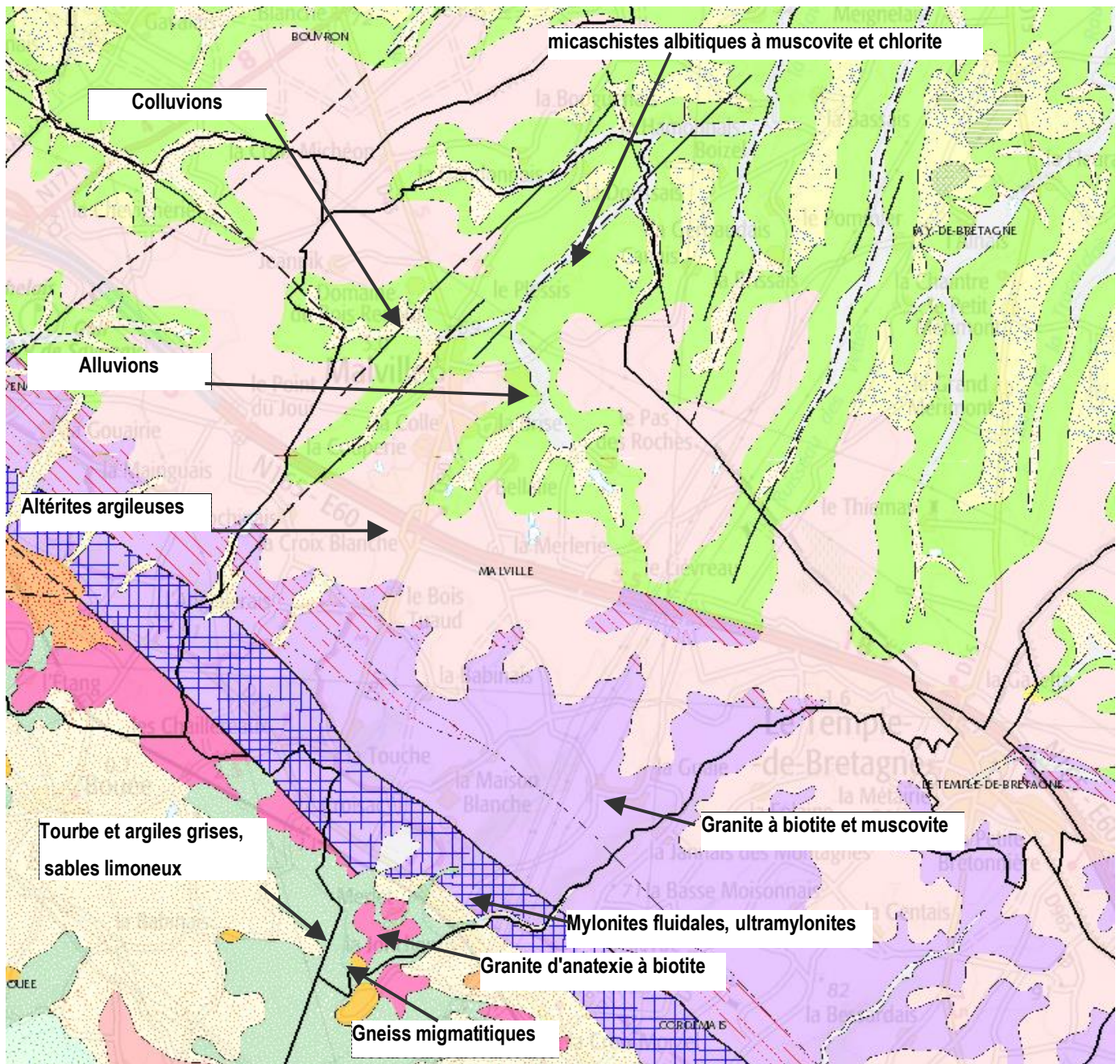


Figure 3 : Extrait de la carte géologique de MALVILLE (source BRGM)

Le système montagneux du sud des Pays-de-la-Loire est caractérisé par des plis et les roches qui le composent sont très largement affectées par les déformations et les métamorphismes dus à cette orogénèse.

Le substratum géologique de la région est constitué majoritairement :

- au nord de la N 165 par des micaschistes albitiques à muscovite recouvert d'altérites argileuses et de limons éoliens,
- au sud de la N 165 par du granite à biotite et muscovite du massif d'Orvault-Mortagne et du granite d'anatexie à biotite du massif de Sainte Anne d'Auray et par de la tourbe au niveau des marais.

### 3.4.3 TOPOGRAPHIE ET OCCUPATION DU SOL

Des forêts de feuillus s'étendent au sud du territoire le long de la départementale n°12 ainsi qu'en limite directe du bourg au nord. Un peu plus au nord du bourg se trouve un milieu semi naturel caractérisé par une végétation arbustive. Trois zones commerciales et industrielles sont mises en évidence le long de la N165 : la ZI de la Croix Blanche, la ZI de la Croix Rouge et la Grande Noë. Enfin, le bourg se caractérise par un tissu urbain discontinu.

Le relief de la commune de MALVILLE est peu marqué. La ligne de crête se situe au niveau de la route nationale 165 qui traverse la commune d'est en ouest culminant à 89 m NGF. Les cotes d'altitude sont comprises entre 50 et 89 m NGF dans le bourg de Malville. La topographie est marquée par les affluents du ruisseau du Farinelais qui traversent le bourg du sud au nord. Trois points culminants à 85 m NGF se trouvent aux alentours du bourg: au sud du bourg de l'autre côté de la nationale), en amont du bois Renard et à l'est du bourg dans le secteur de la Pommeraie.

### 3.4.4 PROTECTION AU TITRE DE L'ENVIRONNEMENT

CARTE 1 : Situation géographique - Hydrographie

La commune de MALVILLE est concernée par plusieurs zones naturelles réglementées.

Zonage recensé	Type de périmètre	Code	Intitulé
<b>Natura 2000</b>	Natura 2000 (Directive habitats)	FR5200621	Estuaire de la Loire
	Natura 2000 (Directive Oiseaux)	FR5210103	
<b>Inventaires</b>	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique	520120041	Bocage relictuel et landes du secteur de Malville
		52061626	Vallée de la Loire à l'aval de Nantes
		520006624	Pentes des coteaux et vallons boisés au long du sillon de Bretagne

Tableau 4 – Liste des outils de gestion et de protection du patrimoine naturel recensé sur la commune de MALVILLE  
(DREAL Pays de la Loire)

#### Sites Natura 2000

Une petite zone du secteur sud de MALVILLE s'inscrit dans le périmètre d'une zone Natura 2000, soit le site « Estuaire de la Loire », site naturel majeur intégré au vaste ensemble de zones humides d'importance internationale de la façade atlantique (lac de Grand-Lieu, marais de Brière, marais de Guérande). Il s'agit de lieux de grande diversité d'espèces d'intérêt communautaire, comme l'angélique des estuaires, et de milieux qui dépend des marées, de la salinité et du contexte hydraulique. Il se compose d'un ensemble de prairies semi-naturelles humides et mésophiles améliorées (à hauteur de 35%) et de rivière et d'estuaire soumis à la marée avec ses vasières et bancs de sables et ses lagunes (30%) dans lesquels les bassins de production de sels sont inclus.

Les opérations d'aménagement à proximité ou pouvant avoir une incidence sur le site nécessitent ainsi une autorisation spéciale et une évaluation d'incidence pour chaque type d'habitat et d'espèce concernée.

### **Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique**

1. Le «BOCAGE RELICTUEL ET LANDES DU SECTEUR DE MALVILLE» est constitué de prairies naturelles fauchées et pâturées, de bosquets, de mares, ... Cette zone bocagère est typique et très bien préservé. Elle est d'une part remarquable pour sa flore : maillage serré de haies et d'arbres caducifoliés à fort développement à dominante de chêne. . D'autre part, la végétation étant diversifiée, la flore est intéressante car elle est constituée de plusieurs espèces rares dont certaines protégées. Le cortège faunistique associé est caractéristique du bocage notamment au niveau des oiseaux : les arbres sénescents (pics, chouette chevêche, chiroptères) renferment des cavités qui sont favorables aux espèces cavernicoles, les nombreuses mares sont propices à une riche population d'amphibiens notamment aux gros tritons (Marbré, crêté) et les papillons diurnes, rares et menacés dans notre région, sont présents dans ces bocages.
2. La « VALLEE DE LA LOIRE A L'AVAL DE NANTES » est caractérisée par une vaste zone humide estuarienne d'un intérêt écologique élevé constituée de milieux très diversifiés : importantes surfaces de prairies naturelles inondables sillonnées de canaux et d'étiérs, vasières et roselières à forte productivité primaire, ... Elle constitue d'une part une zone de valeur exceptionnelle sur le plan botanique : présence de nombreux groupements végétaux, avec de remarquables variations de l'amont vers l'aval en fonction du degré de salinité et de nombreuses plantes rares ou menacées, certaines protégées au niveau national ou régional. D'autre part, la vallée est un site de valeur internationale pour l'avifaune migratrice, hivernante et nicheuse, abritant plusieurs oiseaux rares ou menacés, dont certaines espèces concernées par la directive européenne relative à la conservation des oiseaux sauvages. Les vasières encore existantes constituent des zones essentielles pour la croissance de diverses espèces de poissons marins. La présence de plusieurs espèces de mammifères, de reptiles, de batraciens et d'insectes rares dans notre région vient aussi confirmer l'intérêt faunistique remarquable de cette zone.
3. Les « PENTES DES COTEAUX ET VALLONS BOISES AU LONG DU SILLON DE BRETAGNE » forment des versants de côteaux et vallons pittoresques situés le long d'une faille géologique occupés par des pelouses, des landes, des broussailles et des boisements variés. Ils se caractérisent aussi par une flore riche : diverses espèces atlantiques et un certain nombre de taxons, espèces en limite de leur aire de répartition ou considérés comme rares ou menacés en Pays de la Loire. Les divers ruisseaux qui s'écoulent au fonds des vallons abritent une intéressante diversité d'odonates, dont certaines rares dans notre région ou protégées au niveau national.

Lancé en 1982 par le ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est un des principaux outils de connaissance du patrimoine naturel. Une ZNIEFF est un secteur du territoire pour lequel les experts scientifiques ont identifié des éléments rares, remarquables, protégés ou menacés de notre patrimoine naturel.

Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I qui comportent des espèces ou des habitats remarquables caractéristiques de la région. Ce sont des secteurs de grande valeur écologique.
- Les ZNIEFF de type II correspondent à de grands ensembles naturels, riches et peu modifiés ou offrant de fortes potentialités biologiques.

La présence d'une ZNIEFF n'a pas de portée réglementaire directe. Néanmoins, elle est prise en considération par les tribunaux administratifs et le Conseil d'Etat pour apprécier la légalité d'un acte administratif, surtout s'il y a présence d'espèces protégées au sein de la ZNIEFF. Ainsi toute opération qui ne prendrait pas en compte les milieux inventoriés comme ZNIEFF sont susceptibles de conduire à l'annulation des documents d'urbanisme.



## 4 ETAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

---

### 4.1 LE RESEAU D'EAUX PLUVIALES

#### 4.1.1 LE PLAN DETAILLE

CARTE 2 : Le réseau pluvial, les exutoires et les bassins versants

ANNEXE 2 : Fiches de contrôle des ouvrages de stockage et de traitement des eaux pluviales

Un relevé du réseau pluvial sur l'ensemble de la zone agglomérée a été effectué afin de décrire le système d'assainissement. Il se décompose de la façon suivante :

- 4,99 km de fossés ;
- 17,6 km de réseaux enterrés avec :
  - 15,2 km de canalisation EP en béton/amiante-ciment de diamètre 200 à 400mm ;
  - 1,12 km de canalisation EP en PVC de diamètre 100 à 300 ;
  - 1,27 km de canalisation EP en PEHD de diamètre 300 à 800 mm ;

Il est à noter la présence de 6 bassins de rétention des eaux pluviales, localisés sur la carte 2 et caractérisés au moyen des fiches de contrôles présentées en annexe 2.

Il a été mis en évidence 18 exutoires dont la localisation est visible sur le plan général. Les exutoires de 1 à 7 se situent à l'ouest de la commune. Les exutoires de 9 à 16 se trouvent à l'est de la commune, le long du ruisseau de la Queue de l'Etang. Enfin les exutoires 17 et 18 sont localisés au nord de la commune, ils collectent les eaux pluviales du lotissement « Le Bois Renard ».

#### 4.1.2 LES DYSFONCTIONNEMENTS NOTABLES

Les visites sur le terrain et le témoignage des habitants ont permis de mettre en évidence les dysfonctionnements suivants:

- Rue de la Couperie: des inondations sont fréquentes au carrefour avec la rue de la Croix Blanche, conséquence des busages régulièrement bouchés et de la réduction de diamètre  $\Phi 300$  à  $\Phi 200$ . Une partie du fossé en sortie du bassin de rétention du lotissement « Les Aubépines » a, de plus, été busé en  $\Phi 300$  PEHD et le fossé a été curé : le niveau du busage en sortie est au dessus du fil d'eau du fossé.



