



Commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS

**ETUDE DIAGNOSTIC DU SYSTEME DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES
SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT ET ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX
PLUVIALES**

- - -

DIAGNOSTIC – SCHEMA DIRECTEUR - ZONAGE



SICAA ETUDES
12 Bd. de la Vie
85170 Belleville s/vie - BELLEVIGNY
Tel : 02-51-24-40-25
Mail : contact@sicaa.fr



INFORMATIONS GENERALES

Projet	Etude diagnostic du système de collecte et de traitement des eaux pluviales - Schéma directeur d'assainissement et zonage d'assainissement des eaux pluviales
Document	SDAEP
Auteur(s)	Annelle Eudes JEAN BAPTISTE

Versions	Date	Vérifié le	Par	Commentaire
1	04.08.2020	17.08.2020	M. GOUBERT	Version provisoire
2	19.10.2020	19.10.2020	M. GOUBERT	Version finale

SOMMAIRE

INFORMATIONS GENERALES	2
SOMMAIRE	3
LISTE DES TABLEAUX.....	6
LISTE DES FIGURES	7
PREAMBULE	8
ETAT DES LIEUX.....	10
I. Contexte territorial - communauté de communes du Pays de Chantonnay	11
II. Contexte Environnemental.....	14
II.1 Situation géographique	14
II.2 Démographie	15
II.3 Topographie	16
II.4 Géologie.....	18
II.5 Hydrogéologie	19
II.6 Pluviométrie	21
II.7 Hydrographie.....	23
II.8 Qualité physico-chimique et biologique.....	24
II.9 Objectif de qualité	25
II.10 Zonages environnementaux.....	26
II.11 SDAGE et SAGE	29
II.12 Risques naturels	32
II.13 Usages de l'eau.....	33
III. Système de Collecte des Eaux Pluviales	35
III.1 Détermination des bassins versants.....	35
III.2 Le réseau de collecte	37
III.3 Ouvrages particuliers.....	39
III.4 Points noirs.....	39
DIAGNOSTIC ETAT EXISTANT	40
I. Méthodologie	41
I.1 Principes de la modélisation	41
I.2 Hypothèses retenues	44
II. Simulation en état existant.....	51
II.1 Calculs sur les bassins versants	51

II.2	Calculs sur le réseau simulé.....	54
III.	Conclusions.....	55
III.1	Bassin versant A.....	55
III.2	Bassin versant B.....	55
III.3	Bassin versant C.....	55
III.4	Bassin versant D	55
III.5	Bassin versant E.....	55
III.6	Bassin versant F	55
III.7	Bassin versant G	55
III.8	Bassin versant H	56
III.9	Bassin versant I.....	56
III.10	Bassin versant J.....	56
III.11	Bassin versant K.....	56
III.12	Bassin versant L	56
III.13	Bassin versant M.....	56
III.14	Bassin versant N	57
III.15	Bassin versant O	57
III.16	Bassin versant P.....	57
	PROPOSITIONS D’ACTIONS.....	58
I.	Principes	59
I.1	Pluie de projet et gestion du risque.....	59
I.2	Parti retenu	60
II.	Résultats des simulations après travaux	61
III.	Conclusions.....	62
III.1	Gestion quantitative.....	62
III.2	Gestion qualitative	62
	DIAGNOSTIC EN SITUATION FUTURE.....	64
I.	Evolution du système de collecte des eaux pluviales.....	65
I.1	Zones d’urbanisation future	65
I.2	Intégration des imperméabilisations futures	68
II.	Gestion quantitative de l’imperméabilisation future.....	68
II.1	Ouvrages de compensations à l’imperméabilisation future des zones U	68
II.2	Ouvrages de compensations à l’imperméabilisation future des densifications	71
III.	Gestion qualitative de l’imperméabilisation future	72
IV.	Cadre réglementaire de l’urbanisation future	74
	SCHEMA DIRECTEUR D’ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....	75

I.	Actions proposées sur le réseau de collecte existant	76
I.1	Synthèse.....	76
I.2	Cadre réglementaire des actions proposées	78
II.	Zonage d’assainissement des eaux pluviales	79
II.1	Zones AU.....	80
II.2	Zones U	83
II.3	Zones N et A	84
III.	Prescriptions Générales.....	84
	ANNEXE 1 – STATION METEOROLOGIQUE	86
	ANNEXE 2 – SCHEMA DE SIMULATION.....	88
	ANNEXE 3 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE EN ETAT INITIAL.....	89
	ANNEXE 4 – TABLE DE RESEAUX EN ETAT INITIAL.....	90
	ANNEXE 5 – RESULTATS DES CONDUITES EN ETAT INITIAL.....	96
	ANNEXE 6 – RESULTATS DES NOEUDS EN ETAT INITIAL.....	102
	ANNEXE 7 – PLAN DES ACTIONS PROPOSEES.....	108
	ANNEXE 8 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE APRES TRAVAUX.....	109
	ANNEXE 9 – TABLE DE RESEAUX APRES TRAVAUX	110
	ANNEXE 10 – RESULTATS DES CONDUITES APRES TRAVAUX.....	116
	ANNEXE 11 – RESULTATS DES NOEUDS APRES TRAVAUX.....	122
	ANNEXE 12 – PLAN DU ZONAGE DES EAUX PLUVIALES	128
	ANNEXE 13 – EXEMPLES DE DIMENSIONNEMENT DES MESURES COMPENSATOIRES.....	129

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1: Indicateurs démographiques (Source INSEE).....</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 2: Caractéristiques des bassins versants et données de modélisations.....</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 3: Flux annuel de pollution au bourg de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS.....</i>	<i>63</i>
<i>Tableau 4: Caractéristiques des zones urbanisables</i>	<i>67</i>
<i>Tableau 5: Régulations à mettre en place pour les zones urbanisables.....</i>	<i>70</i>
<i>Tableau 6: Gestion quantitative des zones urbanisables</i>	<i>81</i>

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation de la Communauté de communes du Pays de Chantonay	11
Figure 2: Répartition démographique sur la Communauté de communes du pays de Chantonay (source INSEE)	12
Figure 3: Localisation de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS	14
Figure 4: Évolution démographique (Source INSEE)	15
Figure 5 : Contexte topographique de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS par rapport à la Vendée	16
Figure 6: Topographie générale de la commune de la commune déléguée SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS	17
Figure 7: Carte géologique de la commune de La Caillière Saint Hilaire (Source BRGM)	18
Figure 8: Précipitations moyennes mensuelles (Source Météo France)	21
Figure 9: Contexte hydrologique de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS par rapport aux masses d'eau.....	23
Figure 10: Réseau Hydrographique de la commune des SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS.....	24
Figure 11: Zonage environnemental ZNIEFF type 1 (Source DREAL Pays de la Loire)	26
Figure 12: Zonage environnemental ZNIEFF type 2 (Source DREAL Pays de la Loire)	26
Figure 13: Inventaire des zones humides sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS	28
Figure 14: Cartographie SAGE du Lay (Source Gesteau)	29
Figure 15: Zones inondables (source DDTM Loire-Atlantique)	32
Figure 16: Localisation des bourgs de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS par rapport aux retenues d'eau potable.....	34
Figure 17: Modèle Numérique de Terrain sur le territoire de la Communauté de communes du Pays de Chantonay	36
Figure 18: Relief et courbes de niveaux générés par les MNT	36
Figure 19: Pluie de période de retour 5 ans	45
Figure 20: Pluie de période de retour 10 ans	45
Figure 21: Pluie de période de retour 20 ans	46

PREAMBULE

La présente étude a pour objet la définition d'un Zonage d'Assainissement des Eaux Pluviales sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS conformément à l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales qui précise :

« Les communes ou leurs groupements délimitent, après enquête publique :

- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,
- Les zones où il est nécessaire de prévoir les installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement. »

Dans ce cadre, l'objectif du zonage pluvial est d'établir un schéma de maîtrise qualitative et quantitative des eaux pluviales sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS par :

- ❖ L'intégration des modifications de ruissellement générées par l'évolution de la commune sans créer de nouveaux dysfonctionnements par la prise en compte des contraintes d'écoulement et des secteurs sensibles aux insuffisances;
- ❖ La protection des milieux naturels et la prise en compte des impacts de la pollution transitée par les réseaux pluviaux, dans le milieu naturel ;
- ❖ La mise en place de mesures préventives pour les zones d'urbanisation future.

Une enquête publique préalable à la délimitation des zones d'assainissement pluvial est prévue à l'article R 123-11 du Code de l'Urbanisme.

Le zonage pluvial approuvé est en effet intégré au Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUI). Il doit donc être en cohérence avec les documents de planification urbaine, qui intègrent à la fois l'urbanisation actuelle et future. Il est consulté pour tout nouveau Certificat d'Urbanisme ou permis de construire.

ETAT DES LIEUX

I. CONTEXTE TERRITORIAL - COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS DE CHANTONNAY

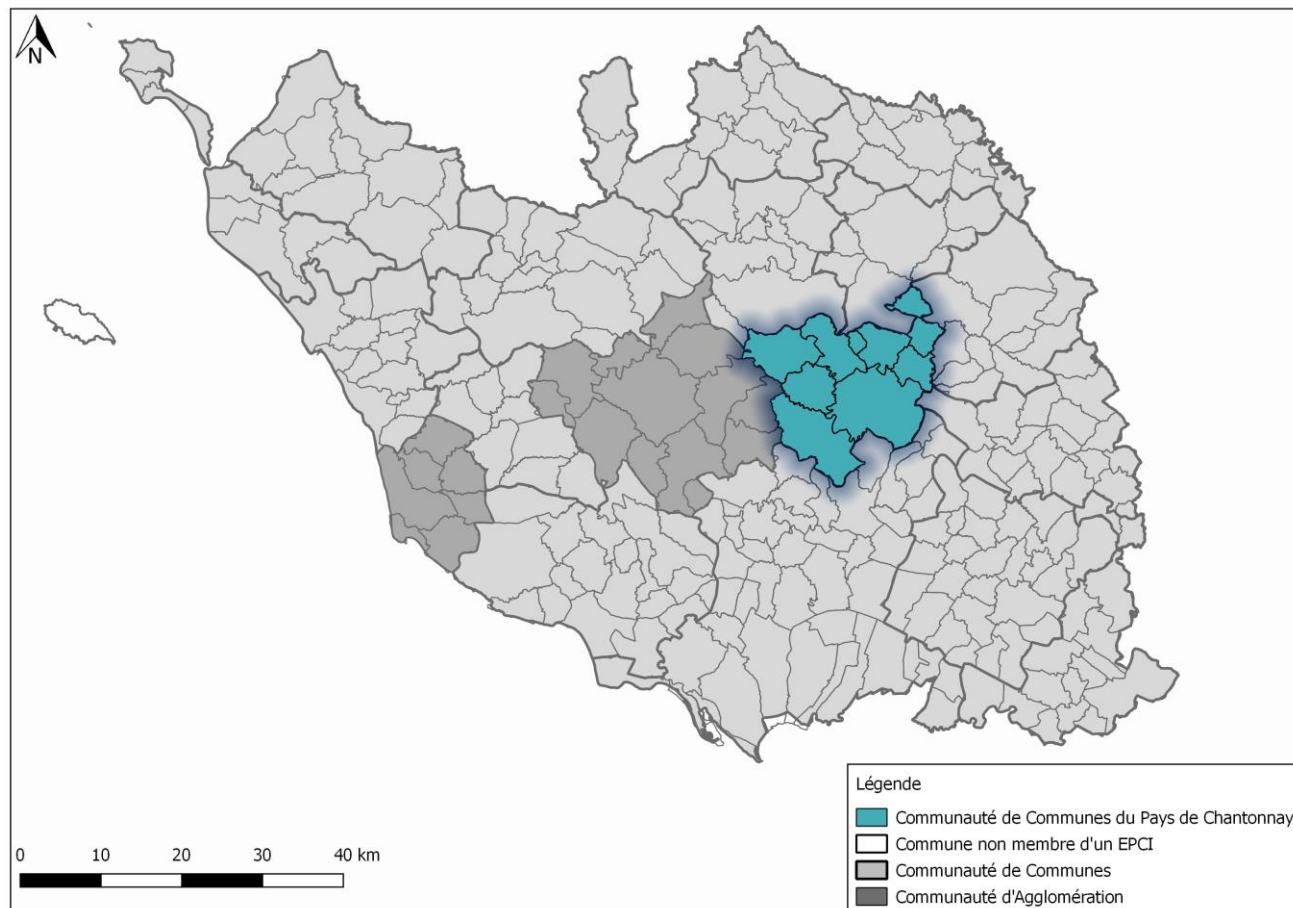


Figure 1: Localisation de la Communauté de communes du Pays de Chantonnay

La Communauté de communes du Pays de Chantonnay demeure l'une des dix-neuf (19) établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre du département de la Vendée. Créée à l'origine le 28 décembre 1992 par arrêté préfectoral sous la dénomination de Communauté de communes des Deux-Lays, la structure intercommunale s'est élargie avec l'intégration des communes de Sainte Cécile et Saint-Martin-des-Noyers (arrêté préfectoral du 16 décembre 2016).

La Communauté de communes du Pays de Chantonnay regroupe actuellement dix (10) communes, faisant ainsi un territoire de 319,42 km² sur lequel évolue une population totale estimée à 22 184 habitants.

