SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 4

2 LES EAUX PLUVIALES : REGLEMENTATION ET ZONAGE PLUVIAL 5

2.1 CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES 5

2.2 CODE CIVIL 5

2.3 CODE DE L'ENVIRONNEMENT 5

2.4 RESEAUX PUBLICS DES COMMUNES 6

3 ETAT INITIAL, CONTEXTE 7

3.1 LE CONTEXTE ADMINISTRATIF ET GEOGRAPHIQUE 7

3.2 LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE GENERAL 8

3.3 LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE 10

3.4 ASPECTS QUALITATIFS DU MILIEU RECEPTEUR 13

3.4.1 Les masses d'eau 13

3.4.2 Les objectifs de qualité 15

3.4.3 Etat des masses d'eau de surface 16

3.4.4 Etat des masses d'eau souterraine 18

3.5 ASPECTS QUANTITATIFS 20

3.5.1 Données climatiques 20

3.5.2 Caractéristiques hydrologiques du milieu récepteur 20

3.6 LE CONTEXTE LOCAL 22

3.6.1 Géologie 22

3.6.2 Hydrogéologie 23

3.6.3 Occupation du sol 24

3.6.4 Topographie 25

3.7 PATRIMOINE NATUREL ET PROTECTION AU TITRE DE L'ENVIRONNEMENT 25

3.8 LES RISQUES NATURELS 26

3.8.1 Le risque inondation 26

3.8.2 Le risque de mouvements de terrain 28

3.8.3 Les cavités souterraines 29

4 ETAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL 30

4.1 LE RESEAU D'EAUX PLUVIALES 30

4.1.1 Le plan détaillé 30

4.1.2 Les dysfonctionnements notables 33
4.2 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL ACTUEL 39
4.2.1 Résultats de la simulation décennale en situation actuelle 39
4.2.2 Résultats des simulations hydrauliques pour différentes périodes de retour 44
4.2.3 Récapitulatif des débits de pointe à l'exutoire pour les différentes périodes de retour 45
4.3 EVALUATION DE L'INCIDENCE QUALITATIVE DES REJETS PLUVIAUX EXISTANTS46
4.3.1 Sources de pollution des eaux pluviales 46
4.3.2 Evaluation de la charge polluante par temps de pluie..... 47
4.3.3 Evaluation de la charge polluante par temps sec 50
5 ETUDE HYDRAULIQUE DE L'ETAT PROJET 53
5.1 LES DEVELOPPEMENTS POSSIBLES DE L'URBANISATION..... 53
5.1.1 Situation des secteurs à enjeux 53
5.1.2 Modifications de l'hydrologie..... 53
5.2 STRATEGIES DE PROTECTION CONTRE L'EVENEMENT DECENNAL : LES DIFFERENTS TYPES DE MESURES COMPENSATOIRES..... 55
5.2.1 Bassin tampon..... 55
5.2.2 Les techniques alternatives 58
5.2.3 Comparatif entre une mesure compensatoire individuelle et collective .. 59
5.3 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS 59
5.3.1 Objectifs et principes des aménagements proposés 59
5.3.2 Mesures compensatoires dans les futures zones urbanisables 59
5.3.3 Modification du réseau pluvial et mesures compensatoires dans les zones urbaines existantes 60
5.3.4 Aménagement de zones de rétention : méthodologie de dimensionnement 61
5.3.5 Description détaillée des aménagements retenus et estimation des coûts 63
5.3.6 Optimisation des bassins de rétention existants 95
5.3.7 Récapitulatif des dimensions des mesures compensatoires..... 96
6 INCIDENCE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE 97
6.1 INCIDENCE QUANTITATIVE..... 97
6.1.1 Résultats d'une simulation d'une pluie de fréquence décennale..... 97

6.2 EVALUATION DE L'INCIDENCE QUALITATIVE DES REJETS PLUVIAUX FUTURS ..100

7 SYNTHESE 104

7.1 PROPOSITION D'UN ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL 104

7.2 MOYENS DE SURVEILLANCE DES OUVRAGES 106

7.2.1 Recommandations lors des travaux 106

7.2.2 Entretien et maintenance des bassins d'orage..... 109

7.2.3 Phénomènes particuliers liés à l'aménagement du projet..... 109

7.2.4 Entretien pour les mesures de types « techniques alternatives »..... 110

7.3 PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL ET ESTIMATIF DES DEPENSES 111

8 CARTES ET PLANS 114

9 ANNEXES 114

10 FIGURES 115

11 TABLEAUX 116

1 INTRODUCTION

La commune de VEIGNE souhaite réaliser un Schéma Directeur des Eaux Pluviales comprenant une étude hydraulique afin de prendre en compte les contraintes inhérentes à la gestion des eaux de ruissellement dans son urbanisation actuelle et les anticiper pour les extensions futures. Elle souhaite également élaborer un zonage d'assainissement pluvial, régulariser les réseaux d'eaux pluviales existants et valider les futurs rejets. La révision du PLU étant en révision, l'étude prendra en compte les projets d'urbanisation sur l'ensemble du territoire.

L'étude de Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial se déroule selon les 5 phases suivantes, conformément au CCTP :

- PHASE 1 : COLLECTE DES DONNEES INITIALES
- PHASE 2 : ANALYSE DE FONCTIONNEMENT
- PHASE 3 : PROPOSITION DE RESTITUTION DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES
- PHASE 4: PROPOSITION D'UN PROGRAMME D'ACTIONS ET D'EXPLOITATION
- PHASE 5 : ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES ET PRECONISATION SELON LES ZONES DEFINIES

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 préconisations 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 définit 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-I 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

3.1 LE CONTEXTE ADMINISTRATIF ET GEOGRAPHIQUE

Le territoire de VEIGNE se situe dans le département d'Indre-et-Loire et la région Centre. La commune s'étend sur une surface de 26,6 km², et compte 6055 habitants depuis le dernier recensement de la population datant de 2009. Entourée par les communes de Montbazon, Sorigny, Saint-Branchs, Esvres, Chambray-les-Tours, Joué-les-Tours et Monts, Veigné se trouve à 17 km au sud de Tours. Elle appartient à la Communauté de Communes du Val de l'Indre regroupant 8 communes.

Le territoire communal est traversé par de grands axes de circulation. Au nord-ouest de la commune, se trouve l'échangeur des autoroutes A85 et A10. L'autoroute 85 traverse la commune d'est en ouest tandis que l'A10 la traverse du nord au sud. L'actuel LGV ne passe pas dans la commune et contourne la partie nord de la commune, tandis que celle en construction suit le bord sud de l'A85 et le bord est de l'A10. Enfin la Nationale 10 assurant une liaison directe avec Tours traverse également le territoire communal dans sa partie nord-ouest.

D'un point de vue hydrographique, le territoire communal est traversé d'est en ouest par l'Indre. D'autres cours d'eau sont présents sur le territoire : le ruisseau Le Mardereau, qui assure la limite communale avec Montbazon, le ruisseau Le Bourdin drainant le sud ouest de la commune et le ruisseau de Taffoneau drainant quant à lui le sud est. Tous trois sont des affluents de l'Indre.

La commune n'est pas concerné par un Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau, mais par le SDAGE Loire-Bretagne.

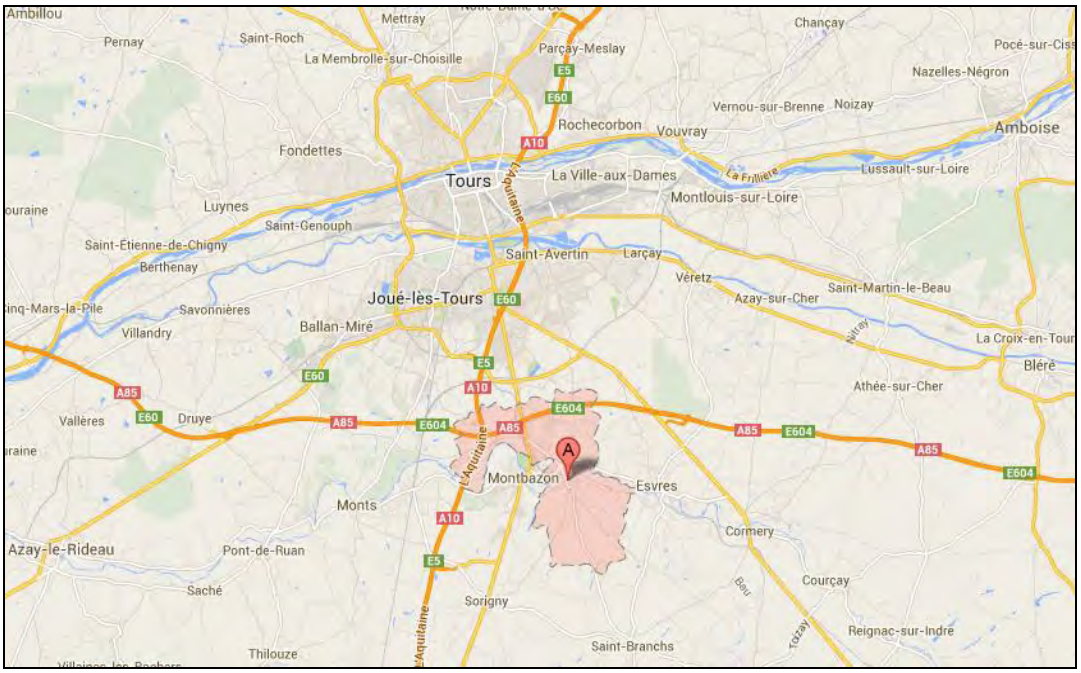


Figure 1 : Localisation de la commune de VEIGNE (Source : GoogleMaps)

Recensements					
1968	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2009**
2 420	3 616	4 199	4 520	5 474	6 055

Densité (en hab/km^2) en 2009	Variation annuelle moyenne de la population				
	1968-1975	1975-1982	1982-1990	1990-1999	1999-2009
227,8	+ 5,9 %	+2,1 %	+0,9%	+ 2,1 %	+ 1 %

Tableau 1 - Evolution de la population (Source: INSEE)

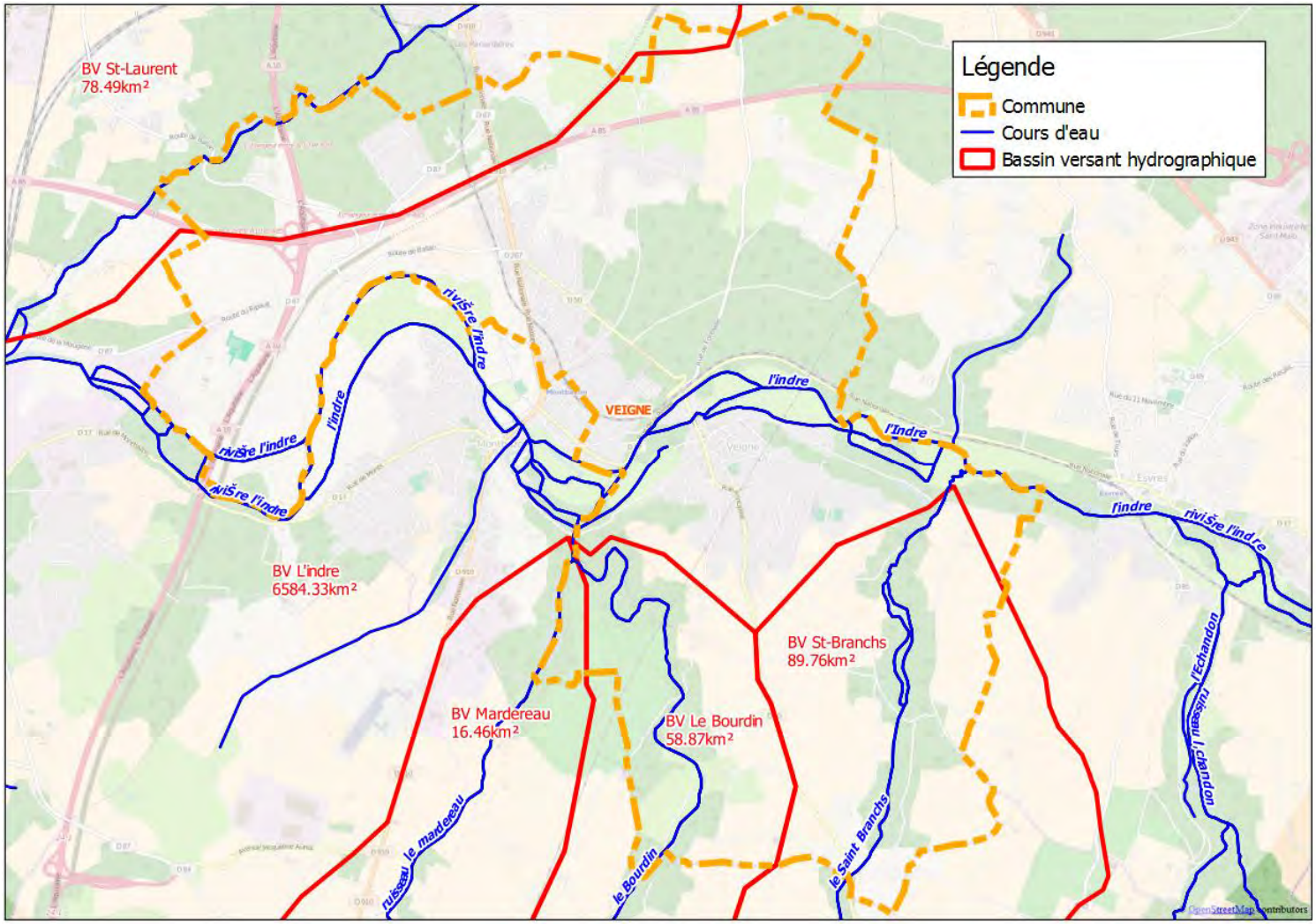
Le recensement de la population de l'INSEE de 2011 comptabilise 6 079 habitants en 2011 soit une densité de 227,8hab/km². La commune présente une forte augmentation de la population entre 1968 et 2005. Depuis 2005, l'évolution de la population continue d'augmenter plus progressivement.

3.2 LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE GENERAL

Le territoire communal se situe sur le bassin versant hydrographique de l'Indre représentant 3 462 km² (d'après le Syndicat d'Aménagement de la Vallée de l'Indre, SAVI). Rivière longue de 279,3 km, l'Indre prend sa source à Saint-Priest-la-Marche dans le Cher, et trouve sa confluence avec la Loire près de la commune d'Avoine dans le département de l'Indre-et-Loire. L'Indre serpente au cœur du territoire de Veigné marquant fortement le paysage de la commune.

Sur le territoire communal de Veigné, les principaux affluents de l'Indre sont :

- le **ruisseau Le Mardereau**, en rive gauche, assure la limite communale avec Montbazon,
- le **ruisseau Le Bourdin**, en rive gauche, draine le sud ouest de la commune et conflue avec le ruisseau Le Mardereau,
- le **ruisseau de Taffoneau (ou ruisseau de Saint-Branchs),** en rive gauche, draine quant à lui le sud est ;
- le **ruisseau le Saint-Laurent (ou ruisseau de Monts),** en rive droite coule en limite nord-ouest de la commune.



Carte 1 : Contexte hydrographique et naturel

3.3 LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

La commune de VEIGNE se situe dans le périmètre du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux) du bassin Loire-Bretagne. Adopté le 4 novembre 2015 par la Commission Loire-Bretagne, il couvre la période 2016-2021.

Le SDAGE souligne la nécessité de **maîtriser les rejets d'eaux pluviales** par la mise en place d'une gestion intégrée (Disposition 3D de l'orientation « Réduire la pollution organique et bactériologique ») :

« 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. Ces mesures préventives font partie du concept de gestion intégrée de l'eau [...] La gestion intégrée des eaux pluviales est ainsi reconnue comme une alternative à la gestion classique centralisée dite au « tout tuyau ». »

3D - 1 : Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

Les collectivités réalisent, en application de l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales, un zonage pluvial dans 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. Ce plan de zonage pluvial offre une vision globale des aménagements liés aux eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- limiter l'imperméabilisation des sols ;
- privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;
- favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...) ;
- mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans le PLU, conformément à l'article L.123-1-5 du code de l'urbanisme, en compatibilité avec le SCoT lorsqu'il existe.

3D – 2 : Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux 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 ces derniers, et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.[...] Le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

3D – 3 : Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
- les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.

Le SDAGE consacre, d'autre part, un chapitre entier sur la **préservation des zones humides** (chapitre 8). 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. Certaines zones d'expansion des crues abritent des zones humides qui constituent des paysages spécifiques et des zones privilégiées de frai et de refuge

- 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.

Leur préservation et leur restauration 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).

De plus, le SDAGE donne des lignes directrices pour le **risque d'inondations par les cours d'eau et notamment lors des crues**. La directive du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion du risque d'inondation a conduit à élaborer le premier Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne, dans les mêmes échéances que celles du SDAGE 2016-2021.

La mise à jour du SDAGE s'est faite en articulation avec le PGRI, concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Les orientations fondamentales et les dispositions relatives aux débordements de cours d'eau et aux submersions marines (orientation 1B), ainsi que celles relatives à la connaissance et à la conscience du risque d'inondation (disposition 14B-4) sont maintenues dans le SDAGE. Au contraire, celles relatives à la réduction de la vulnérabilité du territoire sont reversées exclusivement dans le PGRI et ne figurent plus dans le SDAGE 2016-2021.

3.4 ASPECTS QUALITATIFS DU MILIEU RECEPTEUR

3.4.1 Les masses d'eau

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la directive cadre sur l'eau. Ces masses d'eau servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. L'état (écologique, chimique, ou quantitatif) est évalué pour chaque masse d'eau.

Sur le territoire communal de VEIGNE, les masses d'eau concernées sont indiquées dans le tableau suivant et leur localisation est visible sur la carte ci-après (Fig.???) :

Type de masse d'eau	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau
Cours d'eau	FRGR2111	Le Saint-Branchs et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre
Cours d'eau	FRGR2165	Le ruisseau de Monts et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre
Cours d'eau	FRGR2158	Le Bourdin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre
Cours d'eau	FRGR0351c	L'Indre depuis Courcay jusqu'à la confluence avec la Loire
Masse d'eau souterraine	FRGG142	Sables et grès captifs du Cénomanien unité de la Loire
Masse d'eau souterraine	FRGG095	Sables et calcaires lacustres des bassins tertiaires de Touraine
Masse d'eau souterraine	FRGG086	Craie du Séno-Turonien du BV de l'Indre

Tableau 2 – Masses d'eau présentes sur le territoire de VEIGNE (SDAGE Loire Bretagne)

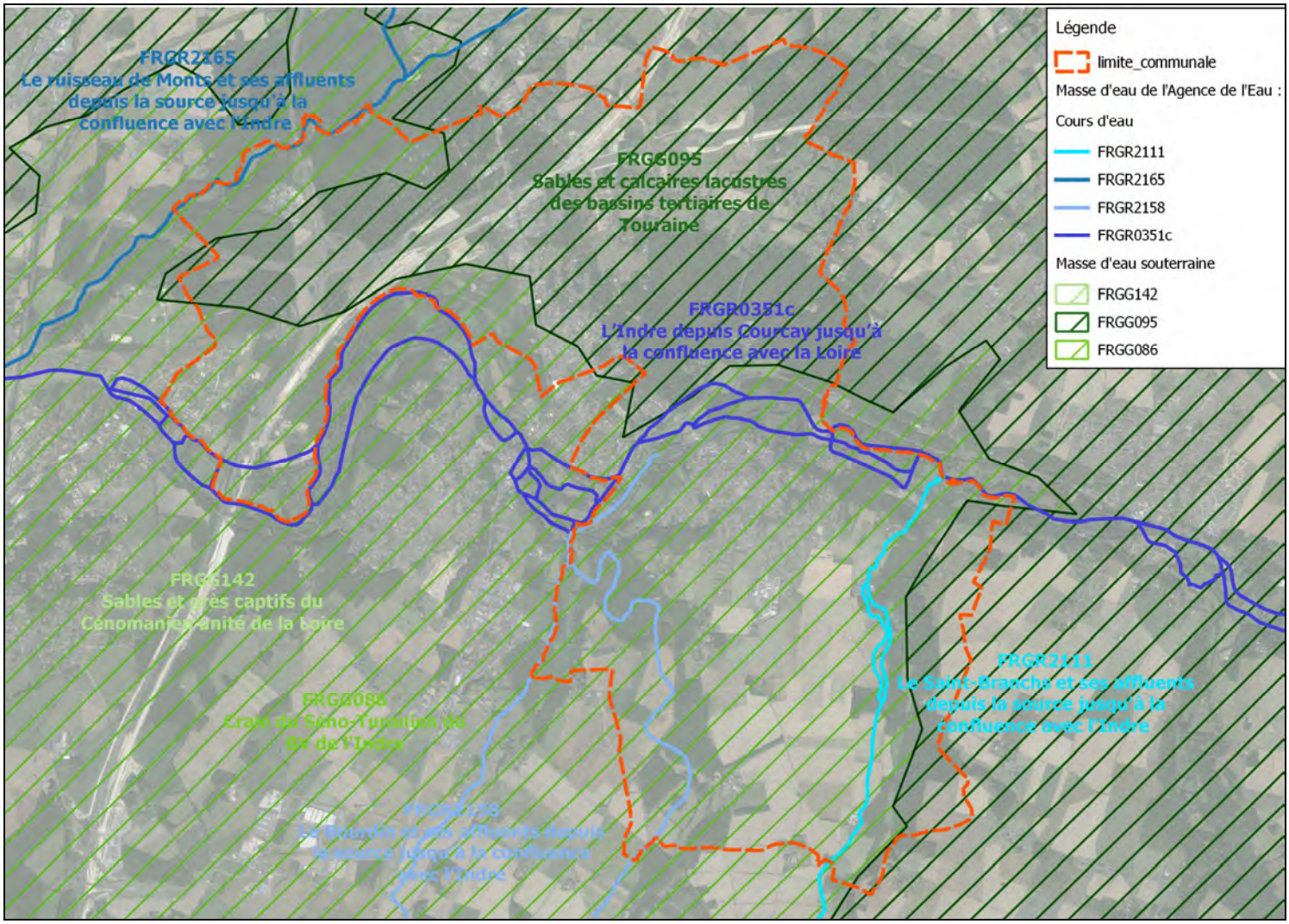


Figure 2 : Localisation des masses d'eau sur le territoire de VEIGNE (SDAGE Loire Bretagne

3.4.2 Les objectifs de qualité

Le SDAGE a défini les objectifs pour les différentes masses d'eau en application de la Directive Cadre sur l'Eau. Cette directive définit le bon état écologique comme l'objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface : cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières. Pour les eaux souterraines, l'évaluation se fait au travers de deux notions : l'état quantitatif et l'état chimique. Le premier consiste dans un bon équilibre entre prélèvements et ressources. Le second porte principalement sur les teneurs en nitrates et pesticides, les deux principales familles de polluants qui affectent les eaux souterraines.

Les objectifs de l'ensemble de ces masses d'eau sont visibles dans le tableau suivant :

Type de masse d'eau	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique	
Cours d'eau	FRGR2111	Le Saint-Branchs et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Bon état	2021	Bon état	ND
Cours d'eau	FRGR2165	Le ruisseau de Monts et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Bon état	2027	Bon état	ND
Cours d'eau	FRGR2158	Le Bourdin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Bon état	2021	Bon état	ND
Cours d'eau	FRGR0351c	L'Indre depuis Courcay jusqu'à la confluence avec la Loire	Bon état	2021	Bon état	ND

Tableau 3 - Objectif qualité des cours d'eau (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015)

Type de masse d'eau	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état chimique		Objectif d'état quantitiatif	
Masse d'eau souterraine	FRGG142	Sables et grès captifs du Cénomanien unité de la Loire	Bon état	2015	Bon état	2015
Masse d'eau souterraine	FRGG095	Sables et calcaires lacustres des bassins tertiaires de Touraine	Bon état	2027	Bon état	2015
Masse d'eau souterraine	FRGG086	Craie du Séno-Turonien du BV de l'Indre	Bon état	2015	Bon état	2015

Tableau 4 - Objectif qualité des masses d'eau souterraine (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015)

3.4.3 Etat des masses d'eau de surface

Qualité écologique

L'état écologique d'une masse d'eau est le résultat de la qualité des éléments biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques, selon une grille de classement décrite dans l'arrêté du 25 janvier 2010 :

- L'état biologique est l'état le plus déclassant entre le phytoplancton, les macroalgues, les angiospermes, les invertébrés benthiques et les poissons.
- L'élément de qualité "hydro morphologie" ne contribue à l'évaluation de l'état écologique d'une masse d'eau que si les éléments de qualité biologiques et physico-chimiques sont en très bon état.
- L'état physico-chimique est l'état le plus déclassant entre l'oxygène dissous, la température, la salinité, les nutriments, la transparence et les polluants spécifiques.

Concernant les masses d'eau présentes sur le territoire de VEIGNE, les résultats de la qualité des différents éléments sont répertoriés dans le tableau suivant :

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat écologique	Etat biologique	Etat physico-chimique
FRGR2111	Le Saint-Branchs et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Moyen Niveau de confiance élevé	Moyen	Bon
FRGR2165	Le ruisseau de Monts et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Médiocre Niveau de confiance moyen	Médiocre	Moyen
FRGR0351c	L'Indre depuis Courcay jusqu'à la confluence avec la Loire	Bon Niveau de confiance élevé	Bon	Bon
FRGR2158	Le Bourdin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Mauvais Niveau de confiance élevé	Mauvais	Bon

Tableau 5 - Qualité écologique des milieux récepteur (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015)

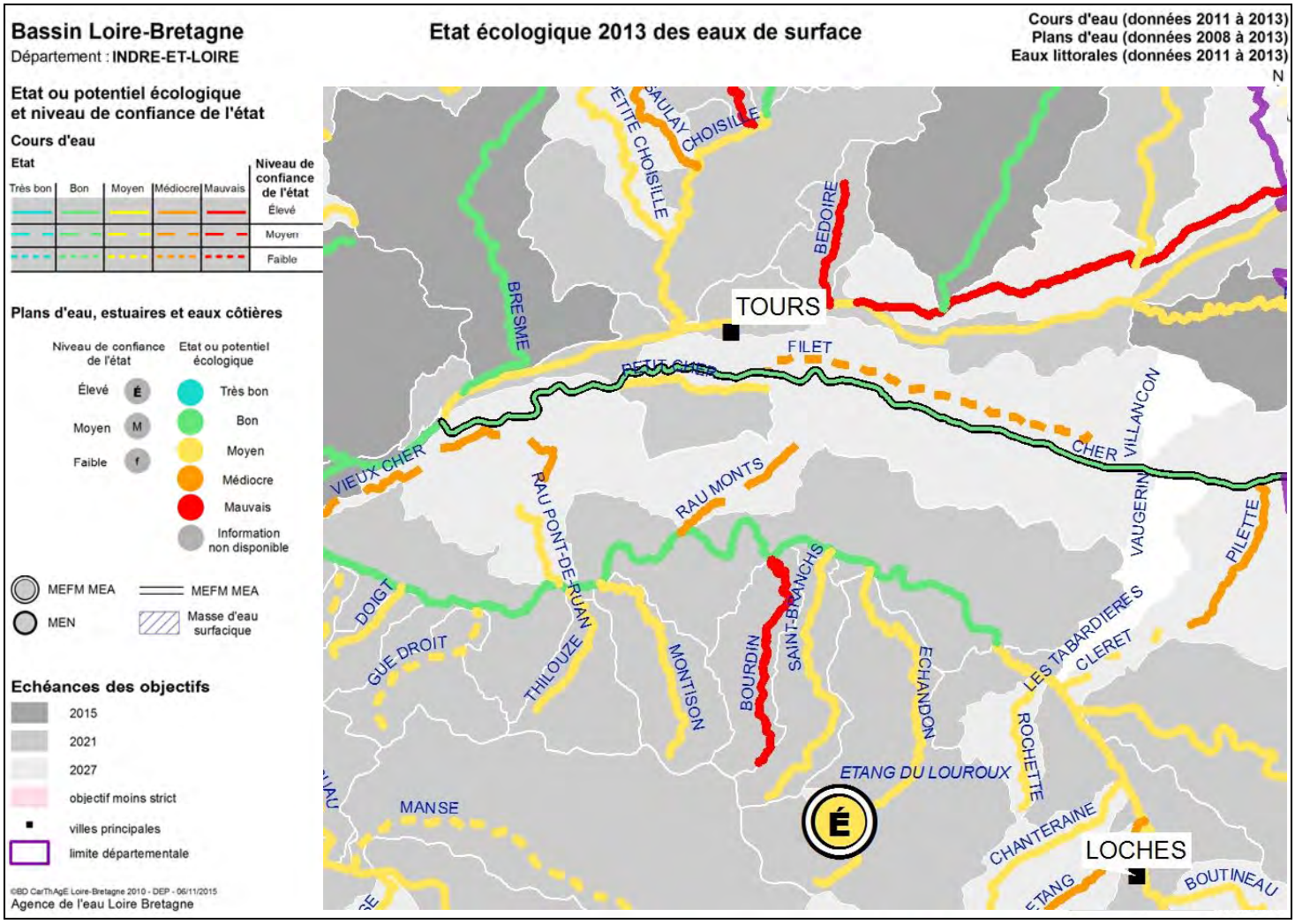


Figure 3 : Etat écologique 2013 des cours d'eau (Agence de l'eau Loire-Bretagne)

Qualité chimique des eaux de surface - Cours d'eau

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 utilisées pour évaluer la qualité écologique de la masse d'eau.

L'état chimique de la masse d'eau est l'état le plus déclassant obtenu par les métaux lourds, les pesticides, les polluants industriels et les autres polluants.

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat physico-chimique
FRGR2111	Le Saint-Branchs et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Bon
FRGR2165	Le ruisseau de Monts et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Moyen
FRGR0351c	L'Indre depuis Courcay jusqu'à la confluence avec la Loire	Bon
FRGR2158	Le Bourdin et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Bon

Tableau 6 - Qualité chimique des cours d'eau (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015)

3.4.4 Etat des masses d'eau souterraine

Qualité chimique des eaux souterraines

L'état chimique s'évalue au travers de l'ensemble des molécules physico-chimiques et chimiques (plus de 300 paramètres). Après analyses, il ressort que les nitrates et pesticides sont les seuls paramètres déclassants représentatifs à l'échelle des nappes d'eaux souterraines retenues. Dans les deux cas, l'état est soit bon, soit médiocre.