Figure 4 - Fossé busé en sortie du bassin des Aubépines

- ZI de la Croix Blanche : la plupart des grilles sur réseau qui longent l'ouest de la ZI ne possèdent plus de grilles de protection, ce qui engendre une obstruction du réseau avec des branches, des déchets... L'étang de la ZI de la Croix Blanche a une fonction de rétention des eaux pluviales. Il couvre en effet une superficie de 4000 m<sup>2</sup> et son volume tampon disponible est d'environ 500 m<sup>3</sup>. Il intercepte les eaux pluviales de 8,4 ha en amont par l'intermédiaire d'une canalisation 800mm qui arrive directement dans l'étang.

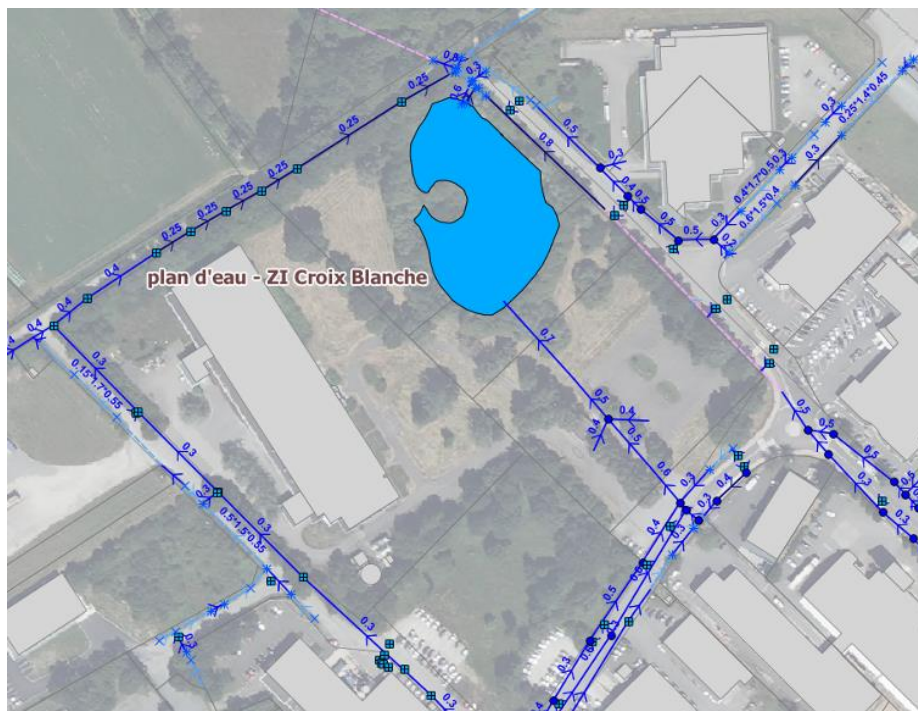






Photo 1, et 2 : (de gauche à droite), le 3 avril 2012 : grille non couverte derrière la ZI de la Croix Blanche et vue de l'entrée dans l'étang

- Rue du bois de la vigne : La pente de la voie perpendiculaire est très importante et la grille au point bas est bouchée : l'eau s'écoule jusqu'à la maison en contrebas qui est donc régulièrement inondée.

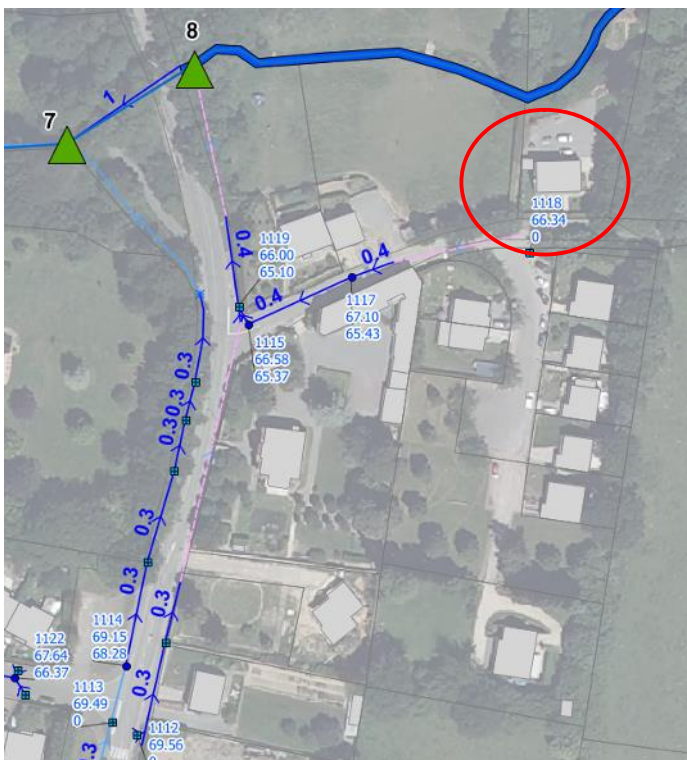


Figure 5 - Grille de la rue du bois de la vigne et maison en contrebas

- Le Bois Renard: un réseau, qui traverse un terrain au point bas du sud-ouest du Bois-Renard, récupère les eaux pluviales de l'ensemble du bassin versant en amont pour les acheminer à

l'exutoire dans le ruisseau. Le garage de la maison occupant le terrain est régulièrement inondé. L'entretien des fossés de l'ensemble du Bois-Renard est assuré par les riverains.



Figure 6 - Fossé au point bas du sud-ouest du Bois Renard et entrée de la maison inondée

## 4.2 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

### 4.2.1 RESULTATS DE LA SIMULATION DECENNALE EN SITUATION ACTUELLE

CARTE 3 : Résultats des simulations pour une pluie décennale – Etat initial

A : Secteur sud ; B : Secteur nord

La simulation hydraulique pour l'évènement pluviométrique de référence, soit un épisode orageux décennal dont les caractéristiques ont été décrites lors du traitement de l'état actuel du réseau pluvial, fournit des résultats (cf. carte 3) interprétables de deux façons :

- ❖ Les résultats aux conduites sont exploités sous forme de débit de transit de pointe ; comparés au débit capable de la conduite, ils nous permettent d'évaluer la sollicitation maximale des conduites.
- ❖ Les résultats aux nœuds sont exploités sous forme de hauteur maximale de la ligne d'eau ; comparée à la cote TN du regard correspondant, ils nous permettent d'évaluer les volumes débordés.

Les causes possibles des différents dysfonctionnements sont :

- ❖ un sous-dimensionnement des conduites,
- ❖ une pente trop faible,
- ❖ des pertes de charges singulières dues à une rupture de pente, à un changement de direction ou à un changement de section d'écoulement.



Localisation	Bilan des simulations	Interprétation
Exutoire 1 Au croisement de la rue de la Croix Blanche et de la rue Jean Moulin	Plusieurs points de débordement : la partie aval du réseau a un fonctionnement en charge, le réseau a des tronçons dont la pente est insuffisante et une section de 300 mm insuffisante.	Débordements non observés récemment. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
Exutoire 1 Au croisement de la rue de la Croix Blanche et de la rue Jean Moulin	Deux points de débordements dus à une contre pente.	Idem
Exutoire 1 Dans la zone industrielle, rue Jean Moulin	Deux débordements dus à une réduction de section (Ø500 mm → Ø300 mm).	Idem
Exutoire 1 Dans la zone industrielle, rue Jean Moulin	Débordement localisé du à une insuffisance de réseau en Ø300 mm.	Idem
Exutoire 1 Rue de la Couperie, dans la zone industrielle,	Plusieurs points de débordement sur 225 m dus à deux types de dysfonctionnement : En amont, une réduction de section entraîne une diminution de la capacité du réseau (passage d'un 400mm à une conduite de 250mm). Sur la partie aval, le réseau est insuffisant : conduite de 250 mm sur environ 145 m.	Idem
Exutoire 2 Rue de la Croix Blanche	Un point de débordement, du à une contre pente sur environ 47 m.	Idem
Exutoire 2 Rue de la Couperie, en aval du BR1	Un point de débordement : Sur la partie aval, une réduction de section (Ø300 mm → Ø200 mm) sur environ 35 m entraîne une diminution de la capacité des réseaux.	Dysfonctionnement déjà rencontré lors des investigations terrains (cf paragraphe 4.1.2)
Exutoire 2	Présence de points de débordement ponctuels dus à des insuffisances de réseau en Ø300 mm.	Débordements non observés récemment. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
Exutoire 9 Rue de la Croix Blanche	Plusieurs points de débordements : le réseau présente de nombreux tronçons dont les pentes sont insuffisantes et une réduction de section (Ø400mm→Ø300mm)	Idem

Exutoire 9 Rue des Meuniers	Deux points de débordement du à une insuffisance de réseau en Ø200 mm.	Idem
Exutoire 11 Dans la rue des Ormeaux	Point de débordement localisé : Plusieurs arrivées sur un même nœud et une section de sortie insuffisante (Ø300 mm).	Idem
Exutoire 11 En amont de l'exutoire	Points de débordement localisés : rupture de pente.	Résultat à prendre avec précaution, les cotes radiers pour certains points ont du être extrapolées car regard de visite non ouvrable.
Exutoire 16	Débordement au niveau du bassin de rétention	Débordements non observés récemment. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
Exutoire 17 A l'entrée du lotissement « Le Bois Renard »	Débordements importants au niveau des raccordements du essentiellement à des insuffisances de réseau.	Le fossé en amont collecte un grand bassin versant rural. Résultats à prendre avec précaution (manque de données sur le fonctionnement réel – à confirmer en fonction des observations)
Exutoire 18 En haut de la rue	Débordement du à une contre pente et une réduction de section.	Débordements non observés récemment. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
Exutoire 18 En amont de l'exutoire	Faible débordement du à un changement de section. Deux fossés en amont de la traversée en Ø300 mm.	Résultat à prendre avec précaution, les cotes radiers pour certains points ont du être extrapolées : regard de visite non visible.  Mais résultats confirmés par les observations terrains (cf paragraphe 4.1.2)
Exutoire 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13 14 et 15	Pas de débordement	

## 4.2.2 SIMULATIONS HYDRAULIQUES POUR DIFFERENTES PERIODES DE RETOUR EN SITUATION ACTUELLE

### 4.2.2.1 T = 2 ans

Ce type d'évènement correspondant à un événement pluvieux intense sans avoir un caractère exceptionnel tel que l'évènement décennal. L'utilisation de cette pluie projet permet ainsi de définir les points véritablement sensibles du réseau dans son fonctionnement courant.

### 4.2.2.2 T = 30 ans et T = 100 ans : évaluation du risque

Ces périodes de retour permettent d'évaluer le risque pour des précipitations orageuses de fréquence rare. La localisation des débordements est sensiblement la même pour une occurrence trentennale ou centennale, les conduites se chargeant du laminage des débits dans le réseau pluvial. Mais les volumes débordés diffèrent dans ces deux cas.

## 4.3 EVALUATION DE L'INCIDENCE QUALITATIVE DES REJETS PLUVIAUX EXISTANTS

Il s'agit d'estimer les flux de pollutions rejetés aux différents exutoires du réseau d'eaux pluviales et d'identifier les zones susceptibles de générer le plus de pollution.

### 4.3.1 SOURCES DE POLLUTION DES EAUX PLUVIALES

Cette pollution est essentiellement constituée de matières minérales, donc des Matières En Suspension (MES), qui proviennent des particules les plus fines entraînées sur lesquelles se fixent les métaux lourds ou encore de la pollution atmosphérique même si elle prend une part minoritaire.

La pollution de ces eaux ne présente à l'origine du ruissellement que des teneurs relativement faibles. C'est leur concentration, les dépôts cumulatifs, le nettoyage du réseau et la remise en suspension de ces dépôts qui peuvent provoquer des chocs de pollution sur le milieu récepteur par temps de pluie.

Selon la zone étudiée, les risques principaux de pollution seront :

1. Les matières organiques et oxydables : DCO, DBO5, NKJ
  - Origine : pollution urbaine (excréments, matières végétales ...)
  - Impacts principaux : consommation d'oxygène pour la biodégradation en éléments simples – désoxygénation du milieu récepteur.
2. Les nutriments (azote et phosphore)
  - Origine : matières organiques et apports spécifiques (détergents, lessives, engrais)
  - Impacts principaux : facteur d'eutrophisation
3. Les substances indésirables : métaux lourds, hydrocarbures, solvants, pesticides, particules de pneus
  - Origine : ruissellement des eaux de pluies sur les surfaces imperméabilisées
  - Impacts principaux : effets cumulatifs sur les plantes et les organismes vivants (maladies, perturbation de la reproduction, mort)
4. Les matières en suspension
  - Origine : érosion et lessivage des surfaces – remise en suspension des dépôts en réseau
  - Impacts principaux : colmatage des fonds – transport de substances indésirables qui s'adsorbent sur les fines

### 4.3.2 EVALUATION DE LA CHARGE POLLUANTE PAR TEMPS DE PLUIE

La simulation d'un flux de pollution est difficile à approcher pour diverses raisons :

- Concentration en polluant de l'effluent pluvial ;
- Pluie de référence à prendre en compte (intensité, durée et fréquence) ;
- Variabilité temporelle de l'événement : petites pluies, grandes pluies, premier flot ;
- Acceptabilité du milieu récepteur (débit à prendre en compte).