Communes	Population (hab)	Superficie (ha)	Date adhésion à la Communauté de communes
Chantonnay (siège)	8 279	8 092	1 ^{er} janvier 1993
Bournezeau	3 305	6 049	1 ^{er} janvier 1993
Rochetrefoux	929	1 055	1 ^{er} janvier 1993
Saint-Germain-de-Princay	1 515	2 434	1 ^{er} janvier 1993
Saint-Hilaire-le-Vouhis	1 040	2 891	1 ^{er} janvier 1993
Sigournais	873	1 830	1 ^{er} janvier 1993
Saint-Prouant	1 552	1 285	1 ^{er} janvier 1993
Saint-Vincent-Sterlanges	786	445	1 ^{er} janvier 1993
Sainte-Cécile	1 600	3 273	1 ^{er} janvier 2017
Saint-Martin-des-Noyers	2 305	4 175	1 ^{er} janvier 2017

La répartition démographique reste assez inégale, avec des foyers de peuplement localisés autour des centres urbains, administratifs et économiques du territoire. La commune de Chantonnay, siège de la communauté de communes, demeure la commune la plus peuplée, avec 8279 habitants. Elle est suivie par les communes de Bournezeau (3305 habitants) et Saint-Martin-des-Noyers (2305 habitants). En revanche, Saint-Vincent-Sterlange, qui du point de vue superficie ne fait que 445 km², reste la plus dense avec 158.19 habitants/km².

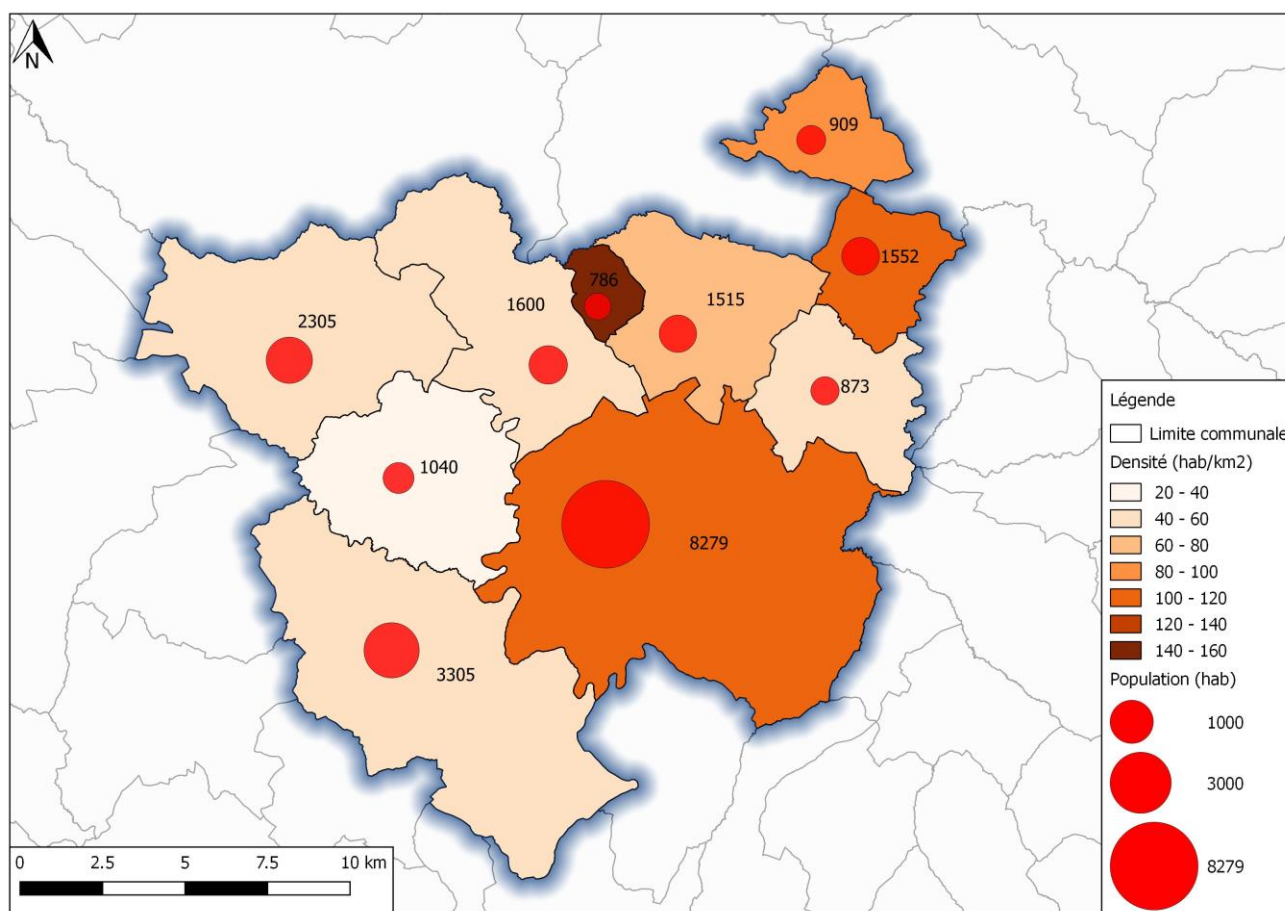


Figure 2: Répartition démographique sur la Communauté de communes du pays de Chantonnay (source INSEE)

Afin de définir les orientations économiques et de hiérarchiser les interventions en fonction de ce dynamisme démographique, la Communauté de communes du Pays de Chantonnay a acquis différentes compétences, dont les principales sont :

- ❖ La protection des ressources en eaux (dans le cadre du SAGE du Lay) ;
- ❖ Protection et mise en valeur de l'environnement ;
- ❖ Collecte et traitement des déchets ;
- ❖ L'Aménagement de l'espace ;
- ❖ Gestion des Milieux aquatiques et prévention des inondations.

Cette dernière compétence implique des actions concrètes pour la maîtrise des eaux pluviales, l'aménagement des bassins versants et des ouvrages hydrauliques. Parallèlement, l'aménagement de l'espace reste un enjeu important en ce qui concerne l'amélioration du cadre de vie, le développement local et la gestion des zones à urbaniser (ce qui a une influence directe sur les eaux de ruissèlement). Ainsi, l'élaboration de documents d'urbanisme (PLUi) requière des études sur les infrastructures d'assainissement existant, principalement la réalisation ou la révision de zonages Eaux Usées et Eaux Pluviales.

II. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

II.1 Situation géographique

SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS se situe à 23 kilomètres à l'est de la ROCHE SUR YON et à 6 km au sud-ouest de Chantonnay. La superficie de la commune est de 2 891 ha.

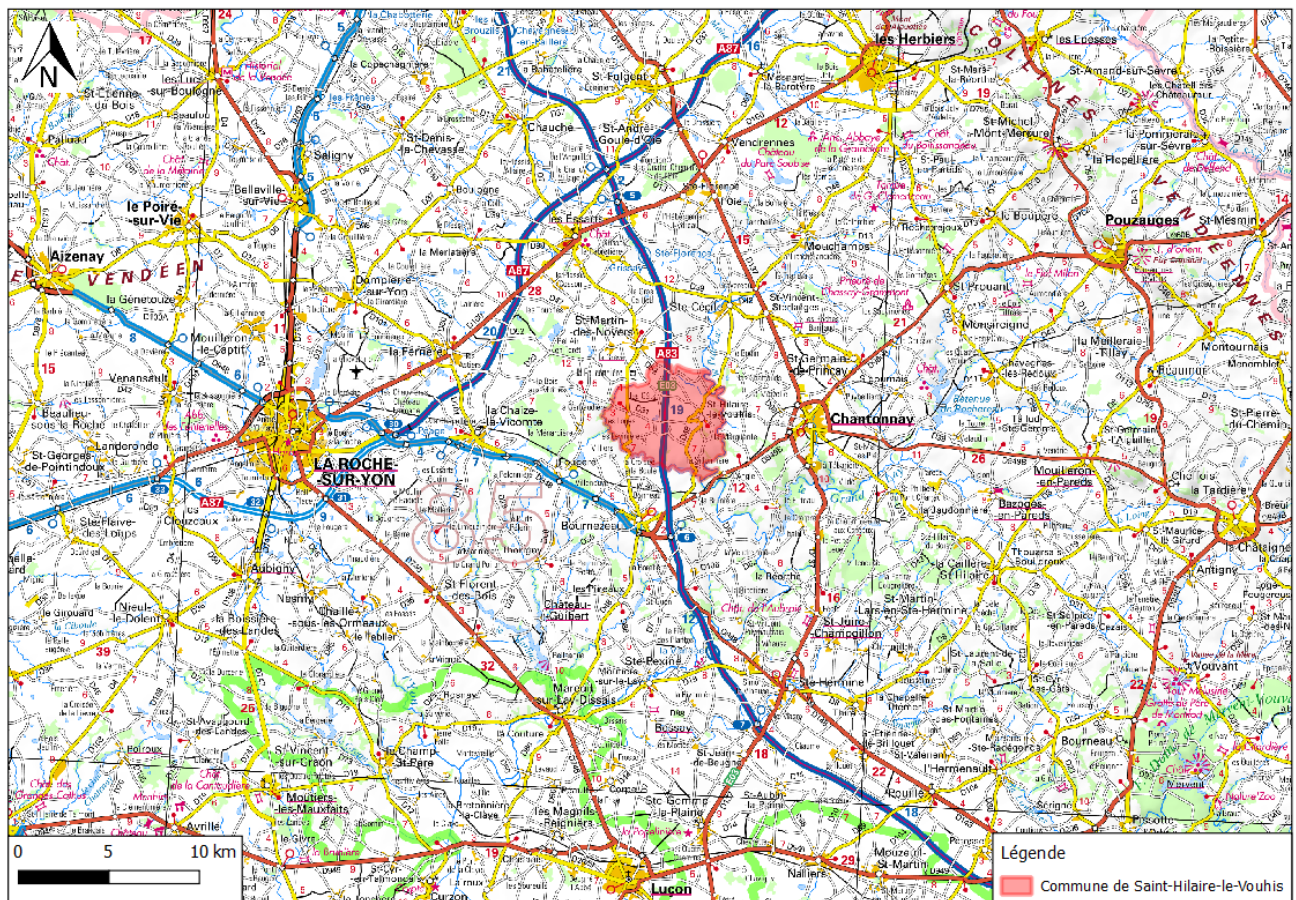


Figure 3: Localisation de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS

II.2 Démographie

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la population et du nombre de résidences principales sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS (période 1968-2015).

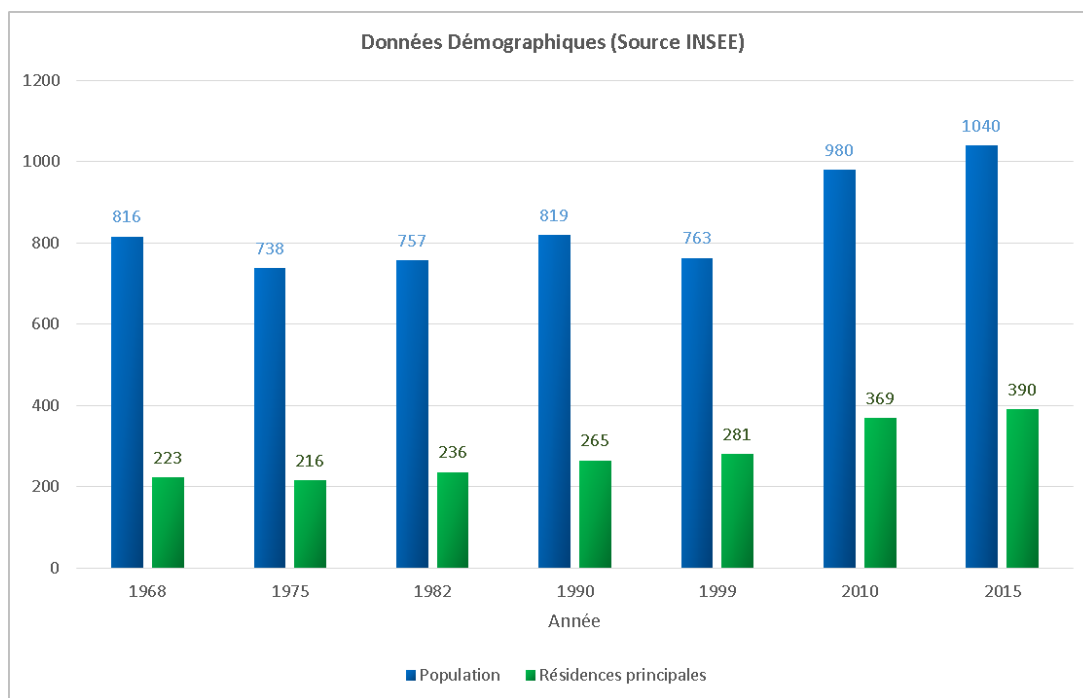


Figure 4: Évolution démographique (Source INSEE)

En 2015, la population totale recensée est estimée à 1 040 habitants et le nombre de résidences principales est de 390 logements, pour un taux d'occupation moyen de 2,7 habitants/logement.

Tableau 1: Indicateurs démographiques (Source INSEE)

	1990 à 1999	1999 à 2010	2010 à 2015
Variation annuelle moyenne de la population en %	-0.8	2.3	1.2
due au solde naturel en %	0.6	1.1	1.2
due au solde apparent des entrées sorties en %	-1.4	1.2	0.0
Taux de natalité (‰)	12.2	16.3	16.7
Taux de mortalité (‰)	6.2	5.0	4.4

L'accroissement démographique de ces dernières années repose :

- en premier lieu sur l'arrivée de populations, en particulier de jeunes ménages entre 1999-2010,
- par le renouvellement naturel de la population, soutenue à ce titre par les apports migratoires.

Conformément au phénomène de desserrement des ménages caractéristique de toutes les communes françaises, le nombre de personne par ménages a diminué en 34 ans (série effectuée entre 1968 et 2015). En 2015, il est de 2.7 personnes/ménage.