Qualité quantitative

L'état quantitatif dépend de l'équilibre constaté entre prélèvements et ressources, et en tenant compte également des objectifs d'état des écosystèmes associés.

La DCE définit le bon état quantitatif des eaux souterraines comme « celui où le niveau de l'eau souterraine dans la masse d'eau est tel que le taux annuel moyen de captage à long terme ne dépasse pas la ressource disponible de la masse d'eau souterraine ».

Le tableau suivant présente l'état chimique et quantitatif des masses d'eau souterraines :

	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat chimique 2010-2011	Etat quantitatif 2010-2011
Masse d'eau souterraine	FRGG142	Sables et grès captifs du Cénomanien unité de la Loire	Bon état	Etat médiocre
Masse d'eau souterraine	FRGG095	Sables et calcaires lacustres des bassins tertiaires de Tourraine	Etat médiocre Paramètres déclassants : Nitrates et pesticides	Bon état
Masse d'eau souterraine	FRGG086	Craie du Séno-Turonien du BV de l'Indre	Bon état	Bon état

Tableau 7 – Qualité chimique des masses d'eau souterraines (SDAGE Loire Bretagne)

L'objectif définit sur ces différentes masses d'eau est un bon état chimique en 2015 sauf pour la masse d'eau FRGG095 "*Sables et calcaires lacustres des bassins tertiaires de Touraine*" dont l'objectif est reporté à 2027 en raison des paramètres déclassants : pesticides et nitrates.

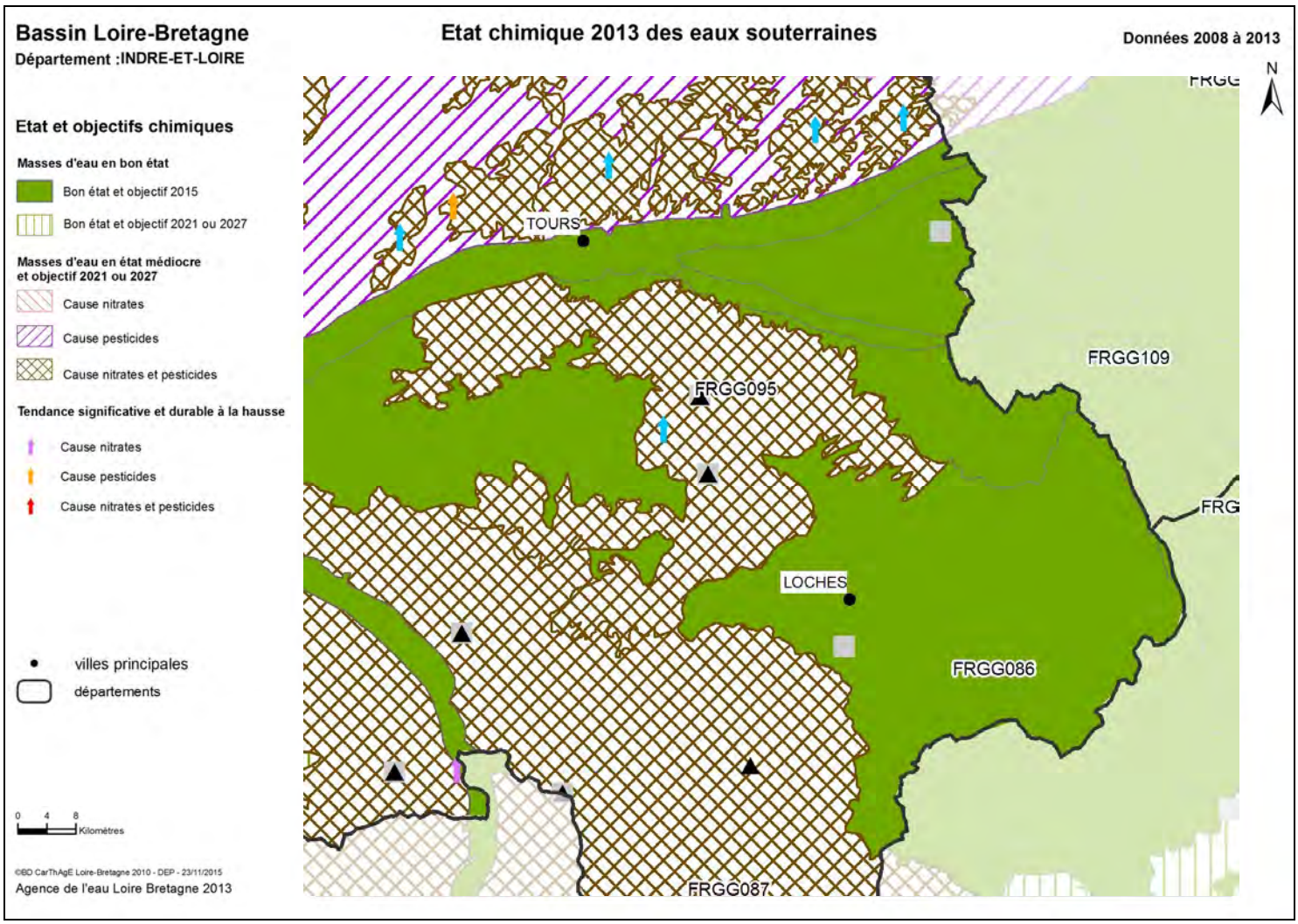


Figure 4 : Etat chimique 2013 des eaux souterraines (Agence de l'eau Loire-Bretagne)

3.5 ASPECTS QUANTITATIFS

3.5.1 Données climatiques

Les stations de mesures situées sur VEIGNE ne disposant pas de mesures statistiques suffisantes, le régime pluviométrique exceptionnel, est décrit grâce aux précipitations observées à la station météorologique de TOURS (période de 1970 à 2011). Cette station est représentative des précipitations orageuses du département.

Durée de retour	Durée des pluies : 6 min à 30 min		Durée des pluies : 2h à 6h	
	a	b	a	b
5 ans	3,588	0,489	9,094	0,77
10 ans	4,47	0,49	13,189	0,801
30 ans	5,788	0,478	22,237	0,843
100 ans	7,217	0,46	38,138	0,886

Tableau 8 : Coefficient de Montana (ajustement par les hauteurs ; Source : Météo France)

	Durée de pluie			
Durée de retour	**15 min**	**30 min**	**2h**	**6h**
5 ans	14,3 mm	20,4 mm	27,4 mm	35,2 mm
10 ans	17,8 mm	25,3 mm	34,2 mm	42,6 mm
30 ans	23,8 mm	34,2 mm	47,2 mm	56,0 mm
100 ans	31,1 mm	45,3 mm	65,8 mm	74,6 mm

Tableau 9 : Hauteurs de précipitations par type d'évènement (Source : Météo France)

La normale des hauteurs de précipitation annuelle relevée à TOURS (37) est de 695,6 mm. (Source Météo France)

3.5.2 Caractéristiques hydrologiques du milieu récepteur

Annexe 1 : Fiche hydrologique de l'Indre à Saint-Cyran-du-Jambot et Fiche hydrologique de l'Echandon à Saint-Branchs

Le territoire communal se situe sur le bassin versant de l'Indre. Les eaux pluviales sont drainées vers les différents milieux récepteurs suivants :

- le **ruisseau Le Mardereau**,
- le **ruisseau Le Bourdin**,
- le **ruisseau de Taffoneau (ou ruisseau de Saint-Branchs),**
- le **ruisseau le Saint-Laurent (ou ruisseau de Monts)**.

Les stations hydrométriques les plus représentatives du secteur sont la station de L'Indre à Saint-Cyran-du-Jambot (cf. annexe 1), pour le bassin versant de l'Indre et la

station de l'Echandon à St-Branchs, pour les bassins versant des ruisseaux de Mardereau, Bourdin, St-Branchs et St-Laurent.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

1. La station de L'Indre à Saint-Cyran-du-Jambot : bassin versant jaugé de 1712km², pour un fonctionnement depuis 1968 (K7312610).
2. La station de l'Echandon à St-Branchs : bassin versant jaugé de 127km², pour un fonctionnement depuis 1967 (K7514010).

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

Concernant la crue décennale, nous avons appliqué une variation en $S^{0,8}$ sur le débit absolu pour tenir compte de la faible superficie des bassins versants d'étude comparée à celui de la station de jaugeage.

Bassin versant	**Qp $_{10\ ans}$ (m^3/s)**	**Module annuel (m^3/s)**	**$QMNA_{2ans}$ (m^3/s)**	**$QMNA_{5ans}$ (m^3/s)**
BV du Mardereau : 16,46 km²	3,12	0,08	0,013	0,007
BV du Bourdin : 58,87 km²	8,65	0,29	0,046	0,027
BV du St-Branchs : 89,76 km²	12,12	0,44	0,071	0,041
BV du St-Laurent : 79,49 km²	10,89	0,38	0,062	0,036
BV de L'indre : 6584,33 km²	499,41	50,0	10,0	6,54

Tableau 10 - Données hydrologiques des cours d'eau récepteurs sur VEIGNE

Les données font référence à :

Qp 10 ans : Crue décennale ;

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

QMNA2ans: Débit mensuel minimal d'une année hydrologique pour une période de retour 2 ans ;

QMNA5ans : 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.

3.6 LE CONTEXTE LOCAL

3.6.1 Géologie

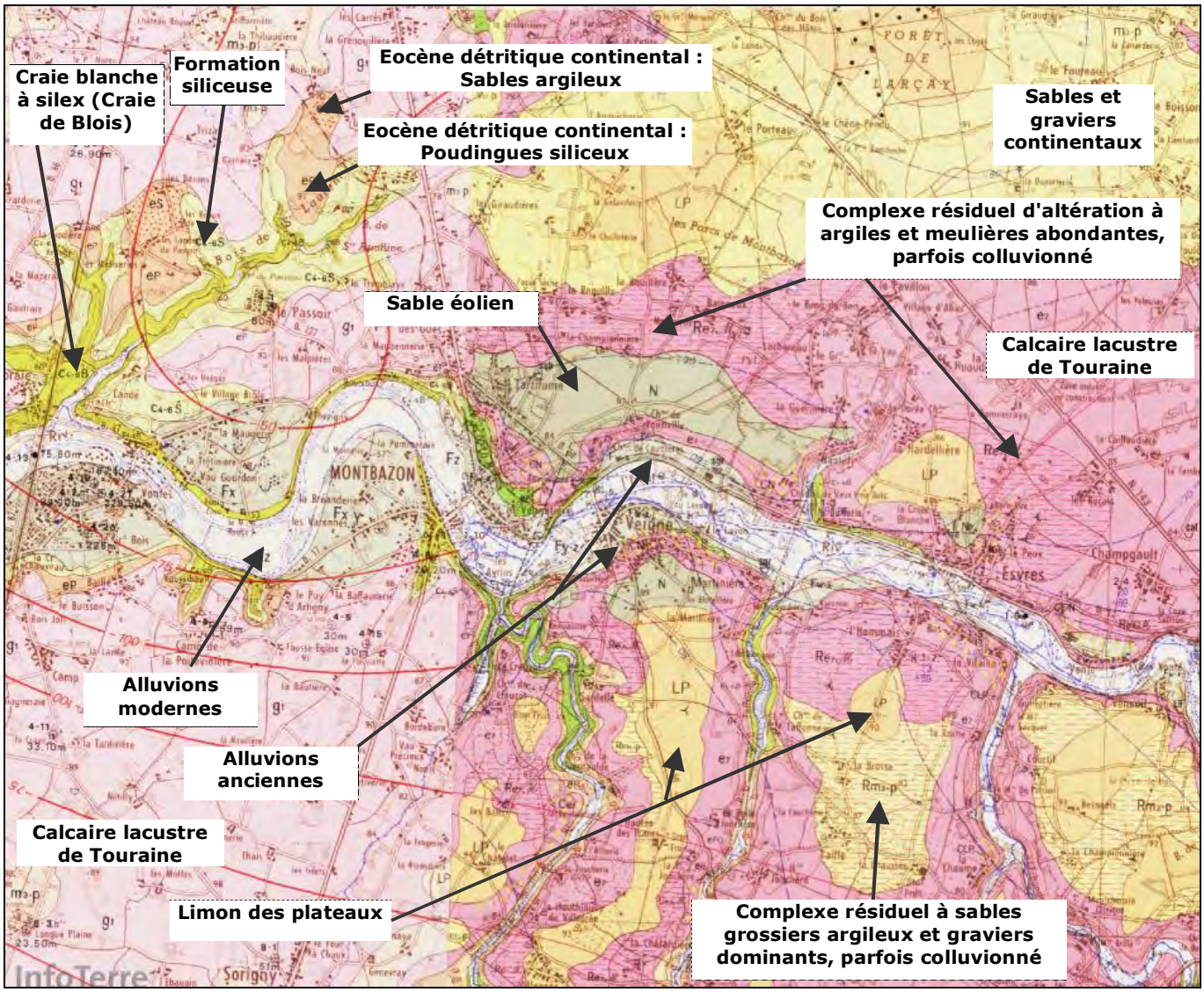


Figure 5 : Extrait de la carte géologique de VEIGNE (source BRGM)

Trois ensembles géologiques se distinguent sur la commune de Veigné :

- Dans la vallée :
  - Sur les terrasses supérieures : des alluvions anciennes composées par des sables quartzeux, des graviers et des galets peuvent être trouvées. Ces alluvions ne constituent pas de terrasse à proprement parler, mais des surfaces dont la pente est nettement marquée vers l'axe de la vallée, entre les altitudes relatives 18m et 8 m. Parfois, une rupture de pente, où affleure le substrat turonien ou sénonien, sépare ces alluvions anciennes de la plaine inondable ; ailleurs la pente topographique régulière et prolongée vers le bas par des alluvions plus récentes.
  - Le fond de la vallée : des alluvions modernes constituées de sables fins. L'Indre coule dans un chenal peu incisé (1mètre environ) dans la plaine alluviale

moderne ; il en résulte que le fond de la vallée est fréquemment et largement inondé pendant les périodes de crue.

- La rivière peu active ne dépose actuellement que des sédiments fins : argiles limono-sableuse calcaire sur les berges et sables en fond de lit majeur. Les sondages montrent, sous ces dépôts, la présence de couches granulométriquement plus grossières, à graviers et galets de quartz et de roches siliceuses qui témoignent d'une rivière plus active qu'actuellement.

- Les versants des vallées (et notamment des vallées secondaires) : l'argile à silex et la « Craie de Blois » affleurent.
- Le plateau : en règle générale, c'est du calcaire lacustre de Touraine qui affleure : c'est le plateau de la Champeigne tourangelle. Il est recouvert à certains endroits par les limons des plateaux, les sables éoliens ou un complexe d'altération avec des meulières abondantes.

3.6.2 Hydrogéologie

D'un point de vue hydrogéologique, le territoire de VEIGNE repose sur 3 nappes principales utilisées pour les besoins de l'irrigation, de l'industrie ou de l'Adduction en Eau Potable (AEP).

1. Nappe des calcaires lacustres

Mise en évidence sur le plateau de Joué-lès-Tours par les sondages réalisés par le Laboratoire Régional de Blois, cette nappe superficielle, de type fissural à karstique, repose à la base du réservoir calcaire lorsque son mur est imperméable et émerge le long des versants de l'Indre ou à la faveur de la topographie.

Du fait de son caractère superficiel, elle est très vulnérable aux sources de pollution, d'autant plus que, du fait de la forte perméabilité du réservoir, les eaux ne subissent aucune filtration. Seule son utilisation en agriculture est possible d'autant plus que les débits en forage, s'ils restent variables, peuvent atteindre 50 m3/h.

2. Nappe de la craie du Séno-Turonien

La circulation des eaux souterraines au sein des formations du Sénonien et du Turonien s'effectue plus sous la forme d'un réseau de fissures, que comme une nappe véritablement constituée. Ces eaux sont généralement drainées par les vallées, notamment par celle de l'Indre. Un artésianisme a pu être observé, indiquant le caractère captif de l'aquifère.

Cette nappe profonde ne présente pas de sensibilité particulière à l'exception des zones d'affleurement de la craie qui se rencontrent dans le secteur du talweg du ruisseau de Saint-Laurent.

3. Nappe du Cénomanien

Les horizons sableux du Cénomanien constituent un réservoir multicouche renfermant une nappe captive sous les « Marnes à Ostracées », nappe dont l'eau est généralement sulfo-ferrugineuse et de bonne qualité bactériologique.

La nappe du Cénomanien est exploitée à des fins de production d'eau potable en plusieurs points sur la commune de Montbazon, au sud-est du centre-bourg, soit le forage de Grange Barbier (profondeur : 270 m) et le forage des Avrins (profondeur : 230 m). Toutefois, le périmètre de protection défini autour de ces deux forages se situe exclusivement sur la commune de Montbazon.

3.6.3 Occupation du sol

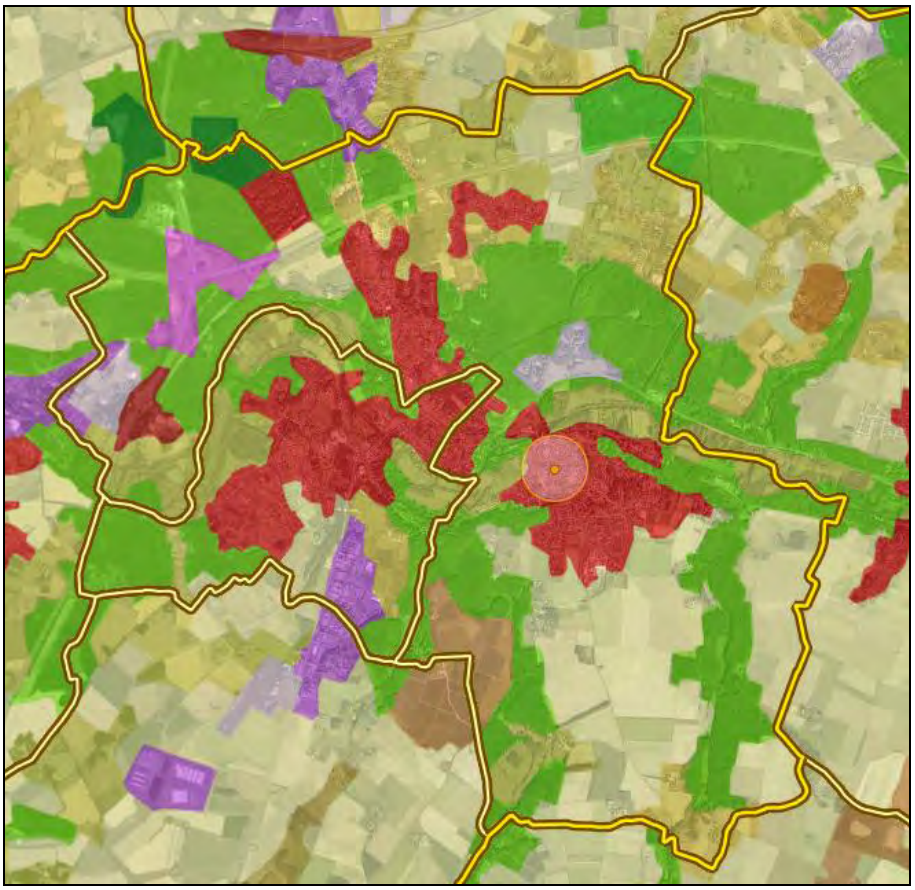


Figure 6 : Carte d'occupation du sol, commune de VEIGNE (Corine and Land Cover 2006)

L'occupation du sol est identifiée sur l'ensemble du territoire communal (cf. figure ci-dessus) sur la base de l'inventaire biophysique « Corine and Land Cover » (réalisé dans le cadre d'un programme européen de coordination de l'information sur l'environnement). Cet inventaire repose sur un classement selon 5 grands types d'occupation du sol : les territoires artificialisés (classes 100), les territoires agricoles (classes 200), les forêts et milieux semi naturels (classes 300), les zones humides et les surfaces en eau (classes 400 et 500), regroupant un total de 44 postes différents.

Le document provisoire du diagnostic communal réalisé dans le cadre de la révision du PLU définit six entités paysagères distinctes :

1. Les vallées alluviales de l'Indre, du Mardreau, du Bourdin et du Saint-Branchs : paysage enclavés avec boisements sur les versants et prairies et peupleraies dans les fonds.
2. Boisements Ouest, interrompu par les autoroutes A85, A10 et la LGV en construction
3. Le plateau nord : ancien espace agricole se transformant progressivement en friches puis boisements, avec une trame bocagère, quelques hameaux et un important réseau de mare et zones humides.
4. La RN 10 : forte urbanisation de part et d'autre de la voie comprenant des zones pavillonnaires et commerciales.
5. Le bourg : limité au nord par l'Indre, se développe en éventail vers le sud. Le centre historique regroupe l'essentiel des services administratifs et des équipements. Il est historiquement avec sa place principale, son église et le grand moulin, le symbole de l'identité locale. C'est autour de ce noyau que l'urbanisation de ces dix dernières années s'est principalement concentré.
6. Le plateau sud : interrompu par la vallée du Bourdin et du Saint-Branchs, quasi-exclusivement exploité en agriculture céréalière.

3.6.4 Topographie

La commune appartient à l'extrémité Ouest du plateau de la Champeigne Tourangelle. La dominante topographique est la planéité autour d'une altitude moyenne de 85 mètres. Le plateau est entaillé par la vallée de l'Indre, assez encaissée (dénivellement d'environ 30 mètres) et formant des méandres. La rivière coule entre une alternance de falaises et de terrasses alluviales. Les points les plus hauts culminent à 94m sur les plateaux et les points les plus bas peuvent descendre jusqu'à 51m dans la vallée.

3.7 PATRIMOINE NATUREL ET PROTECTION AU TITRE DE L'ENVIRONNEMENT

Cf. Carte 1

La commune de VEIGNE était auparavant concernée par des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) qui ont été déclassées, du fait de l'évolution des milieux présents. La commune n'est actuellement plus concernée par aucune zone naturelle réglementée (site Natura 2000, ZNIEFF,…).

Cependant, comme mis en évidence dans le diagnostic communal provisoire, d'autres sites de la commune présentent un potentiel écologique intéressant à préserver :

- Les Vallées du Bourdin et de l'Indre : encaissées et sinueuses, la première présente des espaces humides et boisées tandis que la seconde est composées de prairies humides, cariçaies et roselières.
- Les coteaux de Thorigny et de la Tortinière : composés de pelouses calcicoles orientées au sud, ils présentent une flore particulière
- Les espaces boisés : plus particulièrement présents au nord, ils sont à considérer en lien avec le réseau de haie
- les mares prairiales : propice au développement des amphibiens

Dans le cadre de la révision du PLU, un **inventaire des zones humides** a été réalisé et sont présentées sur la carte n°2 ci-après. Les zones humides de la commune sont principalement localisées dans les vallées des cours d'eau ainsi que sur le plateau nord de la commune où l'on retrouve un grand réseau de mares.

Enfin, le diagnostic communal provisoire fait état d'une **trame verte et bleue** assez bien développée. Celle-ci met en évidence les continuités végétales et aquatiques et identifie les noyaux de biodiversité et les corridors écologiques de déplacement des espèces. Sur la commune de VEIGNE, la trame bleue structure en grande partie l'articulation générale, les noyaux de biodiversité sont quasi-omniprésents sur la commune et aux alentours. Seules les zones urbanisées du bourg et de la nationale 10, les espaces agricoles du plateau sud et les prairies du plateau nord manquent de corridors écologiques. Ces espaces sont prioritairement ceux où la trame verte et bleue doit être renforcée ou crée comme par exemple entre les vallées du Bourdin et du Saint-Branchs, de façon à favoriser la biodiversité autour, voire au sein du bourg.

3.8 LES RISQUES NATURELS

3.8.1 Le risque inondation

Annexe 2 : Extrait du PPR inondation de la Vallée de l'Indre

La commune de VEIGNE est soumise à un risque inondation, du fait des crues violentes de l'Indre. Les principales causes de la vulnérabilité aux inondations sont :

- des débits de débordement fréquents sollicitant le lit majeur,
- l'existence de nombreux ouvrages anciens,
- des boires parfois mal entretenues,
- l'existence d'infrastructures et d'habitations en zones inondables.

Les zones du territoire communal concernées par les risques inondations se situent en contact avec l'Indre et notamment le nord de la partie urbanisée du bourg ancien.

Il s'agit d'inondations de plaines qui peuvent être dues à :

- un débordement de la rivière dans son lit majeur,
- une remontée de la nappe phréatique. Ce phénomène a lieu lorsque la crue est longue. La nappe et le cours d'eau tendent naturellement à équilibrer leur niveau.

Institués par la loi du 22 février 1995 sur le renforcement de la protection de l'environnement, les plans de préventions des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRi) permettent de finaliser la démarche de prévention. Le PPRi de la vallée de l'Indre a été approuvé le 28 avril 2005. cf. Annexe 2.

La crue de décembre 1982, d'occurrence 125 ans avec un débit de 500m³/s, atteint sur le territoire communal de VEIGNE une hauteur de 56,23 mètres. Il s'agit du niveau de plus hautes eaux connues sur la commune. La photo suivante montre le repère du niveau de l'Indre en 1982 et celui atteint lors de la précédente crue en 1910.

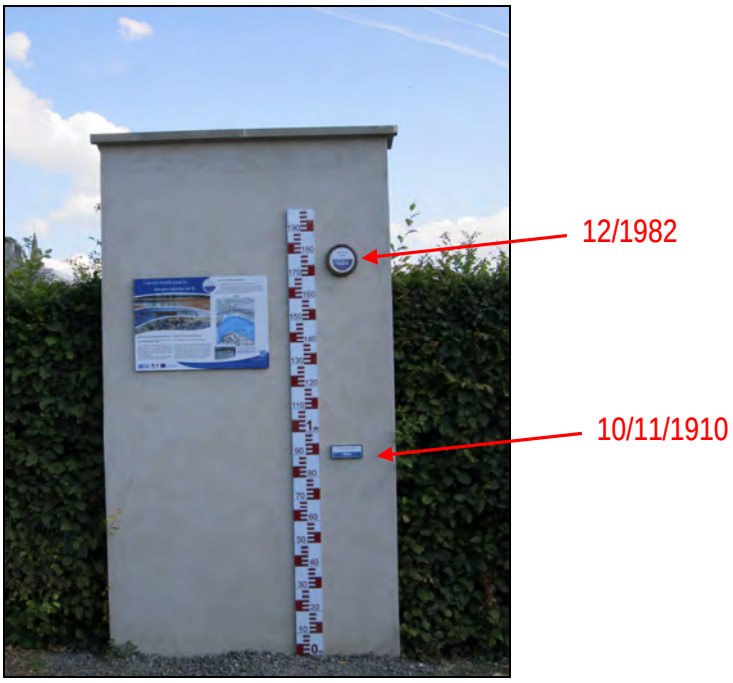


Photo 1 : Repères de niveaux de crues de l'Indre à proximité du camping à VEIGNE

Depuis la loi de 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, la commune a fait l'objet de 4 arrêtés de catastrophes naturelles concernant le risque inondation :

Type de catastrophe	Date de début	Date de fin
Inondations et coulées de boue	23/07/2000	23/07/2000
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999
Inondations et coulées de boue	11/05/1985	16/05/1985
Inondations et coulées de boue	01/04/1983	30/04/1983

Tableau 11 - Inondations à Veigné ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle (Source : prim.net)

3.8.2 Le risque de mouvements de terrain

Depuis la loi de 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, la commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles concernant le risque de mouvements de terrain :

Type de catastrophe	Date de début	Date de fin
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2005	30/10/2005
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/11/1997	30/09/1998
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/09/1996	31/10/1997
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/10/1995	31/08/1996
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/06/1995	30/09/1995
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/01/1992	30/04/1993
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/12/1990	31/12/1991
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/03/1990	30/11/1990
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/06/1989	31/12/1989

Tableau 12 – Mouvements de terrain constatés et déclarés par arrêtés préfectoraux de catastrophe naturelle (Source : prim.net)

Une étude sur la qualification des zones à risques menée par le BRGM est en cours de réalisation. Elle doit aboutir à la mise en œuvre d'un plan de prévention contre les risques naturels.

Dans les zones soumises à risques le règlement prévoit que les constructions nouvelles doivent disposer de fondations adaptées.