Les masses polluantes annuelles ainsi que celles générées pour un événement équivalent à un effet choc sont calculées à partir des ratios présentés dans les tableaux suivants (source : « Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne – Recommandations technique » ; Club Police de l'eau ; Février 2008) :

Paramètres de pollution	Rejets pluviaux en kg/ha imperméabilisé/an Lotissement – Parking - ZAC	Rejets pluviaux en kg/ha imperméabilisé/an Zone urbaine dense – ZAC importante
MES	660	1000
DCO	630	820
DBO5	90	120
Hydrocarbures totaux	15	25
Plomb	1	1,3

**Tableau 5 : Pollution chronique – Ratio de masses annuelles rejetées à l'aval des collecteur pluviaux**

Paramètres de pollution	Episode pluvieux de fréquence annuelle en kg/ha imperméabilisé	Episode pluvieux plus rare (2 à 5 ans) en kg/ha imperméabilisé
MES	65	100
DCO	40	100
DBO5	6,5	10
Hydrocarbures totaux	0,7	0,8
Plomb	0,04	0,09

**Tableau 6 : Ratio de masses rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux pour une pluie de 10 mm en 2 heures**

#### **Répartition de la pollution au cours d'un épisode pluvieux**

Les mesures effectuées sur les teneurs en MES au cours des arrivées d'eau dans les bassins de rétention sur différents exemples de bassins versants montrent que 50% de la pollution est transportée lorsque 30 à 40% du volume ruisselé s'est écoulé.

Une grande partie de la pollution est fixée sur les matériaux solides, à l'exception des nitrites, nitrates et phosphates essentiellement sous forme dissoute.

DBO5	DCO	MES	Hydrocarbures	Plomb
83 à 92	83 à 95	48 à 82	82 à 99	79 à 99

**Tableau 7 : Pollution fixée sur les particules solides en % de la pollution totale<sup>1</sup>**

#### **Abatement de la pollution par décantation**

Le phénomène d'agglomération des particules et par conséquent d'augmentation de leur vitesse de chute permet d'obtenir un abatement de pollution relativement important après quelques heures de décantation seulement.

<sup>1</sup> Chebbo G., 1992 – Dans Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales. Edition Lavoisier 1994.

DBO5	NTK	DCO	MES	Hydrocarbures	Plomb
75 à 90	40 à 70	60 à 90	80 à 90	35 à 90	65 à 80

**Tableau 8 : Réduction de la pollution par décantation exprimée en pourcentage de la pollution totale<sup>2</sup>**

La mesure de l'efficacité de l'interception de diverses capacités de stockage montre qu'un stockage de 100 à 200 m<sup>3</sup> par hectare imperméabilisé est nécessaire pour intercepter une part significative de la pollution.

Les tableaux suivants donnent une indication des masses de pollution brute rejetées à chaque point exutoire pour une année et pour un épisode orageux.

Les bassins de rétention existants ont été pris en compte pour leur fonction d'interception de la pollution. Cependant, vu les dysfonctionnements (cf. fiches de contrôle en annexe 2), nous avons pris l'hypothèse d'un abattement de 50%.

Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	Surface desservie par une MC (ha)	Surface active desservie par une MC (ha)	Charge annuelle (kg)				
					MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	42,47	19,77	0	2	12388	11825	1689	282	18,8
2	23,14	6,75	2,84	1,252	4042	3858	551	92	6,1
3	0,58	0,05	0	0	33	32	5	1	0,1
4	7,68	4,21	0	0	2776	2650	379	63	4,2
5	0,79	0,36	0	0	240	229	33	5	0,4
6	2,96	1,40	0	0	925	883	126	21	1,4
7	0,49	0,38	0	0	253	242	35	6	0,4
8	2,17	0,87	0	0	577	551	79	13	0,9
9	17,41	4,94	9,5	4,75	1690	1613	230	38	2,6
10	3,12	1,29	0	0	854	815	116	19	1,3
11	10,81	4,75	0	0	3135	2992	427	71	4,7
12	2,06	0,61	0	0	400	382	55	9	0,6
13	3,96	0,86	0	0	569	543	78	13	0,9
14	2,77	0,69	0	0	458	437	62	10	0,7
15	1,83	0,73	0	0	481	459	66	11	0,7
16	8,43	2,72	9,01	4,196	413	394	56	9	0,6
17	21,28	3,95	0	0	2605	2486	355	59	3,9
18	15,44	2,93	0	0	1936	1848	264	44	2,9
<b>TOTAL</b>	<b>167,38</b>	<b>57,27</b>	<b>21,35</b>	<b>12,20</b>	<b>33774</b>	<b>32239</b>	<b>4606</b>	<b>768</b>	<b>51</b>

**Tableau 9 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire**

<sup>2</sup> Chebbo G., 1992 – Dans Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales. Edition Lavoisier 1994.

Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	Surface desservie par une MC (ha)	Surface active desservie par une MC (ha)	Charge polluante pour un épisode orageux de 10 mm en deux heures (kg)				
					MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	42,47	19,77	0	2	1877	1877	188	15,0	1,69
2	23,14	6,75	2,84	1,252	612	612	61	4,9	0,55
3	0,58	0,05	0	0	5	5	1	0,0	0,00
4	7,68	4,21	0	0	421	421	42	3,4	0,38
5	0,79	0,36	0	0	36	36	4	0,3	0,03
6	2,96	1,40	0	0	140	140	14	1,1	0,13
7	0,49	0,38	0	0	38	38	4	0,3	0,03
8	2,17	0,87	0	0	87	87	9	0,7	0,08
9	17,41	4,94	9,5	4,75	256	256	26	2,0	0,23
10	3,12	1,29	0	0	129	129	13	1,0	0,12
11	10,81	4,75	0	0	475	475	47	3,8	0,43
12	2,06	0,61	0	0	61	61	6	0,5	0,05
13	3,96	0,86	0	0	86	86	9	0,7	0,08
14	2,77	0,69	0	0	69	69	7	0,6	0,06
15	1,83	0,73	0	0	73	73	7	0,6	0,07
16	8,43	2,72	9,01	4,196	63	63	6	0,5	0,06
17	21,28	3,95	0	0	395	395	39	3,2	0,36
18	15,44	2,93	0	0	293	293	29	2,3	0,26
<b>TOTAL</b>	<b>167,38</b>	<b>57,27</b>	<b>21,35</b>	<b>12,20</b>	<b>5117</b>	<b>5117</b>	<b>512</b>	<b>41</b>	<b>5</b>

Tableau 10 : Masses rejetées aux points exutoires pour une pluie de 10 mm en 2 heures

Les masses de pollution brute présentées dans les tableaux ci-dessus sont conséquentes en valeurs absolues. Sur les projets d'urbanisation, des mesures d'accompagnement de réduction de ces flux devront être prises.

#### 4.3.3 EVALUATION DE LA CHARGE POLLUANTE PAR TEMPS SEC

Dans le cadre de notre mission, les exutoires pluviaux ont été inspectés, de façon à vérifier la présence d'écoulement de temps sec. Des traces supposées d'eaux usées ont été détectées sur 4 points lors des investigations sur le réseau. Leur localisation est rappelée sur la carte 2.

La commune procède à des contrôles de conformité dans le cadre des ventes des habitations, afin de vérifier les branchements eaux usées et eaux pluviales. Elle devra également programmer des investigations complémentaires afin de localiser les éventuelles contaminations du réseau pluvial par les eaux usées et procéder à des contrôles de branchement sur les tronçons en cause.

## 5 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

---

Après avoir fait le diagnostic du réseau d'eaux pluviales à l'état actuel, on s'intéresse aux possibilités d'évolution de l'urbanisation de façon à définir un schéma directeur de gestion des eaux pluviales en cohérence avec les perspectives de développement de l'agglomération.

### 5.1 LES DEVELOPPEMENTS POSSIBLES DE L'URBANISATION

CARTE 4 : PLU et Zones urbanisables

#### 5.1.1 SITUATION DES SECTEURS A ENJEUX

Le zonage de l'urbanisation future est réalisé par le Cabinet Citte Claes (44), la révision du Plan Local d'Urbanisme, s'effectuant en parallèle du zonage pluvial.

Les zones d'urbanisation futures sont de différents types :

- Les zones 1 AU : 2,79 et 0,75 ha. Ce sont les zones non équipées ou insuffisamment équipée, où est prévu à court terme l'extension de l'agglomération. Les règles de constructions applicables sont celles des zones urbaines affectées du même indice ;
- Les zones 1 AUe : 8,17 et 15,96 ha. Elles correspondent aux futurs sites d'implantation des activités économiques, réservés aux constructions à usage de services, d'industrie, d'artisanat et de commerce.
- Les zones 2AU : 4,94 ha et 2,36 en 2AU et 9,46 ha en 2AUe. Elles sont momentanément inconstructibles. Leur ouverture à l'urbanisation est subordonnée à une modification ou à une révision du PLU ;

#### 5.1.2 MODIFICATIONS DE L'HYDROLOGIE

ANNEXE 3 : Mesure compensatoire de gestion des eaux pluviales à la parcelle –  
Fonctionnement et dimensions d'une cuve de rétention

Le développement de l'urbanisation va entraîner des modifications du comportement hydraulique : hausse de l'imperméabilisation et donc du volume ruisselé, augmentation des vitesses d'écoulement du fait de la création d'un réseau d'évacuation des eaux pluviales pour chaque projet. Entre l'état actuel et l'état projet, les débits de pointe et les volumes ruisselés sur ces surfaces urbanisables vont être augmentés.

Pour toutes les zones urbaines et à urbaniser, l'augmentation de l'imperméabilisation doit être maîtrisée. Le tableau suivant décrit les coefficients d'imperméabilisation retenus pour chaque zone urbanisable au PLU.

#### Définitions :

- Le coefficient d'emprise au sol (CES) est le rapport entre l'emprise au sol de la construction et la superficie du terrain d'assiette de la construction.
- Le coefficient de pleine terre est le rapport entre la surface de pleine terre et la superficie du terrain d'assiette auquel on soustrait l'emprise au sol de la construction. Un espace non construit peut être qualifié de « pleine terre » si :



- ⇒ son revêtement est perméable sur une profondeur de 1 mètre à compter de sa surface, il ne comporte que le passage éventuel de réseaux (électricité, téléphone, internet, eaux potable, usées, pluviales) ;
- ⇒ il permet en tout point la percolation naturelle des eaux pluviales ;
- ⇒ il doit pouvoir recevoir des plantations.

Zonage PLU	Coefficient d'imperméabilisation actuel (% de la surface totale)	Taille des parcelles (m <sup>2</sup> )	Situation future		
			Coefficient d'emprise au sol <b>Article 9</b> (% de la surface totale)	Coefficient pleine terre <b>Article 13</b> (% de la surface totale hors emprise au sol)	Coefficient d'imperméabilisation futur (% de la surface totale)
Ua - Habitat dense centre-ville	70%		100%	nul	100%
Ub - Habitat de quartier	40%	< 300	50%	30%	50%
		> 300	150m <sup>2</sup> + 7%	70%	
Uc - Hameaux importants en zone rurale	20%	< 500	35%	30%	36%
		> 500	175m <sup>2</sup> + 10%	75%	
Ue - Zone d'activités économiques	59%	< 5000	80%	0%	87%
		> 5000	4000m <sup>2</sup> + 20%	40%	
UI - Equipement public et loisirs	15% (dont Espaces Boisés Classés)	< 1000	90%	0%	81%
		> 1000	800m <sup>2</sup> + 20%	40%	
1AU et 2AU - Habitat à court et moyen terme	-	< 300	50%	30%	50%
		> 300	150m <sup>2</sup> + 7%	70%	
1AUe et 2AUe - Zone d'activités économiques à court et long termes	-	< 5000	80%	0%	87%
		> 5000	4000m <sup>2</sup> + 20%	40%	

Pour l'ensemble des projets d'urbanisation, les pétitionnaires seront tenus de respecter au maximum les coefficients d'emprise au sol et le coefficient de pleine terre définis dans le règlement du PLU. Seules des dérogations limitées peuvent être autorisées, et seulement après décision motivée du Conseil Municipal. Le pétitionnaire se verra alors dans l'obligation de mettre en place des mesures compensatoires à titre privé sous forme de « régulation à la parcelle » pour se conformer aux exigences retenues à savoir le débit de fuite des zones urbanisables imposé dans le cadre de ce schéma directeur (cf. annexe 3).

## 5.2 STRATEGIES DE PROTECTION CONTRE L'EVENEMENT DECENNAL : LES DIFFERENTS TYPES DE MESURES COMPENSATOIRES

Au regard des incidences, on ne peut que conseiller la mise en place de mesures compensatoires au titre de la loi sur l'eau pour gérer l'augmentation des débits et traiter le mieux possible le rejet d'eaux pluviales, ceci afin de minimiser l'impact sur le milieu récepteur. Généralement, il est préconisé la mise en place d'un site de stockage en un ou plusieurs points exutoires du réseau d'eaux pluviales permettant ainsi une régulation des débits de pointe. Le principe est celui des champs d'expansion de crue ; on emmagasine l'eau pour la restituer au milieu récepteur à un débit plus faible avec un étalement dans le temps évitant ainsi un choc hydraulique.