Le parc des résidences secondaires et occasionnelles représente 5% des habitations, soit 23 habitations. Le parc de logements vacants représente 10% des habitations, soit 48 habitations.

II.3 Topographie

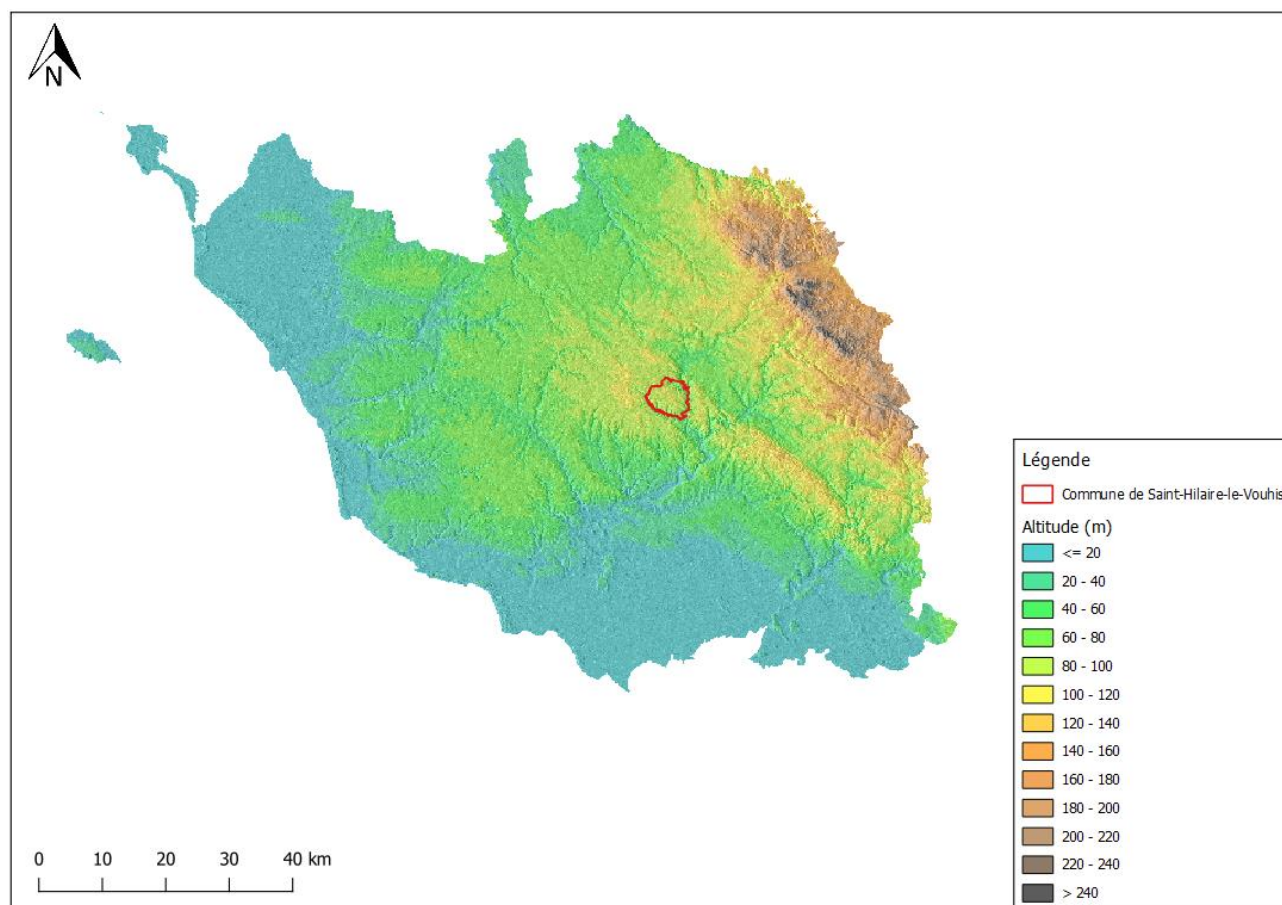


Figure 5 : Contexte topographique de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS par rapport à la Vendée

La commune SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS est localisée au Bas-bocage Vendéen, au centre-est du département, pas loin du Haut-Bocage. Cette partie du territoire, globalement peu vallonnée, se distingue du Haut-Bocage au relief marqué et paysages à basse topographie des Marais, de la Plaine et du Littoral.

La commune de SAINT HILAIRE- LE-VOUHIS est située sur un plateau dont l'altitude varie de 105 m NGF à 80 m NGF. Ce plateau est entaillé par plusieurs cours d'eau, dont leurs actions érosives, ont creusé deux vallées légèrement encaissées.

L'altitude de la commune décroît du centre vers l'extérieur, variant de 105m à 35 m environ sur l'ensemble du territoire.

Le point le plus bas étant situé au niveau de la vallée du Petit Lay au Sud Est de la commune.

La topographie de la commune est globalement constituée :

- ❖ D'un grand plateau représentant la majorité du territoire ;
- ❖ De deux vallées légèrement encaissées :
 - Le Petit Lay
 - La Vouraie



II.4 Géologie

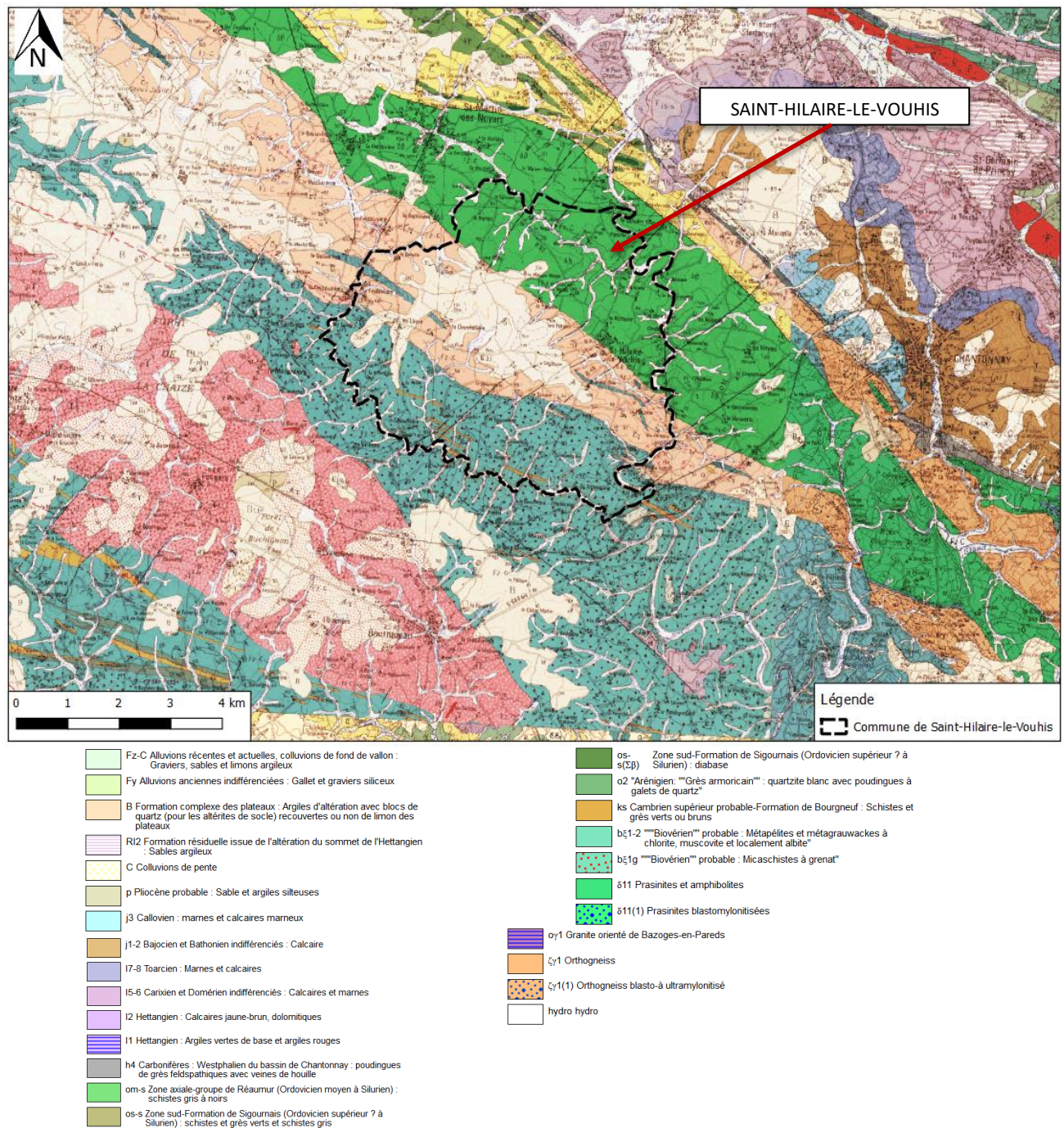


Figure 7: Carte géologique de la commune de La Caillière Saint Hilaire (Source BRGM)

La commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS se situe sur le flanc est du synclinorium du Bas Bocage. Sa géologie est caractérisée par la présence de plusieurs ensembles géologiques : les formations métamorphiques du socle primaire.

Dans le détail, on peut distinguer plusieurs types de substratum :

- ❖ **Schistes et micaschistes albitiques** : Métapélites et métagrauwackes riches en clastes volcaïques acides : il recouvre d'est en ouest la partie sud de la commune. Ces schistes contiennent des clastes feldspathiques. Les faciès comprennent des schistes sombres, satinés, de composition pélitique et des schistes finement lités, à alternances millimétriques à pluricentimétriques de lits quartzo-feldspathiques et de lits micacés.
- ❖ **Amphibolites avec ou sans grenat, schistes à amphibole avec intercalation de séricitoschistes** : il s'agit d'une formation presque exclusivement constituée de metabasites à amphibole, formées par métamorphisme mésozonal de roches volcaniques ou hypovolcaniques. Il se situe également sur une bande d'est en ouest dans toute la zone nord de la commune.
- ❖ **Orthogneiss (métagranite)** : Il s'intercale dans la partie centrale de la commune entre les deux substrats précédents. Ces orthogneiss sont d'anciens granites qui ont subis la déformation et le métamorphisme régional hercyniens. Il s'agit de gneiss à grain grossier et fort débit planaire.

Ces formations sont recouvertes dans les fonds de vallons et vallées à cours d'eau par des alluvions récentes et actuelles, colluvions de fond de vallon. Ces dernières proviennent du transport par ruissellement et solifluxion d'éléments meubles empruntés aux formations superficielles des pentes et des plateaux.

Dans la partie centrale, une grande partie de la formation constituée d'orthogneiss est recouverte d'altérites de schistes, d'amphibolites ou de gneiss. Les altérites de gneiss feuilletés, de couleur ocre, sont argilo-micacées.

II.5 Hydrogéologie

Les formations métamorphiques sont le plus souvent considérées comme des formations imperméables. Il faut toutefois nuancer cette affirmation : la richesse en eau des formations cristallophylliennes est liée à leur fissuration et à leur degré et type d'altération. L'eau est contenue dans les niveaux supérieurs, elle circule à la faveur de fissures ou de failles contenues dans la roche saine.

L'existence de nappes dans ces formations va dépendre de la porosité et de la fissuration du socle et du type et degré d'altération. Ces formations ne sont en général pas favorables à la circulation d'eau et généralement les débits d'exploitation ne dépassent pas 5m³/h.

Plusieurs types de nappes peuvent néanmoins être considérés :

- ❖ Les nappes profondes : la réserve en eau est particulièrement limitée.

- ❖ Les nappes perchées de plateau comprises dans la frange altérée du socle et dans les limons éoliens. Leur épaisseur est limitée.
- ❖ Les nappes d'accompagnement situées dans les formations cénozoïques des lits majeurs des ruisseaux. Un petit aquifère de faible épaisseur est présent dans les bancs de sables et de graviers au contact du socle imperméable. Ces nappes présentent un rôle important par leur réserve alimentant les cours d'eau en étiage.

Il n'y a pas de captage d'adduction d'eau potable sur la commune.

La nappe de surface contenue dans les couches superficielles est exploitée par des puits domestiques.

II.6 Pluviométrie

Compte tenu de l'absence de station météorologique sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS, l'ensemble des paramètres pluviométriques de la présente étude se baseront sur les données réglementaires de la Région I telles que définies par la circulaire du 22 juin 1977 « Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement » ou celles de la station météorologique la plus proche. Plus particulièrement les données suivantes seront exploitées :

- ❖ Données moyennes sur la station météorologique de LA ROCHE-SUR-YON ;
- ❖ Données statistiques 1985 à 2009 sur la station météorologique de LA ROCHE-SUR-YON.