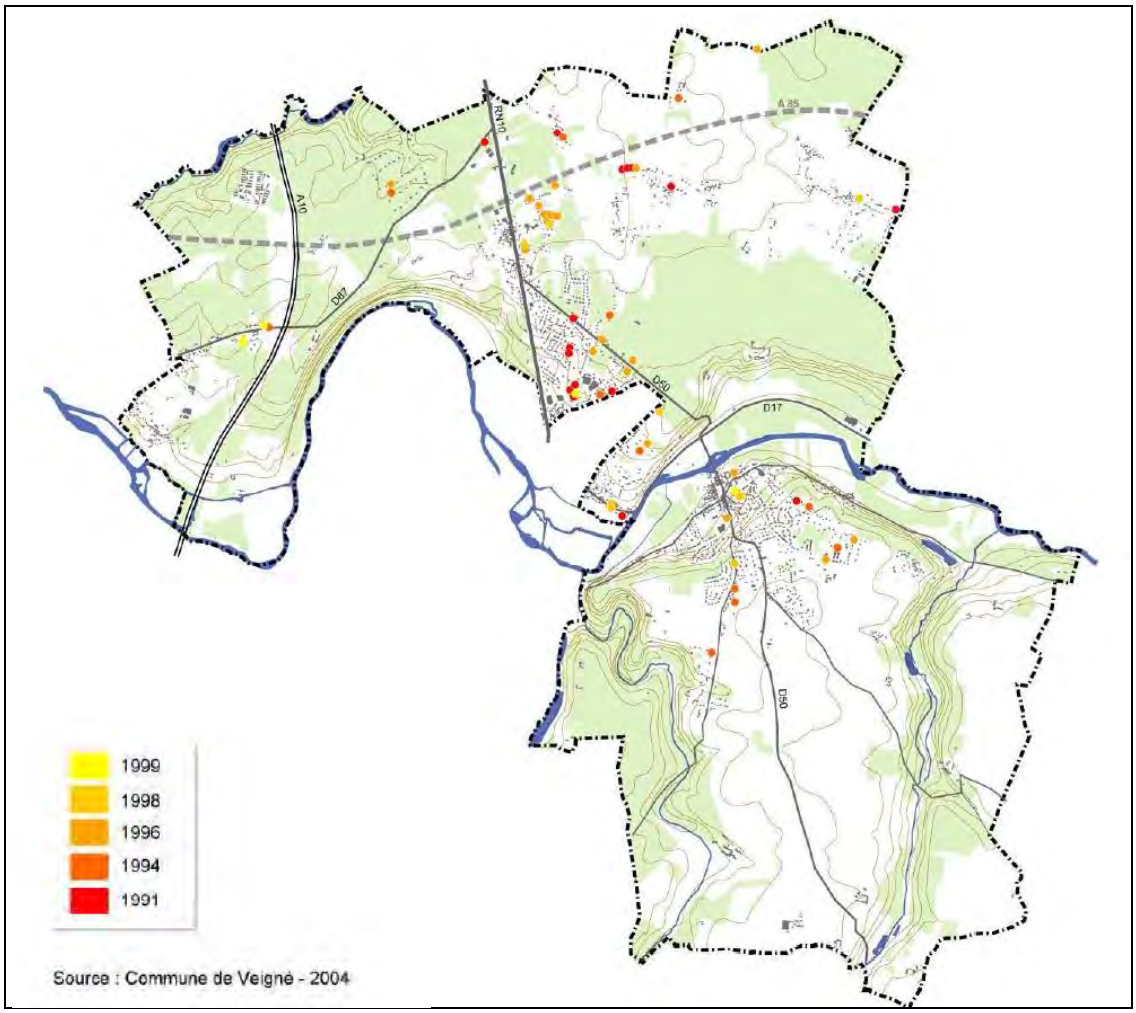


Figure 7 : Carte mouvement de terrain sur la commune de VEIGNE (rapport Diagnostique fourni par la mairie)

3.8.3 Les cavités souterraines

D'après le diagnostic communal provisoire, le risque lié aux cavités souterraines est identifié sur quatre sites de VEIGNE.

La présence de deux carrières a été recensée, dont l'une au sud des Sablons à l'Est de la commune et l'autre au sud-Est de Sardelle au lieu-dit les Vieux Puits. Par ailleurs deux cavités naturelles sont identifiées dans le bourg, l'une à proximité de l'église et l'autre rue Principale.

4 ETAT DES LIEUX DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

4.1 LE RESEAU D'EAUX PLUVIALES

4.1.1 Le plan détaillé

Carte 2 : Plan d'ensemble du réseau pluvial et des BV

Annexe 3 : Fiches de contrôle des ouvrages de stockage et de traitement des eaux pluviales

Annexe 4 : Fiches exutoires

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

- 34,9 km de réseaux enterrés avec :
  - 26,1 km de canalisation en béton de diamètre 150 à 1000mm ;
  - 7,0 km de canalisation en PVC de diamètre 150 à 500mm ;
  - 0,5 km de canalisation PEHD de diamètre 150 à 1000mm ;
  - 100 m de dalots (traversée de voie ferrée) ;
- 14,9 km de fossé.

Les plans détaillés qui accompagnent le présent rapport comportent les informations suivantes :

- Le cheminement du réseau pluvial,
- La nature des canalisations (aqueduc, conduite béton, PVC ou PEHD…),
- Le sens d'écoulement,
- La nature des regards eaux pluviales (avaloirs, grilles, tampon…)
- Les points exutoires vers le milieu récepteur,
- Les tronçons de cours d'eau canalisés
- La localisation des bassins de rétention existants,
- Les bassins versants globaux par exutoire.

Un levé altimétrique des fils d'eau et des cotes terrain du réseau vient compléter l'état des lieux du dispositif de collecte.

Il est à noter la présence de :

- 12 bassins de rétention des eaux pluviales :
  - Trois bassins de rétention en cascade le long de la LGV d'un côté de la RN 10 ;
  - Un bassin de rétention le long de la LGV de l'autre côté de la RN 10 ;
  - Un bassin de rétention le long de l'autoroute 85 ;
  - Un bassin de rétention le long de l'autoroute 10 ;
  - Deux bassins en cascade au croisement de la RN et de la rue Tartifume ;
  - Trois noues en cascade dans la rue Beauregard ;
  - Un bassin de rétention dans la ZA des Petits Partenais.
- 5 bassins d'infiltration :
  - Un bassin d'infiltration dans le secteur de la ZA des Petits Partenais ;
  - Deux bassins d'infiltration dans les quartiers de la Croix aux Jeaux ;
  - Deux bassins dans le secteur des Gués de Veigné.
- 1 bâche à incendie dans la ZA des Petits Partenais.
- 1 plan d'eau, dans le secteur de la Fosse Mainegond.

Ces ouvrages sont caractérisés au moyen des fiches de contrôles présentées en annexe 3.

Remarques : Les bassins se trouvant le long de la LGV sont équipés de postes. Leur localisation est visible sur la figure ci-dessous et leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

	PR 1 "La Bodinière"	**PR2 "RN10"**
Profondeur du poste (m)	6,15	7
Diamètre du poste (m)	2,2	2
Volume du poste (m³)	23,4	22
Hauteur de déclenchement des pompes (m)		
Pompe 1	0,35	0,8
Pompe 2	0,40	1,67
Pompe 3	0,45	-
Débits (m³/h)		
Avec une pompe	178	226
Avec deux pompes	274	-

Tableau 13 : Caractéristiques des postes de refoulement de la commune de VEIGNE

Figure 8 : Localisation des postes de relevage sur le réseau pluvial

Il a été mis en évidence 22 exutoires dont la localisation est visible sur le plan général et les caractéristiques présentées en annexe 4.

4.1.2 Les dysfonctionnements notables

Lors de la réunion de lancement de l'étude, il a été fait état de problèmes d'inondation liée aux ruissellements de parcelles agricoles à l'extrême nord-est de la commune, provoquant une gêne sur les zones urbaines de la commune située en contrebas.

Les visites sur le terrain et les témoignages des riverains ont permis de recenser d'autres problèmes d'inondation récurrents et d'importance liés au fonctionnement du réseau pluvial de la commune.

- Secteur de la Tremblaye :

Lors de forte pluie, des parcelles dans le lotissement de la Tremblaye sont inondées, d'après les riverains, depuis la construction d'un bassin de rétention de l'autoroute A85. Le bassin de rétention de l'autoroute rejette le trop plein en direction du lotissement, tout d'abord en passant par un fossé jusqu'à la traversée de la RD87 en Ø 500mm. Puis l'écoulement passe sur la parcelle de Monsieur PIANETTI en fossé qui après avoir emprunté un lacet, longe le chemin d'exploitation. Ce cheminement à travers la forêt entraîne des dégâts sur la végétation et l'accumulation de feuilles et débris au niveau de l'entrée de la traversée en Ø 400mm de la parcelle de Monsieur LAMBLIN. Ceci demande donc un entretien régulier pour permettre un bon écoulement des eaux. A l'exutoire de la traversée, un fossé récupère les eaux pluviales et en aval une succession de changement de section réduisant la capacité de collecte créé des débordements sur voirie jusqu'à la parcelle de Monsieur BAUDIN.

COFIROUTE a réalisé des aménagements en amont du lotissement afin de résoudre l'incidence du raccordement de la rétention de l'autoroute au réseau de la Tremblaye. Toute fois, il subsiste des problèmes du aux réductions de section au sein du lotissement.

Photo 2 : Lacet du fossé

Photo 3 : Profil du fossé

Photo 4 : Vue amont de la canalisation qui traverse la parcelle de M.LAMBLIN

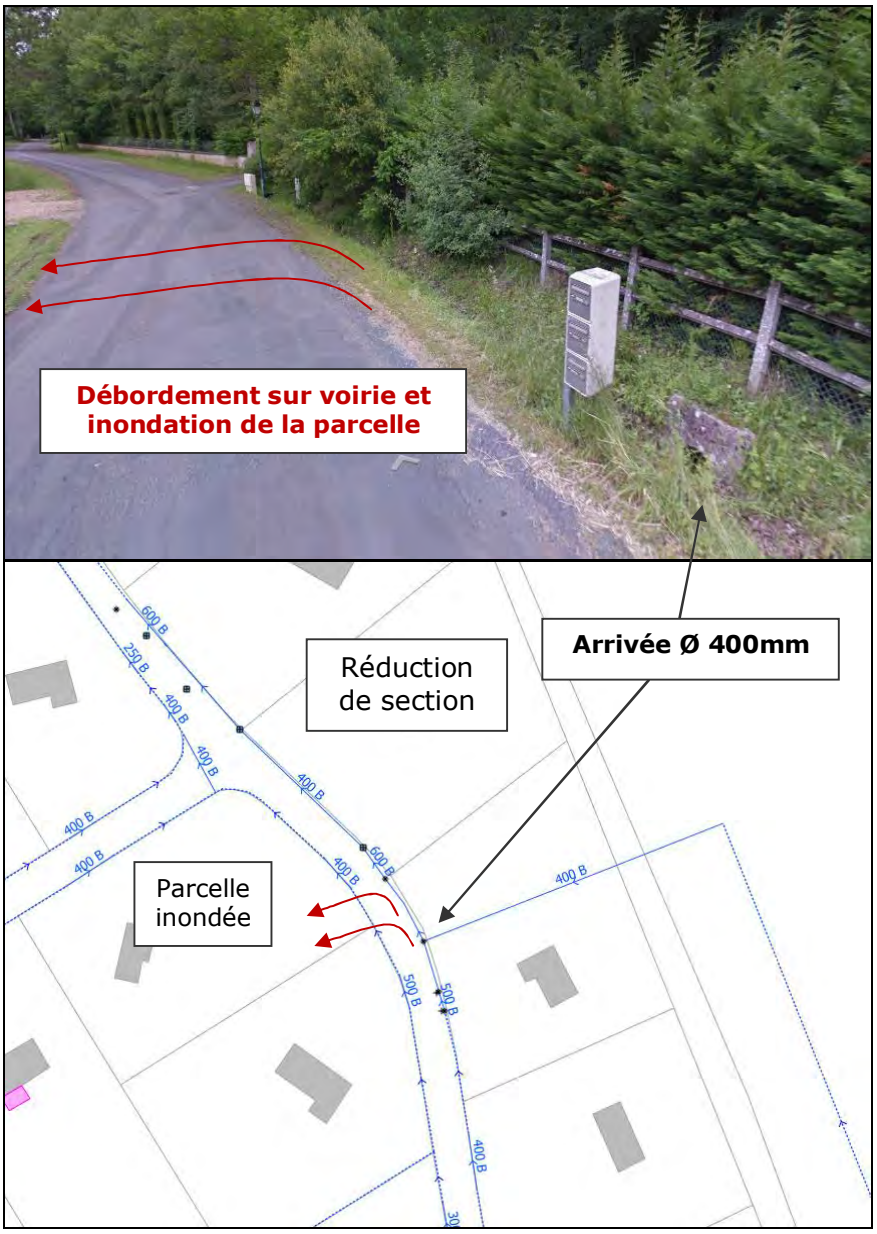


Photo 5 : Vue aval de la conduite qui traverse la parcelle de M.LAMBLIN

- Secteur de Vaugourdon _ Rue Beaupré :

Des inondations sont constatées suite au busage du fossé traversant la rue de Beaupré. Ce fossé récupère les eaux du bassin de rétention de l'autoroute A10. D'après le témoignage des riverains, les inondations surviennent à deux niveaux :

- En amont du busage, l'accumulation de débris à l'entrée de la canalisation bloque l'écoulement des eaux provoquant une mise en charge du fossé et un débordement sur la parcelle mitoyenne.
- En aval, le réseau en Ø 600mm semble insuffisant provoquant une évacuation des eaux par la route et l'inondation de la parcelle en point bas.

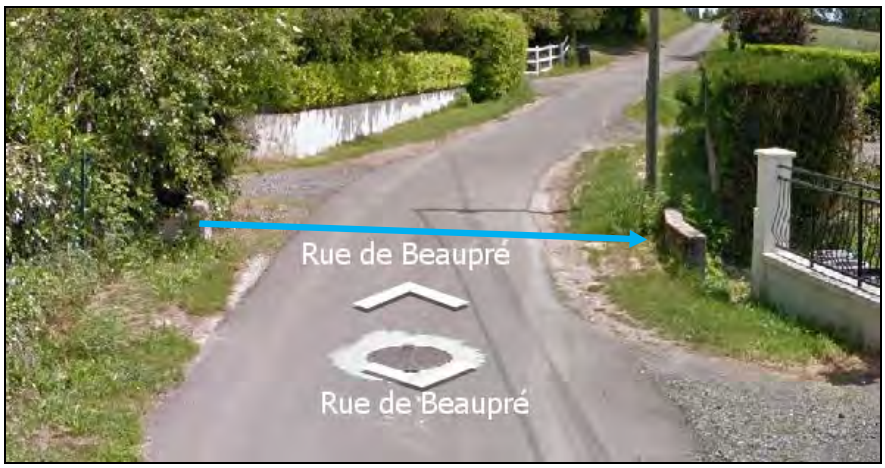


Photo 6 et 7 : Vue générale de la rue de Beaupré

- Rue Jules Ferry :

Lors de forte pluie, de l'eau stagne sur le parking privé en terre et sur la propriété voisine. Il est recommandé de mettre en place une grille au point bas du parking raccordée au fossé.

De plus, il fait remarqué que l'exutoire d'à coté (exutoire 5) et souvent bouché. Il est donc nécessaire d'entretenir le fossé afin de permettre un bon écoulement des eaux.

Photo 8 : Vue du parking

- Secteur de Tartifume :

Lors de fortes pluies, le bas de la parcelle de M. Calzas situé au niveau de la traversée de la voie ferrée est inondé. La capacité et l'entretien des fossés sont mis en cause. En effet, les eaux de la rue de Tartifume et celles de la RN 10 s'écoulent le long de la voie SNCF et sont collectées par un fossé marqué par un rétrécissement d'amont en aval. Ce fossé devient très peu profond provoquant des débordements sur chaussée dans le sens de la pente, à savoir en direction de la parcelle de M. Calzas. Toutefois une partie des eaux est évacuée par une conduite en Ø 400mm. Le débit de cette canalisation est très important - le fossé en sortie est creusé. De plus, la capacité de ce fossé est insuffisante provoquant des débordements dans le jardin de M. Calzas. Les dégâts sont d'autant plus importants si le fossé n'est pas entretenu. Pour terminer, il est arrivé à plusieurs reprises que des détritus soient entrainés vers l'entrée de la conduite en direction de la traversée de la voie ferrée, empêchant l'évacuation des eaux. Ce dysfonctionnement a conduit le propriétaire à mettre en place un système de trop plein du fossé.

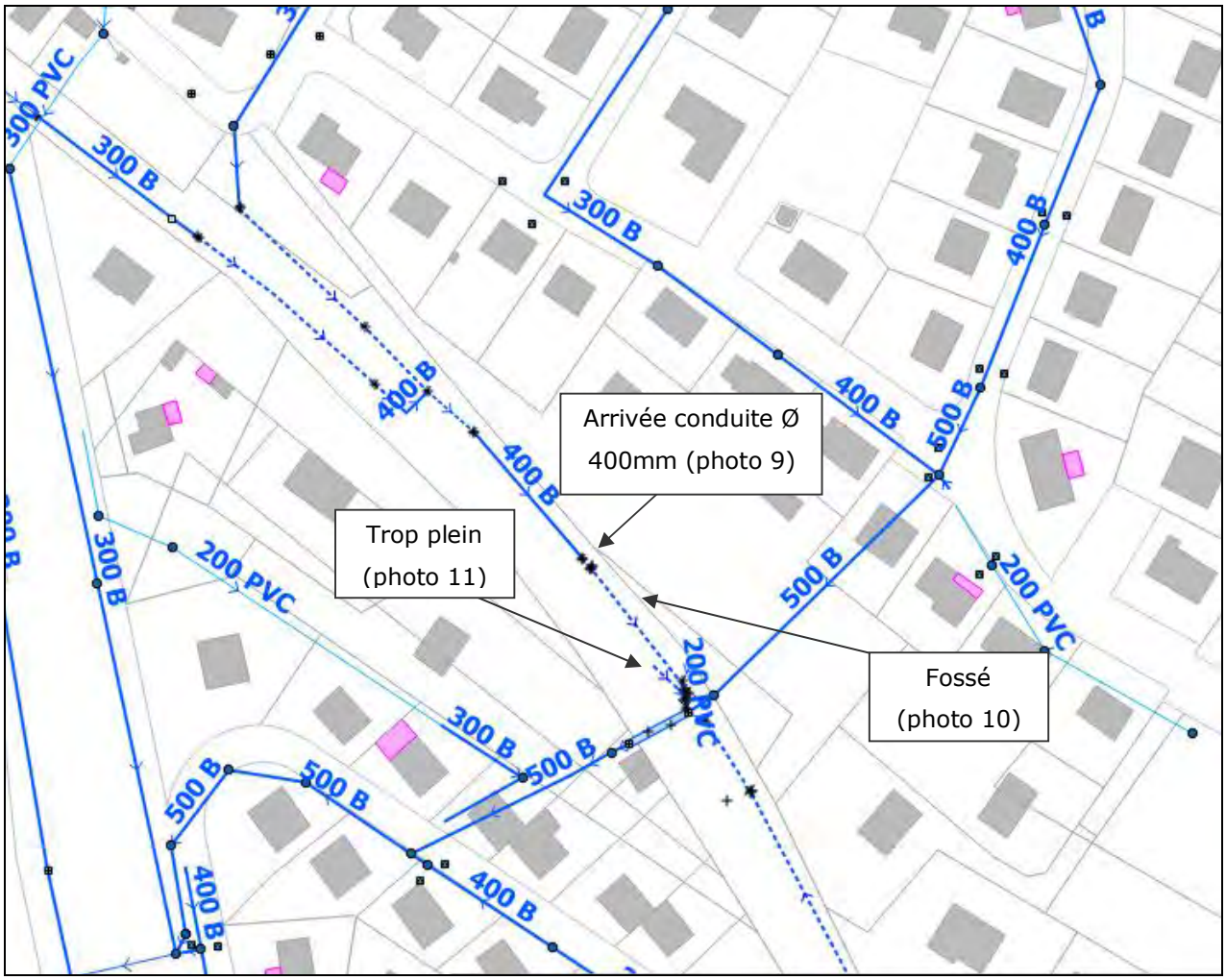


Photo 9 : Vue de l'arrivée de la conduite Ø 400mm

Photo 10 : Vue du fossé et de la partie du terrain inondé

Photo 11 : Vue du trop plein du fossé

- Secteur de Fosse d'Argent :

Présence d'eau stagnante au point bas du lotissement, conséquence du profil de voirie ne permettant pas aux eaux pluviales d'accéder au réseau présent dans le lotissement.

- Lotissement de la Croix au Jeaux - Rue Cérès :

Présence d'eau stagnante sur la route, conséquence du profil de voirie ne permettant pas aux eaux pluviales d'accéder au réseau présent dans le lotissement.

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

4.2.1 Résultats de la simulation décennale en situation actuelle

Carte 3 : Résultats des simulations en situation actuelle pour une Pluie décennale

Annexe 5 : Localisation géographique et profil en long des dysfonctionnements "calculés" pour une pluie décennale

La carte 3 présente les résultats de la simulation de la situation actuelle pour une pluie décennale. Les différents dysfonctionnements sont décris en annexe 5 présentant la localisation géographique et un profil en long présentant la ligne d'eau maximum.

Les causes possibles des débordements observés 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.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des désordres mis en évidence par les simulations, par bassin versant.

Le code de couleur différencie l'importance du risque d'inondation :

	Débordement mineur, non observé en situation réelle
	Débordement important, non observé en situation réelle
	Débordement observé en situation réelle

BV	Localisation	Bilan des simulations	Interprétation
1	Rue du Lavoir Réseau principal (Fig.1*)	Débordement du à une insuffisance de réseau en Ø 600mm (2 arrivées sur la conduite : un Ø 600mm et un Ø 300mm provenant du fossé). L'insuffisance réseau s'accompagne d'une rupture de pente passant de 11% à 1%.	Résultats à confronter aux observations de terrain. La rupture de pente est à prendre avec précaution. La topographie n'ayant pas pu être validée dans le secteur en aval, la pente du réseau est estimée. Toute fois le terrain naturel présente tout de même une pente importante en amont et un terrain relativement plat en aval.
	Rue du Lavoir Branchement sur réseau principal (Fig.2*)	Débordement du à une insuffisance de réseau en Ø 300mm.	Résultats à confronter aux observations de terrain. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
	Rue des Martinières (Fig.3*)	Débordements du à une réduction de section (Ø 400mm → Ø 300mm)	
2	Rue des Acacias (Fig.4*)	De nombreux débordements du à une insuffisance de réseau en Ø 300mm. De plus, le réseau présente une section peu profonde.	Idem
3	Rue du Lavoir (Fig.5*)	Débordements du à une insuffisance de réseau en Ø 600mm dans un premier temps puis en Ø 700mm : - Sur le réseau en Ø 600mm deux arrivées : l'une en Ø 600mm, l'autre est un cadre d'une dimension de 0,6m*0,15m. - Sur le réseau en Ø 700mm deux arrivées en Ø 700mm chacune. De plus, la pente en aval est faible.	Idem
	Rue de l'Egalité (Fig.6*)	Un collecteur en Ø 400mm insuffisant pour récupérer 2 réseaux l'un en Ø 400mm de la rue de la Martinière et l'autre en Ø 300mm de la rue de l'Egalité.	Idem
	Rue du Stade (Fig.7*)	Débordements du à une insuffisance de réseau en Ø 300mm.	Résultats à confronter aux observations de terrain. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
	Rue du Paradis (Fig.7*)	Débordement du à une pente faible et un réseau peu profond.	Idem
3-5	Rue Principale jusqu'à la rue de la Treille (Fig.9*)	Débordements du en amont à la pente faible du fossé et en aval à une réduction de section en aval (Ø 300mm → Ø 200mm).	Résultats à confronter aux observations de terrain. La Rue Principale présentant une forte pente, les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
	Rue de la Fosse d'Argent (Fig.10*)	Deux point de débordements sont observés dans la rue de la Fosse d'Argent : - D'une part du à une insuffisance du réseau en aval, rue de Sardelles, en Ø 400mm. - D'autre part du à une topographie défavorable pour la rue de la Fosse d'Argent qui se trouve plus basse que la rue principale.	Résultats à confronter aux observations de terrain. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.

**cf annexe 5*

BV	Localisation	Bilan des simulations	Interprétation
4	Rue des Rangs (Fig.11*)	Débordements du à une pente faible et un réseau peu profond.	Idem
5	Rue des Varennes (Fig.12*)	Un point de débordement du à une réduction de section ponctuelle : une conduite en Ø 500mm sur le réseau en Ø 600mm	Idem
7	Rue de Flore (Fig.13*)	Bien que les réseaux soient profonds, de nombreux débordements sont observés du à une insuffisance de réseau en Ø 400mm et une pente faible.	Idem
	Rue Cérès (Fig.14*)	De nombreux débordements sont observés du à une insuffisance de réseau en Ø 400mm et une pente faible.	Eau stagnante observée conséquence d'un profil de voirie ne permettant pas aux eaux de ruissellement d'accéder au réseau pluvial.
8	Rue de Flore (Fig.15*)	Idem	Idem
9	Rue des Partenais (Fig.16*)	Le fossé de la rue des Partenais déborde du à une pente trop faible voir même à des contre-pentes. De plus, en aval, la capacité de la bâche à incendie est insuffisante provoquant une mise en charge des réseaux en amont.	Idem
10	ZA des Petits Partenais (Fig.17*)	De nombreux débordements dans la ZA des Petits Partenais du aux réseaux peu profonds et à la pente faible.	Le diamètre de la conduite à l'entrée de la ZA (permettant la connexion du réseau de la ZA des Petits Partenais à celui de la Rue Principale) est inconnu. Aucun regard de visite ne permet l'accès pour un repérage visuel. Il est estimé à Ø 400mm pour la modélisation.
	Rue Principale (Fig.17*)	En aval de la ZA des Petits Partenais, le fossé d'évacuation est en contre-pente jusqu'à la traversée vers le plan d'eau de la Fosse Mainegond.	Résultats à confronter aux observations de terrain. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
15	Rue du Belvédère dans le lotissement Beauregard (Fig.18*)	Un point de débordement du à l'association d'une rupture de pente et un changement de direction à angle droit.	Idem
	Avenue des Couzières - Aval (Fig.19*)	Quelques points de débordements du à une réduction de section couplé à une contre pente au sein du réseau principale en Ø 600mm. Cette réduction de section (Ø 600mm → 2* Ø 350mm) résulte du croisement du réseau de l'avenue des Couzières et celui du lotissement de la Chataigneraie au carrefour avec la rue de la Robinetterie.	Idem
	Avenue des Couzières - Amont (Fig.20*)	Des points de débordements en amont du à une insuffisance de réseau en Ø 300mm et une pente faible du Ø 500mm en aval.	Idem

**cf annexe 5*

BV	Localisation	Bilan des simulations	Interprétation
16	Allée des Platanes (Fig.21*)	De nombreux points de débordements du à un réseau insuffisant. De plus, en aval présence d'une réduction de section (Ø 400mm → Ø 380mm)	Idem
	Rue de la Robinetterie (Fig.22*)	De nombreux débordements du à un réseau insuffisant en Ø 300mm. De plus en aval, présence d'une réduction de section (dalot de la voie ferrée 0,6*0,4 → Ø 400mm)	Idem
	Lotissement de la Chataigneraie (Fig.23*)	De nombreux débordements du à une pente insuffisante du réseau et quelques contre-pentes.	Idem
17	Allée des Pins (Fig.24*)	Quelques points de débordements du à une insuffisance de réseau en Ø 500mm. Il collecte trois branches : - Ø 400mm de l'allée des Pins ; - Ø 300mm du chemin privé ; - Ø 500mm de la traversée de voie ferrée.	Idem
	Traversée de voie ferrée (Fig.25*)	De nombreux points de débordements en amont de la traversée de la voie ferrée du à une réduction de section en aval de la traversée (dalot de 0.6*0.6 → Ø 500mm).	Dysfonctionnement observé sur la parcelle de M. CALZAS. Pour rappel, l'entretien des fossés était mis en cause. Or le modèle ne tient pas compte de ce paramètre. Les débordements en amont peuvent donc être plus conséquents.
	Récupération du fossé le long de la voie ferrée vers le réseau communal (Fig.26*)	Un point de débordement du à un fossé peu profond et donc insuffisant.	
17	Route Nationale (Fig.27 et 28*)	Plusieurs débordements du à une insuffisance de réseau en Ø 300mm en aval. En amont, une réduction de section de Ø 400mm en Ø 300mm.	Résultats à confronter aux observations de terrain. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
	Rue de Tartifume (Fig.29*)	Un point de débordement du à une rupture de pente associée à un changement de direction à angle droit.	Idem
25	Rue de la Roquille (Fig.30*)	De nombreux débordements en amont du à des contre-pentes dans le réseau.	Idem
26	Rue de la Fosse Sèche (Fig.31 et 32*)	De nombreux débordements du à une faible pente des fossés et de nombreuses contre-pentes.	Idem
27	Rue des Giraudières (Fig.33, 34 et 35*)	De nombreux débordements du à une pente insuffisante du réseau et des contre-pentes. En amont, des réductions de sections s'y ajoutent (Ø 400mm → Ø 300mm, puis passage d'un Ø 400mm → Ø 300mm → Ø 200mm)	Idem

**cf annexe 5*

Ex	Localisation	Bilan des simulations	Interprétation
29	La Tremblaye (Fig.36 et 37*)	De nombreuses réductions de section sont à l'origine des débordements. Au point bas, les réseaux de chaque côté de la route s'évacuent via un Ø 300mm insuffisant avant de se rejoindre en Ø 800mm. En amont, pour le fossé récupérant les eaux de l'autoroute, il y a également une réduction de section de Ø 600mm → Ø 400mm. Dans la forêt, des débordements sont aussi constatés du à une insuffisance du Ø 400mm traversant la parcelle privée.	Dysfonctionnements observés et faisant l'objet de projet d'aménagement.
	Fossé le long de l'autoroute jusqu'à la voie ferrée (Fig.38*)	Quelques débordements du à une contre-pente du fossé.	Résultats à confronter aux observations de terrain. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
	Rue des Fougères (Fig.39, 41*)	De nombreux débordements dans ce secteurs du en aval à un réseau insuffisant et en amont à des contres pentes.	Idem
	Rue de la Tortinière (Fig.40*)	De nombreux débordements du à une contre-pente.	Idem
	Rue des Grés (Fig.42*)	Débordements dans toute la rue du à une contre-pente de la conduite de raccordement au réseau principal de la rue Nationale.	Idem
	Rue Nationale (Fig.43*)	Quelques débordements du à une pente insuffisante du réseau.	Idem
	Rue Puits Jean -Les Gués (Fig.44*)	De nombreux débordements du à une insuffisance de réseau. Un Ø 350mm collecte deux réseaux : un en Ø 350mm l'autre en Ø 400mm.	Idem
	Rue Juche Perdrix (Fig.45*)	Quelques débordements du à une pente insuffisante du réseau.	Idem
30	Rue Beaupré (Fig.46a*)	Un point de débordement du à une insuffisance du réseau en Ø 600mm. Les débordements "calculés" sur ce secteurs sont inférieurs à 1m³.	D'après les témoignages, ce dysfonctionnement semble plus conséquent et récurant. Le modèle demande un calage plus précis pour ce secteur, à commencer par les caractéristiques du bassin versant.
	Rue de Bel Air (Fig.46b et 46c *)	Des points de débordement importants du à une traversée insuffisante en Ø 400mm en aval et des Ø 300mm en amont.	Résultats à confronter aux observations de terrain. Les débordements ruissellent sur la chaussée ne provoquant pas forcément de gêne.
31	Rue de Vaugourdon	Quelques points de débordements du à une insuffisance de réseau en aval et une réduction de section en amont.	Idem
32	Rue du Lissoir (Fig.47*)	Un point de débordement du à une réduction de section (Ø 900mm → 1*Ø 300mm + 2* Ø 200mm)	Idem

**cf annexe 5*

4.2.2 Résultats des simulations hydrauliques pour différentes périodes de retour

- T = 2 ans

Cartes 4 : Résultats des simulations en situation actuelle – Pluie quinquennale

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

- T = 30 ans et T = 100 ans : évaluation du risque

Cartes 5 : Résultats des simulations en situation actuelle – Pluie trentennale

Cartes 6 : Résultats des simulations en situation actuelle – Pluie centennale

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.