Le volume de stockage peut être disponible dans des zones de rétention qui peuvent prendre diverses formes selon les disponibilités foncières et les contraintes topographiques : gestion classique par bassin

tampon, et/ou gestion dite « alternative » par toute autre technique permettant une compensation des effets de la modification du ruissellement.

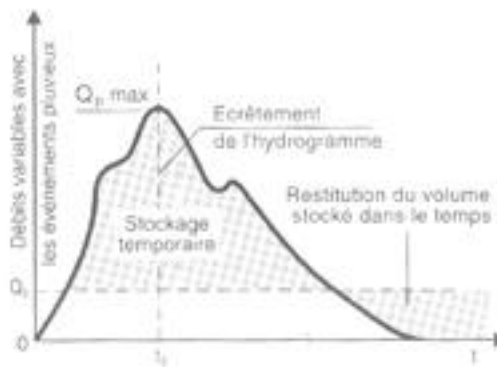


Figure: Principe de l'écrêtement d'un hydrogramme de crue

### 5.2.1 BASSIN TAMPON

Le bassin d'orage est un ouvrage classique de gestion des eaux pluviales ayant largement fait ses preuves. Il dispose d'une canalisation d'amenée permettant l'acheminement des eaux pluviales du projet. Lors d'un orage, il stocke l'excédent d'eau pour ne restituer au milieu récepteur qu'un débit déterminé contrôlé par l'ouvrage de régulation de la tour de vidange. Le bassin d'orage est muni d'un ouvrage de surverse permettant la protection des digues lors d'un orage de fréquence très rare.

L'aménagement peut-être envisagé « à sec » ou « en eau ». Dans le second cas, le volume de stockage est compris entre le niveau normal des eaux du bassin et la cote de la revanche (différence entre la cote radier du déversoir et la cote de la crête de la digue). Se pose alors la question de l'alimentation : source ou eau pluviale, et celle de la qualité de l'eau. Dans le cas d'un bassin en eau, la gestion est similaire à celle d'un plan d'eau : système vivant faune et flore.

Dans tous les cas, les ouvrages de fuite des bassins d'orage doivent être accessibles au moyen d'une rampe d'accès ou d'un escalier au niveau de l'ouvrage lui-même, pour permettre une intervention rapide en cas de dysfonctionnement lors d'un orage.



Photo 3 et 4 : Exemple de bassin tampon paysager à gauche (lot. des Chênes – commune de CAULNES) et non paysager à droite (lot. des peupliers – commune de CAULNES)



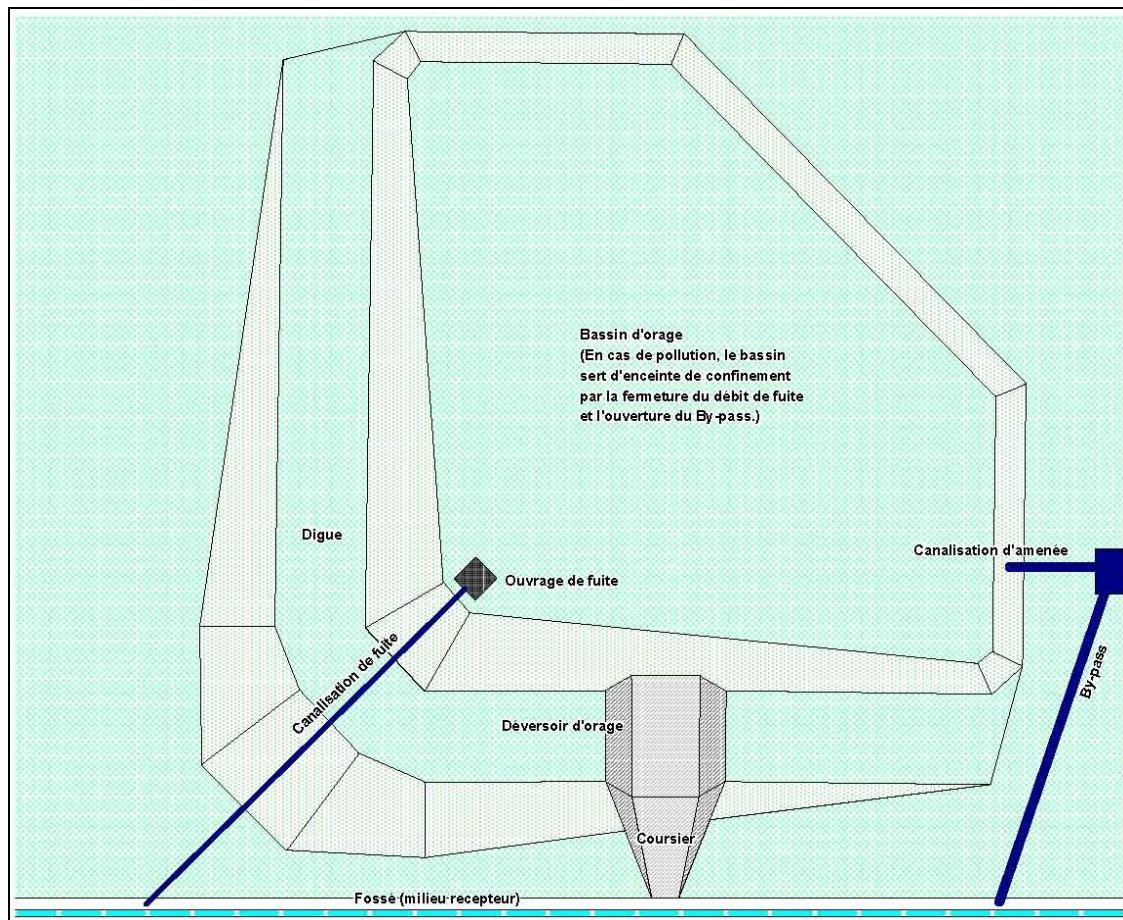


Figure 7 : Vue de dessus d'un bassin tampon type

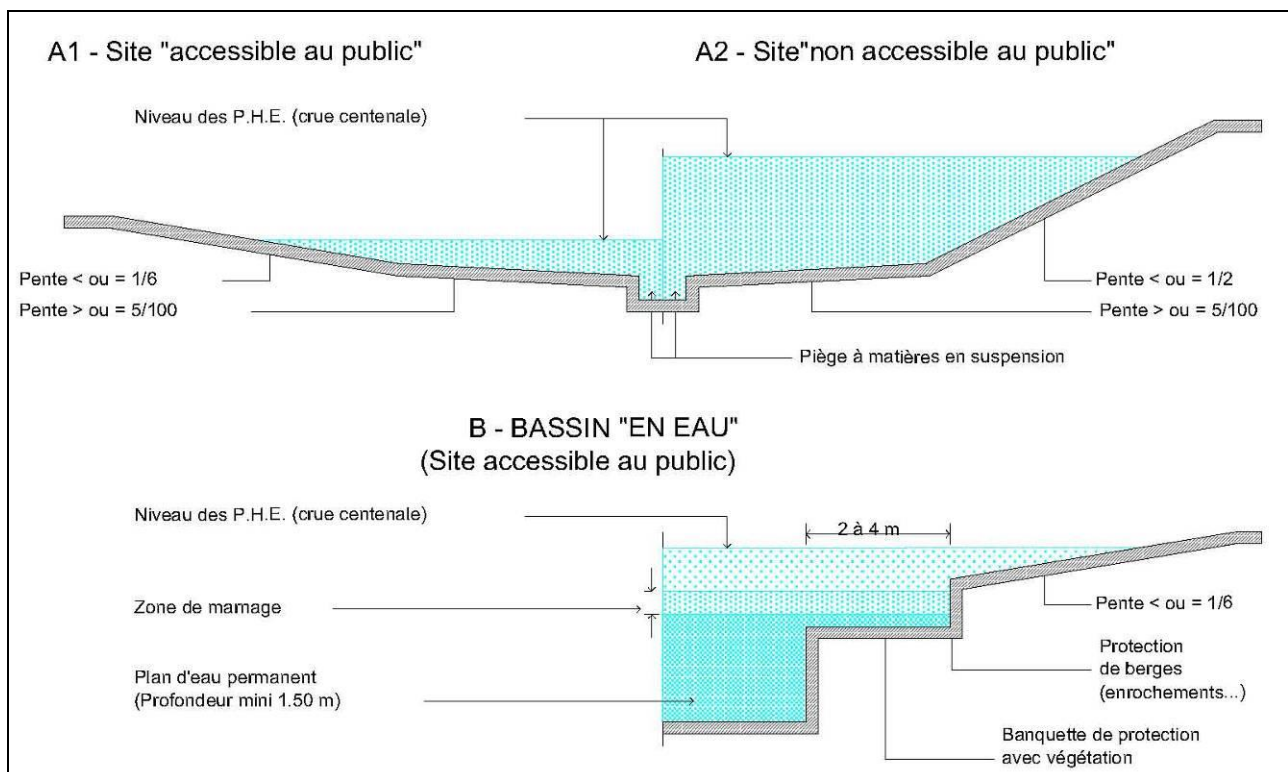


Figure 8 : Profil en travers type de bassins tampon

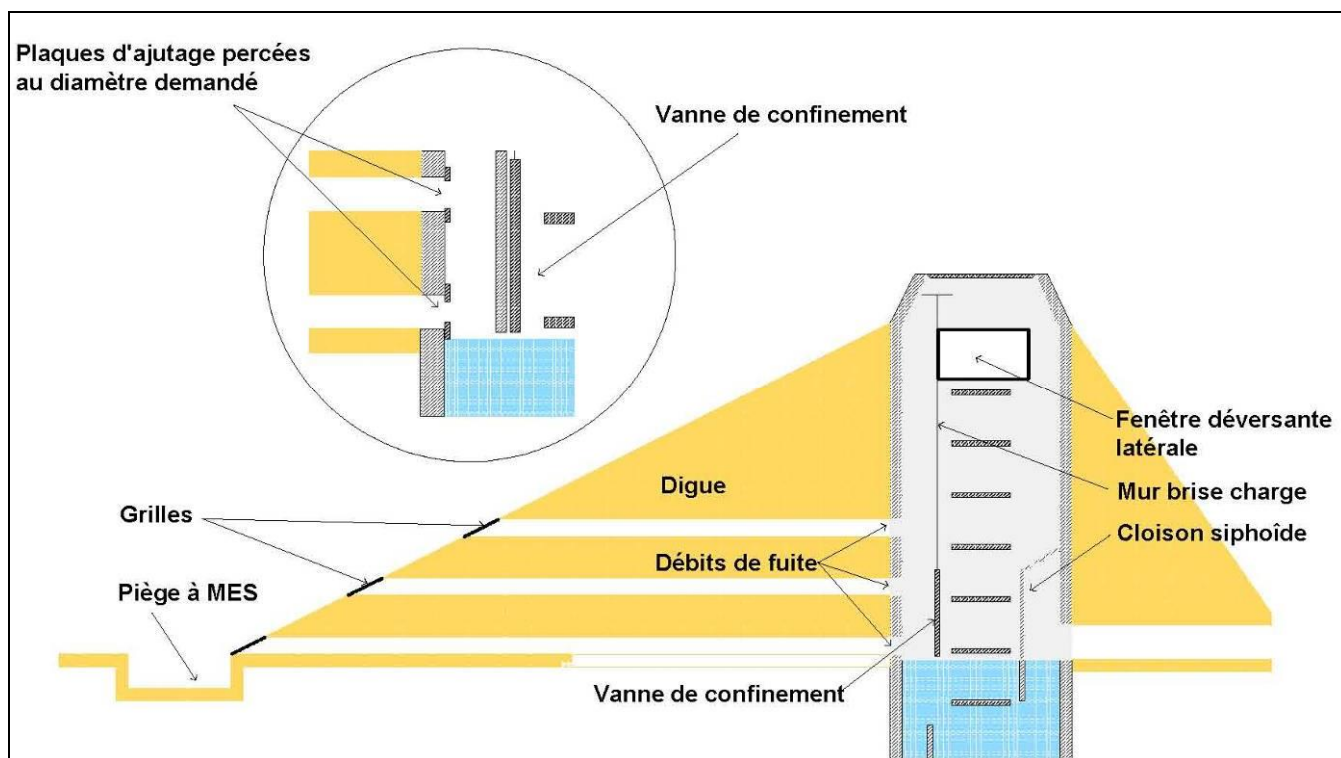


Figure 9 : Ouvrage de régulation et de traitement en sortie de bassin tampon (cas d'un lotissement)

## 5.2.2 LES TECHNIQUES ALTERNATIVES

ANNEXE 4 : Les techniques alternatives : descriptif et exemples de réalisation

Les principaux exemples de techniques alternatives sont présentés en annexe 5.

Les techniques alternatives reposent sur les deux principes suivants :

- La rétention de l'eau pour réguler les débits et limiter la pollution à l'aval ;
- L'infiltration dans le sol, lorsqu'elle est possible, pour réduire les volumes s'écoulant vers l'aval.

Leurs intérêts sont multiples :

- Viabiliser des secteurs difficiles avec des méthodes traditionnelles ;
- S'adapter au phasage de l'urbanisation ;
- Optimiser les aménagements et les équipements en offrant des opportunités supplémentaires (alimentation de la nappe, conciliation avec d'autres fonctions telles que les voies de circulation, les zones de stationnement ou les espaces verts...).