■

II.6.1 Pluviométrie moyenne

Source : METEO France (Station de la Roche-sur-Yon)

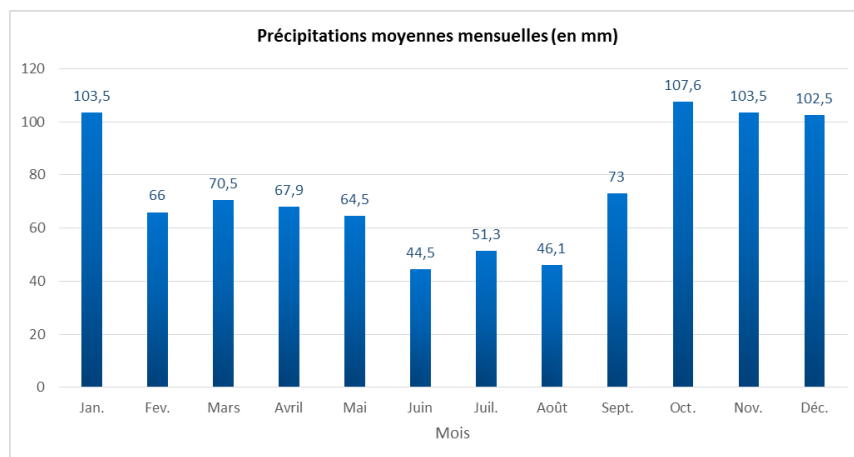


Figure 8: Précipitations moyennes mensuelles (Source Météo France)

II.6.2 Pluviométrie statistique réglementaire

Source : Instruction Technique 1977

Le tableau ci-dessous présente les hauteurs de pluie pour des durées et des périodes de retour différentes en se basant sur les données de la Région I de la circulaire du 22 juin 1977 :

	Durée Pluie Période Retour							
		6 min.	15 min.	30 min.	1 h.	2h.	3h.	6h.
Hauteur de Puie mm	1 an	6	8	10.5	13.5	17.3	NR	NR
	2 ans	7	10.5	13.5	17.5	22.8	NR	NR
	5 ans	10	14.5	19	24.5	32.3	NR	NR
	10 ans	12	18	24	31.5	42	NR	NR

II.6.3 Pluviométrie statistique locale

Source : METEO France – LA ROCHE-SUR-YON

Les hauteurs de pluie pour des durées et des périodes de retour différentes sont calculées en se basant sur les coefficients de Montana spécifiques déterminés dans le cadre des données citées en source.

Sur la base de ces coefficients, les formules suivantes sont utilisées :

$$h = a \times t^{1-b}$$

$$I = a \times t^{-b}$$

Les coefficients utilisés sont :

Coefficients de Montana	Période Retour	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
	Durée Pluie	6 - 360 min					
	a	6.744	10.825	17.355	22.095	32.673	53.268
	b	0.696	0.746	0.799	0.830	0.872	0.930

Les hauteurs de pluies statistiques sont ainsi calculées :

	Duré de Pluie		6 min	15 min	30 min	60 min	120 min	180 min	360 min
	Période de retour								
Hauteur de Pluie en mm	5 ans		12	15	19	23	29	33	40
	10 ans		17	22	26	31	37	40	48
	20 ans		25	30	34	40	45	49	57
	30 ans		30	35	39	44	50	53	60
	50 ans		41	46	50	55	60	64	69
	100 ans		60	64	68	71	74	77	80

De façon générale, nous pouvons constater que les hauteurs de pluies statistiques déterminées sur la base de l'Instruction Technique 1977 sont légèrement supérieures à celles définies sur la base des données météorologiques locales.

Ainsi, dans le cadre de cette étude et pour une approche raisonnable des hypothèses de modélisation de la collecte des eaux de ruissellements, nous retiendrons les coefficients de Montana en données locales pour construire les pluies de projet.

Il convient de préciser ici que les différents modèles de calcul d'hydraulique pluviale intègrent des coefficients de sécurité qu'il convient de ne pas négliger. Dans ce cadre, une approche réaliste du choix de pluies de projet se justifie pour éviter de déterminer des préconisations techniques surdimensionnée.

II.7 Hydrographie

La commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS se trouve à la fois sur trois bassins versants :

- Le petit Lay et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Lay
- La Vouraie et ses affluents depuis la source jusqu'à la retenue de la Sillonnière
- Retenue de la Sillonnière

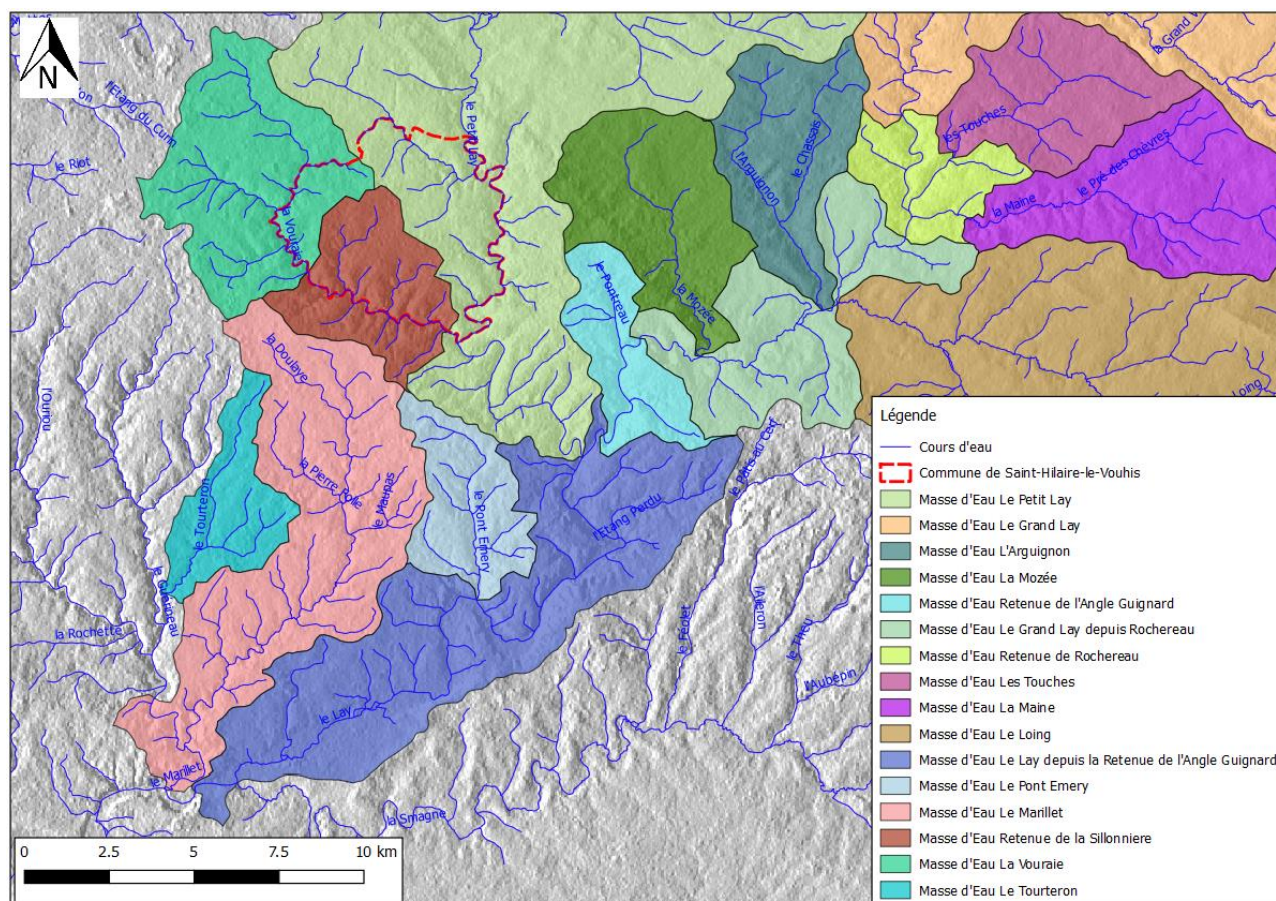


Figure 9: Contexte hydrologique de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS par rapport aux masses d'eau

Tous les cours d'eau qui s'écoulent sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS appartiennent au bassin versant du Lay.

Le petit Lay marque la limite est de la commune. Il est alimenté par le ruisseau des Rochettes. Le Petit Lay est lui-même alimenté par la Vouraie, limite nord de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS, au lieu-dit « la Roche de l'Angle ». La Vouraie présente trois objectifs sur l'aval de son cours : soutien d'étiage, réserve pour l'irrigation et complément d'alimentation en eau potable. Elle présente cependant de nombreux assècs en été.

Les ouvrages de traitement des eaux usées collectifs sont situés dans le bassin versant du Petit Lay.

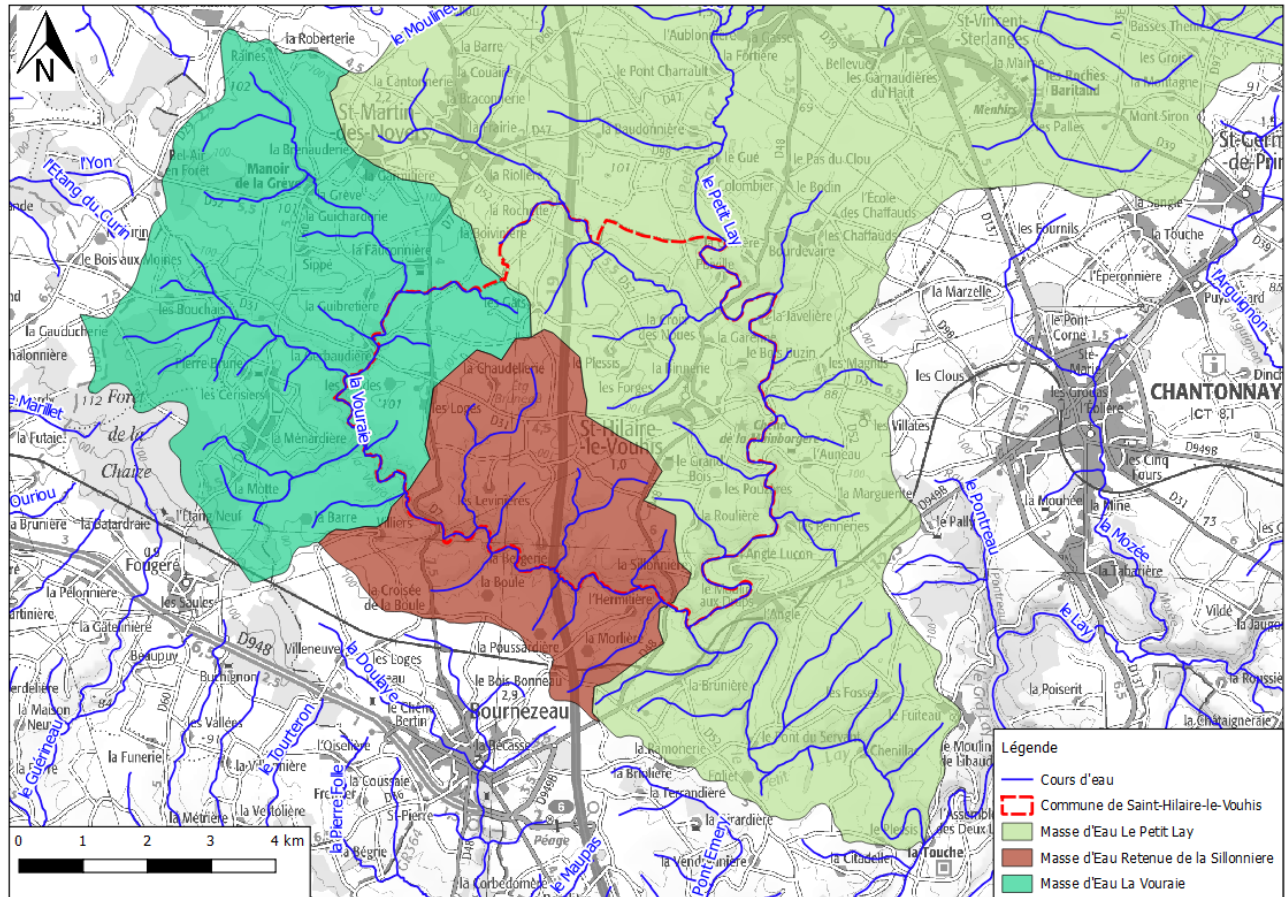


Figure 10: Réseau Hydrographique de la commune des SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS

II.8 Qualité physico-chimique et biologique

Sources : SDAGE Loire-Bretagne, Etat écologique 2013 des cours d'eau (données 2011-2012-2013)

Trois masses d'eau ont été définies au niveau de la commune :

- FRGR0574 : Le Petit Lay et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Lay
- FRGR2247 : La Vouraie et ses affluents depuis la source jusqu'à la retenue de la Sillonnière
- FRGL167 : Retenue de la Sillonnière

Masse d'eau	Etat écologique validé	Niveau de confiance validé	Etat biologique	Etat physico-chimie générale
Le Petit Lay et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Lay	Moyen	Elevé	Moyen	Moyen
La Vouraie et ses affluents depuis la source jusqu'à la retenue de la Sillonnière	Mauvais	Elevé	Mauvais	Moyen
Retenue de la Sillonnière	Médiocre	Elevé		

II.9 Objectif de qualité

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Loire-Bretagne 2016-2021 fixe des objectifs d'état écologique et chimique.