4.2.3 Récapitulatif des débits de pointe à l'exutoire pour les différentes périodes de retour

Exutoire	Débit de pointe pour une pluie quinquennale (m³/s)	Débit de pointe pour une pluie décennale (m³/s)	Débit de pointe pour une pluie trentennale (m³/s)	Débit de pointe pour une pluie centennale (m³/s)
EX1	0,77	0,82	0,86	0,89
EX2	0,48	0,53	0,61	0,65
EX3	1,90	2,02	2,19	2,33
EX4	0,10	0,11	0,11	0,12
EX5a	0,47	0,58	0,66	0,74
EX5b	0,35	0,38	0,43	0,46
EX6	0,29	0,36	0,48	0,67
EX7	Infiltration	Infiltration	Infiltration	Infiltration
EX8	Infiltration	Infiltration	Infiltration	Infiltration
EX9	Infiltration	Infiltration	Infiltration	Infiltration
EX10	0,25	0,32	0,39	0,48
EX12	0,32	0,40	0,53	0,71
EX13	0,23	0,29	0,39	0,50
EX14	0,19	0,23	0,26	0,28
EX15	1,19	1,53	2,02	2,59
Ex16	0,54	0,60	0,71	0,85
EX17	0,82	0,88	0,99	1,07
EX18	0,10	0,13	0,17	0,20
EX19	0,06	0,06	0,08	0,09
EX23	Infiltration	Infiltration	Infiltration	Infiltration
EX24	Infiltration	Infiltration	Infiltration	Infiltration
EX25	0,12	0,13	0,14	0,16
EX26	0,09	0,11	0,13	0,15
EX27	0,59	0,63	0,68	0,71
EX29	0,45	0,48	0,54	0,60
EX30	0,51	0,58	0,72	0,87
EX31	0,23	0,26	0,28	0,30
EX32	0,48	0,52	0,53	0,55
Volume total débordé(m³)	**4164**	**7124**	**13715**	**24156**

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 14 : 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 15 : Ratio de masses rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux pour une pluie de 10 mm en 2 heures

<u>Répartition de la pollution au cours d'un épisode pluvieux</u>

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 16 : Pollution fixée sur les particules solides en % de la pollution totale1

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

Abattement 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 abattement de pollution relativement important après quelques heures de décantation seulement.

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 17 : Réduction de la pollution par décantation exprimée en pourcentage de la pollution totale[2]

La mesure de l'efficacité de l'interception de diverses capacités de stockage montre qu'un stockage de 100 à 200 m3 par hectare imperméabilisé est nécessaire pour intercepter une part significative de la pollution.

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

			Charge annuelle (kg)				
Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	24,19	5,48	3617	3452	493	82	5,5
2	13,23	3,72	2453	2341	334	56	3,7
3	41,77	13,35	8814	8414	1202	200	13,4
3-5	14,00	4,67	3085	2945	421	70	4,7
4	1,86	0,83	546	521	74	12	0,8
5	18,77	5,51	3639	3473	496	83	5,5
6	6,68	0,87	575	549	78	13	0,9
7	11,86	4,39	2898	2766	395	66	4,4
8	7,71	3,28	2162	2064	295	49	3,3
9	6,82	3,46	2285	2181	312	52	3,5
10	44,13	6,11	4031	3848	550	92	6,1
12	121,42	6,77	4468	4265	609	102	6,8
13	6,43	1,14	751	717	102	17	1,1
14	3,91	1,18	781	745	106	18	1,2
15	67,23	14,00	9238	8819	1260	210	14,0
16	36,72	11,48	7577	7233	1033	172	11,5
17	21,44	8,12	5359	5115	731	122	8,1
18	1,34	0,85	560	535	76	13	0,8
19	1,62	0,48	315	301	43	7	0,5
20	1,47	0,32	209	199	28	5	0,3
23	3,60	1,25	828	790	113	19	1,3
24	0,83	0,29	191	183	26	4	0,3
25	8,93	1,68	1109	1058	151	25	1,7
26	11,94	1,88	1239	1183	169	28	1,9
27	75,16	14,22	9384	8958	1280	213	14,2
29	167,55	46,72	30836	29434	4205	701	46,7
30	87,42	28,18	18602	17756	2537	423	28,2
31	7,49	1,45	954	910	130	22	1,4
32	44,76	3,43	2261	2159	308	51	3,4
TOTAL	**860,27**	**195,10**	**128 767**	**122 914**	**17 559**	**2 927**	**195**

Tableau 18 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire

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

			Charge polluante pour un épisode orageux de 10 mm en deux heures (kg)				
Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	24,19	5,48	548	548	55	4,4	0,49
2	13,23	3,72	372	372	37	3,0	0,33
3	41,77	13,35	1335	1335	134	10,7	1,20
3-5	14,00	4,67	467	467	47	3,7	0,42
4	1,86	0,83	83	83	8	0,7	0,07
5	18,77	5,51	551	551	55	4,4	0,50
6	6,68	0,87	87	87	9	0,7	0,08
7	11,86	4,39	439	439	44	3,5	0,40
8	7,71	3,28	328	328	33	2,6	0,29
9	6,82	3,46	346	346	35	2,8	0,31
10	44,13	6,11	611	611	61	4,9	0,55
12	121,42	6,77	677	677	68	5,4	0,61
13	6,43	1,14	114	114	11	0,9	0,10
14	3,91	1,18	118	118	12	0,9	0,11
15	67,23	14,00	1400	1400	140	11,2	1,26
16	36,72	11,48	1148	1148	115	9,2	1,03
17	21,44	8,12	812	812	81	6,5	0,73
18	1,34	0,85	85	85	8	0,7	0,08
19	1,62	0,48	48	48	5	0,4	0,04
20	1,47	0,32	32	32	3	0,3	0,03
23	3,60	1,25	125	125	13	1,0	0,11
24	0,83	0,29	29	29	3	0,2	0,03
25	8,93	1,68	168	168	17	1,3	0,15
26	11,94	1,88	188	188	19	1,5	0,17
27	75,16	14,22	1422	1422	142	11,4	1,28
29	167,55	46,72	4672	4672	467	37,4	4,20
30	87,42	28,18	2818	2818	282	22,5	2,54
31	7,49	1,45	145	145	14	1,2	0,13
32	44,76	3,43	343	343	34	2,7	0,31
TOTAL	**860,27**	**195,10**	**19 510**	**19 510**	**1 951**	**156**	**18**

Tableau 19 : 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. Elles sont d'autant plus conséquentes que les surfaces imperméabilisées sont importantes.

Des bassins de régulation des eaux pluviales existants sur la commune permettent déjà un abattement de la pollution sur tout ou une partie des bassins versants présentés ci-dessus.

Concernant les autres bassins versants, il s'agira en situation projet de ne pas aggraver la situation existante, voir de l'améliorer dans la mesure du possible, par la mise en œuvre de mesure compensatoires, afin de contribuer à l'atteinte des objectifs de qualité des milieux récepteurs.

4.3.3 Evaluation de la charge polluante par temps sec

Carte 7 : Plan de localisation du réseau pluvial présentant des traces d'eaux usées

Des traces d'eaux usées ont été détectées dans les réseaux d'eaux pluviales du secteur bourg. Les nœuds auxquels des tests bandelettes de NH4+ ont été effectués sont visibles sur la carte 7.

- Au point bas de la rue de l'Egalité, au nœud 212, on note une odeur forte d'eaux usées, avec parfois une odeur dominante de lessive. La couleur de l'eau est grisâtre et trouble. Le prélèvement effectué sur réseau Ø 400mm révèle 50 mg/L de NH4+.
- Au croisement de la rue de la Martinière, rue du Stade et de la rue Rabelais, au nœud 265, l'odeur d'eaux usées est confirmée par la présence de papiers et de selles dans le réseau (photo 12). A ce regard, un prélèvement a été effectué sur le réseau amont de la rue de la Martinière. Le résultat du test bandelette révèle 10 mg/L NH4+. Pour le réseau provenant de la rue du Stade, le débit est beaucoup trop faible pour faire un prélèvement. Au nœud 294, le réseau pluvial de la rue de la Martinière passe au travers et on note la présence d'une fuite (photo 13). Ce réseau est raccordé au réseau de la rue du Lavoir.
- Au croisement de la rue du Lavoir et de la rue du Bellay, au nœud 325, on note que le réseau de la rue du Lavoir est sec et qu'il y a un écoulement d'eau provenant du réseau de la rue du Bellay - nous rappelons que ce réseau provient du nœud dans lequel il y a une fuite (photo 13). Le débit provenant du réseau de la rue du Bellay étant trop faible pour faire un prélèvement, nous avons effectué le test bandelette dans l'eau stagnante de couleur grisâtre et sans odeur prononcée, présente dans le fond du regard 325 (photo 14). Le test révèle 25 mg/L NH4+.

Ces prélèvements ont permis de sectoriser les endroits potentiels des mauvais branchements. Toutefois, il sera nécessaire d'affiner la recherche afin d'éliminer ces mauvais branchements.

Photo 12 : Vue intérieur du regard 265

Photo 13 : Vue intérieure du regard 294

Photo 14 : Vue intérieure du regard 325

- Réseau unitaire à la Châtaigneraie :

Nous avons relevé du réseau unitaire dans le lotissement de la Châtaigneraie. Un réseau de diamètre Ø 200mm qui d'après l'ancienneté des regards parfois dégradés laisse penser qu'il servait autrefois de réseau unitaire, semble d'après la propreté du réseau servir aux eaux pluviales. A vérifier si actuellement, il sert bien pour les eaux pluviales ou s'il est condamné car ce réseau en Ø 200mm est connecté au réseau d'eaux usées (photo 15).

Photo 15 : Vue intérieure du regard 1884

5 ETUDE HYDRAULIQUE DE L'ETAT PROJET

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 8 : PLU et zones urbanisables

5.1.1 Situation des secteurs à enjeux

Le zonage de l'urbanisation future est réalisé par le cabinet EcoPertica (61), la révision du Plan Local d'Urbanisme s'effectuant en parallèle du zonage pluvial. Le zonage définit les zones urbaines et à urbaniser.

Les zones à urbaniser sont de différents types :

- Zone 1AU : destinée à recevoir une urbanisation à court terme et accueillir principalement des programmes mixtes de logements qui seront mis en œuvre sous forme de ZAC ou de lotissement. Elle se découpe en 3 secteurs :
  - Dans centre bourg de Veigné ;
  - Deux secteurs faisant partie de la ZAC des Gués au nord de Veigné (projet de Méssandière - Grés)
- Zone 2AU : momentanément inconstructibles. Leur ouverture à l'urbanisation est subordonnée à une modification ou à une révision du PLU. Elle se découpe en 5 secteurs :
  - Dans le lieu dit la *Fosse à la Terre* au nord-est de Veigné;
  - Dans le secteur de *la Saulaie* au nord de Veigné ;
  - A proximité de la *ZA des Petits Partenais* ;
  - Dans le secteur de *la Pentaine* au sud-est du centre-ville ;
  - Dans le secteur de *Vaugourdon*.

5.1.2 Modifications de l'hydrologie

Annexe 6 : 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. C'est pourquoi un coefficient d'imperméabilisation maximal est proposé pour chaque zone du PLU. Le tableau suivant décrit les coefficients d'imperméabilisation proposées pour chaque zone urbanisable au PLU.

Zone PLU	Coefficient d'imperméabilisation actuel	Coefficient d'imperméabilisation maximal futur
Zones urbanisées		
UA : Zone de centralité	0,58	0,80
UAz : Zone mixte de renouvellement urbain	0,45	0,80
UB : Zone de transition entre les centralités et les secteurs d'habitat récent	0,40	0,60
UC : Secteur d'habitat récent	0,36	0,40
UD et UDi3 : Secteur de hameaux	0,25	0,30
UDr	0,31	0,30
UX : zone à vocation d'activités économiques	0,59	0,80
Zones urbanisables		
1AU	0,09	0,60
2AU	0,06	0,60
Zone agricole		
A	0,07	0,20
Zones naturelles et forestières		
Nep	0,25	0,20
Nj	0,05	
Np	0,05	
Nt	0,07	

Pour l'ensemble des projets d'urbanisation, les pétitionnaires seront tenus de respecter au maximum ces coefficients d'imperméabilisation. 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 6).

Ce coefficient d'imperméabilisation peut se traduire de manière concrète et compréhensible par tous comme un pourcentage d'espaces verts à maintenir.

Coefficient d'imperméabilisation	Pourcentage d'espaces verts (ou autres espaces perméables) particuliers et collectifs
50%	50 %
60%	40 %
75%	25 %

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.

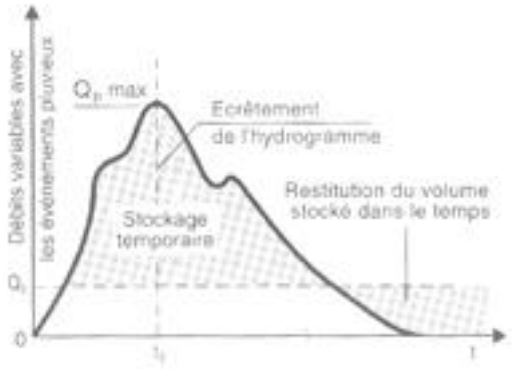


Figure: Principe de l'écrêtement d'un hydrogramme de crue

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 16 et 17 : Exemple de bassin tampon paysager à gauche (lot. des Chênes – commune de CAULNES) et non paysager à droite (lot. des peupliers – commune de CAULNES)

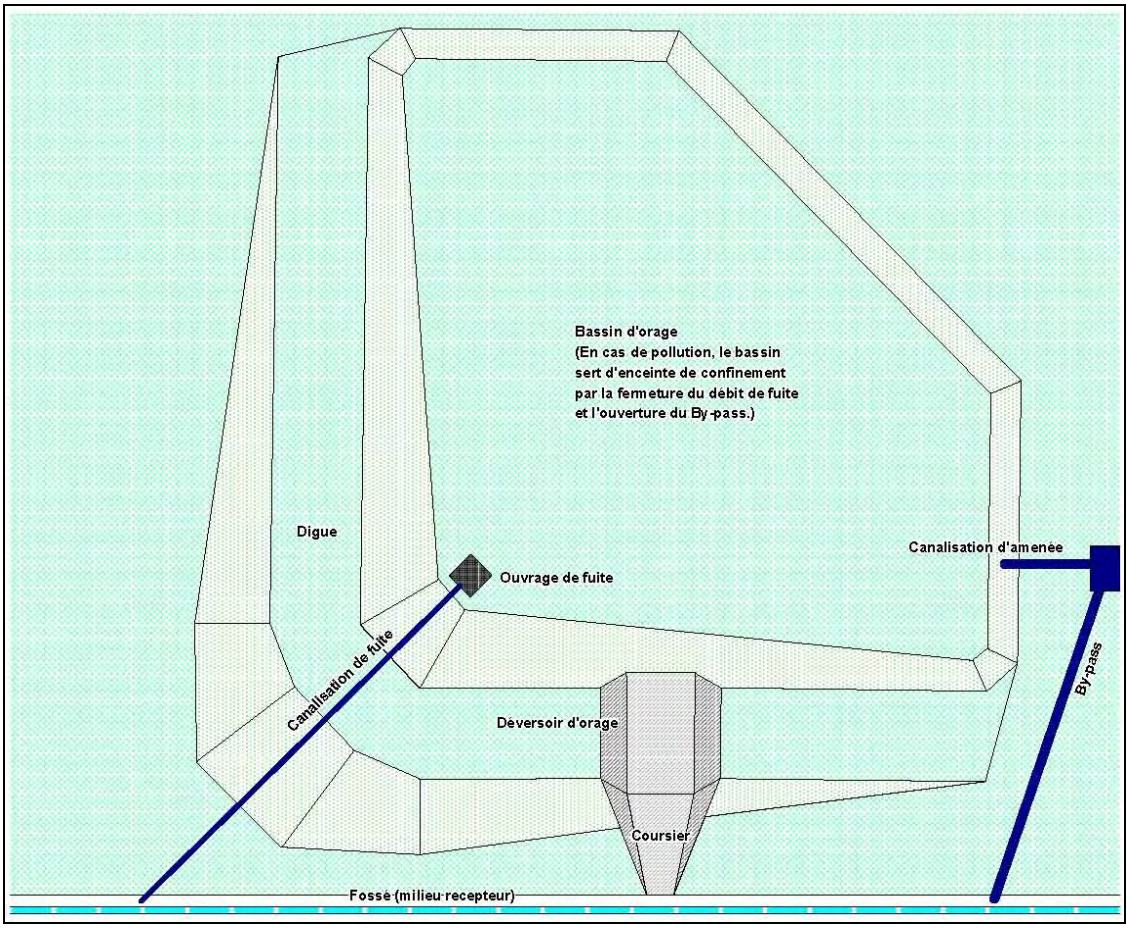


Figure 9 : Vue de dessus d'un bassin tampon type

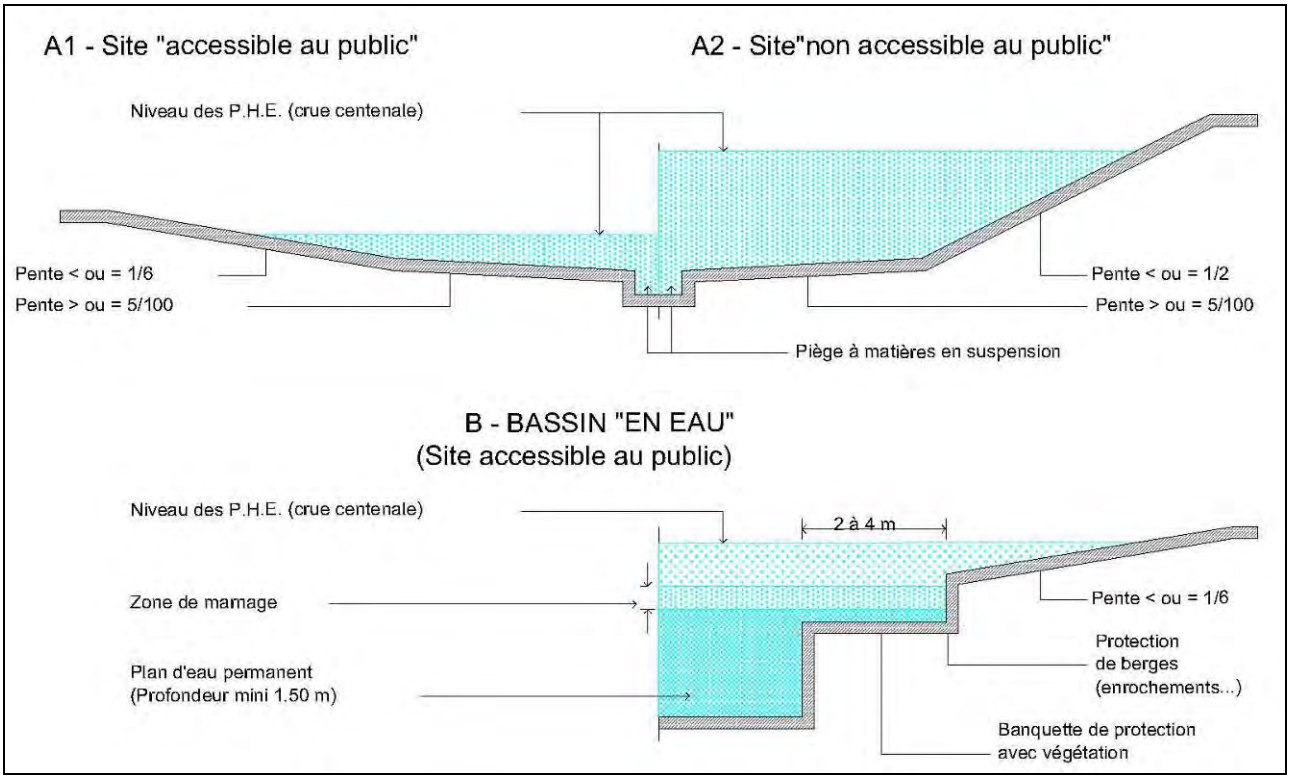


Figure 10 : Profil en travers type de bassins tampon

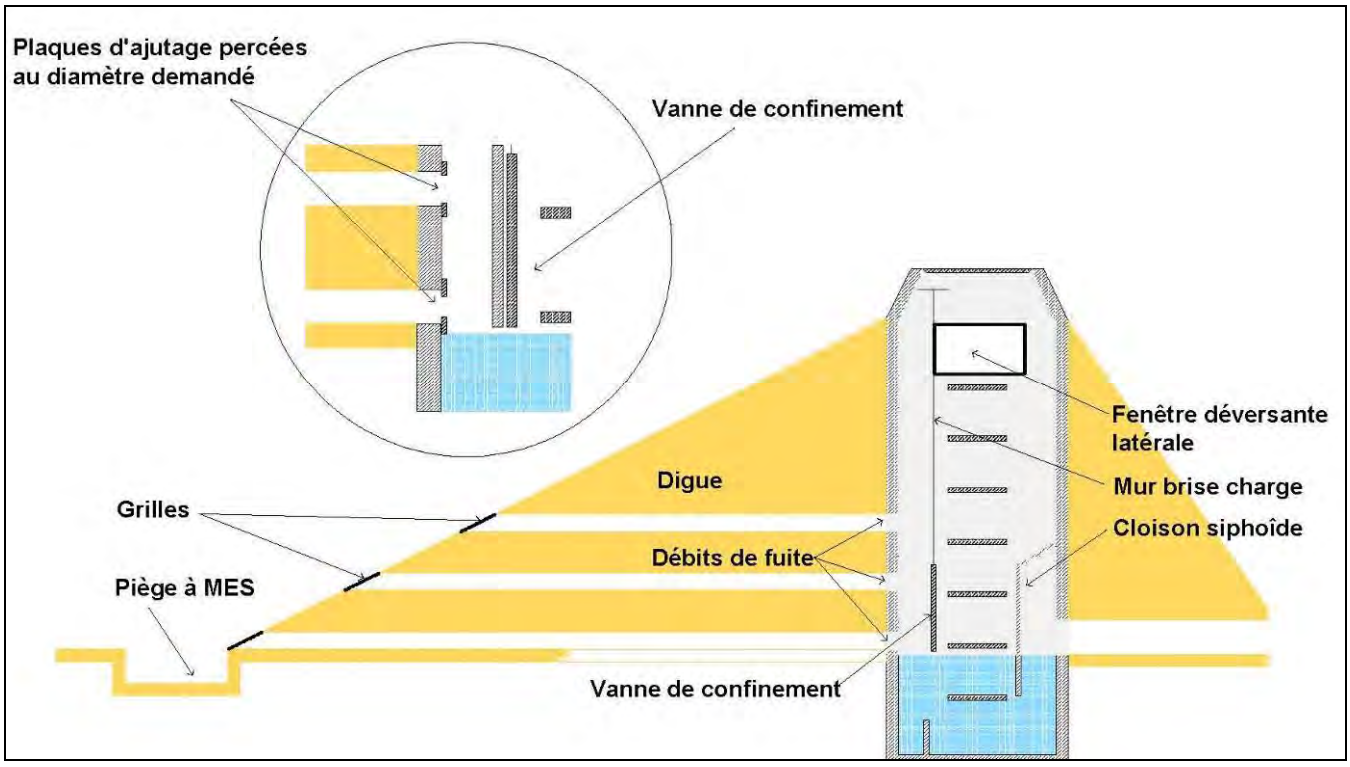


Figure 11 : Ouvrage de régulation et de traitement en sorite de bassin tampon (cas d'un lotissement)

5.2.2 Les techniques alternatives

Annexe 7 : Les techniques alternatives : descriptif et exemples de réalisation

Les principaux exemples de techniques alternatives sont présentés en annexe 7.

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 l'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)	-

i. : suivant la géologie, la topographie et les textes règlementaires de zonage
ii. : en soignant l'entretien, et en évitant des pratiques pouvant endommager la structure
iii. : Uniquement pour les eaux non susceptibles d'êtres polluées (toiture) ;
iv. : Problèmes liés aux poids lourds
v. : 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**
Entretien	Appel au civisme	Entretien communal
Long terme	Evolution dépendant de l'entretien	Dispositif sûr, retour d'expérience
Dysfonctionnements	Sources multiples Localisation plus compliquée	Repérage simple
Police de l'eau	Difficulté de réglementation et de contrôle des dispositifs	Simplification de la visite de l'ouvrage
Responsabilité	Privée	Communale
Coûts et travaux	→ Lots livrés avec le dispositif individuel et report du coût sur le prix au m² → 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 m²

5.3 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

5.3.1 Objectifs et principes des aménagements proposés

Les aménagements proposés permettront de résoudre d'une part les dysfonctionnements existants vus en phase 1 et 2 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 4.1.2.

5.3.2 Mesures compensatoires dans les futures zones urbanisables

Les futures zones urbanisables se situent en périphérie du bourg, dans la continuité des zones urbaines existantes. Les rejets des eaux pluviales de ces futures zones imperméabilisées s'effectueront, pour certaines, dans le réseau d'assainissement pluvial des bourgs avant de rejoindre le milieu récepteur.

Les comparatifs économiques démontrent qu'il est avantageux de gérer les eaux pluviales en amont de façon à limiter le débit d'entrée dans le réseau central : les remplacements de canalisation par des ouvrages plus débitants seront donc évités. De plus le surdimensionnement du réseau pluvial n'affranchit pas de la réalisation d'une mesure compensatoire globale à l'exutoire du réseau afin de protéger le milieu récepteur.

Nous avons donc privilégié des mesures de gestion des eaux pluviales à la sortie des futurs lotissements et en amont du système d'assainissement pluvial existant.

Plusieurs scénarios sont envisageables :

1. Mise en place d'une zone de rétention pour plusieurs zones urbanisables :

Selon les possibilités topographiques, il peut être envisagé de mettre en place une zone de rétention globale, c'est-à-dire qui dessert plusieurs zones urbanisables. L'emplacement d'un tel ouvrage se situe au point bas de l'ensemble du secteur concerné ; le volume et le débit de fuite dépendent de la surface desservie. L'intérêt majeur est d'éviter la multiplication des bassins de rétention et ainsi le nombre d'ouvrages de régulation à entretenir.

2. Mise en place d'une ou plusieurs zones de rétention par zone urbanisable :

Dans les cas où les contraintes topographiques ne permettent pas la mise en place d'une zone de rétention globale, des zones de rétention par zone urbanisable devront êtres mises en place.

Ces zones de rétention peuvent prendre les différentes formes envisagées dans les paragraphes 4.2.1 et 4.2.2. (Technique classique ou alternative). Elles pourront être implantées comme indiqué au § 4.2.1, dans le cas des bassins 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 les plans d'aménagement, 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.

Dans tous les cas, le fonctionnement des zones humides ne devra pas être remis en cause.

5.3.3 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 préconisées sur certain secteurs, afin d'éviter tout débordement pour un évènement pluvieux de fréquence décennale. Selon les propositions 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.

Le dimensionnement du volume de rétention est réalisé sur le même principe que pour les futures zones urbanisables, soit pour un évènement de période de retour 10 ans.

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.

5.3.4 Aménagement de zones de rétention : méthodologie de dimensionnement

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 3L/s par hectare de surface desservie, pour les secteurs dont le point de rejet est situé dans un secteur à enjeux (présence d'habitations, de bâtiments, de voiries… en aval). Cette valeur correspond à une moyenne des débits spécifiques décennaux observés sur les principaux bassins versants des cours d'eau de la région. Le débit de fuite préconisé est de 5L/s par hectare de surface desservie pour les secteurs dont le point de rejet est situé dans un secteur sans enjeux majeurs.

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 x ha x Sa

Avec : **V** : volume de rétention en m3

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 x Dh x Sa

Avec : **V :** volume de rétention en m3

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 x 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 centennal 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 :

$$Qp100 = 1{,}6 \times Qp10$$

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 :

$$Qp10 = k \times I^{0{,}29} \times C^{1{,}20} \times A^{0{,}78}$$

avec : $\mathbf{Q_{p10}}$: débit de pointe décennal ruisselé après imperméabilisation en m^3/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 centennal :

$$Qp100 = 0{,}38 \times S \times (2gh)0{,}5$$

avec : **Qp** : débit de crue à évacuer

S : Section du déversoir d'orage

g : 9,81m/s^2

h : hauteur déversante prise égale à 0,5 m

5.3.5 Description détaillée des aménagements retenus et estimation des coûts

Annexe 6 : Mesure compensatoire de gestion des eaux pluviales à la parcelle – Fonctionnement et dimensions d'une cuve de rétention

Carte 9 : Propositions d'aménagement du scénario retenu

Les aménagements à prévoir pour le scénario retenu sont décrits dans les paragraphes suivants.

Seuls les futurs projets d'extension ou de construction dépassant le taux d'imperméabilisation maximal sur ces zones devront être compensés par une mesure de rétention à la parcelle (cf. annexe 6).