Un même projet d'aménagement peut s'orienter vers une ou plusieurs techniques alternatives. Le choix devra prendre en compte les contraintes techniques (topographiques, pédologiques, hydrauliques...), sociologiques (insertion dans le site, usage connexe, gestion privée...) et économiques (coût d'investissement et d'entretien).

Le guide Eaux Pluviales du Club Police d'eau en Bretagne propose un tableau d'aide au choix d'une solution compensatoire, en fonction du type d'urbanisation et des contraintes techniques.

	Maison individuelle isolée	Immeubles à étages avec plusieurs appartements	Groupement de maisons individuelles en location	Lotissement d'habitation	Bâtiment industriel	Lotissement industriel	Domaine public Voirie
Tranchées d'infiltration(1)	++	++	+ (2)	+++	+ (3)	+ (3)	++ (2)
Chaussées à structure réservoir	+	+++	++	+++	- (4)	- (4)	++ (4)
Bassins sec	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	+
Bassin en eau	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	++
Puits d'infiltration (1)	++	+	+	++	-	-	-
Toits stockants	++	+++	+++	+++	+++ (3)	+++ (3)	-

(1) : suivant la géologie, la topographie et les textes règlementaires de zonage

(2) : en soignant l'entretien, et en évitant des pratiques pouvant endommager la structure

(3) : Uniquement pour les eaux non susceptibles d'être polluées (toiture) ;

(4) : Problèmes liés aux poids lourds

(5) : Problèmes liés aux coûts fonciers

### 5.2.3 COMPARATIF ENTRE UNE MESURE COMPENSATOIRE INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE

On distingue les mesures alternatives en eau pluviales par rapport à la mesure classique de type bassin tampon à l'exutoire de la zone à urbaniser. Il semble également important, en termes de gestion des eaux pluviales et de choix décisionnel, de distinguer la gestion individuelle et la gestion collective.

	Mesure compensatoire individuelle	Mesure compensatoire collective
<b>Entretien</b>	Appel au civisme	Entretien communal
<b>Long terme</b>	Evolution dépendant de l'entretien	Dispositif sûr, retour d'expérience
<b>Dysfonctionnements</b>	Sources multiples Localisation plus compliquée	Repérage simple
<b>Police de l'eau</b>	Difficulté de réglementation et de contrôle des dispositifs	Simplification de la visite de l'ouvrage
<b>Responsabilité</b>	Privée	Communale
<b>Coûts et travaux</b>	→ Lots livrés avec le dispositif individuel et report du coût sur le prix au m <sup>2</sup> → La Commune peut imposer au pétitionnaire de prendre en charge lui-même la mise en place du dispositif	Coût global à la charge de la commune répercuté sur le prix de vente au m <sup>2</sup>



## 5.3 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS DES ZONES DE RETENTION

### 5.3.1 METHODOLOGIE DE DIMENSIONNEMENT DES ZONES DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

#### Volume de stockage

Le volume de rétention dépend de la surface totale desservie par le réseau de collecte des eaux pluviales et du débit de fuite préalablement défini.

Généralement, le débit de fuite utilisé correspond au débit ruisselé avant imperméabilisation. Ici, conformément aux recommandations des Missions Inter-Services de l'Eau de la région Bretagne, le débit fuite préconisé est limité à 5L/s par hectare de surface desservie.

Le calcul du volume de rétention est tiré de l'Instruction Technique Interministérielle relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations de 1977. Plusieurs méthodes sont employées. On utilise la méthode des « Volumes », pour dimensionner un volume de stockage permettant une protection contre un épisode orageux d'occurrence 10 ans ou 20 ans.

$$V = 10 \times ha \times Sa$$

Avec : **V** : volume de rétention en m<sup>3</sup>

**ha** : capacité spécifique de stockage en mm (abaque Ab 7 de l'instruction technique)

**Sa** : surface active en ha = Ca (coefficient d'apport) x S (Surface desservie)

On utilise la « méthode des pluies » pour dimensionner un volume de stockage permettant une protection contre un épisode orageux d'occurrence plus rare (30, 50 ou 100 ans).

$$V = 10 \times Dh \times Sa$$

Avec : **V** : volume de rétention en m<sup>3</sup>

**Dh** : Hauteur d'eau maximale à stocker en mm

**Sa** : surface active en ha = Ca (coefficient d'apport) x S (Surface desservie)

Le calcul de Dh est résolu graphiquement : il correspond à l'écart maximal entre la courbe de hauteur d'eau par unité de surface active (qui requiert la connaissance des courbes « Intensité-Durée-Fréquence ») et la courbe du débit de fuite spécifique.

La totalité de la pluie n'arrive pas à l'exutoire de la zone (pertes par infiltration, évaporation), on affecte donc un coefficient d'apport Ca à la surface de l'impluvium S. La détermination de Ca est difficile ; elle dépend du degré réel d'imperméabilisation de la zone, de l'état de saturation du sol, des chemins préférentiels de l'eau vers l'exutoire. Sur ce point, les recommandations des Missions Inter-Services de l'Eau sont les suivantes :

Jusqu'à l'orage décennal, le coefficient d'apport peut être confondu avec le coefficient de ruissellement ou d'imperméabilisation ;

Pour des pluies centennales, des coefficients d'apport plus importants devront être pris suivant l'occupation du sol et la pente du terrain.

#### Ouvrages de régulation et de surverse

Le diamètre de l'orifice de fuite du bassin tampon est déterminé par la formule de Borda :

$$Q = m \times V \times S$$

Avec : **Q** : débit de fuite

**m** : coefficient de Borda,  $m = 0.62$  pour un orifice à paroi mince  
**V** : vitesse en m/s, exprimée par  $(2gh)^{0.5}$   
**S** : section de l'orifice, donné par  $\pi \times r^2$

Ils sont dimensionnés pour une hauteur maximale de 1m; h correspond à la hauteur d'eau moyenne au-dessus de l'axe de l'orifice.

Le dimensionnement du déversoir d'orage est calé, lorsque le bassin de rétention assure une protection décennale, sur le débit de fréquence centennial afin d'évacuer une crue de fréquence rare, ce qui permet de ne pas endommager l'ouvrage.

Les débits centennaux se déduisent de la formule suivante :

$$Q_{p100} = 1,6 \times Q_{p10}$$

Les débits ruisselés décennaux après imperméabilisation sont estimés grâce à la méthode superficielle de Caquot, dont la formule pour notre région (région I : Nord de la France) est la suivante :

$$Q_{p10} = k \times I^{0,29} \times C^{1,20} \times A^{0,78}$$

avec : **Q<sub>p10</sub>** : débit de pointe décennal ruisselé après imperméabilisation en m<sup>3</sup>/s  
**k** : coefficient de fréquence de retour,  $k = 1,43$  pour une fréquence décennale  
**I** : pente de la zone en m/m  
**C** : Coefficient d'imperméabilisation  
**A** : Surface de la zone en ha

Le calcul de la section du déversoir d'orage est établi sur le débit de pointe centennial :

$$Q_{p100} = 0,38 \times S \times (2gh)^{0,5}$$

avec : **Q<sub>p</sub>** : débit de crue à évacuer  
**S** : Section du déversoir d'orage,  
**g** : 9,81m/s<sup>2</sup>  
**h** : hauteur déversante prise égale à 0,5 m

### 5.3.2 OBJECTIFS ET PRINCIPES DES AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS

Les aménagements proposés permettront de résoudre d'une part les dysfonctionnements existants vus en phase diagnostic de l'étude. Ils permettront d'autre part, de compenser, dans la mesure du possible, les incidences quantitatives (augmentation des débits de pointe aux exutoires) et qualitatives (augmentation des flux de pollution) du scénario d'urbanisation maximale prévue au PLU, dont les hypothèses sont détaillées au paragraphe 5.1.

#### 5.3.2.1 Mesures compensatoires dans les futures zones urbanisables

Concernant l'ensemble des zones AU, d'un point de vue général, les futures mesures compensatoires peuvent prendre les différentes formes envisagées dans les paragraphes 5.2.1 et 5.2.2. (Technique classique ou alternative). Elles pourront être implantées comme indiqué sur le plan de synthèse des aménagements joint au dossier, dans le cas de bassin de rétention à sec. La mise en œuvre de dispositifs d'infiltration des eaux pluviales dans des puits, des tranchées ou des noues d'infiltration nécessitent la réalisation d'une étude spécifique de mesure de la capacité d'infiltration du sol ou du sous-sol.

Sur le plan de zonage pluvial, l'emplacement des zones de rétention est donc indicatif. Par contre, le volume de rétention et le débit de fuite doivent être au minimum respectés pour l'ensemble de la zone, dans la mesure où les hypothèses en termes d'imperméabilisation correspondent à celles du projet.

Un inventaire des zones humides est nécessaire avant toute projection d'aménagement. Ceux-ci ne devront en aucun cas remettre en cause le fonctionnement des zones humides.



### 5.3.2.2 Modification du réseau pluvial et mesures compensatoires dans les zones urbaines existantes

En ce qui concerne les zones déjà urbanisées, des redimensionnements de réseau sont préconisés sur certain secteurs, afin d'éviter tout débordement pour un évènement pluvieux de fréquence décennale. Selon les scénarios détaillés dans les paragraphes suivants, des zones de rétention sont également proposées de façon à limiter les redimensionnements de réseau dans des secteurs difficiles, et de limiter, lorsque cela est possible, l'incidence sur les milieux récepteurs.

Au final, certaines zones de rétention proposées desservent à la fois des zones urbaines existantes et futures et répondent aux objectifs énoncés pour chaque secteurs.

### 5.3.3 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES AMÉNAGEMENTS RETENUS

#### PLAN DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

1 : Vue de détail sur le bourg et la ZI de la Croix Rouge; 2 : Vue d'ensemble de la commune

Les aménagements à prévoir pour ce scénario sont présentés dans les paragraphes suivant :

#### 5.3.3.1 Exutoire 1

- Au croisement de la rue Jean Moulin et de la Croix Blanche : remplacement d'un Ø 300 par un Ø 500 sur 214 m.
- Rue Jean Moulin : remplacement d'un Ø 300 par un Ø 500 sur 99 m.
- Au croisement de la rue de Passy et Jean Moulin : Traversée passe en Ø 500 sur 46m.
- Rue de Passy : Approfondissement et augmentation de la capacité des réseaux :
  - En amont de la traversée sous voirie, le réseau alternant Ø 300 et Ø 400 est remplacé par un Ø 400 sur 88m.
  - La traversée en Ø 400 est remplacée par un Ø 600 sur 24m.
  - En aval de la traversée remplacement du réseau par un Ø 600 sur 53m, puis 28m.
- Rue Jean Moulin : approfondissement du réseau et remplacement d'un Ø 300 par un Ø 500 sur 15 m, suivi d'un approfondissement et remplacement du Ø 500 par un Ø 600 sur 62 m. De l'autre côté de la route : remplacement des Ø 300 et Ø 500 par un Ø 800 sur 76m.
- Au croisement de la rue Pierre Brossolette et de la rue Jean Moulin :
  - Approfondissement du réseau
  - Création d'une connexion en Ø 800 sur 66 m permettant aux eaux de la rue Jean Moulin de transiter vers le réseau reliant l'actuel plan d'eau.
- Augmentation de la capacité du réseau en amont du plan d'eau en Ø 800 sur 7m, puis en Ø1000 sur 17m. Dévoiement du réseau d'amenée au plan d'eau en limite de parcelle, au moyen d'un fossé sur 249m jusqu'à la rue de la Couperie.
- Rue de la Couperie : création de traversées de voirie Ø 500 sur 10m, puis en Ø 400 sur 8m, puis en 2\* Ø800 sur 11m, puis en Ø 400 sur 10 et 9m
- Mise en place d'une zone de rétention des eaux pluviales desservant l'ensemble de la Zone Industrielle de la Croix Blanche, soit 34,53ha, le volume de rétention nécessaire est de 6700m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 105L/s.
- Mise en place d'une zone de rétention des eaux pluviales desservant la future 1AUe de la Croix Blanche, soit 8ha, le volume de rétention nécessaire est de 2250m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 24L/s.
- Rue de la Couperie en aval du lotissement de la Couperie : Remplacement du Ø 400 par un Ø 500 sur 45m, puis traversée de voirie en Ø 500 sur 8m et création d'un fossé de façon à rejoindre directement l'exutoire 1.