Masse d'eau	Objectif écologique	Objectif chimique
Le Petit Lay et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Lay	Bon état 2027	Non défini
La Vourraie et ses affluents depuis la source jusqu'à la retenue de la Sillonnière	Bon état 2027	Non défini
Retenue de la Sillonnière	Bon potentiel 2021	

II.10 Zonages environnementaux

II.10.1 Zones naturelles

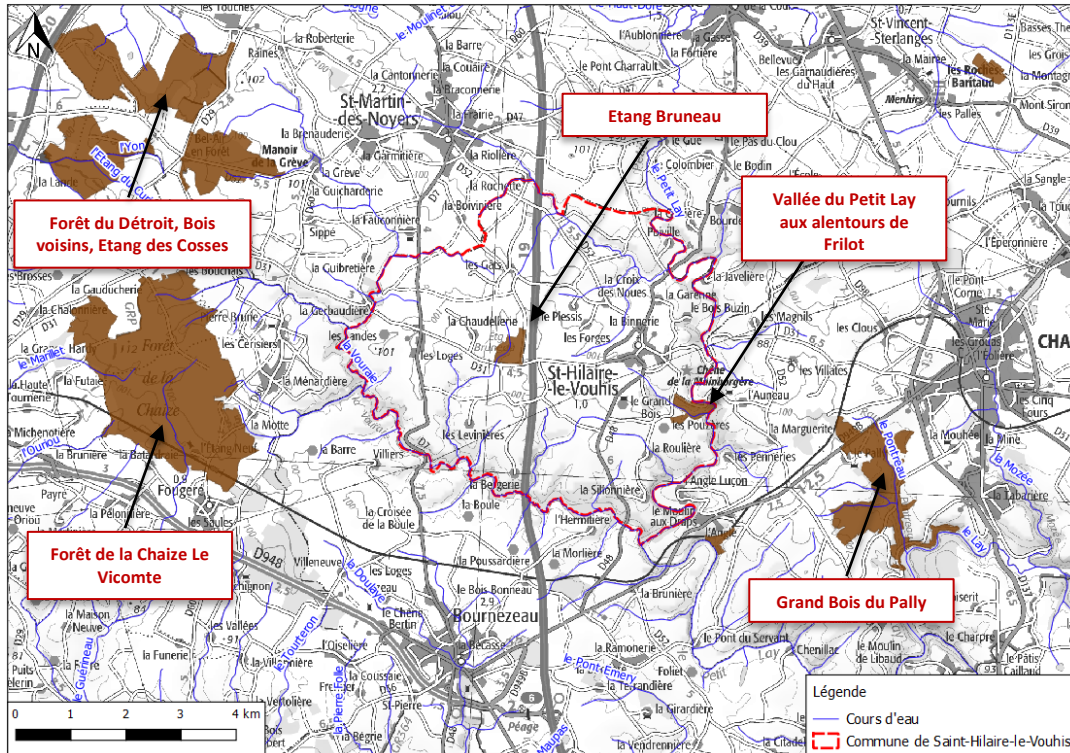


Figure 11: Zonage environnemental ZNIEFF type 1 (Source DREAL Pays de la Loire)

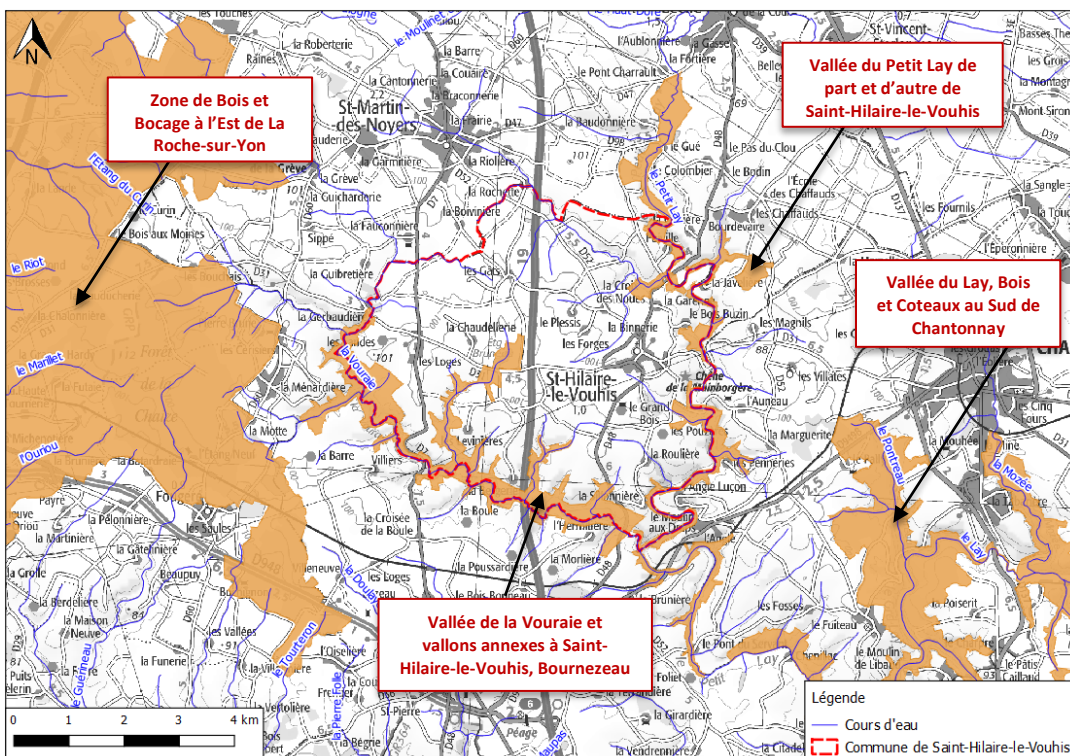


Figure 12: Zonage environnemental ZNIEFF type 2 (Source DREAL Pays de la Loire)

La commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS est concernée par les zonages naturels suivants :

- ❖ Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I
VALLÉE DU PETIT LAY AUX ALENTOURS DE FRILOT
ETANG BRUNEAU
- ❖ Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II
VALLÉE DU PETIT LAY DE PART ET D'AUTRE DE SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS
VALLÉE DE LA VOURAIE ET VALLONS ANNEXES A SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS,
BOURNEZEAU

Aucun de ces zonages ne présente d'enjeu concernant la gestion des eaux pluviales

II.10.2 Zones humides

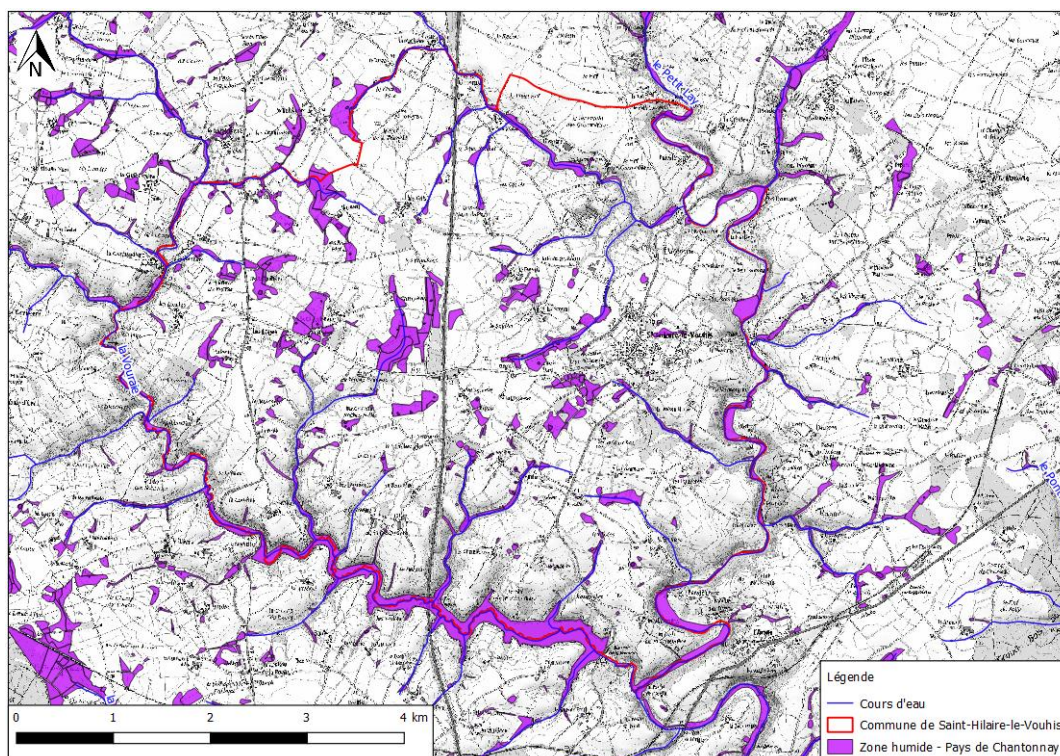


Figure 13: Inventaire des zones humides sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS

L'inventaire des zones humides communal a été réalisé sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS en 2012.

La présence de zones humides en aval de zones agglomérées ou de futures zones urbanisables nécessitent la prise en compte de la bonne gestion qualitative et quantitative des ruissellements d'eaux pluviales avec pour objectif la conservation des fonctionnalités écologique des réservoirs humides.

Dans ce cadre, les orientations suivantes seront fixées pour les projets de gestion pluviale :

- ❖ Limitation ou compensation de l'imperméabilisation des zones urbanisables en amont
- ❖ Privilégier les compensations douces et végétalisées pour favoriser la rétention des polluants (noues, bassin tampons non étanches enherbés,...)
- ❖ Anticiper et circonscrire les risques de pollutions directes (ouvrages de dépollution sur les zones d'activités industrielles ou autres)

II.11 SDAGE et SAGE

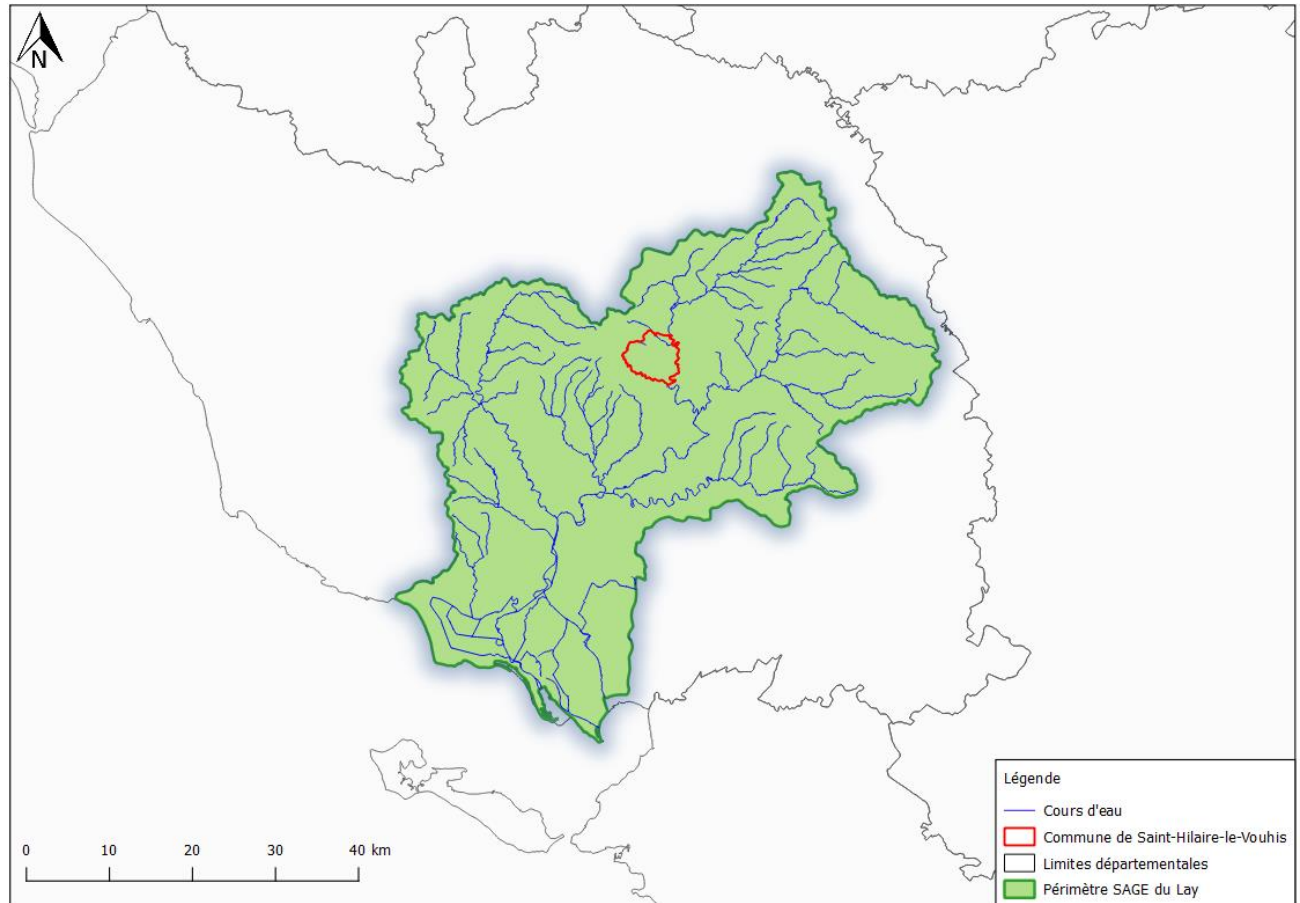


Figure 14: Cartographie SAGE du Lay (Source Gesteau)

La commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS est concernée par le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE du Lay. Ces documents traitent des actions à engager et des objectifs à atteindre pour la bonne gestion des eaux pluviales sur les territoires concernés.

II.11.1 SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE du Bassin Loire-Bretagne 2016-2021 fixe les enjeux globaux de la gestion des ruissellements pluviaux :

« 3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée :

[...]

Les enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales visent à :

- ❖ Intégrer l'eau dans la ville ;
- ❖ Assumer l'inondabilité d'un territoire en la contrôlant, en raisonnant l'inondabilité à la parcelle sans report d'inondation sur d'autres parcelles ;
- ❖ Gérer la pluie là où elle tombe et éviter que les eaux pluviales ne se chargent en pollution en macro polluants et micro polluants en ruisselant ;
- ❖ Réduire les volumes collectés pollués et les débits rejetés au réseau et au milieu naturel;
- ❖ Adapter nos territoires au risque d'augmentation de la fréquence des événements extrêmes comme les pluies violentes, en conséquence probable du changement climatique. »

Plus spécifiquement :

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

[...]

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.

[...]

3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales :

[...]