5.3.5.1 Bassin versant 1 :

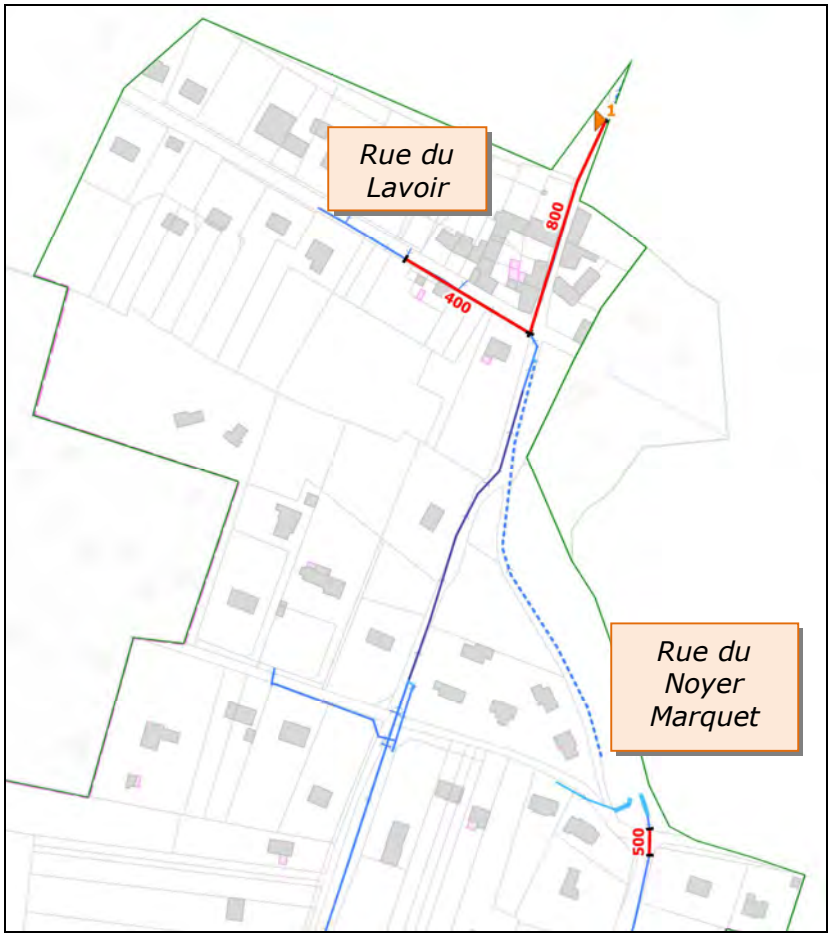


Figure 12 : Localisation aménagements - Bassin versant 1

Secteur rue du Lavoir :

- Remplacement du Ø 300mm existant par un Ø 400mm sur 77m.
- Remplacement du Ø 600mm existant par un Ø 800mm sur 121m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	77	10 019 €	2 004 €
D800	240	121	29 018 €	5 804 €
Réfection chaussée	60	198	11 879 €	2 376 €
Devis total réseau (€)			**61 100 €**	

Secteur rue du Noyer Marquet :

- Remplacement du Ø 300mm existant par un Ø 500mm sur 14m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D500	150	14	2 082 €	416 €
Réfection chaussée	60	14	833 €	167 €
Devis total réseau (€)			**3 498 €**	

5.3.5.2 Bassin versant 2 :

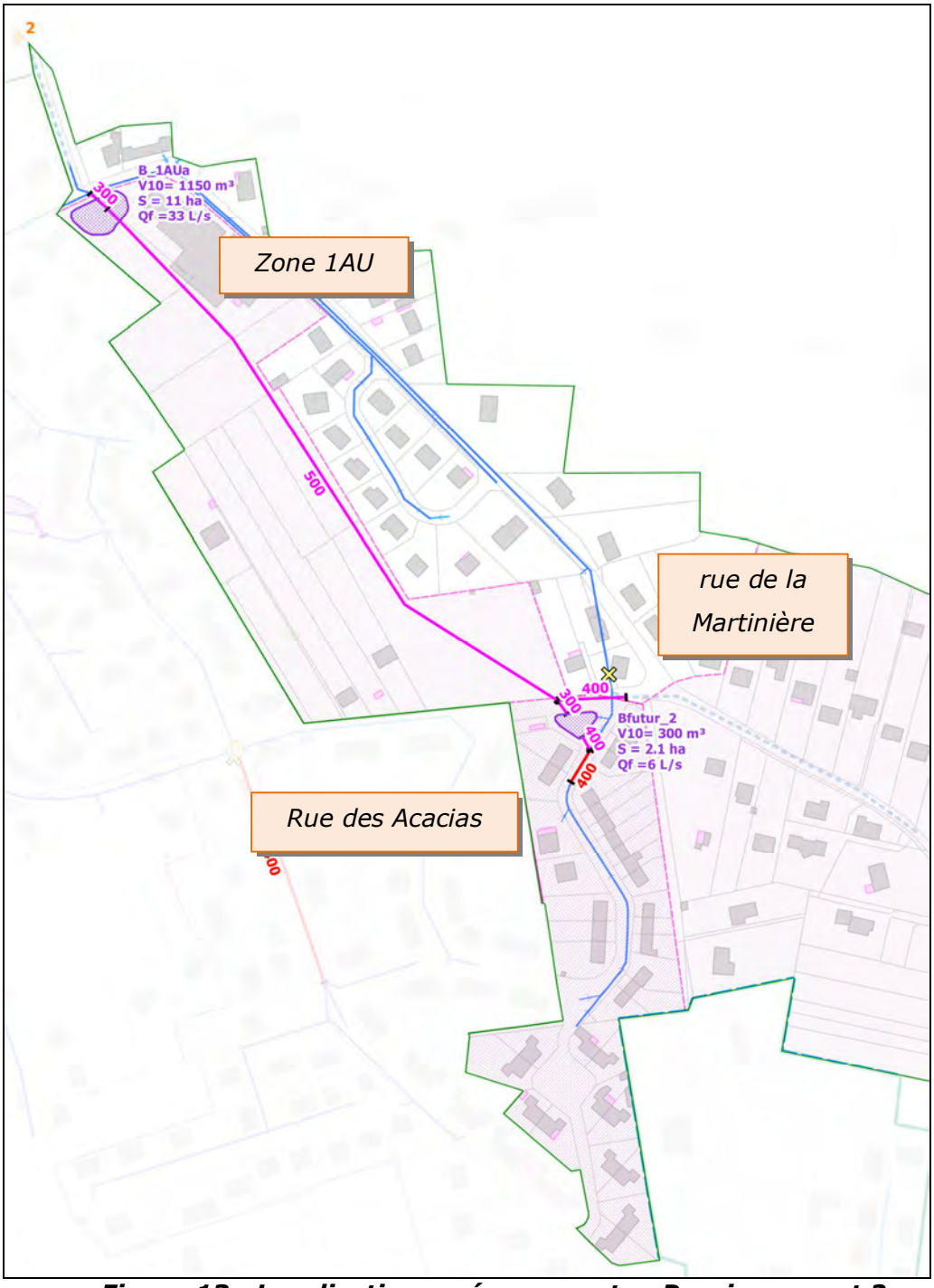


Figure 13 : Localisation aménagements - Bassin versant 2

Secteur - Rue des Acacias :

- Remplacement du Ø 300mm existant de la rue des Acacias par un Ø 400mm sur 21m.
- Création d'une rétention au point bas de la rue des Acacias assurant une protection décennale et un débit de fuite de 3L/s/ha. La surface desservie s'élève à 2,1ha soit l'ensemble de la rue des Acacias. Le volume de rétention est estimé à 300m³ pour un débit de fuite de 6L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du futur réseau de la zone 1AU.

Volume Bfutur_2 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus	Total Bassin (€)
300	6000	8000	1500	3100	18 600 €

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	18	1 800 €	360 €
D400	130	36	4 731 €	946 €
Réfection chaussée	60	54	3 263 €	653 €
Total réseau (€)			11 753 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**30 353 €**

Secteur - Rue de la Martinière :

Déconnexion du réseau de la rue de la Martinière au réseau de la rue de la Taille Maimbrée. Le réseau de la rue de la Martinière est redirigé vers le futur réseau de la zone 1AU.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	39	5 070 €	1 014 €
Réfection chaussée	60	39	2 340 €	468 €
Total réseau (€)			**8 892 €**	

Secteur - Zone 1AU :

Création d'une rétention globale collectant la zone 1AU, la rue de la Martinière et la rue des Acacias. La surface desservie s'élève à 11ha. Le volume de rétention est estimé à 1150m³ pour un débit de fuite de 33L/s. Le rejet du bassin se fait dans le réseau de la rue du Lavoir. L'emplacement de la rétention est 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.

Volume B_1AUa (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus	Total Bassin (€)
1150	17250	9000	2000	5650	33 900 €

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D500	150	382	57 300 €	11 460 €
Réfection chaussée	60	382	22 920 €	4 584 €
Total réseau (€)			96 264 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**130 164 €**

5.3.5.3 Bassin versant 3 :

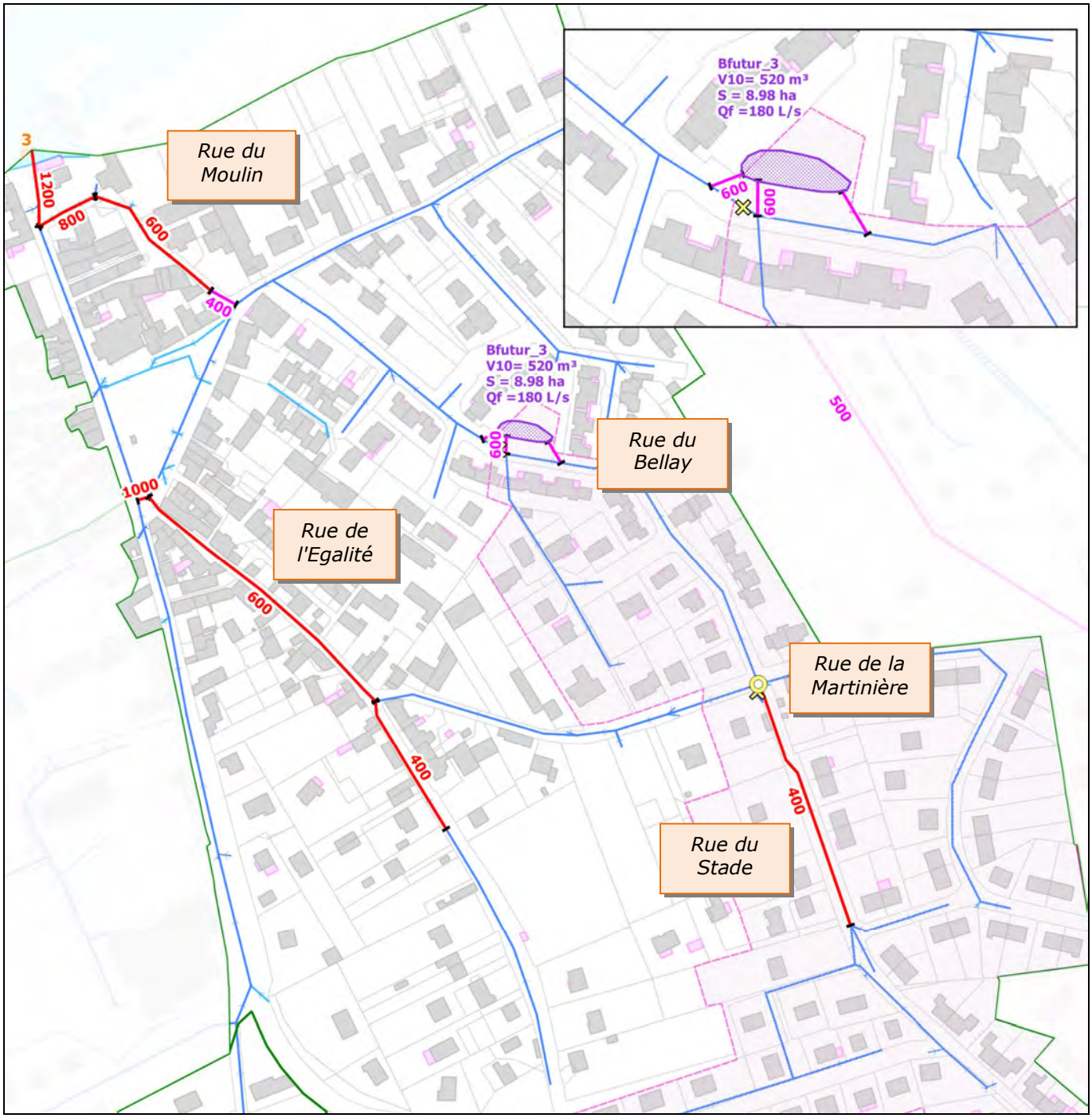


Figure 14 : Localisation aménagements - Bassin versant 3

Le bassin versant 3 représente une surface de 46,3 ha. Il collecte des zones UC en tête de bassin, puis UB et UA correspondant au centre bourg. Le diagnostic du fonctionnement des réseaux d'assainissement pluvial (cf. Rapport de Phase 2) révélait la présence de dysfonctionnements au niveau de la rue du Stade, de la rue de l'Egalité, la rue du Lavoir et de la rue Principale. A long terme, l'évolution de l'urbanisation ne fera qu'aggraver les problèmes existants. Des solutions d'aménagement sont proposées pour résoudre ces problèmes :

Secteur - Rue du Stade :

- Redimensionnement du Ø 300mm existant par un Ø 400mm sur 141m.
- Déconnexion du réseau de la rue du Stade avec celui de la rue de la Martinière et Raccordement au Ø 600mm de la rue Rabelais.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	16	2 028 €	406 €
D600	200	83	16 668 €	3 334 €
D800	240	34	8 278 €	1 656 €
D1200	450	43	19 130 €	3 826 €
Réfection chaussée	60	176	10 556 €	2 111 €
Devis total réseau (€)			**67 991 €**	

Secteur - Rue du Bellay :

- Création d'une rétention dans la rue du Bellay assurant une protection décennale et un débit de fuite de 20L/s/ha. La surface desservie s'élève à 8,98ha. Le volume de rétention est estimé à 520m³ pour un débit de fuite de 180L/s. Le rejet du bassin se fait dans le réseau existant de la rue du Bellay.

Solution 1 : Bassin de rétention aérien

Volume Bfutur_3 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus	Total (€)
520	7800	9000	2000	3760	22560
Total bassin (€)					22 560 €

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D600	200	31	6 278 €	1 256 €
Réfection chaussée	60	31	1 883 €	377 €
Total réseau (€)			9 794 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**32 354 €**

Solution 2 : Bassin de rétention enterré

Volume Bfutur_3 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus	Total (€)
520	156 000			31 200	187 200
Total bassin (€)					187 200 €

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D600	200	31	6 278 €	1 256 €
Réfection chaussée	60	31	1 883 €	377 €
Total réseau (€)			9 794 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**196 994 €**

Secteur - Rue de l'Egalité :

- Redimensionnement du Ø 300mm existant par un Ø 400mm sur 80m.
- Redimensionnement du Ø 400mm existant par un Ø 600mm sur 167m.
- Redimensionnement du Ø 800mm existant par un Ø 1000mm sur 7m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	80	10 434 €	2 087 €
D600	200	167	33 338 €	6 668 €
D1000	400	7	2 608 €	522 €
Réfection chaussée	60	253	15 208 €	3 042 €
Devis total réseau (€)			**73 906 €**	

Secteur - Rue du Moulin :

- Création d'une conduite de décharge en Ø 400mm permettant de soulager le réseau pluvial de la place du Bourg. L'écoulement se fait préférentiellement par le Ø 800mm.
- Redimensionnement du Ø 400mm de la rue du Moulin par un Ø 600mm sur 83m puis par un Ø 800mm sur 34m.
- Redimensionnement de l'exutoire passant d'un Ø 1000mm par un Ø 1200mm sur 43m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	16	2 028 €	406 €
D600	200	83	16 668 €	3 334 €
D800	240	34	8 278 €	1 656 €
D1200	450	43	19 130 €	3 826 €
Réfection chaussée	60	176	10 556 €	2 111 €
Devis total réseau (€)			**67 991 €**	

5.3.5.4 Bassin versant 4 :

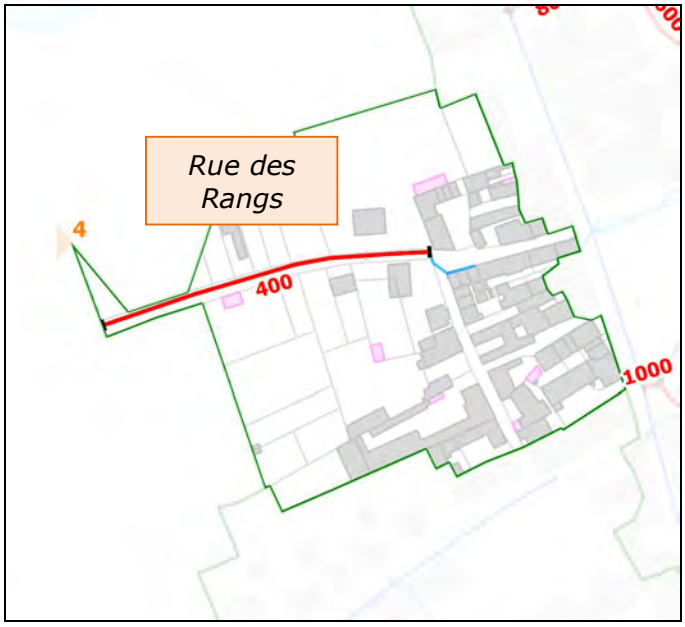


Figure 15 : Localisation aménagements - Bassin versant 4

Secteur rue des Rangs

- Redimensionnement du Ø 300mm de la rue des Rangs par un Ø 400mm sur 133m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	133	17 343 €	3 469 €
Réfection chaussée	60	133	8 005 €	1 601 €
Devis total réseau (€)			**30 417 €**	

5.3.5.5 Bassin versant 5 :

Le bassin versant 5 s'étend sur 26ha en comptant le bassin versant 3-5 (13,9ha). Il collecte des surfaces en zone UC à l'amont, UB dans le secteur rue de Touraine et UA à l'exutoire. L'amont du bassin versant, BV 3-5, est collecté par le réseau rue des Grandes Vignes et réparti sur deux réseaux différents : l'un en Ø 800mm vers la rue de Touraine et l'autre en Ø 400mm vers la Rue Principale. Les dysfonctionnements observés dans le diagnostic du réseau pluvial sont localisés rue de la Fosse d'Argent et rue des Varennes. L'évolution de l'urbanisation aggravant la situation, les aménagements prévoient une compensation des lotissements de la Fosse d'Argent et du Clos Martin inclus dans le bassin versant 3-5 ainsi que l'espace vert et la salle des fêtes à l'aval, dans le bassin versant 5.

Les aménagements sont décrits dans les paragraphes suivants :

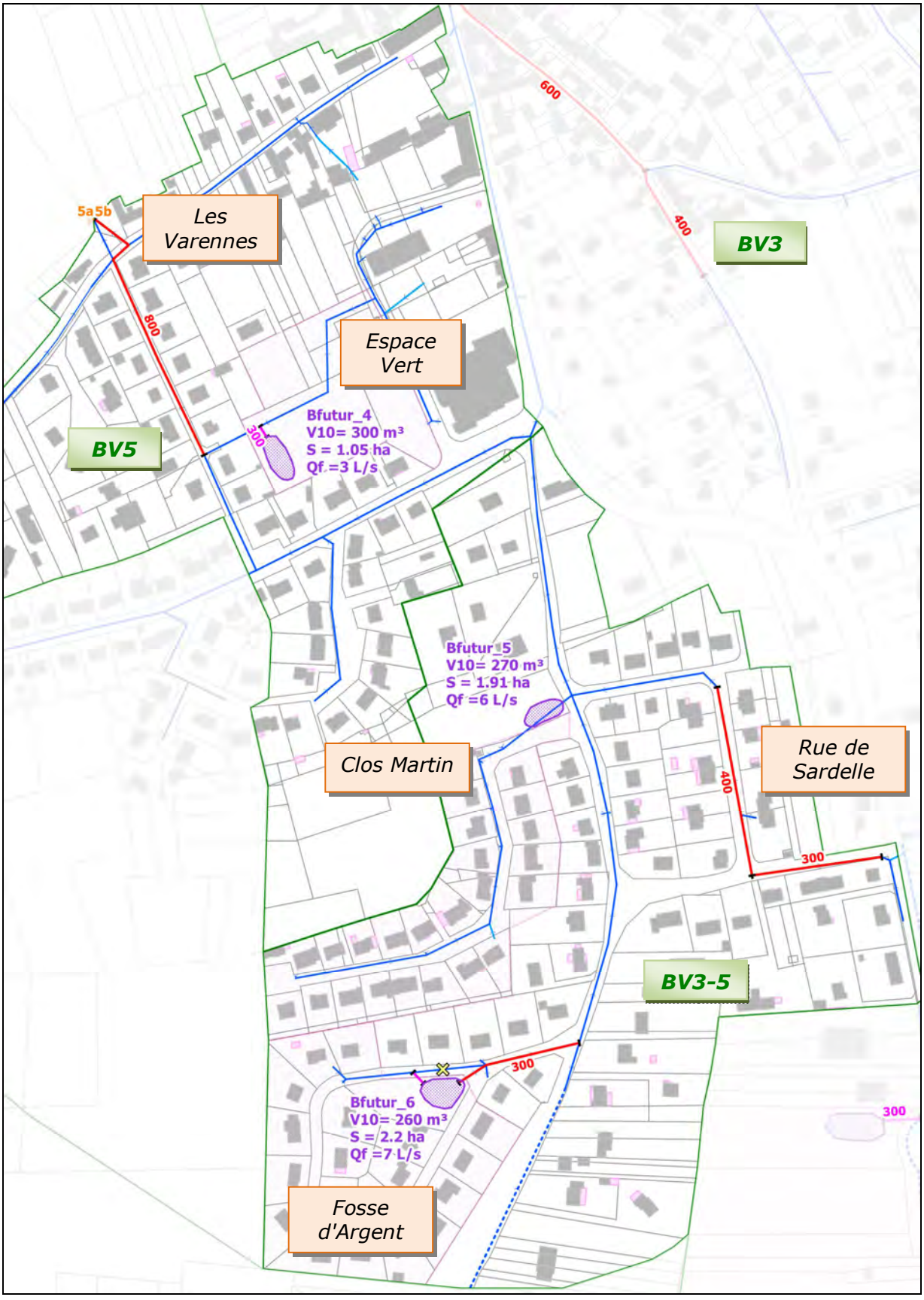


Figure 16 : Localisation aménagements - Bassin versant 5

Secteur - Rue de Sardelle :

- Redimensionnement du Ø 200mm de la rue de Sardelle par un Ø 300mm sur 87m.
- Redimensionnement du Ø 300mm de la rue de la Treille par un Ø 400mm sur 127m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'Œuvre et Imprévus
D300	100	88	8 755 €	1 751 €
D400	130	128	16 652 €	3 330 €
Réfection chaussée	60	216	12 938 €	2 588 €
Devis total réseau (€)			**46 014 €**	

Secteur rue Fossé d'Argent :

- Création d'une rétention au point bas de la rue de la Fosse d'Argent assurant une protection décennale et un débit de fuite de 3L/s/ha. La surface desservie s'élève à 2,1ha soit une partie du lotissement. Le volume de rétention est estimé à 260m³ pour un débit de fuite de 7L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du réseau existant de la rue des Grandes Vignes.

Solution 1 : Bassin de rétention à ciel ouvert

Volume Bfutur_6 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'Œuvre et Imprévus
260	5200€	8000€	1500€	2940€
Total bassin (€)	17 640 €			

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'Œuvre et Imprévus
D300	100	85	8 500 €	1 700 €
D400	130	55	7 150 €	1 430 €
Réfection chaussée	60	140	8 400 €	1 680 €
Total réseau (€)			28 860 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**46 500 €**

Solution 2 : Bassin de rétention enterré

Volume Bfutur_6 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'Œuvre et Imprévus
260	78000 €			15600 €
Total bassin (€)	93 600 €			

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'Œuvre et Imprévus
D300	100	85	8 500 €	1 700 €
D400	130	55	7 150 €	1 430 €
Réfection chaussée	60	140	8 400 €	1 680 €
Total réseau (€)			28 860 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**122 460 €**

Secteur - Rue du Clos Martin :

- Création d'une rétention au point bas de la rue du Clos Martin assurant une protection décennale et un débit de fuite de 3L/s/ha. La surface desservie s'élève à 1,91ha soit l'ensemble du lotissement. Le volume de rétention est estimé à 270m³ pour un débit de fuite de 6L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du réseau existant de la rue des Grandes Vignes.

Volume Bfutur_5 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'Œuvre et Imprévus
270	5 400 €	8 000 €	1 500 €	2 980 €
Devis total (€)	**17 880 €**			

Secteur - Rue des Varennes :

Création d'une rétention dans l'espace vert au point bas assurant une protection décennale et un débit de fuite de 3L/s/ha. La surface desservie s'élève à 1,06ha. Le volume de rétention est estimé à 300m³ pour un débit de fuite de 3L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du réseau existant de la rue des Varennes. L'emplacement de la rétention est indicatif. Il dépendra du projet d'aménagement. 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.

- Remplacement du Ø 500mm et Ø 600mm existant de la rue des Varennes par du Ø 800mm jusqu'à l'exutoire soit sur 185m.

Volume Bfutur_4 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'Œuvre et Imprévus
300	6000	8000	1500	3100
Total bassin (€)	18 600 €			

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'Œuvre et Imprévus
D800	240	185	44 352 €	8 870 €
Réfection chaussée	60	185	11 088 €	2 218 €
Total réseau (€)			66 528 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**85 128 €**

5.3.5.6 Bassin versant 7 :

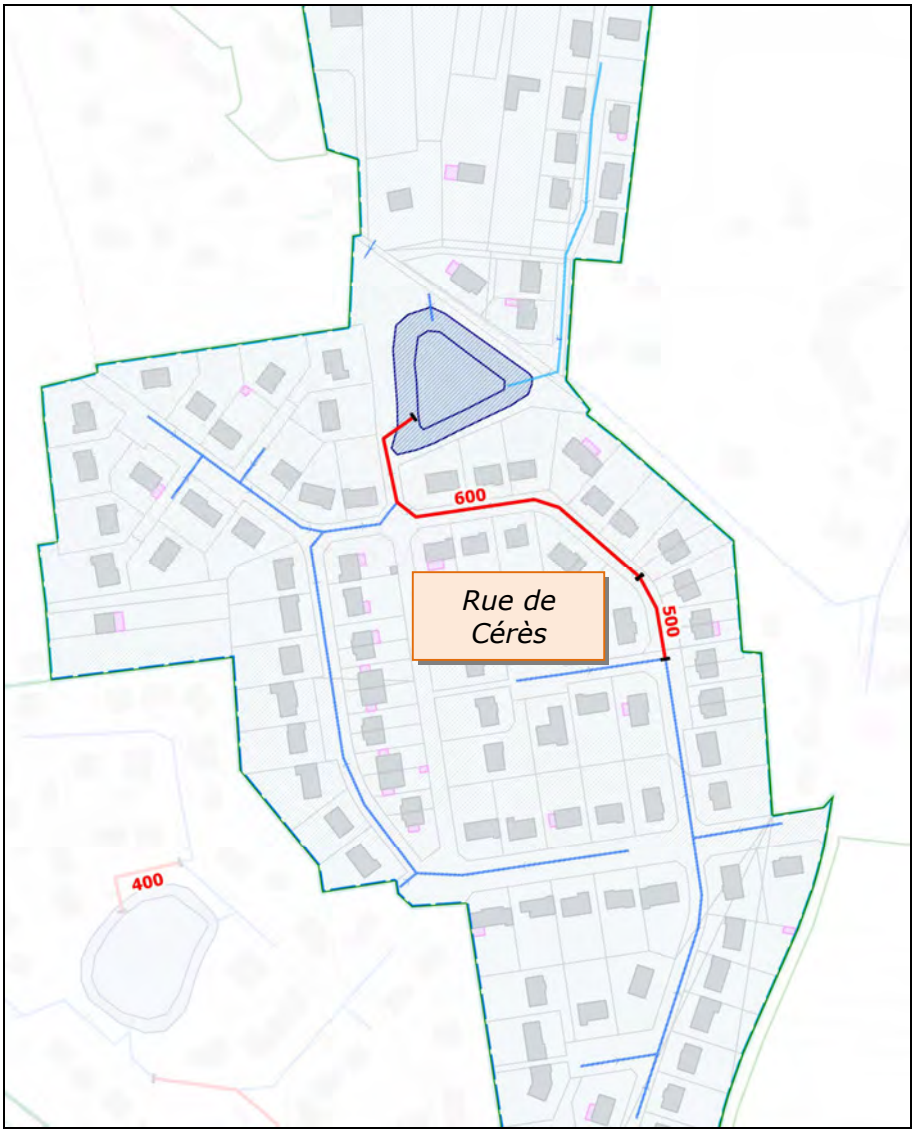


Figure 17 : Localisation aménagements - Bassin versant 7

Secteur rue de Cérès :

- Redimensionnement du Ø 400mm de la rue de Cérès par un Ø 500mm sur 41m.
- Redimensionnement du Ø 500mm de la rue de Cérès par un Ø 600mm jusqu'au bassin d'infiltration soit sur 178m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'Œuvre et Imprévus
D500	150	41	6 171 €	1 234 €
D600	200	178	35 640 €	7 128 €
Réfection chaussée	60	219	13 160 €	2 632 €
Devis total réseau (€)			**65 966 €**	

5.3.5.7 Bassin versant 8 :

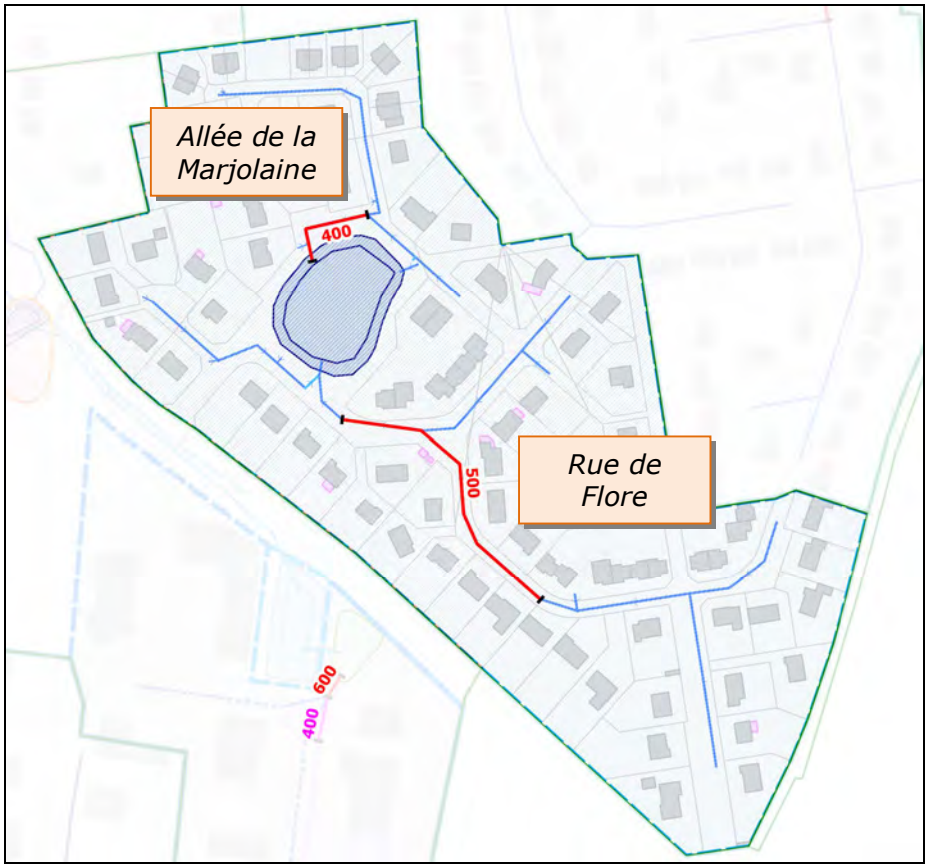


Figure 18 : Localisation aménagements – Bassin versant 8

Secteur rue de Flore :

- Redimensionnement du Ø 400mm de la rue de Flore par un Ø 500mm sur 148m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D500	150	148	22 193 €	4 439 €
Réfection chaussée	60	148	8 877 €	1 775 €
Devis total réseau (€)			**37 283 €**	

Secteur rue de la Marjolaine :

- Redimensionnement du Ø 300mm de l'allée de la Marjolaine par un Ø 400mm sur 48m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	48	6 221 €	1 244 €
Réfection chaussée	60	48	2 871 €	574 €
Devis total réseau (€)			**10 910 €**	

5.3.5.8 Bassin versant 9 :

Le bassin versant 10 s'étend sur 11,8ha. Son exutoire se fait dans le bassin d'infiltration. Il collecte la ZA des Petits Partenais (zone UX), une zone 2AU de 3,77 ha et le reste est compris en zone UC. Face à l'augmentation de l'imperméabilisation, le bassin d'infiltration peut se trouver insuffisant. Il est nécessaire de vérifier la capacité d'infiltration du sol avant de pouvoir dimensionner l'ouvrage.