### 5.3.3.2 Exutoire 2

- Rue de la Croix Blanche en amont du croisement avec la rue de la Couperie : Création d'une traversée sous voirie en Ø 300.
- Rue de la Couperie, en aval du bassin de rétention « Les Aubépines » (BR1) : remplacement d'un tronçon de Ø 200 par un Ø 300 sur 16 m.
- Rue de la Croix Blanche : déconnexion pour réduire le volume d'eau collecté par le Ø 300 insuffisant et connexion au réseau situé de l'autre côté de la route en Ø 400 sur 21m. Le Ø 300 traverse des parcelles privées, afin d'éviter tout travaux chez les particuliers, le cheminement des eaux est détourné.
- Augmentation de la capacité des réseaux dans la rue de la Croix Blanche. Remplacement des tronçons de Ø 300 en Ø 400 sur 211 m.
- Augmentation de la capacité du bassin de rétention du Verger (cf. fiche n°3 en annexe 2) en approfondissant le fond du bassin. Le volume utile en l'état actuel est de 180 m<sup>3</sup> et en situation future devra être de 240 m<sup>3</sup>.
- Création de deux bassins de rétention en cascade pour compenser l'urbanisation de la zone 1AU du Pressoir de 2,8 ha et des zones urbaines existantes.
  - 1<sup>ère</sup> zone de rétention (MC\_2A) : il dessert une surface de 6,3 ha. Le volume de rétention nécessaire est de 600m<sup>3</sup> pour un débit de fuite de 19L/s. La création d'un nouveau fossé d'amenée sur 81m, longeant le lotissement de la Mésangère et récupérant le réseau issu de la rue de la Croix Blanche permet d'éviter de saturer le réseau traversant les parcelles privées de la rue de la Mésangère.
  - 2<sup>ème</sup> zone de rétention (MC\_2B) : il dessert une surface de 18,53 ha. Le volume de rétention nécessaire est de 1500m<sup>3</sup> pour un débit de fuite de 164L/s (le ratio du débit de fuite est de 9L/s/ha, afin de limiter l'emprise du bassin sur la zone urbaine disponible restante). Le reprofilage du fossé en amont de la MC\_2B est nécessaire.
- Rue du Pressoir : Remplacement des conduites Ø 300 par des conduites Ø 500 sur 94m.

### 5.3.3.3 Exutoire 4

- Mise en place d'une zone de rétention des eaux pluviales desservant la future zone 1AU de Kerwall2, soit 0,75ha, le volume de rétention nécessaire est de 120m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 2L/s, raccordée sur le réseau de la rue des Musiciens.

### 5.3.3.4 Exutoire 8

- Mise en place d'une zone de rétention des eaux pluviales desservant la future zone 2AU rue Sainte-Catherine, soit 4,76ha, le volume de rétention nécessaire est de 800m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 14L/s, dont le rejet se situe directement sur le cours d'eau en aval du point exutoire n°8 (nouveau rejet 8b).

### 5.3.3.5 Exutoire 9

- Rue de la Croix Blanche : remplacement de la traversée sous voirie. Passage d'un Ø 300 à un Ø 400.
- Pour les deux réseaux en parallèle collectant le haut de la rue de la Croix Blanche : Coté ouest : remplacement des Ø 300 par des Ø 400 sur 32 m et 117m. Coté est : approfondissement des réseaux pour supprimer toutes les contres pente sur un linéaire total de 156 sans changement de diamètre des canalisations, puis remplacement du Ø 300 par un Ø 500 sur 81 m.
- Déconnexion du réseau de la rue de la Croix Blanche de celui de la rue des Meuniers, de façon à ne pas surcharger le bassin de rétention existant BR2 "Les Epinettes".
- Connexion du réseau de la rue de la Croix Blanche sur le futur réseau pluvial de la zone 2AUe et mise en place d'une zone de rétention d'un volume de 4000m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite maximal de

55L/s et desservant une surface de 18,23 ha. Le rejet s'effectue directement dans le cours d'eau (nouveau rejet 9b).

- Mise en place d'une zone de rétention des eaux pluviales desservant la future zone 2AU rue de la Croix Blanche, soit 2,4ha, le volume de rétention nécessaire est de 350m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 7L/s, raccordée sur le réseau de la rue de la Merlerie.

#### 5.3.3.6 Exutoire 11

- Déconnexion entre le réseau pluvial de la rue des Ormeaux et le réseau pluvial de la rue des Bouleaux.
- Création d'un réseau enterré en surprofondeur (au maximum 2,60m) en Ø 600 sur 66m entre le point bas de la rue des Ormeaux et la limite du lotissement de la Brise.
- Création d'une traversée de voirie au niveau de la jonction entre le chemin de Merlebrise et la rue des Ormeaux en Ø 400 sur 10m.
- Création d'un réseau enterré en Ø 600 sur 55m, puis d'un fossé sur 150m le long du lotissement de la Brise récupérant le réseau pluvial de la rue des Ormeaux jusqu'à une zone de rétention à créer (MC\_11). Le volume de rétention nécessaire est de 1400m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 33L/s, la surface desservie étant de 11ha. Le rejet sera diffus dans la zone humide en amont de l'exutoire 11 existant.
- Connexion de l'exutoire du réseau pluvial du lotissement de la Brise à la zone de rétention MC\_11 par un reprofilage de fossé sur 58m

#### 5.3.3.7 Exutoire 16

- Rue des Berangeraies en aval du carrefour avec la rue des Poètes : Remplacement du Ø 200, 250 et 300 par du Ø 300 sur 9, 7 et 30 m environ.
- Optimisation du fonctionnement du BR6 "L'Orange Bleue" (cf. fiche n°6 en annexe 2) : limitation du débit de fuite.
- Rue des Berangeraies en amont du carrefour avec la rue des Myosotis : Remplacement du Ø 250 par du Ø 400 sur 83 m environ.
- Optimisation du fonctionnement du BR5 "Ste-Catherine" : agrandissement et surverse à aménager.

#### 5.3.3.8 Exutoire 17

- Rue du Bois renard, le long de la RD 43 : remplacement des deux traversées sous voirie en Ø 300 par des Ø 400 sur 33 et 14m.
- Augmentation de la capacité des réseaux en aval des traversées : remplacement de Ø 300 par du Ø 400 sur 18 m et par Ø 500 sur 26 m environ.

#### 5.3.3.9 Exutoire 18

- Lotissement du Bois Renard : remplacement des conduites Ø 300 par des Ø 400 sur 217, 19, 40 et 28m.
- Augmentation de la capacité du réseau allant à l'exutoire : remplacement d'un Ø 300 par un Ø 500 sur 55m.  
Remarque : la conduite passe au travers d'une parcelle privée. Sur cette zone, il avait été fait état d'un dysfonctionnement (cf page 24).

### 5.3.3.10 Exutoire 20

- Mise en place d'une zone de rétention des eaux pluviales desservant la future zone 1AUe de la Zone Industrielle de la Croix Rouge, soit 14,08ha, le volume de rétention nécessaire est de 4100m<sup>3</sup>, pour un débit de fuite de 42L/s, raccordée sur le réseau de la rue de la Merlerie.

### 5.3.4 RECAPITULATIF DES DIMENSIONS DES MESURES COMPENSATOIRES

Le tableau suivant dresse un récapitulatif du dimensionnement des mesures compensatoires pour toutes les secteurs potentiels d'urbanisation future. Pour toutes les futures zones urbanisables, le débit de fuite spécifique des mesures compensatoires respecte les préconisations du SDAGE Loire-Bretagne. Seule la future mesure compensatoire MC\_2b à ratio de 9L/s/ha pour son débit de fuite, afin de limiter l'emprise du bassin sur la zone urbaine disponible restante). Or cette zone de rétention ne dessert que des zones urbaines existantes avant la loi sur l'eau et permet donc dans tous les cas d'améliorer la situation.

Les volumes de rétention indiqués en gras ont été calculés à partir des simulations.

Identifiant Mesures Compensatoires	Zones du PLU concernées	Surface (ha)	Coefficient d'imperméabilisation	Débit de fuite (l/s)	Débit de fuite spécifique (l/s/ha)	Volume de rétention décennal (m <sup>3</sup> ) et ratio (m <sup>3</sup> /ha imperméabilisé)	Exutoire final	Milieu récepteur
MC_1a MC_1b	Ue, Ub et N 1AUe	34,53 8	82 % 87%	105 24	3 L/s/ha	<b>6700 / 237</b> 2250 / 323	Ex 1	Coulée de Roirière, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais
MC_2a MC_2b	Ub, UI, 1AU,	6,3 18,53	50% 58%	19 164	3 L/s/ha 9 L/s/ha	<b>600 / 190</b> <b>1500 / 140</b>	Ex 2	Coulée de Roirière, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais
MC_4	1AU Kerwall2	0,75	50 %	2	3 L/s/ha	120 / 320	Ex 4	Coulée de Roirière, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais
MC_8b	2AU	4,76	50 %	14	3 L/s/ha	800 / 336	Ex 8b A créer	Coulée de Roirière, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais
MC_9a MC_9b	2AU 2AUe, Ue, Ub	2,4 18,23	50 % 80 %	7 55	3 L/s/ha	350 / 292 <b>4000 / 274</b>	Ex 9b A créer	Ruisseau de la Queue de l'étang, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais
MC_11	Ub, UI, Ab	11	50 %	33	3 L/s/ha	1400 / 255	Ex 11	Ruisseau de la Queue de l'étang, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais
MC_20	1AUe	14,08	87%	42	3 L/s/ha	4100 / 335	Ex 20 A créer	Etier de Cordemais

### 5.3.5 PART DES VOLUMES DE STOCKAGE A PREVOIR POUR LES ZONES 1AU ET 2AU DANS LE CAS D'UNE ZONE DE RETENTION GLOBALE

Les parts des volumes de stockage nécessaires pour les futures zones urbanisables dans le cas d'une mesure compensatoire englobant à la fois une zone urbaine existante et une zone d'urbanisation future, comme prévue au paragraphe précédent, sont indiqués sur le plan de zonage pluvial joint au dossier et résumés dans le tableau suivant.

Zone concernée	Surface de la zone (ha)	Coefficient d'imperméabilisation	Débit de fuite (l/s)	Débit de fuite spécifique (l/s/ha)	Volume de rétention décennal (m <sup>3</sup> )	Exutoire final	Milieu récepteur
1AU Le pressoir	2,8	0,5	8	3 L/s/ha	450	Ex 2	Coulée de Roirière, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais
2AUe	10,36	0,87	31	3 L/s/ha	2900	Ex 9	Ruisseau de la Queue de l'étang, Ruisseau du Cul du Chien, la Farinelais



## 6 INCIDENCE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE

---

L'ensemble des aménagements proposés dans les paragraphes précédents a fait l'objet d'un nouveau bilan hydrologique et hydraulique, soit après prise en compte de l'urbanisation future, des aménagements de zones de rétention prévues et des modifications de conduites sur le réseau existant.

### 6.1 INCIDENCE QUANTITATIVE

#### 6.1.1 RESULTATS D'UNE SIMULATION D'UNE PLUIE DE FREQUENCE DECENNALE

CARTE 5 : Résultats des simulations pour une pluie décennale – Etat projet

A : Secteur sud ; B : Secteur nord

La simulation hydraulique pour l'évènement pluviométrique de référence, soit un épisode orageux décennal dont les caractéristiques ont été décrites lors du traitement de l'état actuel du réseau pluvial, fournit des résultats interprétables sous deux aspects :

- Résultats numériques des hauteurs d'eau aux nœuds et des débits aux conduites ;
- Schéma de localisation des débordements (cf. cartes 5)

Ces schémas montrent que les aménagements proposés permettent de réduire considérablement les débordements : 0 point de débordement en situation projet, contre 63 en situation actuelle.

Le tableau suivant fait état du bilan quantitatif aux exutoires du réseau modélisé. Il s'agit de comparer les débits de pointe aux exutoires en situation initiale avec les débits de pointe en situation future, soit après réalisation des aménagements prévus.

En ce qui concerne les exutoires 16 et 17 le débit de pointe annoncé en situation initiale est celui du modèle non limitant (simulation des écoulements dans des conduites de diamètre non limitant) afin de tenir compte des volumes débordés qui arrivent effectivement à l'exutoire (forte pente sur les BV et évacuation des débordements sur la chaussée).

Le bilan global montre une diminution du débit de pointe en situation future, conséquence de l'optimisation du fonctionnement des bassins de rétention existants et de la mise en place de nouvelles zones de rétention.

Exutoire	Débit de pointe décennal situation initiale (m <sup>3</sup> /s)	Débit de pointe décennal situation future long terme (m <sup>3</sup> /s)	Evolution	Remarques / Mesures correctrices
1	1,2	0,45	↘	○ Conséquence de la création d'une mesure de rétention pour la ZI de la Croix Blanche en amont du point de rejet (MC_1a)
2	0,75	0,35	↘	○ Conséquence de la création de deux mesures compensatoires pour la zone 1AU et pour la zone UB (MC_2a et MC_2b)
3	0,01	0,04	↗	○ Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
4	0,55	0,66	↗	○ Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) ○ Les deux plans d'eau situés au niveau de l'exutoire participeront au laminage des débits de pointe.
5	0,06	0,06	↗	○ Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
6	0,20	0,218		
7	0,06	0,064		
8	0,13	0,158		
9	0,18	0,27	↗	○ Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation
10	0,17	0,21		
11	0,42	0,033	↘	○ Conséquence de la création d'une mesure de rétention pour l'ensemble du lotissement de la Brise (MC_11)
12	0,11	0,15	↗	○ Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
13	0,16	0,2		
14	0,13	0,2		
15	0,12	0,14		
16	0,28 (modèle non limitant)	0,21	↘	○ Conséquence de l'optimisation des bassins de rétention existant BR5 et BR6 rue sainte-Catherine.
17	0,28 (modèle non limitant)	0,27	↘	○ Bassin versant essentiellement agricole sans incidence en situation future
18	0,2	0,26	↗	○ Augmentation due à l'augmentation des sections des conduites
<b>TOTAL</b>	<b>5,01</b>	<b>3,94</b>	↘	

## 6.2 EVALUATION DE L'INCIDENCE QUALITATIVE DES REJETS PLUVIAUX FUTURS

Les tableaux présentés au § 4.3.2 donnent une indication des masses de pollution brute rejetées à chaque point exutoire pour une année et pour un épisode orageux, en situation actuelle. Les masses de pollution brute sont d'autant plus conséquentes que les surfaces imperméabilisées sont importantes.