À défaut d'une étude locale spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, 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 macro polluants 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 Loire-Bretagne 2022 – 2027 est actuellement en cours d'élaboration

II.11.2 SAGE Le Lay

Le SAGE du Lay complète ou renforce les dispositions du SDAGE en spécifiant des dispositions propres au bassin versant du Lay.

Approuvé par l'arrêté préfectoral du 3 mars 2011, les objectifs fondamentaux du SAGE sont :

- ❖ La qualité des eaux de surface;
Poursuite et mise en place de programmes de maîtrise des pollutions liées à l'assainissement collectif et non collectif
- ❖ La prévention des risques liés aux inondations;
- ❖ La production d'eau potable;
- ❖ Le partage des ressources en eau de surface en période d'étiage;
- ❖ La gestion soutenable des nappes;
- ❖ La qualité des eaux marines pour la valorisation du potentiel biologique et économique;
- ❖ Les zones humides du bassin;
- ❖ La gestion hydraulique permettant les usages et un fonctionnement soutenable du marais.

Les règlements du SAGE imposent, pour les aménagements et projets visés aux articles L. 214 et L. 511-1 du code de l'environnement, une limitation des débits spécifiques en sortie de parcelle aménagée de 5 à 10 l/s/ha (Art. 6 du SAGE). **Ainsi, ce document fixe une préconisation plus permissive que celle définie au titre l'article 3D-2 du SDAGE Loire Bretagne.**

II.12 Risques naturels

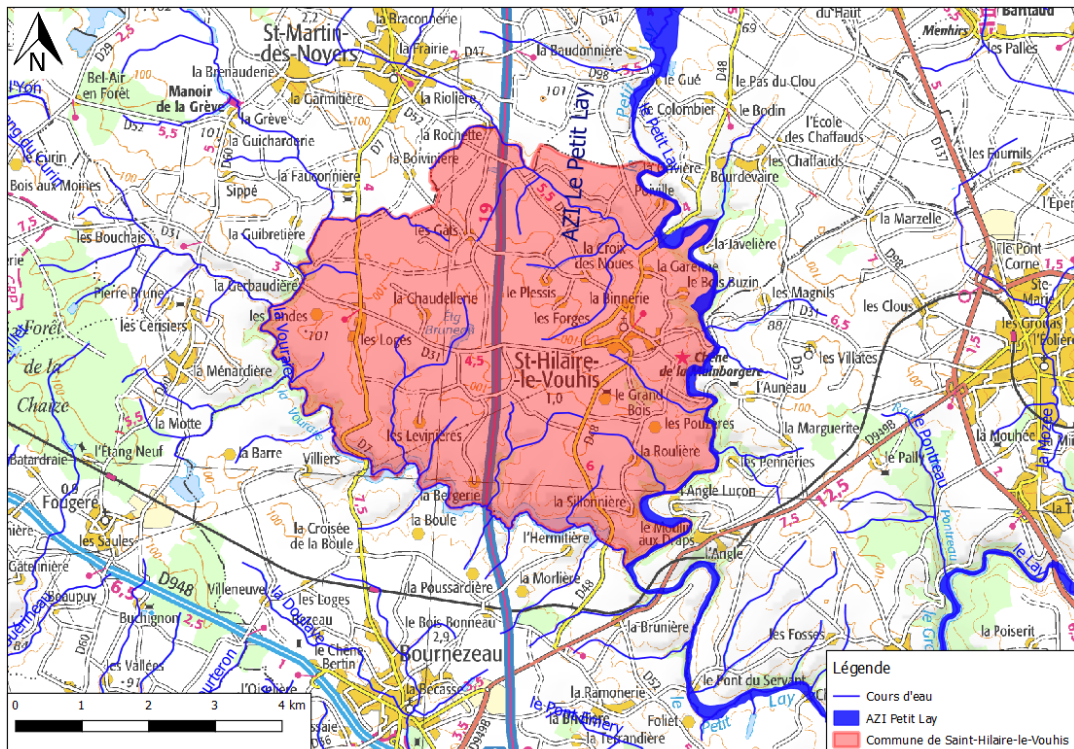


Figure 15: Zones inondables (source DDTM Loire-Atlantique)

La commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS fait partie des communes concernées par le risque inondation.

Un plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) a été mis en place.

Le P.P.R.I. du Lay, petit Lay et grand Lay a été établi approuvé le 18 février 2005.

Le plan de prévention du risque d'inondation a pour objectif :

- ❖ De délimiter les zones exposées au risque et d'y interdire tout type de construction ou de définir les conditions dans lesquelles des constructions peuvent être autorisées ;
- ❖ De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des constructions pourraient aggraver des risques ou en provoquer, et d'y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions ;
- ❖ De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ; de définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés.

Sur le territoire de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS, la zone d'expansion de crue se limite dans la plupart des cas au lit majeur de la rivière.

II.13 Usages de l'eau

II.13.1 Retenue de la Vouraie

Le barrage de la Vouraie est utilisé pour l'alimentation en eau potable. Il est géré par Vendée Eau.

Le barrage de la Vouraie est un barrage construit en 1998, situé à cheval sur la commune de BOURNEZEAU et de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS, sur le cours de la Vouraie. Cette retenue d'eau s'étend sur deux communes : BOURNEZEAU et de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS. Il approvisionne l'usine d'eau potable de L'Angle Guignard.

Ce lac a une superficie de 75 hectares pour 5.4 millions de m³ d'eau.

Un arrêté visant à protéger le captage d'eau a été établi en janvier 1997. Il établit différents périmètres de protection (immédiat, rapproché et éloigné) définissant des niveaux de protection.

La commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS est concernée par les périmètres de protection rapproché et éloigné du captage d'eau. Il s'agit uniquement d'habitat diffus.

Vendée Eau a mis en place des programmes d'actions pour la restauration et la préservation de la qualité de l'eau, sur les périmètres de protection de captage d'eau potable de l'Angle Guignard – la Vouraie, et sur celui de Rochereau.

Les ruissellements en provenance du bourg de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS ne vont pas impacter directement la retenue de La Vouraie. En effet, le bourg de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS est localisé sur un bassin versant différent du barrage en question. Les eaux pluviales en provenance du bourg suivent Le Petit Lay, lequel se trouve en aval du barrage de la Vouraie.

II.13.2 Limitation de la pollution des eaux de ruissellements

L'essentiel de la pollution issue du ruissellement des eaux de pluie est sous **forme particulière**. En zone urbaine, la pollution des eaux de ruissellement est inévitable, mais ses inconvénients peuvent être limités :

- ❖ par décantation (ouvrages de rétention) ;
- ❖ par l'aménagement urbain (espaces verts aménagés, noues...) ;
- ❖ la réglementation (action réglementaire sous forme de zonage pluvial).

A défaut de ces mesures, les polluants s'accumulent dans les sédiments, générant des pollutions qui sont évacuées vers l'aval.

Le présent document prévoit les mesures suivantes :

- ❖ Résolution des dysfonctionnements hydrauliques, ayant pour effet de limiter les écoulements directs sur voirie et éviter l'accumulation de polluants urbains dans les sédiments ;
- ❖ Application de mesures compensatoires dans les zones à urbaniser. Implantation d'ouvrages de rétention favorisant la décantation des Matières En Suspension (MES) ;
- ❖ Limitation du processus d'imperméabilisation à travers le zonage pluvial. Il est en effet prévu que tout aménagement en zone urbaine ne devrait rejeter que le débit correspondant à une imperméabilisation de 60 %. Les constructeurs et aménageurs qui ne peuvent respecter ce coefficient doivent réduire les débits de ruissellement par des systèmes de stockage provisoire.

Ainsi, le schéma directeur et le zonage permettent de limiter la pollution issue des ruissellements d'eaux pluviales et d'améliorer la qualité de l'eau alimentant les retenues d'eau potable.

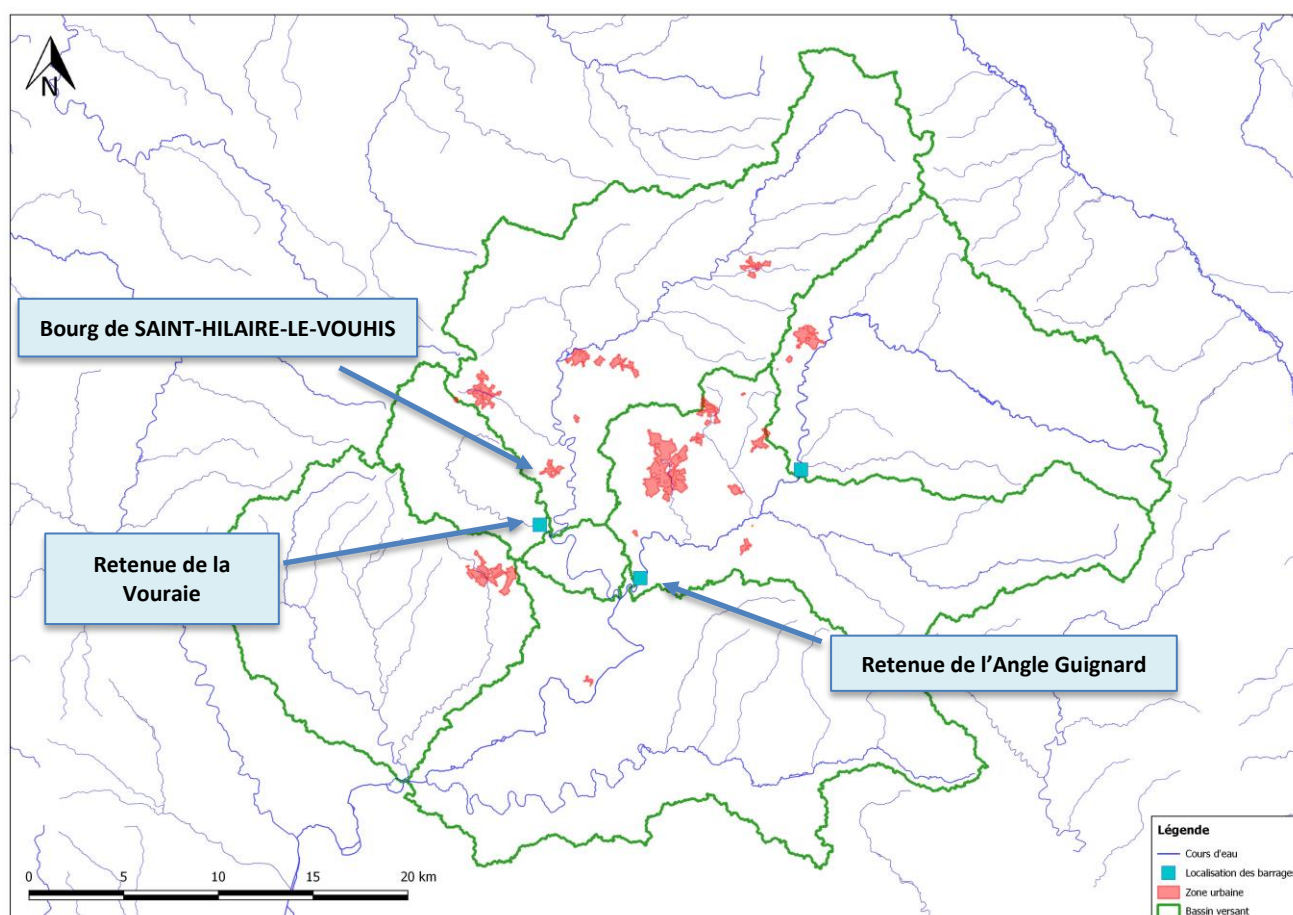


Figure 16: Localisation des bourgs de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS par rapport aux retenues d'eau potable

III. SYSTEME DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

III.1 Détermination des bassins versants

Une étude basée sur les données IGN et les relevés topographiques effectués sur le système de collecte des eaux pluviales de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS nous ont permis de déterminer des sous-bassins versants sur la zone agglomérée du bourg qui est concernée par la desserte principale en collecte d'eaux pluviales et la mise en place de zones d'urbanisation future.

❖ Modèles Numériques de Terrain

Les Modèles Numériques de Terrain (MNT) exploités pour cette étude nous ont été fournis par la Communauté de communes du Pays de Chantonnay. L'avantage des MNT réside en sa large couverture. Ils fournissent une représentation numérique du relief (donc des valeurs d'altitude) sans avoir recours à des études topographiques en grande surface. Vu les nombreuses ramifications des réseaux d'eaux pluviales et les grandes variations topographiques, l'exploitation des MNT demeure la méthode la plus fiable pour déterminer les caractéristiques des bassins versants, notamment les pentes, les surfaces, les périmètres et les réseaux hydrographiques.

Les MNT nous ont été transmis sous forme de dalles, en format de type ASC. La précision de la taille des pixels (1.00 m x 1.00 m) contribue énormément à la fiabilité des résultats. Dans un souci de simplification, et pour une question d'ajustement des MNT par rapport aux logiciels utilisés, les dalles ont été fusionnées et convertie en format TIFF. Après traitement des erreurs, des courbes de niveau ont été générées sur l'ensemble du territoire.

❖ Cadastre

Le cadastre sous format SIG a également été exploité dans le cadre de cette étude. Ces données permettent de déterminer entre autres, les obstacles aux écoulements et les surfaces imperméabilisées (toitures des habitations, infrastructures routières, surfaces de parking...).