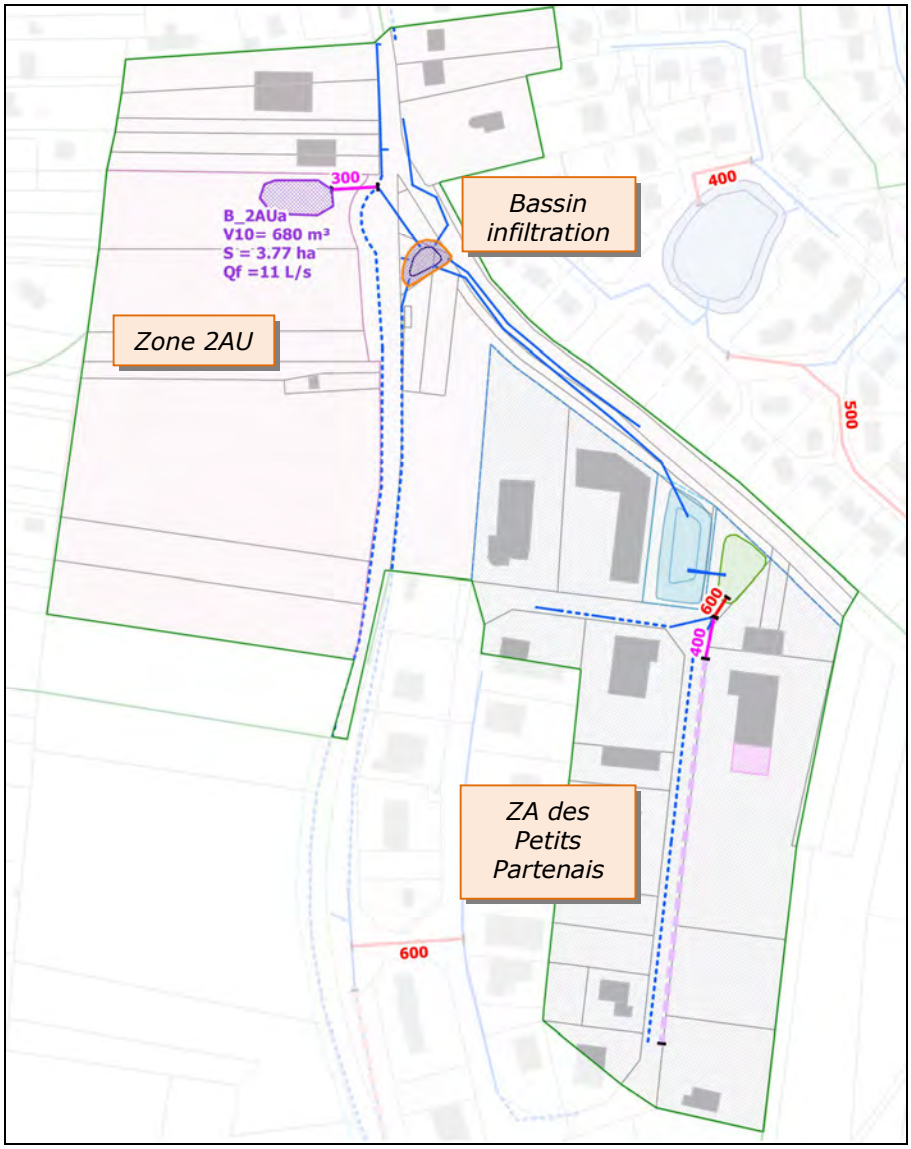


Figure 19 : Localisation aménagements - Bassin versant 9

Secteur ZA des Petits Partenais :

- Création d'un fossé.
- Optimisation du bassin de rétention.

Secteur zone 2AU :

- Création d'une rétention collectant la zone 2AU assurant une protection décennale et un débit de fuite de 3l/s/ha. La surface desservie s'élève à 3,77ha. Le volume de

rétention est estimé à 680m³ pour un débit de fuite de 11L/s. Le rejet du bassin se fait dans le bassin d'infiltration.

Volume B_2AUa (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'Œuvre et Imprévus
680	10 200 €	9 000 €	2 000 €	4 240 €
Devis total bassin (€)	**25 440 €**			

5.3.5.9 Bassin versant 10 :

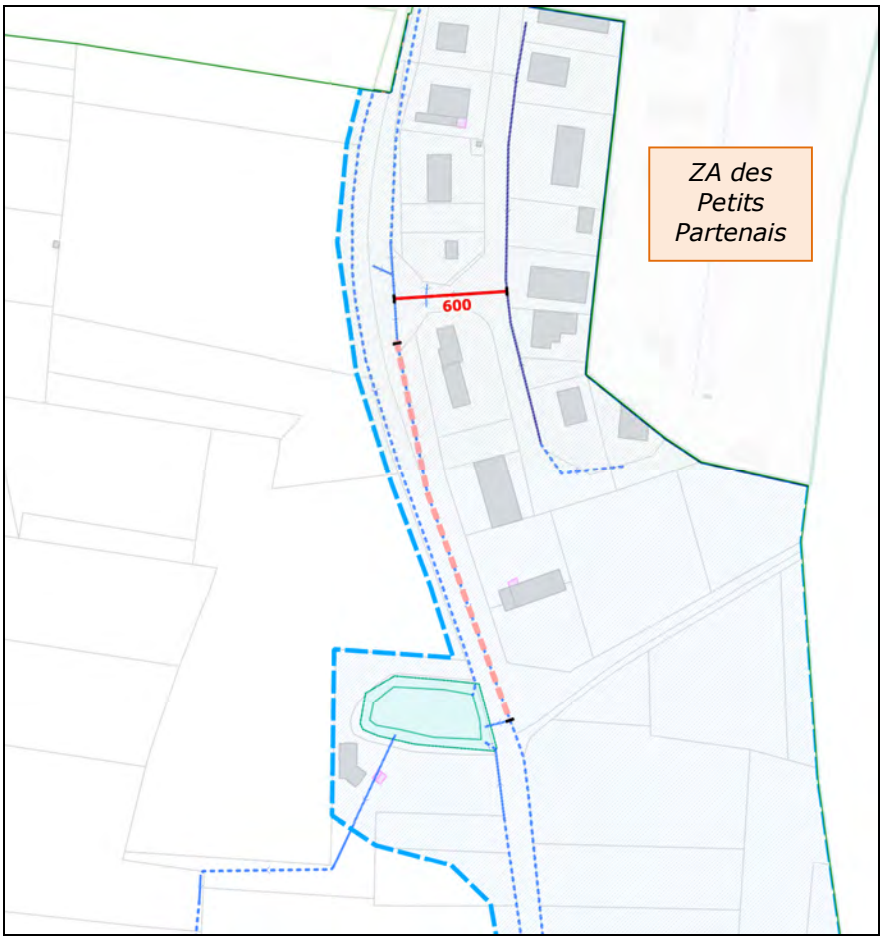


Figure 20 : Localisation aménagements - Bassin versant 10

Secteur ZA des Petits Partenais :

- Redimensionnement du Ø 400mm de la rue des Partenais par un Ø 600mm sur 59m.
- Reprofilage du fossé (agrandissement) sur 206m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D600	200	59	11 774 €	2 355 €
Réfection chaussée	60	59	3 532 €	706 €
Reprofilage fossé	10	206	2 059 €	412 €
Devis total réseau (€)			**20 838 €**	

5.3.5.10 Bassin versant 15 :

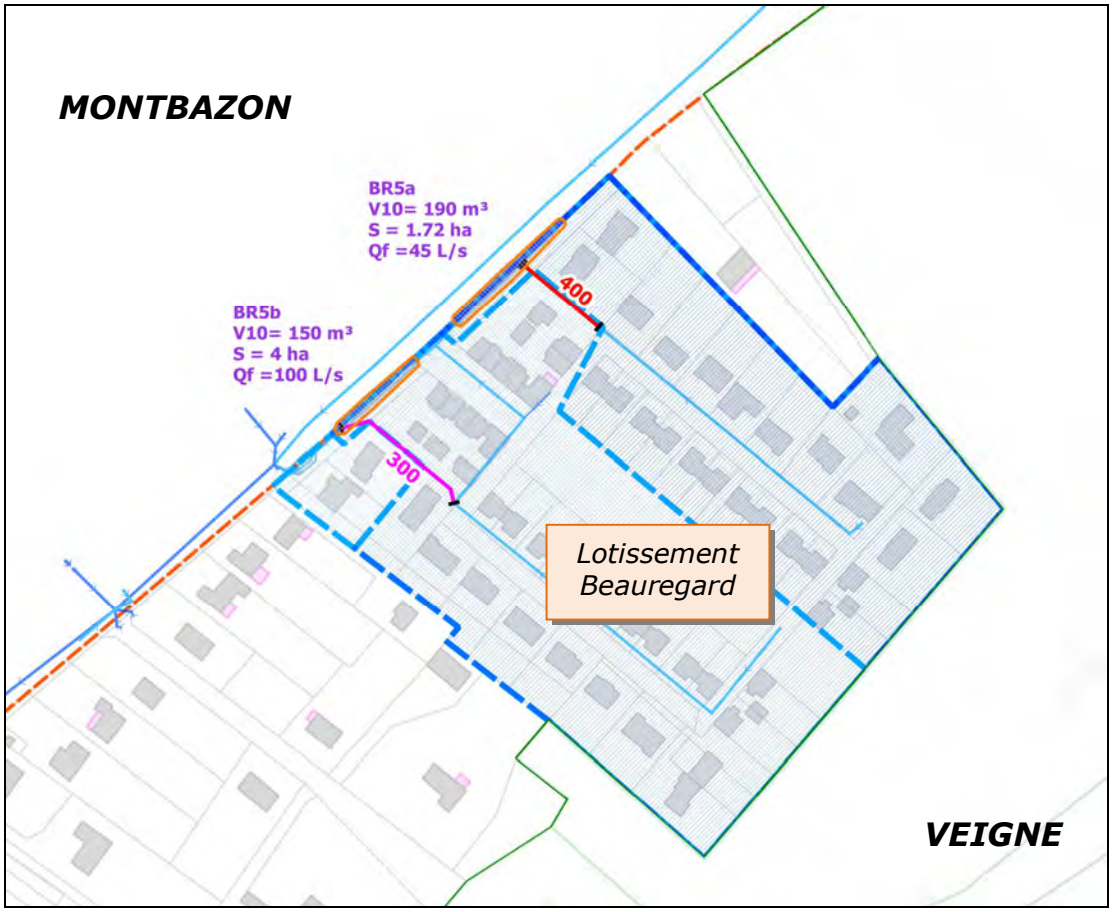


Figure 21 : Localisation aménagements - Bassin versant 15

Secteur Lotissement Beauregard :

- Augmentation de la capacité des noues BR5a et BR5b
- Création d'un réseau en Ø 300mm sur 61m.
- Redimensionnement de la conduite en Ø 300mm par un Ø 400mm sur 41m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	61	6 126 €	1 225 €
D400	130	41	5 317 €	1 063 €
Réfection chaussée	60	102	6 130 €	1 226 €
Total réseau (€)			**21 087 €**	

5.3.5.11 Bassin versant 15-17 :

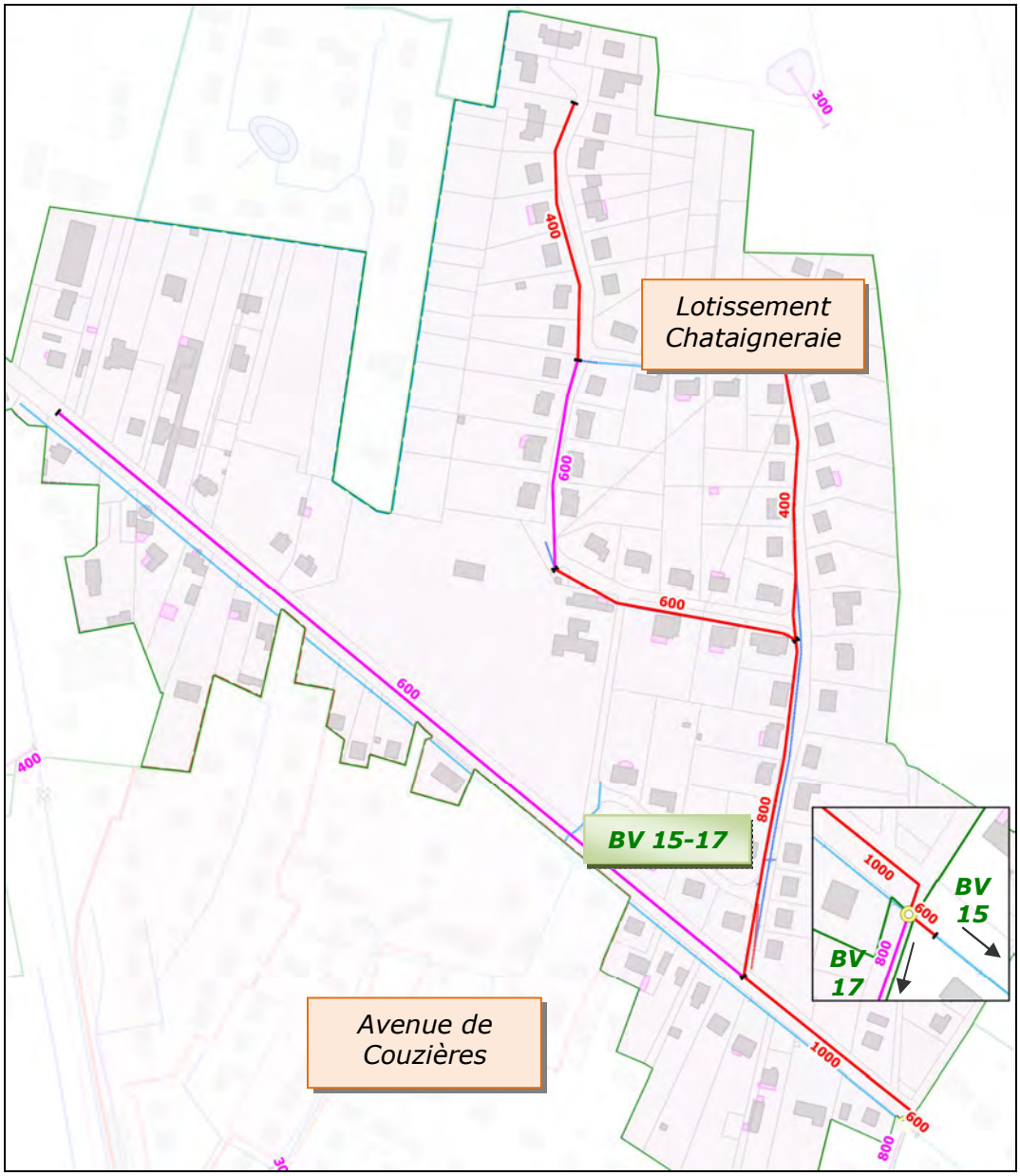


Figure 22 : Localisation aménagements - Bassin versant 15-17

Les eaux de ruissellement du lotissement de la Châtaigneraie et la rue de Couzières se répartissent sur les exutoires 15 et 17 de part la **connexion proposée au croisement de la rue de la Robinetterie et la rue de Couzières.**

Secteur - Lotissement de la Châtaigneraie

- Redimensionnement de la conduite en Ø 300mm par un Ø 400mm sur 155m puis création d'un réseau en Ø 600mm sur 121m avec raccordement au réseau existant, lui-même redimensionner en Ø 600mm sur 150m.
- Redimensionnement de la conduite en Ø 300mm par un Ø 400mm sur 162m puis par un Ø 800mm sur 200m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	317	41 159 €	8 232 €
D600	200	271	54 102 €	10 820 €
D800	240	200	48 108 €	9 622 €
Réfection chaussée	60	788	47 254 €	9 451 €
Devis total réseau (€)			**228 748 €**	

Secteur - Rue de Couzières

- Création d'un réseau en Ø 600mm sur 541m.
- Redimensionnement de la conduite en Ø 300mm par un Ø 1000mm sur 135m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D600	200	570	113 968 €	22 794 €
D1000	400	134	53 648 €	10 730 €
Réfection chaussée	60	704	42 238 €	8 448 €
Devis total réseau (€)			**251 824 €**	

5.3.5.12 Bassin versant 17 :

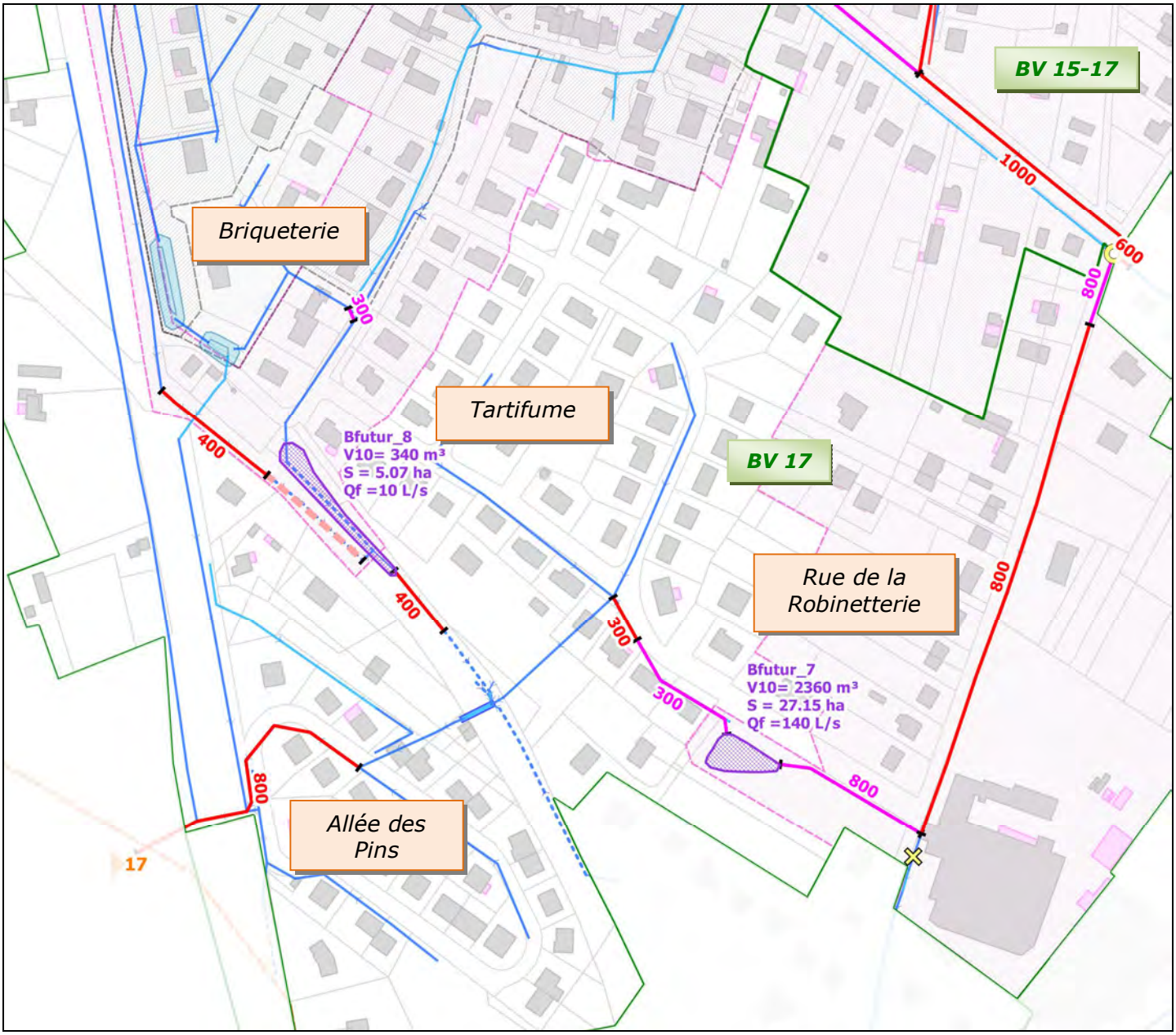


Figure 23 : Localisation aménagements - Bassin versant 17

Secteur - Rue de la Robinetterie jusqu'à la rue de la Charmeraie

Suite aux propositions d'aménagement décrites dans le paragraphe précédent, le réseau de la rue de la Robinetterie collecte en partie les eaux du lotissement de la Châtaigneraie et la rue de Couzières. Actuellement, il poursuit son parcours en direction de Montbazon en traversant la voie ferrée. Or l'ouvrage de la voie ferrée se trouve insuffisant. C'est pourquoi, il est prévu de dévier le réseau de la rue de la Robinetterie vers la rue de Charmeraie et de réguler les débits par la mise en place d'un bassin de rétention afin de ne pas aggraver la situation sur le bassin versant 17.

Cette proposition de restructuration des réseaux a donc pour but de :

- Limiter le débit arrivant au droit de la voie ferrée et par conséquent celui collecté par le réseau pluvial de Montbazon ;
- Réguler le débit rejeté sur le bassin versant 17 qui accueille une surface supplémentaire de 27,15 ha.

Le détail des aménagements à prévoir sont décrits dans les paragraphes suivants :

- Remplacement du Ø 300mm existant de la rue de la Robinetterie par du Ø 800mm.
- Déviation de l'écoulement des eaux de la rue de la Robinetterie vers la rue de la Charmeraie en Ø 800mm.
- Création d'une rétention assurant une protection décennale et un débit de fuite de 5L/s/ha. La surface desservie s'élève à 27,15ha. Le volume de rétention est estimé à 2360m³ pour un débit de fuite de 140L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du réseau existant de la rue de la Charmeraie.
- Remplacement du Ø 200mm de la rue de la Charmeraie par un Ø 300mm.

Volume Bfutur_7 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus	Total (€)
2360	23600	10000	3000	7320	43920
Total bassin (€)					43 920 €

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	90	9 030 €	1 806 €
D800	240	374	89 786 €	17 957 €
Réfection chaussée	60	464	27 865 €	5 573 €
Total réseau (€)			152 017 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**195 937 €**

Secteur - la Briqueterie

Il est prévu d'optimiser les bassins de rétention. La surface desservie par ces bassins comprend à la fois la rue de la Briqueterie mais également une partie de la rue de Tartifume. Le réseau provenant de cette dernière présente un angle droit ayant pour conséquence un perte de charge et donc des débordements sur voirie. En réponse à se dysfonctionnement, il est prévu de mettre en place une conduite de décharge en direction du second réseau de la rue de Tatifume.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	7	673 €	135 €
Réfection chaussée	60	7	404 €	81 €
Devis total réseau (€)			**1 292 €**	

Secteur - Tartifume

Pour faire face aux dysfonctionnements sur le secteur de Tartifume, à savoir l'inondation de la parcelle au niveau de la traversée sous la voie ferrée, un bassin de rétention supplémentaire est prévu en amont permettant de réguler les débits provenant de la rue de Tartifume et de la voie ferrée.

Description des aménagements à prévoir :

- Remplacement du Ø 300mm le long de la voie SNCF par un Ø 400mm puis reprofilage du fossé.
- Création d'une rétention au point bas de la rue de Tartifume assurant une protection décennale et un débit de fuite de 3L/s/ha. La surface desservie s'élève à 5,07ha. Le volume de rétention est estimé à 340m³ pour un débit de fuite de 10L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du réseau existant.
- Reprofilage du Ø 400mm.

	Volume (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus	Total (€)
Bfutur_8	340	6800	8000	1500	3260	19560
Total bassin (€)						19 560 €

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	104	13 499 €	2 700 €
Réfection chaussée	60	104	6 230 €	1 246 €
Reprofilage fossé	10	62	622 €	124 €
Total réseau (€)			24 422 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**43 982 €**

Secteur - Allée des Pins

- Remplacement du Ø 500mm de l'Allée des Pins par un Ø 800mm.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D800	240	152	36 480 €	7 296 €
Réfection chaussée	60	152	9 120 €	1 824 €
Devis total réseau (€)			**54 720 €**	

5.3.5.13 Bassin versant 18 :

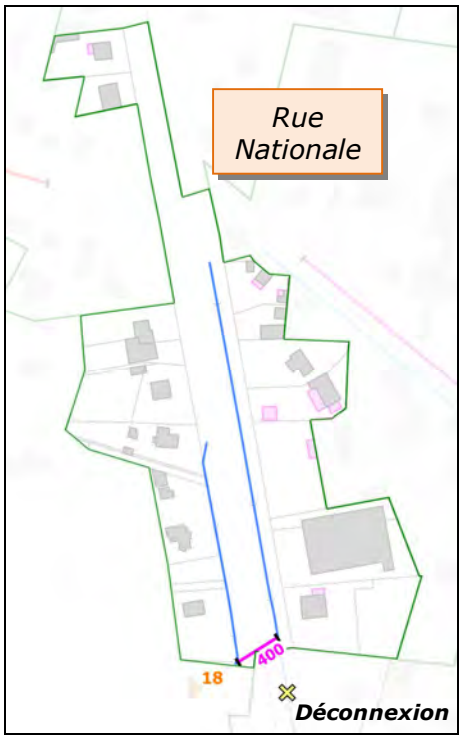


Figure 24 : Localisation aménagements - Bassin versant 18

Secteur Rue Nationale :

- Déviation de l'écoulement des eaux vers l'exutoire 18 en Ø 400mm.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	24	3 101 €	620 €
Réfection chaussée	60	24	1 431 €	286 €
Devis total réseau (€)			**5 438 €**	

5.3.5.14 Bassin versant 19 :

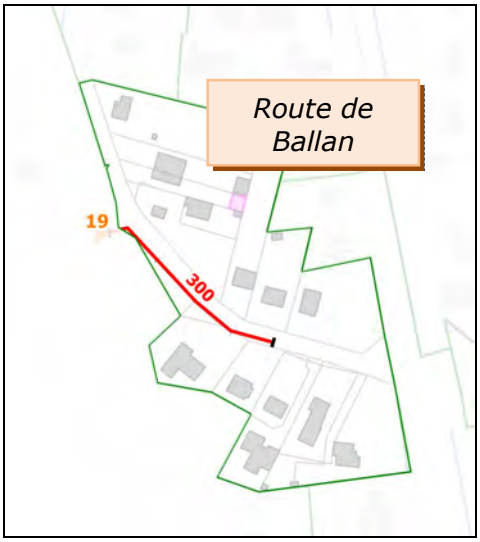


Figure 25 : Localisation aménagements - Bassin versant 19

Secteur Route de Ballan :

- Remplacement du Ø 180mm par un Ø 300mm.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	99	9 850 €	1 970 €
Réfection chaussée	60	99	5 910 €	1 182 €
Devis total réseau (€)			**18 912 €**	

5.3.5.15 Bassin versant 26 et 29 :

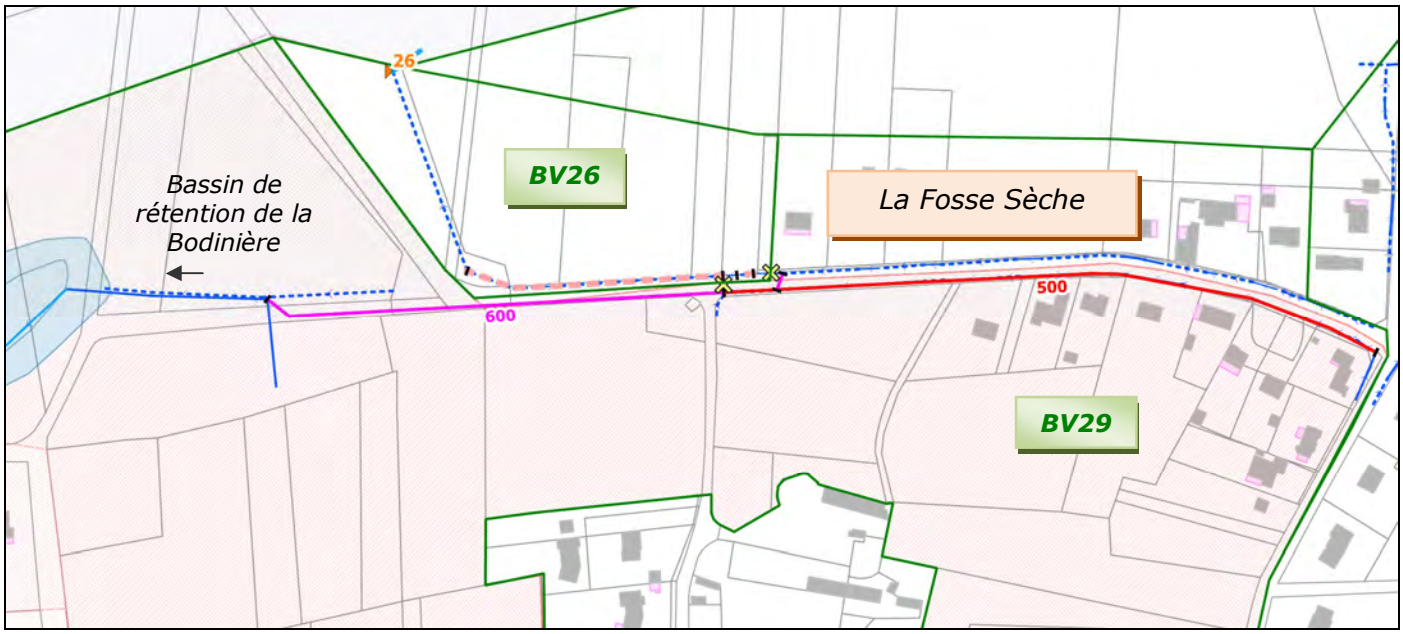


Figure 26 : Localisation aménagements - Bassin versant 26-29

Pour faire face aux dysfonctionnements dans la rue de la Fosse Sèche, il est prévu d'acheminer une partie des eaux de ruissellement vers le bassin de rétention de la Bodinière (bassin versant 29). Pour cela, la déconnexion entre les deux réseaux parallèle de la rue de la Fosse Sèche doit être fait.