Cependant, les mesures compensatoires existantes et à venir permettent un abattement de la pollution sur tout ou partie des bassins versants présentés ci-dessus. En situation future, leur efficacité sur le plan qualitatif est vérifiée, les débits de fuite et les volumes de rétention étant suffisant par rapport à la surface desservie. Le tableau suivant donne une estimation de la charge polluante arrivant aux exutoires après prise en compte de l'incidence des mesures compensatoire sur la limitation des flux de pollution. Pour cela, un abattement maximal de la pollution (cf. tableau § 4.3.2) est appliqué pour les surfaces actives desservies par une mesure compensatoire.

Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	Surface desservie par une MC (ha)	Surface active desservie par une MC (ha)	Charge annuelle (kg)				
					MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	41,74	28,52	34,50	26,91	2836	2708	387	64	4,3
2	22,09	11,69	25,67	12,84	88	84	12	2	0,1
3	0,58	0,26	0	0	170	163	23	4	0,3
4	7,93	5,14	0,75	0,38	3167	3023	432	72	4,8
5	0,79	0,38	0	0	252	241	34	6	0,4
6	2,96	1,46	0	0	964	920	131	22	1,5
7	0,49	0,38	0	0	251	240	34	6	0,4
8	2,17	1,07	0	0	708	676	97	16	1,1
9	30,33	19,94	11,9	5,95	9624	9186	1312	219	14,6
10	3,12	1,63	0	0	1078	1029	147	24	1,6
11	10,79	5,61	11	0	3703	3535	505	84	5,6
12	2,07	1,00	0	0	660	630	90	15	1,0
13	3,98	1,37	0	0	907	865	124	21	1,4
14	2,78	1,34	0	0	883	843	120	20	1,3
15	1,83	0,99	0	0	650	621	89	15	1,0
16	8,45	3,78	8	3,60	359	342	49	8	0,5
17	21,33	2,17	0	0	1431	1366	195	33	2,2
18	15,49	2,49	0	0	1644	1569	224	37	2,5
<b>TOTAL</b>	<b>178,91</b>	<b>89,21</b>	<b>92</b>	<b>50</b>	<b>29375</b>	<b>28040</b>	<b>4006</b>	<b>668</b>	<b>45</b>

Tableau 11 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire

Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	Surface desservie par une MC (ha)	Surface active desservie par une MC (ha)	Charge polluante pour un épisode orageux de 10 mm en deux heures (kg)				
					MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	41,74	28,52	34,50	26,91	430	430	43	3,4	0,39
2	22,09	11,69	25,67	12,84	13	13	1	0,1	0,01
3	0,58	0,26	0,00	0,00	26	26	3	0,2	0,02
4	7,93	5,14	0,75	0,38	480	480	48	3,8	0,43
5	0,79	0,38	0	0,00	38	38	4	0,3	0,03
6	2,96	1,46	0	0,00	146	146	15	1,2	0,13
7	0,49	0,38	0	0,00	38	38	4	0,3	0,03
8	2,17	1,07	0	0,00	107	107	11	0,9	0,10
9	30,33	19,94	11,9	5,95	1458	1458	146	11,7	1,31
10	3,12	1,63	0	0,00	163	163	16	1,3	0,15
11	10,79	5,61	11	0,00	561	561	56	4,5	0,50
12	2,07	1,00	0	0,00	100	100	10	0,8	0,09
13	3,98	1,37	0	0,00	137	137	14	1,1	0,12
14	2,78	1,34	0	0,00	134	134	13	1,1	0,12
15	1,83	0,99	0	0,00	99	99	10	0,8	0,09
16	8,45	3,78	8	3,60	54	54	5	0,4	0,05
17	21,33	2,17	0	0,00	217	217	22	1,7	0,20
18	15,49	2,49	0	0,00	249	249	25	2,0	0,22
<b>TOTAL</b>	<b>178,91</b>	<b>89,21</b>	<b>92</b>	<b>50</b>	<b>4451</b>	<b>4451</b>	<b>445</b>	<b>36</b>	<b>4</b>

Tableau 12 : Masses rejetées aux points exutoires pour une pluie de 10 mm en 2 heures

## 7 SYNTHÈSE

---

### 7.1 PROPOSITION D'UN ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

ANNEXE 3 : Mesure compensatoire de gestion des eaux pluviales à la parcelle –  
Fonctionnement et dimensions d'une cuve de rétention

#### PLAN DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Cette étude a été l'occasion d'envisager les différents aménagements possibles sur le territoire communal de MALVILLE avec pour objectif la résolution des dysfonctionnements mis en évidence lors de l'état des lieux et la prise en compte des projets d'urbanisation futurs.

Il faut considérer d'une part, les futures zones urbanisables avec un rejet dans les milieux récepteur en aval du réseau collectif communal. Des mesures de rétention des eaux pluviales sont préconisées en compensation de l'augmentation de l'imperméabilisation, avec un rejet limité.

Selon la configuration topographique du site, différentes techniques de rétention sont possibles, soit des techniques dites « classiques » tels que les bassins de rétention, soit des techniques dites « alternatives », tels que des noues, des tranchées, des puits d'infiltration. Le choix sera fonction du projet d'urbanisation, les volumes et les débits de fuite définis dans le schéma directeur étant à respecter.

Il faut considérer d'autre part, les zones urbaines, dont le réseau présente des dysfonctionnements en situation actuelle. Pour le réseau d'assainissement pluvial existant, une optimisation des bassins de rétention existant est tout d'abord envisagée, puis une augmentation des capacités d'évacuation des canalisations (augmentation des diamètres) sur certains secteurs. Il s'agit notamment de la rue Jean Moulin, de la rue de la Croix Blanche, de la rue de Passy, de la rue de la Couperie, de la rue du Pressoir, de la rue des Ormeaux, de la rue des Bouleaux, de la rue des Berangeraires et du lotissement du Bois Renard. Lorsque cela c'est avéré possible (place disponible et configuration topographique adaptée), des mesures de rétention des eaux pluviales ont été mise en place en amont des exutoires de façon à limiter l'incidence de la modification des écoulements.

Ces modifications des capacités d'évacuation du réseau pluvial et les aménagements proposés vont d'une manière générale, permettre une amélioration de la situation. Les débordements seront en effet évités pour un épisode décennal, les ruissellements pluviaux seront pour une plus grande surface dirigés vers un dispositif de traitement, et les débits de pointe aux exutoires seront diminués.

L'ensemble de ces aménagements est synthétisé sur le plan de zonage ci-joint. C'est un document qui permet de définir les contraintes hydrauliques à imposer sur les secteurs où des insuffisances ont été identifiées. Des zones sont ainsi délimitées, sur l'ensemble du territoire communal, selon le coefficient d'imperméabilisation maximal acceptable sur cette zone.

Elle définit d'une part, **les zones où l'imperméabilisation doit être limitée**. Il s'agit de l'ensemble des zones urbaines existantes ou à venir.

Pour les secteurs déjà urbanisés, tout projet de construction sera soumis aux conditions suivantes :

- L'imperméabilisation actuelle de la parcelle (ou de l'ensemble de parcelles concerné par l'aménagement) est supérieure au coefficient d'imperméabilisation maximal défini sur le plan de zonage et au 5.1.2 : Seules des dérogations limitées pourront être autorisées, après une



délibération motivée du conseil municipal et sous réserve de mettre en place une compensation de l'imperméabilisation supplémentaire (voir annexe 2).

- L'imperméabilisation actuelle de la parcelle (ou de l'ensemble de parcelles concerné par l'aménagement) est inférieure ou égale au coefficient d'imperméabilisation maximal défini sur le plan de zonage et au 5.1.2 : Le pétitionnaire pourra imperméabiliser son terrain à hauteur du coefficient d'imperméabilisation maximal. Au-delà, seules des dérogations limitées pourront être autorisées, après une délibération motivée du conseil municipal et sous réserve de mettre en place une compensation de l'imperméabilisation supplémentaire (voir annexe 2).

Elle définit d'autre part, **les zones où sont nécessaires des installations de collecte, de stockage et de traitement des eaux pluviales (secteurs hachurés sur le plan de zonage pluvial)**. Il s'agit des secteurs desservis par une ou plusieurs zones de rétention des eaux pluviales (bassin de rétention par exemple) existante ou future.

Elle définit enfin, un coefficient d'imperméabilisation global pour le reste du territoire. Il s'agit de l'ensemble des sous-bassins versants ruraux (zones A et Nh). L'absence d'enjeux d'urbanisation permet de retenir un coefficient d'imperméabilisation maximal moyen de 0,2, applicable pour l'ensemble de la zone.

## 7.2 MOYENS DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES

### 7.2.1 RECOMMANDATIONS LORS DES TRAVAUX

#### **Référence : DDEA 22 – SIAT – F. RICHTER**

#### 7.2.1.1 Disposition de recueil des eaux pluviales

L'augmentation de l'imperméabilisation générera un débit supplémentaire qu'il convient de compenser pour ne pas aggraver la situation à l'aval. Les effluents pluviaux de la partie sud-est (voir plan de zonage d'assainissement pluvial) seront soit dirigés vers une mesure compensatoire globale à créer à l'emplacement prévu dans le schéma directeur d'assainissement pluvial, soit traités directement sur le terrain de l'opération. Quand aux effluents pluviaux du reste de l'opération, ils seront impérativement tamponnés sur l'emprise de terrain du projet avant rejet dans le collecteur d'eau pluviale. La régulation sur le terrain se fera par le biais de **mesures compensatoires douces** (bassin paysager, noues stockantes, des tranchées drainantes, chaussées à structure réservoir avec captages latéraux, toitures stockantes ou tout autre dispositif approprié), respectant un débit de fuite maximal de 5 l/s/ha voire 3 l/s/ha selon les secteurs.

#### 7.2.1.2 Disposition constructive des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires seront réalisées de manière à être les plus paysagées possibles. (Ce ne sera pas des « trous »). Dans l'hypothèse d'un bassin paysager, sa configuration sera telle qu'elle ne nécessite pas de grillage de protection. Les pentes de talus seront de 25 % maximal et le bassin sera enherbé. Il sera doté d'un ouvrage de régulation en sortie avec une vanne de fermeture et d'une cunette plus ou moins centrale en béton ayant un tracé rappelant celui d'un cours d'eau, intégrée dans le plan du fond « d'ouvrage ». (Voir photo ci-dessous). Le fond de la mesure compensatoire sera penté (entre 7 et 25%) vers cette dernière. La sortie de la zone de rétention sera à l'opposé de l'entrée.

Pour les mesures compensatoires apparentées à des bassins de régulation à sec d'une capacité supérieure à 500 m<sup>3</sup>, ils devront, sauf impossibilité technique justifiée par le porteur de projet et acceptée par la municipalité, être conçus de manière à présenter un double volume de stockage. Le premier volume sera dimensionné sur une période de retour comprise entre 3 mois et 1 an (pluies courantes). Le second volume sera déterminé par différence entre le volume total du bassin et le premier volume. Pour les

bassins de volume inférieur, la régulation des pluies courantes pourra être réalisée avec différents trous d'ajutage.

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, (avant aménagement), une topographie particulièrement abrupte ou un thalweg. Toute dérogation devra être justifiée par l'aménageur et nécessitera une délibération motivée du conseil municipal.



**Photo 5 : Bassin paysager avec cunette centrale en béton dont le tracé rappelle celui d'un cours d'eau**

Dans l'hypothèse de noues ou de dépressions paysagères, elles seront également enherbées. Les pentes de talus seront au maximum de 25% et devront avoir un profil en travers se rapprochant le plus possible d'une courbe sinusoïdale. On recherchera le plus possible à se rapprocher des caractéristiques et de l'intégration des aménagements ci-dessous. La profondeur des mesures sera limitée à 0.80 mètre maximum.



**Photo 6 : Exemple de réalisation de noues paysagères**

Dans l'hypothèse de tranchées drainantes, celles-ci seront intégrées à l'aménagement, réalisées avec un matériau présentant un pourcentage de vide suffisant (une analyse des vides du matériau employé sera produite comme justificatif) et relativement esthétique pour participer à la qualité environnementale du projet.



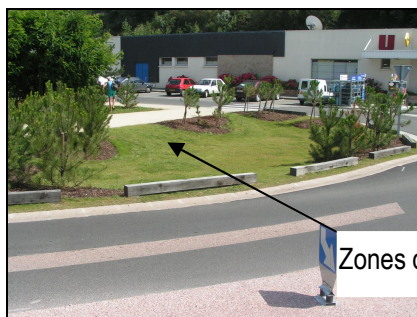
Photo 7 : Exemple de tranchées drainantes

En cas d'impossibilité majeure, dûment justifiée, à respecter ces dispositions de conception, et dans des cas extrêmement limités, ou dans des cas où une morphologie du terrain avant aménagement le justifierait, l'aménageur pourra solliciter une dérogation en argumentant sa demande. Celle-ci ne pourra être accordée qu'après délibération motivée du conseil municipal.