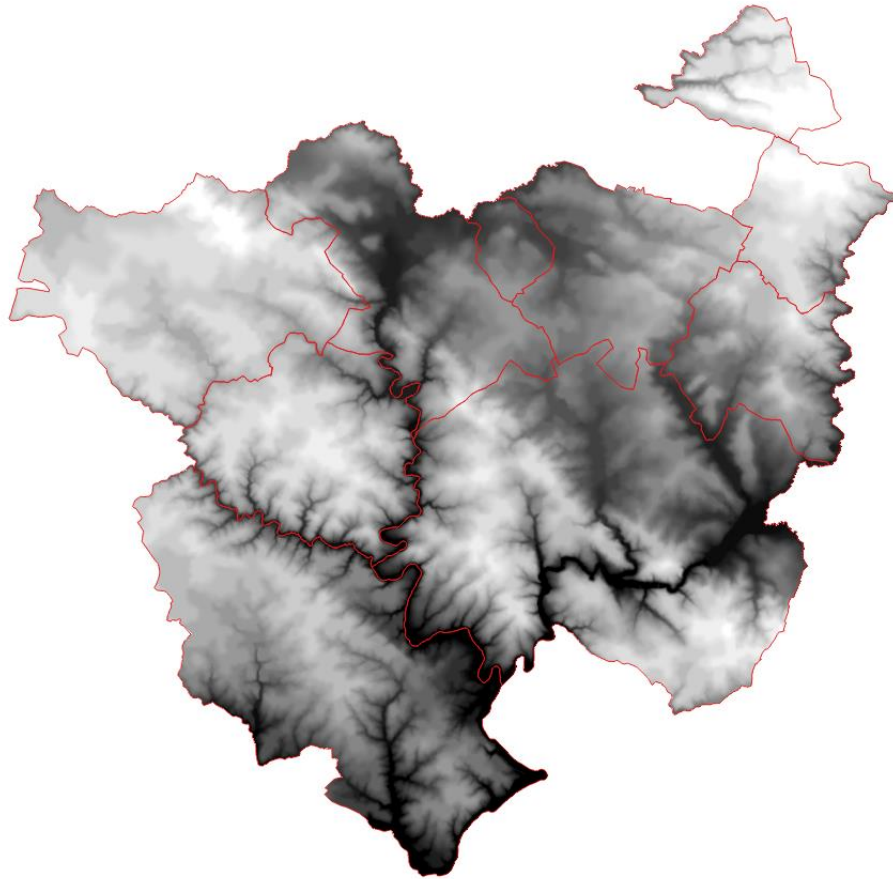


Figure 17: Modèle Numérique de Terrain sur le territoire de la Communauté de communes du Pays de Chantonay

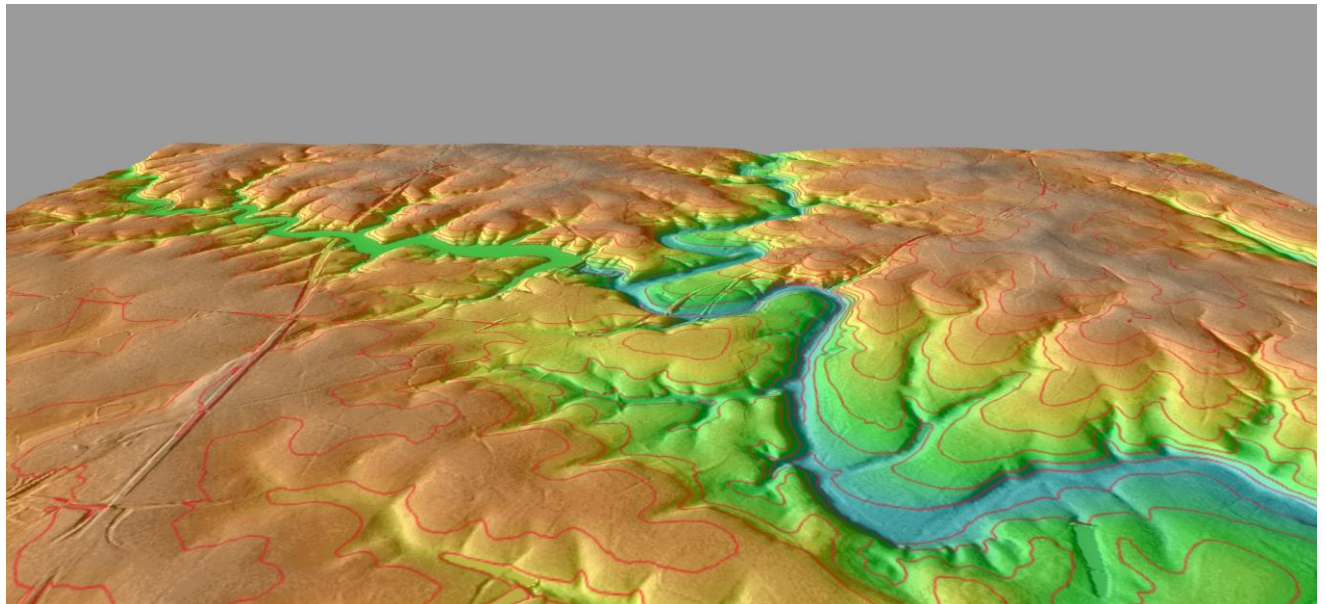


Figure 18: Relief et courbes de niveaux générés par les MNT

La cartographie définissant le découpage des bassins versants est présentée en ANNEXE 2.

III.2 Le réseau de collecte

L'ensemble des collecteurs d'eaux pluviales localisés dans les zones urbanisées de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS a fait l'objet d'un levé topographique géo référencé.

La nature et les caractéristiques géométriques de ces ouvrages ont été recensées.

Les divers éléments de repérage (diamètre, nature, longueur, pente,...) ont permis la modélisation hydraulique des principaux collecteurs pour permettre le diagnostic de fonctionnement en situation actuelle et future.

De façon générale, le système de collecte s'articule autour des principes suivant :

- ❖ **Bassin Versant A** : D'une surface de 1.69 ha, ce bassin versant intègre les lotissements de la rue des Peupliers et de la rue des Treilles. L'unité hydrographique est relativement urbanisée, avec un coefficient d'imperméabilisation de 31.27 %. L'évacuation des eaux pluviales est faite un réseau ramifié de collecteurs DN300 ;
- ❖ **Bassin versant B** : Il s'agit d'un petit bassin versant localisé au nord du bourg. D'une superficie de 0.41 ha pour un coefficient d'imperméabilisation de 32%. Le bassin versant D intègre la demi-voirie de la rue de la Binerie. L'évacuation des eaux pluviales est faite par le biais d'un collecteur DN200 ;
- ❖ **Bassin versant C** : Ce bassin versant, qui s'étend sur 2.27 hectares est relativement urbanisé (coefficient d'imperméabilisation moyen de 24.44 %). Celui-ci intègre une demi-voirie de la rue des Treilles, la rue du Fief et la rue des Vendangeurs. Des infrastructures sportives (terrain de football, skatepark) sont également implantées dans cette unité hydrographique ;
- ❖ **Bassin versant D** : Il s'agit d'un bassin versant de 2.18 ha pour un coefficient d'imperméabilisation de 25.44%. Il intègre une demi-voirie de la rue de l'Europe et de la rue de la Binerie. Un collecteur DN300 transfère les eaux pluviales dans un fossé en aval ;
- ❖ **Bassin versant E** : Ce bassin versant s'étend sur 7.19 hectares avec un coefficient d'imperméabilisation moyen de 16.56 %. Un collecteur DN300 transfère les eaux pluviales de la rue du Pinier vers la RD31. Deux collecteurs parallèles DN300 assurent l'évacuation des eaux de ruissellement de la rue des Petites Maisons vers un fossé en aval ;
- ❖ **Bassin versant F** : Il s'agit d'un bassin versant localisé au sud-ouest du bourg, faisant une superficie de 0.678 ha pour un coefficient d'imperméabilisation de 25 %. Il intègre une demi-voirie de la rue des Petites Maisons et quelques résidences privées. Un collecteur DN300 transfère les eaux pluviales vers un fossé ;
- ❖ **Bassin versant G** : Cette unité hydrographique s'étend sur 10.32 ha avec un coefficient d'imperméabilisation de 7.97 %. Sont associés à ce bassin versant les lotissements de l'impasse du Prunier, de la rue du Sabotier, de la rue des Lutins et de la rue des Elfes. Un réseau de collecteurs variant de DN250 à DN400 collecte et transfère les eaux de

ruissellement vers le bassin tampon de l'impasse du Prunier. Les eaux pluviales sont ensuite transférées vers le bassin de rétention de la rue des Elfes ;

- ❖ **Bassin versant H :** Ce bassin versant intègre la rue des Acacias, la rue des Farfadets et les lotissements environnants. D'une superficie de 1.018 ha, il reste peu urbanisé, soit un coefficient d'imperméabilisation de 19 %. Une ramification de collecteurs DN300 assure l'évacuation des ruissellements vers un fossé en aval.
- ❖ **Bassin versant I :** Il s'agit d'un bassin versant localisé à l'est du bourg. D'une superficie de 0.994 hectares pour un coefficient d'imperméabilisation de 12%, il intègre une demi-voirie de la rue des Acacias, quelques résidences et des propriétés non bâties. Les eaux pluviales sont transférées vers un fossé par le biais d'un collecteur DN300 ;
- ❖ **Bassin versant J :** Cette unité hydrographique localisée en plein centre-bourg, intègre la rue Henri Adolphe Archereau, la rue du Grand Logis, la rue du Lavoir et la rue du Cormier. Elle s'étend sur 5.302 hectares pour un coefficient d'imperméabilisation de 44.08%. Les eaux de ruissellement sont collectées en amont par une ramification de conduites DN300. L'évacuation en aval est assurée par un collecteur DN400, qui traverse des parcelles privées, et le collecteur DN300 de la rue du Cormier ;
- ❖ **Bassin versant K :** Ce bassin versant s'étend sur 2.88 hectares pour un coefficient d'imperméabilisation de 18.89%. La rue du Cormier reste l'axe routier principal de l'unité hydrographique. Les eaux de ruissellement sont transférées en aval par le biais d'un collecteur DN300 ;
- ❖ **Bassin versant L :** Ce bassin versant d'une superficie de 1.72 hectares pour une imperméabilisation de 26.02%, s'étend sur la partie est du bourg. Il intègre une demi-voirie de la rue de la Frerie, des résidences privées et surfaces de parking. Le transfert des eaux pluviales vers un fossé en aval est assuré par un collecteur DN300 ;
- ❖ **Bassin versant M :** Ce bassin versant placé à l'est du bourg est principalement constitué des lotissements de la rue de la Frerie. D'une superficie de 2.151 hectares pour un coefficient d'imperméabilisation de 37.87%, la collecte des eaux pluviales se fait par un réseau en DN300 ;
- ❖ **Bassin versant N :** D'une superficie de 1.52 hectares pour un coefficient d'imperméabilisation de 39%, ce bassin versant situé à l'est du bourg, intègre uniquement la rue du Chêne et quelques résidences privées. L'évacuation des eaux pluviales est assurée par un collecteur DN300 ;
- ❖ **Bassin versant O :** Cette unité hydrographique s'étend sur 1.48 hectares avec un coefficient d'imperméabilisation de 15.99%. Il intègre les habitations localisées à proximité de la rue du Pasviolay. Un collecteur DN300 transfère les eaux de ruissellement vers un fossé en aval ;
- ❖ **Bassin versant P :** Ce bassin versant de 5.49 hectares pour un coefficient d'imperméabilisation de 10.19%, reste majoritairement constitué de terrains non-bâties. Un réseau ramifié formé de collecteurs DN300 et DN400 transfère les ruissellements en provenance d'une menuiserie vers un bassin de rétention en aval ;

III.3 Ouvrages particuliers

Les ouvrages particuliers pouvant être présents sur le système de collecte des eaux pluviales sont de type :

- ❖ Bassin de tamponnage-régulation aérien ou enterré ;
- ❖ Poste de pompage ;
- ❖ Système d'infiltration ;
- ❖ Equipement de ralentissement des ruissellements (noues) ;
- ❖ ...

Les ouvrages particuliers recensés dans les zones d'étude sont présentés ci-dessous.

Type d'ouvrage	Localisation	Niveau de protection
Bassin de rétention -infiltration	Impasse du Prunier	Décennal
Bassin de rétention -infiltration	Rue des Elfes	Décennal
Bassin de rétention -infiltration	Rue du Pasviolay	Décennal

III.4 Points noirs

Les points noirs consistent en des dysfonctionnements connus du système de collecte étudié et pouvant être caractérisés par des indicateurs:

- ❖ Fréquences de débordement ;
- ❖ Niveau de crues ou d'inondation de particuliers avec repères historiques, photographiques,... ;

Aucun dysfonctionnement hydraulique n'a été signalé par la commune.