Bassin versant 26 :

- Reprofilage fossé.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
Reprofilage fossé	10	127	1 268 €	254 €
Devis total réseau (€)			**1 521 €**	

Bassin versant 29 :

- Redimensionnement des buses et reprofilage des fossés.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D500	150	329	49 350 €	9 870 €
D600	200	229	45 744 €	9 149 €
Réfection chaussée	60	558	33 463 €	6 693 €
Devis total réseau (€)			**154 269 €**	

5.3.5.16 Bassin versant 29 - Sud autoroute :

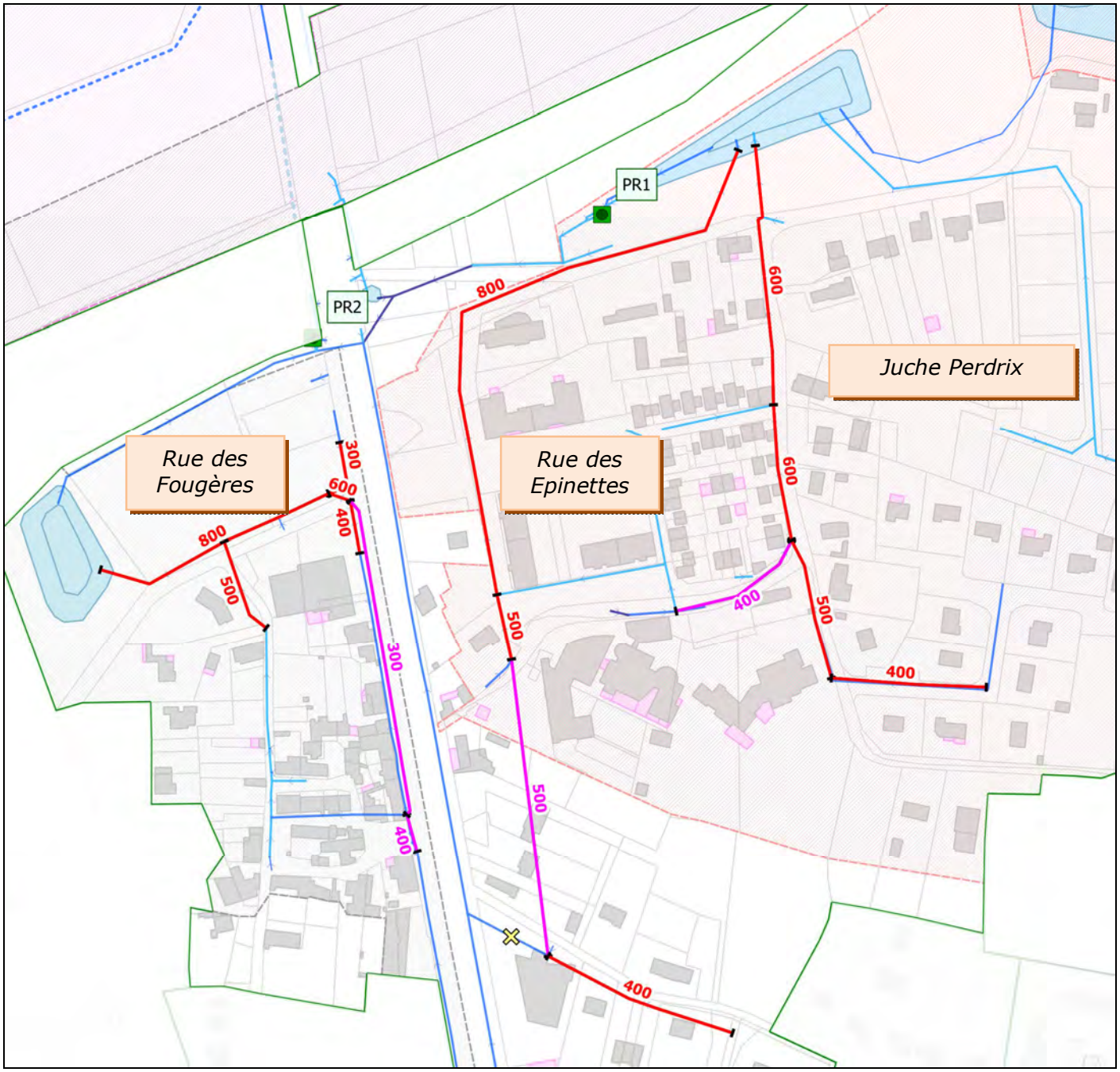


Figure 27 : Localisation aménagements - Bassin versant 29 sud Autoroute

Secteur Rue Juche Perdrix :

- Remplacement du Ø 300mm par du Ø 400mm sur 81m impasse de Juché Perdrix
- Remplacement du Ø 400mm par du Ø 500mm sur 75m puis par du Ø 600mm sur 209m jusqu'au bassin de rétention de la Bodinière.
- Création d'un réseau en Ø 400mm collectant les eaux de l'école.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	155	20 202 €	4 040 €
D500	150	75	11 300 €	2 260 €
D600	200	209	41 702 €	8 340 €
Réfection chaussée	60	439	26 354 €	5 271 €
Devis total réseau (€)			**119 469 €**	

Secteur Rue des Epinettes

- Déconnexion du réseau de la rue des Grès au réseau de la RN910. Les eaux sont déviées via la future route prévue dans le projet de ZAC.
- Remplacement du Ø 500mm par du Ø 800mm sur 329m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	105	13 608 €	2 722 €
D500	150	191	28 673 €	5 735 €
D800	240	329	78 845 €	15 769 €
Réfection chaussée	60	624	37 461 €	7 492 €
Devis total réseau (€)			**190 304 €**	

Secteur Rue des Fougères :

- Le long de la RN910, Création d'un nouveau réseau en Ø 300mm en parallèle de l'existant. Puis remplacement du Ø 300mm actuel par du Ø 400mm.
- Remplacement du Ø 400mm de la rue des Fougères par du Ø 800mm sur 131m.
- Remplacement du Ø 400mm de la rue de la Tortinière par un Ø 500mm sur 51m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	202	20 226 €	4 045 €
D400	130	48	6 182 €	1 236 €
D500	150	51	7 712 €	1 542 €
D600	200	12	2 372 €	474 €
D800	240	131	31 558 €	6 312 €
Réfection chaussée	60	445	26 674 €	5 335 €
Devis total réseau (€)			**113 667 €**	

5.3.5.17 Bassin versant 29 - Nord autoroute :

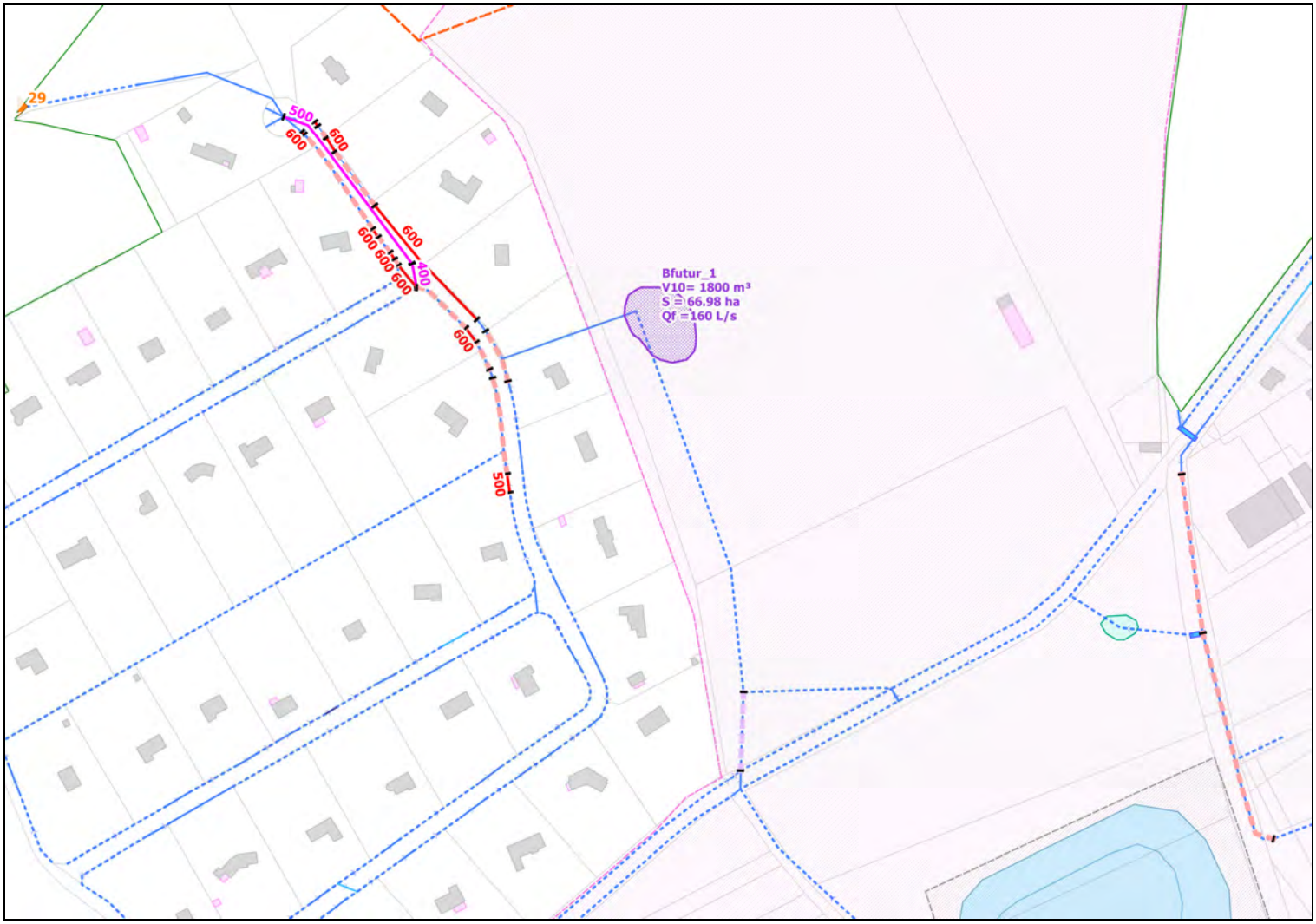


Figure 28 : Localisation aménagements - Bassin versant 29 nord autoroute

Secteur Voie SNCF

- Reprofilage du fossé le long de la voie SNCF sur 235m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
Reprofilage fossé	10	235	2 351 €	470 €
Devis total réseau (€)			**2 821 €**	

Secteur La Tremblaye :

- *Création d'un fossé au droit du fossé d'évacuation du bassin de rétention de l'autoroute 85 (déjà réalisé l'été 2014).*
- Création d'une rétention dans la zone AVL assurant une protection décennale. La surface desservie s'élève à 66,98ha. Le volume de rétention est estimé à 1800m³ pour

un débit de fuite de 160L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du réseau existant dans le lotissement de la Trempblaye.

- Homogénéisation des buses en Ø 600mm et reprofilage des fossés.
- Création d'un réseau parallèle servant de conduite décharge.

Volume Bfutur_1 (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus
1800	27 000 €	9 000 €	2 000 €	7 600 €
Total bassin (€)	45 600 €			

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D400	130	15	1 950 €	390 €
D500	150	132	19 785 €	3 957 €
D600	200	145	29 012 €	5 802 €
Réfection chaussée	60	292	17 518 €	3 504 €
Reprofilage fossé	10	289	2 887 €	577 €
Total réseau (€)			85 382 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**130 982 €**

5.3.5.18 Bassin versant 27 :

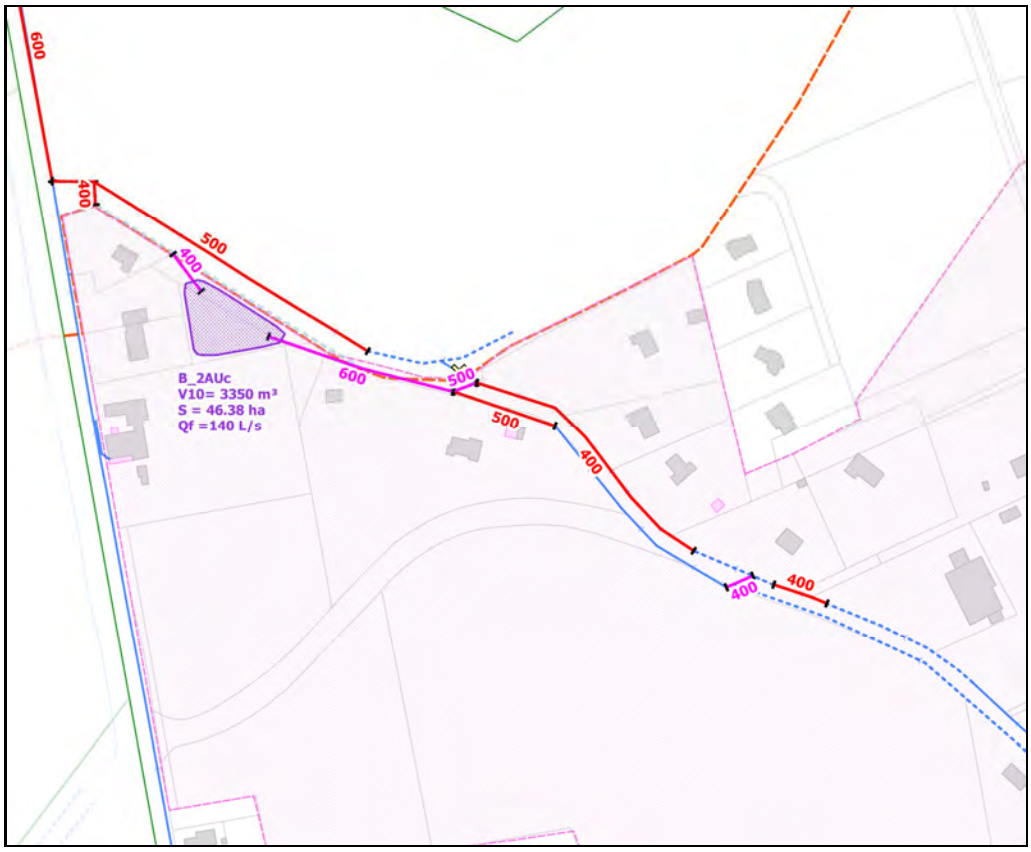


Figure 29 : Localisation aménagements - Bassin versant 27

Secteur Rue des Giraudières :

L'ensemble de la commune comprise dans ce bassin versant est régulée par la mise en place de la mesure compensatoire sur la zone 2AU. Le débit rejeté par la commune sur la commune de Montbazon est alors de 140 L/s.

L'ensemble des aménagements prévus sur ce secteur est décrit ci après :

- Remplacement des Ø 250mm et Ø 300mm de la rue des Giraudières par du Ø 400mm.
- Création de deux traversées : l'une en amont en Ø 400mm et l'autre en Ø 500mm.
- Déconnexion du réseau de la rue des Giraudières de celui de la rue des Renardières.
- Création d'un réseau en Ø 600mm jusqu'à la rétention de la zone 2AU.
- Création d'une rétention dans la zone 2AU à la limite avec la commune de Chambray-Lès-Tours assurant une protection décennale et un débit de fuite de 3L/s/ha. La surface desservie s'élève à 46,38ha. Le volume de rétention est estimé à 3400m³ pour un débit de fuite de 140L/s. Le rejet du bassin se fait en direction du réseau existant dans la rue des Giraudières.

Volume B_2AUc (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus
3400	34000	10000	3000	9400
Total bassin (€)	56 400 €			

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	25	2 500 €	500 €
D400	130	178	23 104 €	4 621 €
D500	150	72	10 815 €	2 163 €
D600	200	105	21 000 €	4 200 €
Réfection chaussée	60	380	22 789 €	4 558 €
Total réseau (€)			96 249 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**152 649 €**

5.3.5.19 Bassin versant 30 :

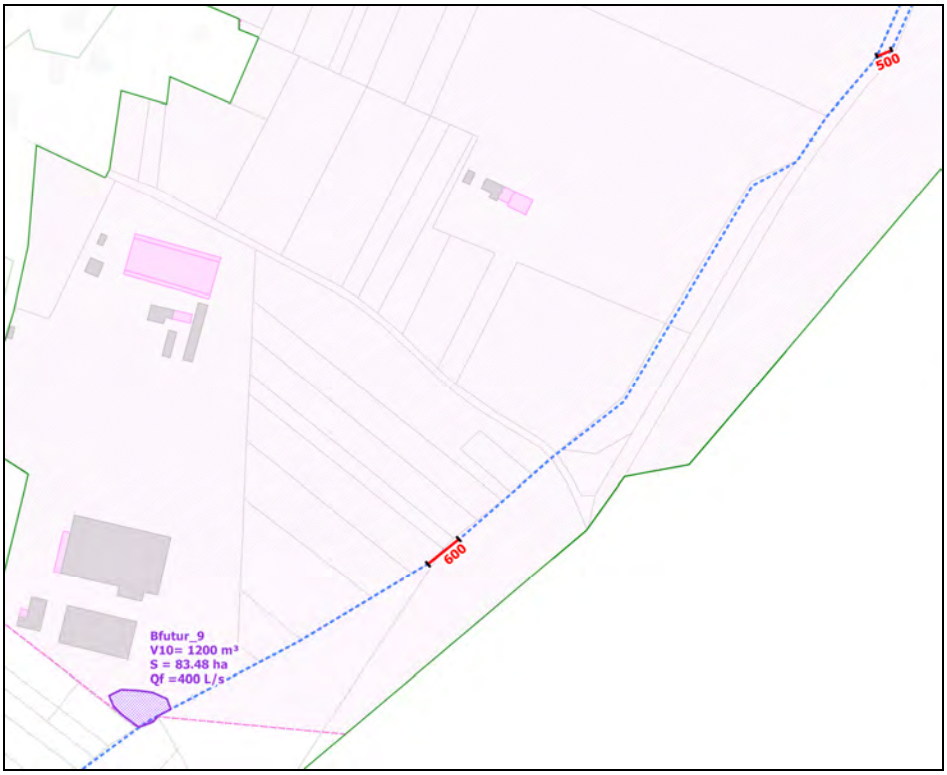


Figure 30 : Localisation aménagements - Bassin versant 30

Vaugourdon - cours d'eau :

En réponse aux inondations rue Beaupré, une étude globale sur le bassin versant naturel et agricole est indispensable pour limiter les ruissellements du cours d'eau. Or ceci n'est pas compris dans la mission. Toute fois, il a été estimé une rétention de 1200m³.

Autres aménagements sur cours d'eau :

- Remplacement de la buse en Ø 300mm en amont par un Ø 500mm sur 10m.
- Remplacement de la buse en Ø 400mm par un Ø 600mm sur 24m.

5.3.5.20 Bassin versant 31 :

Figure 31 : Localisation aménagements - Bassin versant 31

Rue de Vaugourdon :

- La zone 2AU représente 1,82ha. Une mesure compensatoire (protection décennale) est à prévoir pour cette zone. Dans le cas où la mise en place d'une mesure compensatoire globale n'est pas retenue, les projets devront respecter les prescriptions en matière de volume de rétention et de débit de fuite : 320m³ pour un débit de fuite de 5L/s soit 3l/s/ha. Le rejet de la zone 2AU se fait dans le réseau rue de Vaugourdon.
- Création d'un réseau pour raccorder la zone 2AU avec le réseau pluvial existant.
- Remplacement du Ø 180mm par un Ø 400mm sur 61m.

Volume B_2AUd (m3)	Terrassement	Ouvrage régulation	Déversoir	M. d'OEuvre et Imprévus
320	6400	8000	1500	3180
Total bassin (€)	19 080 €			

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D300	100	177	17 707 €	3 541 €
Réfection chaussée	60	177	10 624 €	2 125 €
Total réseau (€)			33 997 €	

Devis total : réseau + bassin (€)	**53 077 €**

5.3.5.21 Bassin versant 32 :

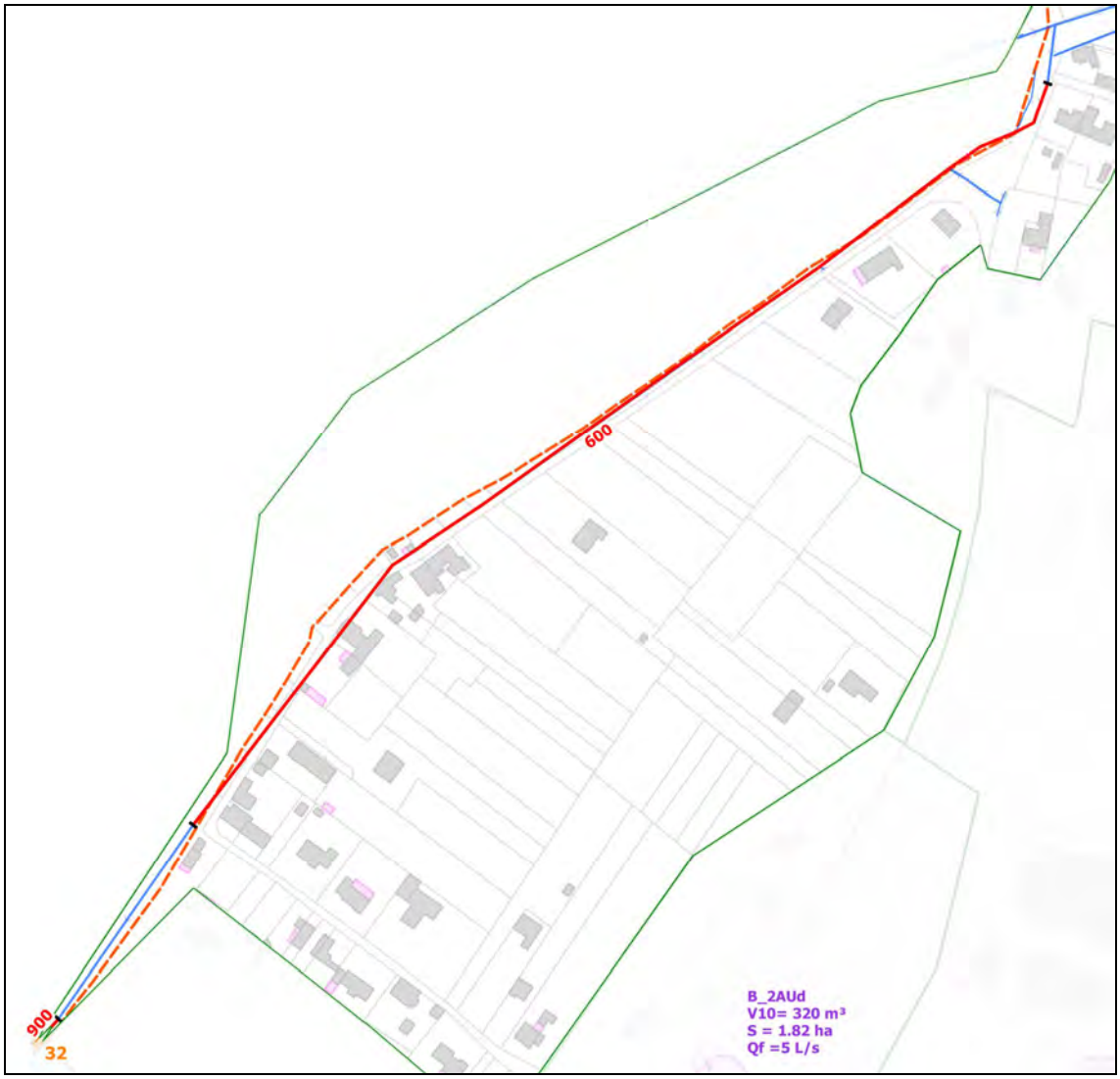


Figure 32 : Localisation aménagements - Bassin versant 32

Secteur Rue du Lissoir

- Remplacement du Ø 500mm par un Ø 600mm sur 575m.
- Remplacement du Ø 300mm et du double 200mm par un Ø 900mm sur 18m.

Conduite	Coût ml (€)	Linéaire (m)	Coût (€)	M. d'OEuvre et Imprévus
D600	200	575	114 936 €	22 987 €
D1000	400	18	7 104 €	1 421 €
Réfection chaussée	60	592	35 546 €	7 109 €
Devis total réseau (€)			**189 104 €**	

5.3.5.22 Bassin versant 33 : non modélisé

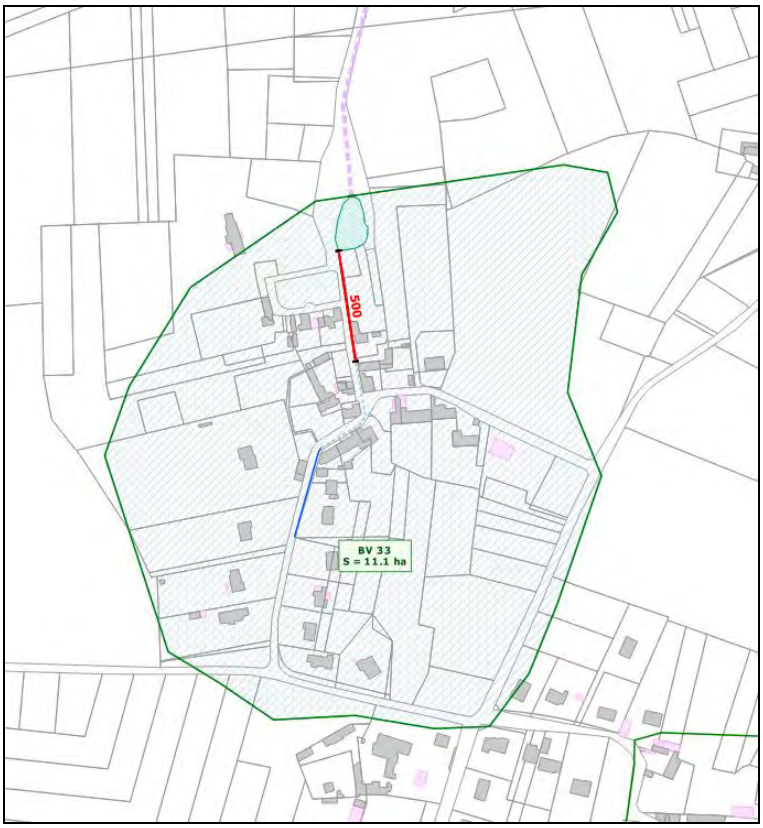


Figure 33 : Localisation aménagements - Bassin versant 32

Le bassin versant 33 est drainé par une succession de conduites enterrée. Le débit de pointe de l'ensemble du BV 33 est d'environ 150L/s à l'exutoire. Une conduite de diamètre de 500mm servira de conduite d'acheminement des eaux pluviales vers le plan d'eau. Le fossé en sortie de plan d'eau doit être entretenu de façon à ce que l'évacuation du plan d'eau puisse se faire.

5.3.6 Optimisation des bassins de rétention existants

L'amélioration du fonctionnement hydraulique du réseau passe aussi par une optimisation des bassins de rétention actuels. De nombreux bassins présents sur le territoire communal de VEIGNE sont soumis à modification :

- BR1a et b : Régulation du débit à 3L/s/ha ;
- BR2 : Régulation du débit à 3L/s/ha ;
- BR3 : Modification du débit de fuite prévue à hauteur de 25L/s.
- BR4a : Mise en place d'un ouvrage de régulation à 7L/s soit 3L/s/ha.
- BR6a : Augmentation du débit de fuite pour faciliter l'évacuation vers le bassin de rétention BR6b afin d'éviter que le niveau d'eau dans la bâche incendie ne soit trop haut, empêchant l'évacuation et la mise en charge des réseaux amont.
- BR6b : Mise en place d'un ouvrage de régulation à 14L/s afin d'optimiser au maximum le volume de rétention et réduire la rétention du BI6c.
- BI6c : Augmentation de la capacité du bassin de 890m³ à 2350m³. Sous réserve d'une infiltration à 10-4 m/s soit un débit de fuite de 2L/s. Le redimensionnement du bassin d'infiltration nécessite une étude de la perméabilité du sol et une étude spécifique avant-projet.