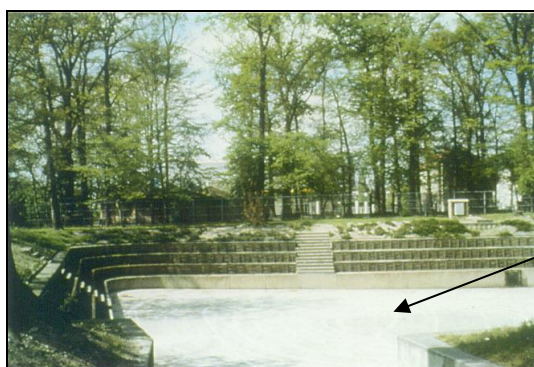
D'autres techniques alternatives (comme la chaussée à structure réservoir ou les toitures stockantes par exemple) pourront aussi être utilisées.

La réalisation de parkings verts (type alvéoles végétalisées) sur tout ou partie du projet pourra être une solution alternative pour contribuer au respect du coefficient d'imperméabilisation.

L'aménageur pourra également rechercher une double fonction aux mesures compensatoires comme notamment prévoir des espaces publics inondables.



Zones de rétention



« Bassin de rétention » double-fonction

### 7.2.1.3 Dispositions techniques

Les mesures compensatoires mises en place devront respecter les règles de l'art, tant dans la conception que dans la réalisation. Aussi, tout matériau ou matériel drainant sera protégé par un géotextile pour éviter qu'il ne se colmate par un apport de fines.



#### 7.2.1.4 Validation des mesures compensatoires

Le type de mesures mises en place devra obtenir l'aval de la municipalité avant leur mise en œuvre. Néanmoins, l'aménageur sera responsable de leur réalisation suivant les règles de l'art, des défauts de conception et du respect des caractéristiques techniques (volume de stockage nécessaire, débit de fuite, qualité des rejets,...).

**Dans tous les cas, un dossier justifiant que les dispositions du schéma directeur d'assainissement pluvial ont bien été respectées, (volume de stockage, débit de fuite, coefficient maximal d'imperméabilisation,...) sera transmis par l'aménageur à la police de l'eau, pour information.**

#### 7.2.1.5 Entretien

L'entretien et le bon fonctionnement de tous les dispositifs de régulation seront assurés par le maître d'ouvrage du projet.

#### 7.2.1.6 Exigences

Les cahiers des charges des lotissements rappelleront les surfaces imperméabilisables maximales (toitures habitation et annexes, voirie et accès internes au lot, terrasse, surface revêtues,...) par lot, à l'instar de la S.H.O.N. Ces dernières seront adaptées en fonction de la superficie définitive des lots.

*Exemple :*

*Soit un terrain en zone 1 AU d'une superficie de 9 350 m<sup>2</sup> ou le lotisseur prévoit 13 lots. Le coefficient maximal autorisé est de 0.6. La surface imperméabilisée sur domaine public est de 1 160 m<sup>2</sup> et il y a un espace vert de 450 m<sup>2</sup>.*

*La surface maximale autorisée pour la zone 1 AU sera de 9 350 m<sup>2</sup> x 0.6 = 5 610 m<sup>2</sup>*

*A cette surface il faut déduire les espaces imperméabilisés (voiries, trottoirs, parkings...) prévus sur le domaine public, soit 1 160 m<sup>2</sup>.*

*Il reste donc 5 610 m<sup>2</sup> – 1 160 m<sup>2</sup> = 4 450 m<sup>2</sup> de surface imperméabilisable à répartir sur les différents lots (7 740 m<sup>2</sup>) en fonction de leur surface. Le coefficient relatif à chaque lot sera donc de 0,57 (4 450 m<sup>2</sup> : 7 740 m<sup>2</sup> ≈ 0.57).*

*\* surface imperméabilisable résiduelle sur espace privé (lots)*

*\*\* surface privative du lotissement*

Il faudra donc joindre dans le cahier des charges du lotissement, un tableau basé sur le modèle suivant :

Numéro de lot	Surface du lot	Surface imperméabilisable maximale
1	658	375 m <sup>2</sup>
2	586	334 m <sup>2</sup>
3	563	321 m <sup>2</sup>
4	612	349 m <sup>2</sup>
5	702	400 m <sup>2</sup>
6	499	284 m <sup>2</sup>
7	506	288 m <sup>2</sup>
8	615	351 m <sup>2</sup>
9	498	284 m <sup>2</sup>
10	591	337 m <sup>2</sup>
11	704	401 m <sup>2</sup>
12	672	383 m <sup>2</sup>
13	534	304 m <sup>2</sup>

### 7.2.1.7 Autres recommandation

La création d'une rampe d'accès permettant l'entretien de l'ouvrage de régulation quel que soit le niveau de remplissage du bassin et la mise en place de dispositif anti-intrusion devant les conduites d'arrivée de gros diamètre sont également à prévoir.

## 7.2.2 ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES BASSINS D'ORAGE

Hors phase de travaux, la surveillance de la stabilité de l'ouvrage et son nettoyage seront assurés par les services techniques de la commune.

La mise en place d'un carnet d'entretien à compléter à chaque intervention sur les ouvrages permettra un bon suivi de leur fonctionnement.

Concernant les Zones d'Activités existantes et à venir il est nécessaire de procéder à une campagne d'information auprès des utilisateurs sur l'existence du dispositif de régulation des eaux pluviales (bassin à sec ou autre) et sur son utilité en cas de pollution (confinement par fermeture de la vanne de vidange). Une procédure définissant le déroulement des opérations à suivre et les personnes à contacter doit être établie, mise à disposition et expliquée à chaque utilisateur.

Comme d'autres espaces verts, ce bassin sera entretenu régulièrement par une tonte ou fauchage (manuel ou mécanique selon les contraintes), particulièrement sur la digue afin d'éviter l'installation de végétaux ligneux pouvant remettre en cause sa stabilité. Les débris végétaux devront être évacués hors du site. Après un remplissage, la portance du fond du bassin peut être faible, il faudra alors attendre que le terrain soit ressuyé avant d'intervenir.

Après décantation des matières en suspension lors des épisodes pluvieux, le gestionnaire devra procéder au nettoyage du bassin à sec et plus particulièrement du piège à M.E.S. s'il y a lieu. Les flottants et encombrants divers devront être dégagés devant les grilles.

Concernant l'ouvrage de sortie du bassin, celui-ci devra aussi être entretenu régulièrement afin d'en assurer le bon fonctionnement, particulièrement en faisant intervenir une entreprise spécialisée pour la récupération des hydrocarbures.

Un entretien régulier des voiries et du réseau de collecte permettra de diminuer la charge particulière lors des épisodes pluvieux et ainsi obtenir un impact moindre sur le milieu récepteur.

Pour l'entretien du bassin d'orage, l'utilisation des produits phytosanitaires est strictement interdite.

Lorsque le bassin d'orage est paysager, des aménagements peuvent être réalisés à l'intérieur : tables de pique-nique, bancs, espaces de jeux... Il faudra toutefois tenir compte du danger que peut présenter une montée rapide de l'eau dans ce type d'ouvrage.

## 7.2.3 PHENOMENES PARTICULIERS LIES A L'AMENAGEMENT DU PROJET

Le futur bassin d'orage peut présenter un danger potentiel lorsque son accessibilité est limitée (profondeur et pente des talus importantes). Le maître d'ouvrage de l'opération devra évaluer ce danger à partir du plan d'implantation fourni par le maître d'œuvre et de la hauteur maximum de marnage du bassin et choisir l'option de clôturer ou non l'ouvrage. Dans tous les cas, le maître d'ouvrage fera installer des panneaux signalétiques expliquant l'utilité de l'ouvrage et le danger lié à son fonctionnement.

## 7.2.4 ENTRETIEN POUR LES MESURES DE TYPES « TECHNIQUES ALTERNATIVES »

En ce qui concerne les noues, ils doivent, tout comme les bassins d'orage, être considérés comme des espaces verts et donc entretenus comme tels (tonte régulière, ramassage des feuilles). De même, les ouvrages de régulation et de surverse doivent être curés régulièrement, afin d'éviter leur obstruction.



Pour les chaussées à structure réservoir, deux cas peuvent être distingués :

- Les structures avec une couche de surface étanche nécessitent un curage fréquent des regards et des avaloirs, afin d'éviter le colmatage de la couche de stockage.
- Les structures avec une couche de surface drainante nécessitent, en plus, des actions de décolmatage préventifs ou précuratifs lorsque l'enrobé drainant est sérieusement colmaté. Une technique d'entretien préventif est l'hydrocurage/aspiration par lavage à l'eau sous moyenne pression et récupération de l'eau en sortie.

Enfin, pour les puits d'infiltration, situés sur des parcelles privées, l'entretien est à la charge du propriétaire. La collectivité peut cependant établir une convention d'entretien avec le propriétaire.

L'entretien préventif consiste à :

- Nettoyer les chambres de décantation et les dispositifs filtrants de façon régulière (une fois par mois),
- Nettoyer les surfaces drainées par le puits.
- Lorsque le puits ne fonctionne plus et déborde fréquemment, un entretien curatif est nécessaire :
- Curer le fond du puits si celui-ci est creux,
- Changer les matériaux à l'intérieur du puits, si celui-ci est comblé.

### 7.3 PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL ET ESTIMATIF DES DEPENSES

Nous rappelons la forte variabilité des coûts en fonction des contraintes topographiques et de celles du sous-sol. Le présent dossier étant une étude hydraulique préalable, il s'agit là d'un estimatif donnant un ordre de grandeur des dépenses. Un devis plus précis nécessite une phase avant-projet détaillé.

L'estimatif ne tient compte que du terrassement et de la mise en place des ouvrages à l'aval des bassins, ainsi que des remplacements de canalisations. Les coûts de l'aménagement paysager, des clôtures éventuelles et des réseaux d'eaux pluviales des futurs lotissements ne sont pas pris en compte. Les coûts de la réalisation des tranchées et du blindage sont compris dans les prix annoncés.

La programmation des aménagements prévus dans le cadre de ce Schéma Directeur doit permettre d'assurer les extensions et les modifications du réseau d'assainissement en concordance avec les opérations d'urbanisation et de définir les niveaux de priorité.

Certains aménagements préconisés sont indépendants des opérations d'urbanisation. Leur programmation est alors déterminée par leur niveau de priorité.

**A compléter**

Les zones de rétention à prévoir en compensation de l'urbanisation future des zones AU ne nécessitent pas d'aménagements sur le réseau existant et peuvent donc être réalisées indépendamment

La réalisation des réseaux et des zones de rétention des eaux pluviales lors de l'urbanisation des zones AU doit respecter les conditions suivantes :

1. Si le choix se porte sur une seule zone de rétention pour l'ensemble de la zone AU, prévoir une emprise foncière suffisante pour la zone de rétention totale ;
2. Lors de la 1<sup>ère</sup> tranche d'urbanisation, réalisation de la totalité du bassin ou pour un volume proportionnel à la surface urbanisée ;
3. Dans tous les cas, débit de fuite proportionnel à la surface réelle raccordée au bassin ;
4. Création d'un réseau d'évacuation raccordé au réseau pluvial existant ;
5. Le dimensionnement du réseau d'assainissement pluvial de la surface urbanisée doit prendre en compte le potentiel raccordement futur des zones urbanisables situées en amont ou en aval.

A compléter

## 8 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE ET LES SAGE

---

Le territoire communal se situe donc sur les bassins versant de la Vilaine et de l'estuaire de la Loire.

A ce titre la commune est concernée par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Vilaine et de l'Estuaire de la Loire. Ils ont pour objectif de mettre en œuvre, au niveau du bassin d'alimentation, les prescriptions définies dans le SDAGE Loire Bretagne. L'objectif primordial du SDAGE, qui correspond à l'objectif de la Directive cadre européenne, est de tendre en 2015 vers le bon état ou le bon potentiel écologique des eaux superficielles et vers le bon état chimique et quantitatif des eaux souterraines.

Le développement de l'urbanisation sur le territoire communal et les modifications projetées sur le réseau pluvial pourraient avoir une incidence mesurable sur les débits en aval ainsi que sur la qualité des eaux et l'écologie du milieu récepteur. Cependant, la mise en place de mesures appropriées (optimisation des bassins de rétention, création de nouvelles zones de rétention) permettra de réguler les débits à l'aval et participera à la limitation des rejets de polluants dans le milieu récepteur grâce à la décantation des eaux pluviales.

Si les modifications apportées sur le réseau pluvial et les projets d'urbanisation respectent le contenu de ce rapport, ceux-ci respecteront les dispositions techniques imposées par le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Vilaine pour la gestion des eaux pluviales.

## 9 ANNEXES

---

ANNEXE 1 : Fiche hydrographique du Don à Guémené

ANNEXE 2 : Fiches de contrôle des ouvrages de stockage et de traitement des eaux pluviales.

ANNEXE 3 : Mesure compensatoire de gestion des eaux pluviales à la parcelle –  
Fonctionnement et dimensions d'une cuve de rétention

ANNEXE 4 : Les techniques alternatives : descriptif et exemples de réalisation

PLAN DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

1 : Vue de détail sur le bourg et la ZI de la Croix Rouge; 2 : Vue d'ensemble de la commune