5.3.7 Récapitulatif des dimensions des mesures compensatoires

Cartes 2 : Propositions d'aménagement du scénario retenu

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.

Seules les futures mesures compensatoires Bfutur_3 et Bfutur_7 ont un ratio supérieur à 3L/s/ha pour leur débit de fuite. Ils ont respectivement un ratio de 20L/s/ha et 5L/s/ha, ceci afin de limiter l'emprise du bassin. En effet ces zones de rétention ne desservent que des zones urbaines existantes avant la loi sur l'eau et permettent donc dans tous les cas d'améliorer la situation.

Les dimensions sont évaluées pour une protection décennale.

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 (m3) et ratio (m3/ha imperméabilisé)		Exutoire final	Milieu récepteur
B_1AUa	1AU, UC, Np	11,01	0,44	33	3	1150	238	2	Indre
B_1AUc	1AU	2,49	0,60	7	3	450	302	A créer	
B_1AUd	1AU	14,39	0,60	43	3	2820	327	A créer	
B_2AUa	2AU	3,77	0,60	11	3	680	301	9	Infiltration
B_2AUb	2AU	5,07	0,60	15	3	890	293	A créer	Indre
B_2AUc	2AU, UD, A, Np	46,35	0,27	140	3	3400	270	27	Saint-Laurent
B_2AUd	2AU	1,82	0,60	5	3	320	293	31	Indre
B_2AUe	2AU	2,53	0,60	8	3	440	290	A créer	
Bfutur_1	Np, UX	66,98	0,08	160	2	1800	326	29	Saint-Laurent
Bfutur_2	UC	2,10	0,40	6	3	300	355	2	Indre
Bfutur_3	UA, UB, UC	8,98	0,47	180	20	520	123	3	Indre
Bfutur_4	UA, UB	2,33	0,65	7	3	620	411	5	Indre
Bfutur_5	UC	1,91	0,40	6	3	270	355	3-5	Indre
Bfutur_6	UC	2,08	0,40	7	3	260	313	3-5	Indre
Bfutur_7	UB, UC, UX, Np	26,94	0,39	140	5	2360	226	17	Indre
Bfutur_8	UC	5,13	0,40	10	2	370	181	17	Indre

Tableau 20 : Dimensionnement des mesures compensatoires pour les secteurs potentiels d'urbanisation future

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 Résultats d'une simulation d'une pluie de fréquence décennale

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 montre que les aménagements proposés permettent de réduire considérablement les débordements : 0 point de débordement en situation projet, contre 304 en situation actuelle.

Evolution des débits après réalisation des aménagements prévus

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 et urbanisation des zones AU.

	Exutoire	Débit de pointe décennal situation initiale (m3/s)	Débit de pointe décennal situation future long terme (m3/s)	Evolution	Remarques / Mesures correctrices
INDRE	EX1	0,82	0,99	↗	o Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX2	0,53	0,33	↘	o Conséquence de la création d'une mesure de compensation globale pour la zone 1AU en amont du point de rejet (B1AUa) collectant également la zone urbanisée.
	EX3	2,02	2,74	↗	o Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) o Atténuation : création de la mesure de rétention Bfutur_3 rue du Bellay.
	EX4	0,11	0,19	↗	o Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX5a	0,58	0,69	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) o Atténuation : création des différentes mesures compensatoires sur les lotissements de Fosse d'Argent (Bfutur_6), le Clos Martin (Bfutur_5) et sur l'espace vert (Bfutur_4).
	EX5b	0,38	0,65	↗	
	EX6	0,36	0,53	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX10	0,32	0,45	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX12	0,40	0,49	↗	
	EX13	0,29	0,26	↘	o Légère diminution du à la compensation de la ZAC des Gués
	EX14	0,23	0,24	↗	o Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX15	1,53	2,88	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) o Augmentation du à la connexion des réseaux rue de Couzières et rue de la Robinetterie.
	Ex16	0,60	1,46	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX17	0,88	1,39	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) o Atténuation : création d'une mesure compensatoire Bfutur_7 rue de la Charmeraie pour les zones U.
	EX18	0,13	0,25	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) o Augmentation due au raccordement du réseau amont de la Route Nationale sur l'exutoire 18.
	EX19	0,06	0,08	=	o Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX30	0,58	0,42	↘	o Conséquence du laminage du débit de pointe
	EX31	0,26	0,25	↘	o Conséquence de la création d'une mesure de compensation globale pour la zone 2AU (B_2AUd)
	EX32	0,52	0,80	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
TOTAL		**10,65**	**14,98**	↗	

	Exutoire	Débit de pointe décennal situation initiale (m3/s)	Débit de pointe décennal situation future long terme (m3/s)	Evolution	Remarques / Mesures correctrices
SAINT LAURENT	EX25	0.13	0.13	=	
	EX26	0.11	0.15	↗	o Légère augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes)
	EX27	0.63	0.84	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) o Atténuation par la création d'une mesure de compensation globale pour la zone 2AU et la zone urbanisée (UD, A, Np).
	EX29	0.48	1.04	↗	o Augmentation due à l'augmentation des hypothèses d'imperméabilisation (maximalistes) o Atténuation par la création d'une mesure de compensation en amont du lotissement de la Tremblay.
TOTAL		**1.35**	**2,16**	↗	

Le bilan global montre une augmentation du débit de pointe en situation future conséquence de l'augmentation de l'imperméabilisation et de l'augmentation de la capacité d'évacuation des collecteurs ou/et une augmentation de la surface de certain bassin versant.

Sur certains exutoires, la diminution des débits de pointe en situation future s'explique par l'optimisation des bassins de rétention existant et la création de nouvelles zones de rétention.

Il est à noter que les débits de pointe augmenteront au fur et à mesure de la densification des zones urbaines existantes, les débits calculés résultant d'une hypothèse maximaliste.

6.2 EVALUATION DE L'INCIDENCE QUALITATIVE DES REJETS PLUVIAUX FUTURS

Les tableaux suivant donnent une indication des masses de pollution brute rejetées à chaque point exutoire pour une année et pour un épisode orageux, en prenant en compte les hypothèses d'urbanisation future, sans les aménagements de zone de rétention des eaux pluviales.

			Charge annuelle (kg)				
Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	23,51	6,98	4604	4395	628	105	7,0
2	14,73	6,12	4039	3855	551	92	6,1
3	30,94	17,07	11267	10754	1536	256	17,1
3-5	13,87	5,69	3757	3586	512	85	5,7
4	1,86	0,87	575	549	78	13	0,9
5	12,14	6,25	4125	3938	563	94	6,3
6	10,59	1,58	1041	994	142	24	1,6
7	11,85	4,41	2914	2781	397	66	4,4
8	7,70	3,08	2033	1940	277	46	3,1
9	11,82	7,50	4953	4727	675	113	7,5
10	42,62	7,77	5125	4892	699	116	7,8
11	0,71	0,13	83	79	11	2	0,1
12	120,35	18,54	12236	11679	1668	278	18,5
13	8,11	2,07	1366	1304	186	31	2,1
14	4,15	1,22	805	768	110	18	1,2
15	22,71	9,72	6415	6124	875	146	9,7
16	14,13	5,59	3687	3520	503	84	5,6
BV17 + BV15-17	46,53	17,54	11578	11052	1579	263	17,5
18	2,70	1,13	748	714	102	17	1,1
19	1,62	0,81	537	512	73	12	0,8
20	1,46	1,12	738	704	101	17	1,1
23	3,70	1,49	986	941	134	22	1,5
24	0,83	0,33	220	210	30	5	0,3
25	9,20	2,39	1579	1507	215	36	2,4
26	3,69	0,61	405	386	55	9	0,6
27	58,75	14,50	9568	9133	1305	217	14,5
28	5,60	0,28	185	176	25	4	0,3
29	148,89	35,11	23173	22120	3160	527	35,1
30	89,14	8,96	5913	5644	806	134	9,0
31	4,73	1,91	1263	1206	172	29	1,9
32	40,90	5,72	3777	3605	515	86	5,7
TOTAL SANS BASSIN DE RETENTION	**769,54**	**196,50**	**129 693**	**123 798**	**17 685**	**2 948**	**197**

Tableau 21 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire

			Charge polluante pour un épisode orageux de 10 mm en deux heures (kg)				
Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	23,51	6,98	698	698	70	5,6	0,63
2	14,73	6,12	612	612	61	4,9	0,55
3	30,94	17,07	1707	1707	171	13,7	1,54
3-5	13,87	5,69	569	569	57	4,6	0,51
4	1,86	0,87	87	87	9	0,7	0,08
5	12,14	6,25	625	625	63	5,0	0,56
6	10,59	1,58	158	158	16	1,3	0,14
7	11,85	4,41	441	441	44	3,5	0,40
8	7,70	3,08	308	308	31	2,5	0,28
9	11,82	7,50	750	750	75	6,0	0,68
10	42,62	7,77	777	777	78	6,2	0,70
11	0,71	0,13	13	13	1	0,1	0,01
12	120,35	18,54	1854	1854	185	14,8	1,67
13	8,11	2,07	207	207	21	1,7	0,19
14	4,15	1,22	122	122	12	1,0	0,11
15	22,71	9,72	972	972	97	7,8	0,87
16	14,13	5,59	559	559	56	4,5	0,50
BV17 + BV15-17	46,53	17,54	1754	1754	175	14,0	1,58
18	2,70	1,13	113	113	11	0,9	0,10
19	1,62	0,81	81	81	8	0,7	0,07
20	1,46	1,12	112	112	11	0,9	0,10
23	3,70	1,49	149	149	15	1,2	0,13
24	0,83	0,33	33	33	3	0,3	0,03
25	9,20	2,39	239	239	24	1,9	0,22
26	3,69	0,61	61	61	6	0,5	0,06
27	58,75	14,50	1450	1450	145	11,6	1,30
28	5,60	0,28	28	28	3	0,2	0,03
29	148,89	35,11	3511	3511	351	28,1	3,16
30	89,14	8,96	896	896	90	7,2	0,81
31	4,73	1,91	191	191	19	1,5	0,17
32	40,90	5,72	572	572	57	4,6	0,52
TOTAL SANS BASSIN DE RETENTION	**769,54**	**196,50**	**19 650**	**19 650**	**1 965**	**157**	**18**

Tableau 22 : 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 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. 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. Seul le volume de stockage des bassins de rétention Bfutur_3 et Bfutur_8 est inférieur à 200 m3/hectare imperméabilisé (cf. § 5.3.7). Ces bassins de rétention sont respectivement compris dans le bassin versant 3 et 17. Le but de ces mesures compensatoires est de réguler les débits pour éviter tout débordement à l'aval.

Les tableaux suivants donnent 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.

					Charge annuelle (kg)				
Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	Surface desservie par une MC	Surface active desservie par une MC	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	23,51	6,98		0,00	4604	4395	628	105	7,0
2	14,73	6,12	11,01276946	4,83	1170	1117	160	27	1,8
3	30,94	17,07	8,98	4,22	8757	8359	1194	199	13,3
3-5	13,87	5,69	3,99	1,59	2811	2683	383	64	4,3
4	1,86	0,87			575	549	78	13	0,9
5	12,14	6,25	8,98	5,82	669	638	91	15	1,0
6	10,59	1,58			1041	994	142	24	1,6
7	11,85	4,41	11,85	4,41	291	278	40	7	0,4
8	7,70	3,08	7,7	3,08	203	194	28	5	0,3
9	11,82	7,50	11,83	7,49	501	478	68	11	0,8
10	42,62	7,77	13,51	0,29	4952	4727	675	113	7,5
11	0,71	0,13			83	79	11	2	0,1
12	120,35	18,54			12236	11679	1668	278	18,5
13	8,11	2,07			1366	1304	186	31	2,1
14	4,15	1,22			805	768	110	18	1,2
15	22,71	9,72	4,16	2,50	4932	4708	673	112	7,5
16	14,13	5,59			3687	3520	503	84	5,6
BV17 + BV15-17	46,53	17,54	37,91	14,84	2763	2638	377	63	4,2
18	2,70	1,13			748	714	102	17	1,1
19	1,62	0,81			537	512	73	12	0,8
20	1,46	1,12			738	704	101	17	1,1
23	3,70	1,49	3,7	1,49	99	94	13	2	0,1
24	0,83	0,33	0,83	0,33	23	22	3	1	0,0
25	9,20	2,39			1579	1507	215	36	2,4
26	3,69	0,61			405	386	55	9	0,6
27	58,75	14,50	46,35	12,60	2085	1990	284	47	3,2
28	5,60	0,28			185	176	25	4	0,3
29	148,89	35,11	66,97765352	5,51	19898	18993	2713	452	30,1
30	89,14	8,96	83,47	7,68	1351	1289	184	31	2,0
31	4,73	1,91	1,82	1,09	615	587	84	14	0,9
32	40,90	5,72			3777	3605	515	86	5,7
TOTAL SANS BASSIN DE RETENTION	**769,54**	**196,50**	**0,00**	**0,00**	**129 693**	**123 798**	**17 685**	**2 948**	**197**
TOTAL AVEC BASSIN DE RETENTION	**769,54**	**196,50**	**323,07**	**77,79**	**83 484**	**79 689**	**11 384**	**1 897**	**126**

Tableau 23 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire

					Charge polluante pour un épisode orageux de 10 mm en deux heures (kg)				
Bassin versant	Surface du BV (ha)	Surface active du BV (ha)	Surface desservie par une MC	Surface active desservie par une MC	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures	Pb
1	23,51	6,98	0,00	0,00	698	698	70	5,6	0,63
2	14,73	6,12	11,01	4,83	177	177	18	1,4	0,16
3	30,94	17,07	8,98	4,22	1327	1327	133	10,6	1,19
3-5	13,87	5,69	3,99	1,59	426	426	43	3,4	0,38
4	1,86	0,87	0,00	0,00	87	87	9	0,7	0,08
5	12,14	6,25	8,98	5,82	101	101	10	0,8	0,09
6	10,59	1,58	0,00	0,00	158	158	16	1,3	0,14
7	11,85	4,41	11,85	4,41	44	44	4	0,4	0,04
8	7,70	3,08	7,70	3,08	31	31	3	0,2	0,03
9	11,82	7,50	11,83	7,49	76	76	8	0,6	0,07
10	42,62	7,77	13,51	0,29	750	750	75	6,0	0,68
11	0,71	0,13	0,00	0,00	13	13	1	0,1	0,01
12	120,35	18,54	0,00	0,00	1854	1854	185	14,8	1,67
13	8,11	2,07	0,00	0,00	207	207	21	1,7	0,19
14	4,15	1,22	0,00	0,00	122	122	12	1,0	0,11
15	22,71	9,72	4,16	2,50	747	747	75	6,0	0,67
16	14,13	5,59	0,00	0,00	559	559	56	4,5	0,50
BV17 + BV15-17	46,53	17,54	37,91	14,84	419	419	42	3,3	0,38
18	2,70	1,13	0,00	0,00	113	113	11	0,9	0,10
19	1,62	0,81	0,00	0,00	81	81	8	0,7	0,07
20	1,46	1,12	0,00	0,00	112	112	11	0,9	0,10
23	3,70	1,49	3,70	1,49	15	15	1	0,1	0,01
24	0,83	0,33	0,83	0,33	4	4	0	0,0	0,00
25	9,20	2,39	0,00	0,00	239	239	24	1,9	0,22
26	3,69	0,61	0,00	0,00	61	61	6	0,5	0,06
27	58,75	14,50	46,35	12,60	316	316	32	2,5	0,28
28	5,60	0,28	0,00	0,00	28	28	3	0,2	0,03
29	148,89	35,11	66,98	5,51	3015	3015	301	24,1	2,71
30	89,14	8,96	83,47	7,68	205	205	20	1,6	0,18
31	4,73	1,91	1,82	1,09	93	93	9	0,7	0,08
32	40,90	5,72	0,00	0,00	572	572	57	4,6	0,52
TOTAL SANS BASSIN DE RETENTION	**769,54**	**196,50**	**0,00**	**0,00**	**19 650**	**19 650**	**1 965**	**157**	**18**
TOTAL AVEC BASSIN DE RETENTION	**769,54**	**196,50**	**323,07**	**77,79**	**12 649**	**12 649**	**1 165**	**101**	**11**

Tableau 24 : Masses rejetées aux points exutoires pour une pluie de 10 mm en 2 heures

Les résultats montrent une nette diminution des flux de pollution rejetés dans les milieux récepteurs, du fait de la mise en place des mesures de rétention des eaux pluviales.

7 SYNTHESE

7.1 PROPOSITION D'UN ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Annexe 6 : 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 VEIGNE 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. 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 comme sur l'exutoire 2 et 27 par exemple où une mesure compensatoire globale est prévue en zone AU.

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 4.1.2 : 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 6).

- 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 4.1.2 : 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 6).

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

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 des futures zones urbanisables (voir plan de zonage d'assainissement pluvial) seront soit dirigés vers une mesure compensatoire globale à créer, 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 3 l/s/ha.

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. 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 m3, 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.

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 18 : 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 19 : Exemple de tranchées drainantes

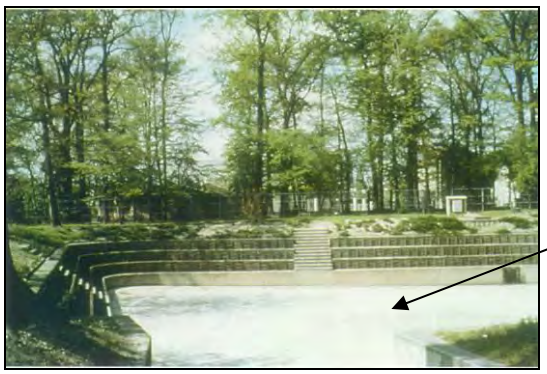
En cas d'impossibilité majeure, dûment justifiée, à respecter ces dispositions de conception, et dans des cas extrêmement limités, ou dans des cas où une morphologie du terrain avant aménagement le justifierait, l'aménageur pourra solliciter une dérogation en argumentant sa demande. Celle-ci ne pourra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

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.

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.

Entretien

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

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 compagne 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 particulaire 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 Phénomènes particuliers liés à l'aménagement 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.

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 :

	Objectifs	**Coûts HT**	**Description des travaux**	**Secteurs et Mesures Compensatoires**	**Bassin versant concerné**
Priorité 1	Résoudre les dysfonctionnements hydrauliques entraînant des inondations récurrentes	43 982 €	Bassin de rétention au point bas de la rue de Tartifume	Tartifume Bfutur_8	17
		130 982 €	Redimensionnement réseau et bassin de rétention en amont de la Tremblaye	La Tremblaye Bfutur_1	29
	TOTAL	**174 964 €**			
Priorité 2	Eviter des débordements théoriques et limiter l'incidence de l'urbanisation existante	*46 500 € ou 122 460 €*	*Bassin de rétention au point bas du lotissement de la Fosse d'Argent (à ciel ouvert ou enterré)*	*Fosse d'Argent Bfutur_6*	*3-5*
		37 283 €	Redimensionnement de réseau	Rue de Flore	8
		Varie selon les résultats de l'étude de sol	*Agrandissement du bassin d'infiltration BI6 (nécessite une étude complémentaire pour le dimensionnement de l'ouvrage)*	*Rue de Taffonneau BI6*	*9*
		9 000 €	Amélioration du bassin de rétention	ZA des Petits Partenais BR6	9
		92 049 €	Redimensionnement de réseau	Rue des Giraudières	27
		154 269 €	Redimensionnement de réseau	Rue de la Fosse Sèche	29
	TOTAL	**292 601 €**			

	Objectifs	Coûts HT	Description des travaux	Secteurs et Mesures Compensatoires	Bassin versant concerné
Priorité 3	Eviter des débordements théoriques mineurs et limiter l'incidence de l'urbanisation existante	61 100 €	Redimensionnent de réseau	Rue du Lavoir	1
		3 498 €	Redimensionnent de réseau	Rue du Noyer Marquet	1
		30 353 €	Bassin de rétention rue des Acacias	Rue des Acacias Bfutur_2	2
		8 892 €	Déviation du sens d'écoulement	Rue de la Martinière	2
		67 991 €	Redimensionnent de réseau	Rue du Stade	3
		32 354 € ou 196 994 €	*Bassin de rétention (à ciel ouvert ou enterré)*	*Rue du Bellay Bfutur_3*	*3*
		73 906 €	Redimensionnement de réseau	Rue de l'Egalité	3
		67 991 €	Redimensionnement de réseau	Rue du Moulin	3
		30 417 €	Redimensionnement de réseau	Rue des Rangs	4
		46 014 €	Redimensionnement de réseau	Rue de Sardelle	3-5
		17 880 €	Bassin de rétention Clos Martin	Lotissement Clos Martin Bfutur_5	3-5
		66 528 €	Redimensionnement du réseau	Rue des Varennes	5
		18 600 €	Bassin de rétention sur l'espace vert	Espace Vert des Varennes Bfutur_4	5
		65 966 €	Redimensionnement de réseau	Rue de Cérès	7
		10 910 €	Redimensionnement de réseau	Allée de la Marjolaine	8
		20 838 €	Reprofilage du fossé en sortie de la ZA des Petits Partenais	ZA des Petits Partenais	10
		21 087 €	Suppression des pertes de charges Redimensionnement de réseau	Lotissement Beauregard	15
		228 748 €	Redimensionnement de réseau	Lotissement de la Chataigneraie	15-17
		251 824 €	Création d'un nouveau réseau pour une répartition des débits	Rue de Couzières	15-17
		195 937 €	Redimensionnement de réseau et mise en place d'un bassin de rétention	Rue de la Robinetterie Bfutur_7	17
		1 292 €	Création d'une conduite de décharge	Rue de Tartifume	17
		54 720 €	Redimensionnement de réseau	Allée des Pins	17
		5 438 €	Déviation du sens d'écoulement	Rue Nationale	18
		18 912 €	Redimensionnement de réseau	Route de Ballan	19
		119 469 €	Redimensionnement de réseau	Rue Juche Perdrix	29
		190 304 €	Redimensionnement de réseau	Rue des Epinettes	29
		113 667 €	Redimensionnement de réseau	Rue des Fougères	29
		189 104 €	Redimensionnement de réseau	Rue du Lissoir	32
	TOTAL	**1 981 390 €**			

	Objectifs	Coûts HT	Description des travaux	Secteurs et Mesures Compensatoires	Bassin versant concerné
A programmer en fonction des opérations d'aménagement	Aménagement de la zone 1AUa	130 164 €	Travaux sur réseau liés à l'aménagement de la zone 1AU et création de la mesure compensatoire	"Centre bourg sud" B_1AUa	2
	Aménagement de la zone 1AUc	22 200 €	Création de la mesure compensatoire	"ZAC des Gués" B_1AUc	A créer
	Aménagement de la zone 1AUd	49 400 €	Création de la mesure compensatoire	"ZAC des Gués" B_1AUd	A créer
	Aménagement de la zone 2AUa	25 400 €	Création de la mesure compensatoire	A proximité de la *ZA des Petits Partenais* B_2AUa	9
	Aménagement de la zone 2AUb	29 220 €	Création de la mesure compensatoire	*"la Pentaine"* B_2AUb	A créer
	Aménagement de la zone 2AUc	60 600 €	Création de la mesure compensatoire et raccordement au réseau pluvial existant	*" la Saulaie "* B_2AUc	27
	Aménagement de la zone 2AUd	53 077 €	Création de la mesure compensatoire et raccordement au réseau pluvial existant	"Vaugourdon" B_2AUd	31
	Aménagement de la zone 2AUe	21 960 €	Création de la mesure compensatoire	"Fosse à la Terre" B_2AUe	A créer
	TOTAL	**392 021 €**			

TOTAL : 2 850 000 €

Les créations de réseau et de zone de rétention en zone AU doivent 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 1ère 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 à modifier au fur et à mesure des raccordements (par tranche) ;

4. 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.

8 CARTES ET PLANS

Carte 1 : Contexte hydrographique et naturel 9
Carte 2 : Plan d'ensemble du réseau pluvial et des BV 30
Carte 3 : Résultats des simulations en situation actuelle pour une Pluie décennale 39
Cartes 4 : Résultats des simulations en situation actuelle – Pluie quinquennale 44
Cartes 5 : Résultats des simulations en situation actuelle – Pluie trentennale 44
Cartes 6 : Résultats des simulations en situation actuelle – Pluie centennale 44
Carte 7 : Plan de localisation du réseau pluvial présentant des traces d'eaux usées 50
Carte 8 : PLU et zones urbanisables 53
Carte 9 : Propositions d'aménagement du scénario retenu 63

9 ANNEXES

Annexe 1 : Fiche hydrologique de l'Indre à Saint-Cyran-du-Jambot et Fiche hydrologique de l'Echandon à Saint-Branchs 20
Annexe 2 : Extrait du PPR inondation de la Vallée de l'Indre 26
Annexe 3 : Fiches de contrôle des ouvrages de stockage et de traitement des eaux pluviales 30
Annexe 4 : Fiches exutoires 30
Annexe 5 : Localisation géographique et profil en long des dysfonctionnements "calculés" pour une pluie décennale 39
Annexe 6 : Mesure compensatoire de gestion des eaux pluviales à la parcelle – Fonctionnement et dimensions d'une cuve de rétention 53
Annexe 7 : Les techniques alternatives : descriptif et exemples de réalisation 58

10 FIGURES

Figure 1 : Localisation de la commune de VEIGNE (Source : GoogleMaps) 7
Figure 2 : Localisation des masses d'eau sur le territoire de VEIGNE (SDAGE Loire Bretagne 14
Figure 3 : Etat écologique 2013 des cours d'eau (Agence de l'eau Loire-Bretagne) 17
Figure 4 : Etat chimique 2013 des eaux souterraines (Agence de l'eau Loire-Bretagne) 19
Figure 5 : Extrait de la carte géologique de VEIGNE (source BRGM) 22
Figure 6 : Carte d'occupation du sol, commune de VEIGNE (Corine and Land Cover 2006) 24
Figure 7 : Carte mouvement de terrain sur la commune de VEIGNE (rapport Diagnostique fourni par la mairie) 29
Figure 8 : Localisation des postes de relevage sur le réseau pluvial 32
Figure 9 : Vue de dessus d'un bassin tampon type 56
Figure 10 : Profil en travers type de bassins tampon 57
Figure 11 : Ouvrage de régulation et de traitement en sorite de bassin tampon (cas d'un lotissement) 57
Figure 12 : Localisation aménagements - Bassin versant 1 64
Figure 13 : Localisation aménagements - Bassin versant 2 65
Figure 14 : Localisation aménagements - Bassin versant 3 67
Figure 15 : Localisation aménagements - Bassin versant 4 70
Figure 16 : Localisation aménagements - Bassin versant 5 71
Figure 17 : Localisation aménagements - Bassin versant 7 74
Figure 18 : Localisation aménagements – Bassin versant 8 75
Figure 19 : Localisation aménagements - Bassin versant 9 76
Figure 20 : Localisation aménagements - Bassin versant 10 77
Figure 21 : Localisation aménagements - Bassin versant 15 78
Figure 22 : Localisation aménagements - Bassin versant 15-17 79
Figure 23 : Localisation aménagements - Bassin versant 17 81
Figure 24 : Localisation aménagements - Bassin versant 18 84
Figure 25 : Localisation aménagements - Bassin versant 19 84
Figure 26 : Localisation aménagements - Bassin versant 26-29 85
Figure 27 : Localisation aménagements - Bassin versant 29 sud Autoroute 86
Figure 28 : Localisation aménagements - Bassin versant 29 nord autoroute 88
Figure 29 : Localisation aménagements - Bassin versant 27 90
Figure 30 : Localisation aménagements - Bassin versant 30 91
Figure 31 : Localisation aménagements - Bassin versant 31 92
Figure 32 : Localisation aménagements - Bassin versant 32 93
Figure 33 : Localisation aménagements - Bassin versant 32 94

11 TABLEAUX

Tableau 1 - Evolution de la population (Source: INSEE) 8
Tableau 2 – Masses d'eau présentes sur le territoire de VEIGNE (SDAGE Loire Bretagne) 13
Tableau 3 - Objectif qualité des cours d'eau (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015) 15
Tableau 4 - Objectif qualité des masses d'eau souterraine (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015) 15
Tableau 5 - Qualité écologique des milieux récepteur (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015) 16
Tableau 6 - Qualité chimique des cours d'eau (Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne ; Mise à jour : 10/2015) 18
Tableau 7 – Qualité chimique des masses d'eau souterraines (SDAGE Loire Bretagne) 18
Tableau 8 : Coefficient de Montana (ajustement par les hauteurs ; Source : Météo France) 20
Tableau 9 : Hauteurs de précipitations par type d'évènement (Source : Météo France) 20
Tableau 10 - Données hydrologiques des cours d'eau récepteurs sur VEIGNE 21
Tableau 11 - Inondations à Veigné ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle (Source : prim.net) 27
Tableau 12 – Mouvements de terrain constatés et déclarés par arrêtés préfectoraux de catastrophe naturelle (Source : prim.net) 28
Tableau 13 : Caractéristiques des postes de refoulement de la commune de VEIGNE 31
Tableau 14 : Pollution chronique – Ratio de masses annuelles rejetées à l'aval des collecteur pluviaux 47
Tableau 15 : Ratio de masses rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux pour une pluie de 10 mm en 2 heures 47
Tableau 16 : Pollution fixée sur les particules solides en % de la pollution totale 47
Tableau 17 : Réduction de la pollution par décantation exprimée en pourcentage de la pollution totale 48
Tableau 18 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire 48
Tableau 19 : Masses rejetées aux points exutoires pour une pluie de 10 mm en 2 heures 49
Tableau 20 : Dimensionnement des mesures compensatoires pour les secteurs potentiels d'urbanisation future 96
Tableau 21 : Débit de pointe aux exutoires en situation future ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 22 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire 100
Tableau 23 : Masses rejetées aux points exutoires pour une pluie de 10 mm en 2 heures 101
Tableau 24 : Pollution chronique – Masses annuelles rejetées à chaque point exutoire 102
Tableau 25 : Masses rejetées aux points exutoires pour une pluie de 10 mm en 2 heures 103