DIAGNOSTIC ETAT EXISTANT

I. METHODOLOGIE

I.1 Principes de la modélisation

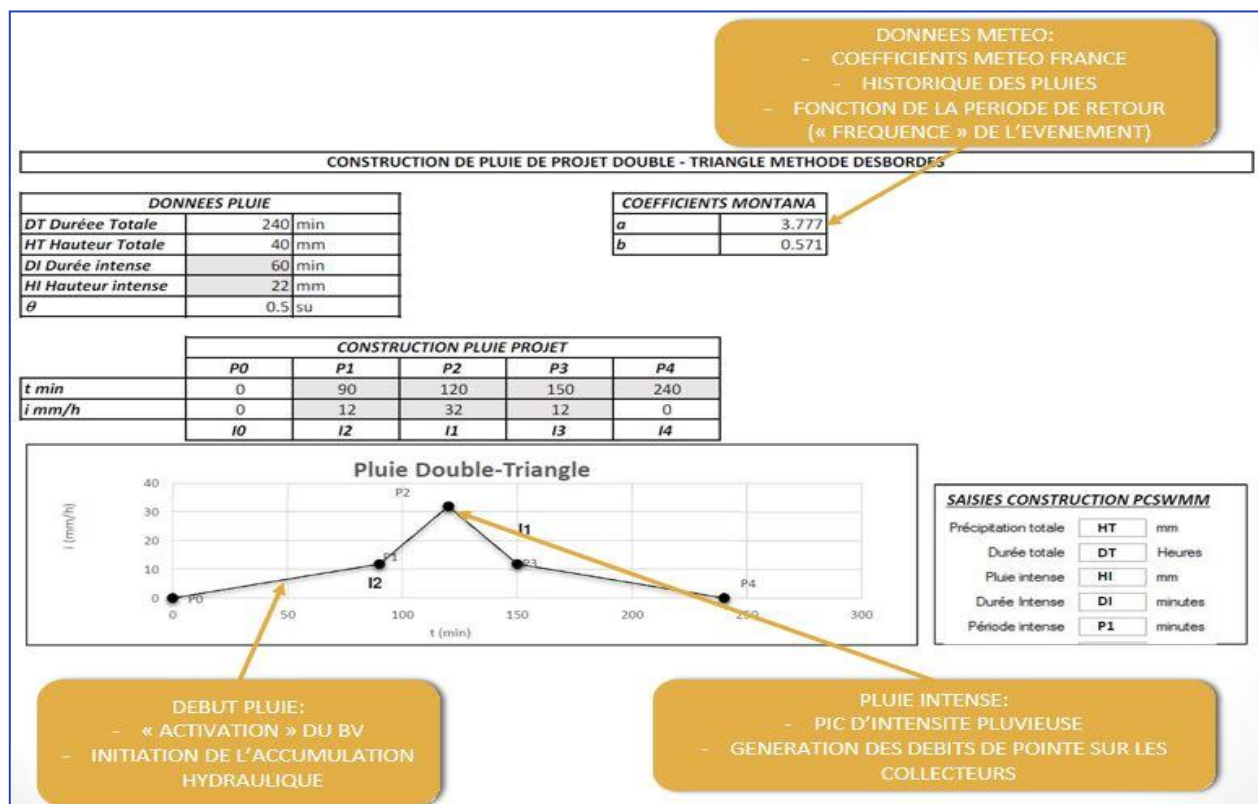
I.1.1 Simulation de la pluie

Le modèle utilisé pour la simulation de l'évènement pluvieux est celle du double triangle ou pluie de Desbordes. Les caractéristiques et le profil (hyétogramme) de cette pluie sont déterminés par les coefficients de Montana utilisés et la durée de la pluie simulée.

Le choix de la durée de la pluie intense est directement lié à la taille et à la nature des bassins versants simulés qui réagiront plus ou moins rapidement à l'évènement pluvieux (notion de temps de concentration) :

- ❖ Plus le bassin versant est petit et urbanisé, plus le temps de concentration est court ;
- ❖ Plus le bassin versant est grand et rural, plus le temps de concentration est long.

Principes de la méthode Desbordes:



La durée de la pluie retenue devra être relativement proche de l'ensemble des temps de concentration des bassins versants concernés pour permettre la simulation de la réaction maximum du système à l'évènement pluvieux.

I.1.2 Transformation Pluie - Débit

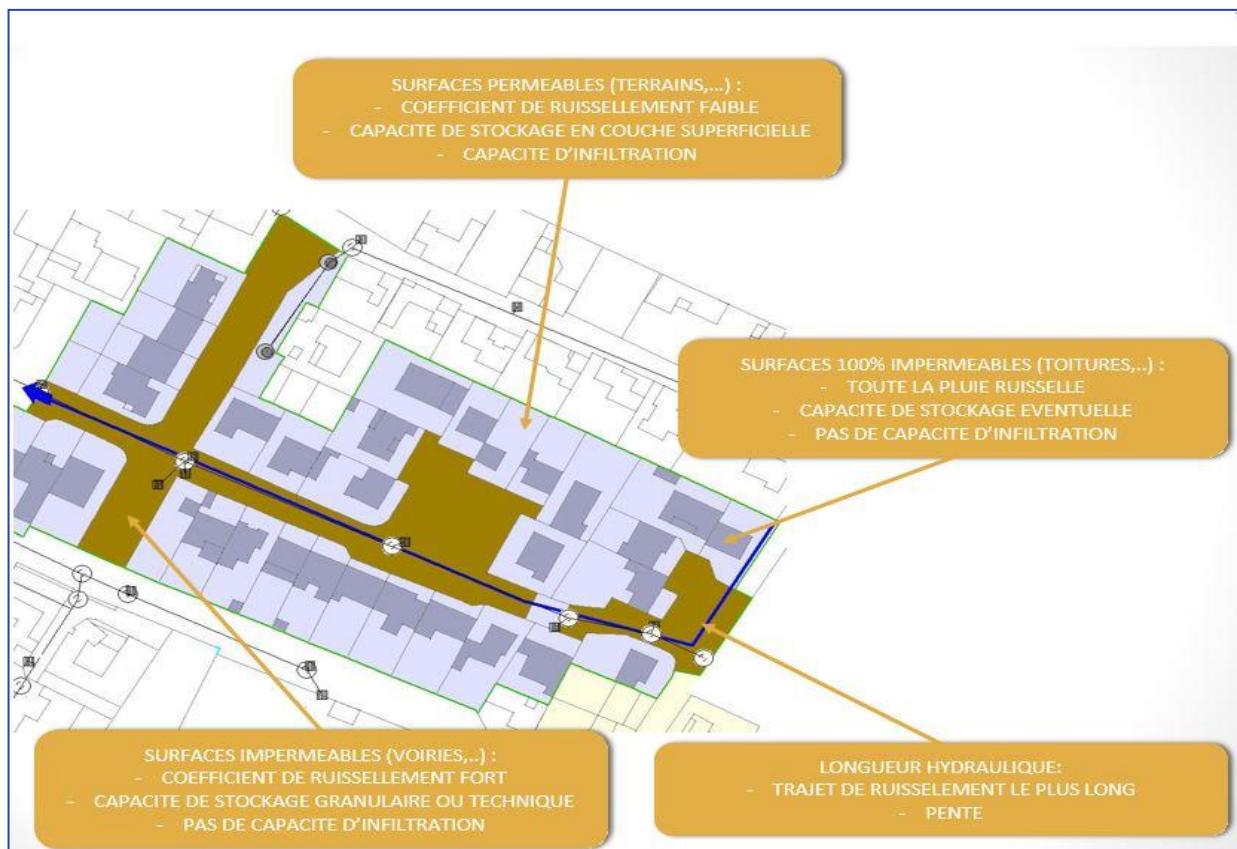
La génération d'un débit de ruissellement par les surfaces soumises à la pluie de projet est déterminée par les caractéristiques des bassins versants. Principalement :

- ❖ Surface ;
- ❖ Pente moyenne ;
- ❖ Coefficient d'allongement (déterminé par la longueur hydraulique, parcours le plus long de l'eau) ;
- ❖ Coefficient de ruissellement (combinaison des coefficients des différentes natures d'occupation des sols) ;
- ❖ Perméabilité des surfaces ruisselantes ;
- ❖ Volume de stockage interstitiel des surfaces ruisselantes ;
- ❖ ...

Parmi ces différents paramètres, le coefficient de ruissellement est une donnée majeure de la simulation hydraulique. Il évoluera en fonction des projets d'aménagements et d'urbanisation prévus et pourra être déterminé comme un facteur limitant contraignant imposé à ces projets (imperméabilisation maximum autorisée).

La détermination du coefficient de ruissellement s'effectue par un recensement des différentes surfaces ruisselantes composant le bassin versant.

Exemple d'un bassin versant urbanisé :



I.1.3 Modélisation de la propagation hydraulique

Les différents débits générés par les bassins versants soumis à la pluie de projet sont « injectés » dans le système de collecte au niveau de nœuds caractéristiques situés en aval direct du point bas des bassins versants. Le système de collecte prenant en charge ces différents points d'injection (de l'amont vers l'aval) est modélisé :

- ❖ Nœuds :
 - Ouvrages de type Regards, Avaloirs ;
 - Cotes Terrain Naturel et Radier, Fils d'Eau d'entrée(s) et sortie(s).
- ❖ Tronçons :
 - Ouvrages de type Canalisations, Dalots, Fossés, Cours d'Eaux ... ;
 - Géométrie (Diamètre, Cotations,...), Pente, Coefficient de Rugosité... ;
- ❖ Ouvrages spéciaux :
 - Bassins Tampon, Pompage, Infiltration ;
 - Caractéristiques techniques et dimensionnelles.

Le logiciel de modélisation utilisé simule alors les écoulements à prendre en charge dans ces différents objets. Le modèle de propagation de la présente étude est le modèle de Barré de Saint Venant. Ce modèle de calcul prend en compte les conditions réelles d'écoulement dans les ouvrages de collecte ainsi que la répartition temporelle des débits et de leur composition au niveau des différents points de rencontre des flux.

I.1.4 Calage de la modélisation

Considérant les approximations et les approches subjectives liées à l'appréciation de l'ensemble des paramètres de modélisation à intégrer au niveau des descriptifs d'objets, les simulations hydrauliques présentent une incertitude liée à la nature même de ces opérations.

Pour permettre de réduire cette incertitude, un calage des modèles peut être réalisé en simulant des événements réels basés sur :

- ❖ Des événements historiques ayant trait à des points noirs recensés :
 - Modélisation de la pluie historique correspondante enregistrée par MétéoFrance ;
 - Ajustement du modèle jusqu'à l'obtention de résultats concordants avec les observations du point noir (niveau d'inondation,...)
- ❖ Des mesures de débits en cours d'étude :
 - Mise en place de métrologie de type enregistrement des débits en continu en différents points caractéristiques de la zone d'étude et modélisation des pluies enregistrées par MétéoFrance sur la période;
 - Ajustement du modèle jusqu'à l'obtention de résultats concordants avec les mesures de débits réalisées.

La présente étude ne comprenait pas de prestations de recalage de la modélisation.

I.2 Hypothèses retenues

I.2.1 Pluie de projet

Comme vu en I.5 les pluies de projet ont été construites sur la base des coefficients de Montana en statistiques locales (Station MétéoFrance Lorient – Lann Bihoué, DIREN Bretagne « Rapport Météo France Ouest – Etudes des pluies extrêmes »).

La durée totale de pluie retenue est de 3 heures pour la présente étude. Ceci permet de :

- ❖ Prendre en compte une saturation des sols avant ruissellement ;
- ❖ Ne pas étaler la pluie dans le temps de façon exagérée ce qui entrainerait une dispersion de ses effets sur les débits globaux générés.

La durée intense de 15 minutes a été retenue car en bonne adéquation avec les temps de concentration constater sur une zone d'étude mixte (urbain moyennement dense + rurale) à forte dominante rurale.

Pluie 3h, durée intense 15 minutes

Période de retour	a	b	Hauteur de pluie en mm	Intensité max mm/h
5 ans	6,744	0,696	33	110
10 ans	10,825	0,746	40	159
20 ans	17.355	0,799	49	225

Les hyétogrammes de pluies de projet ainsi obtenus sont présentés ci-après.

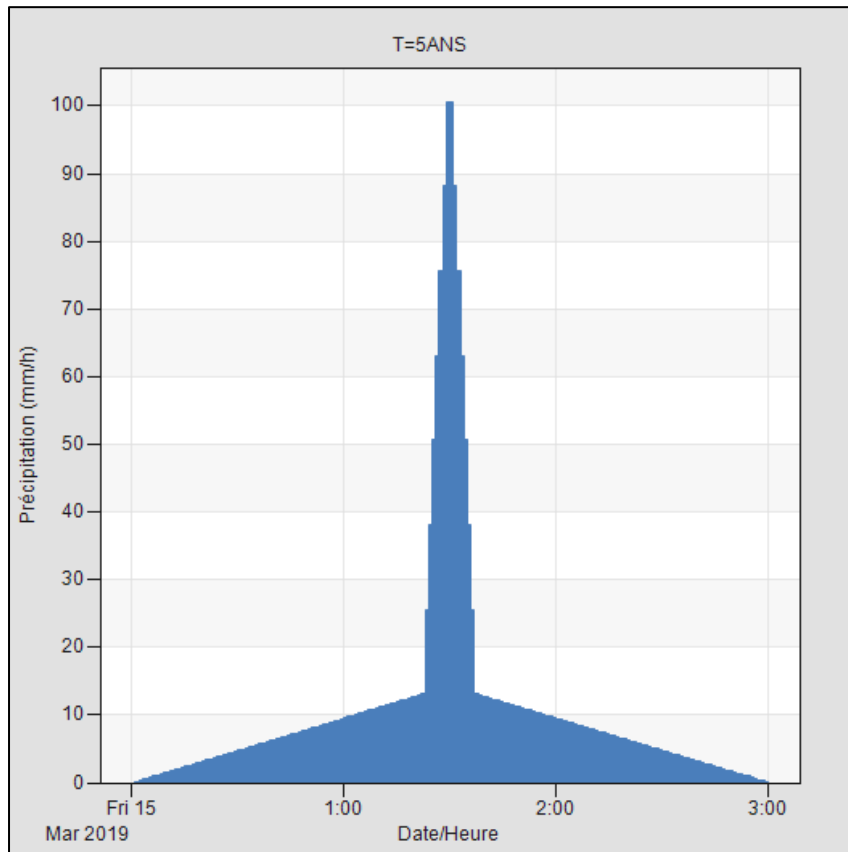


Figure 19: Pluie de période de retour 5 ans

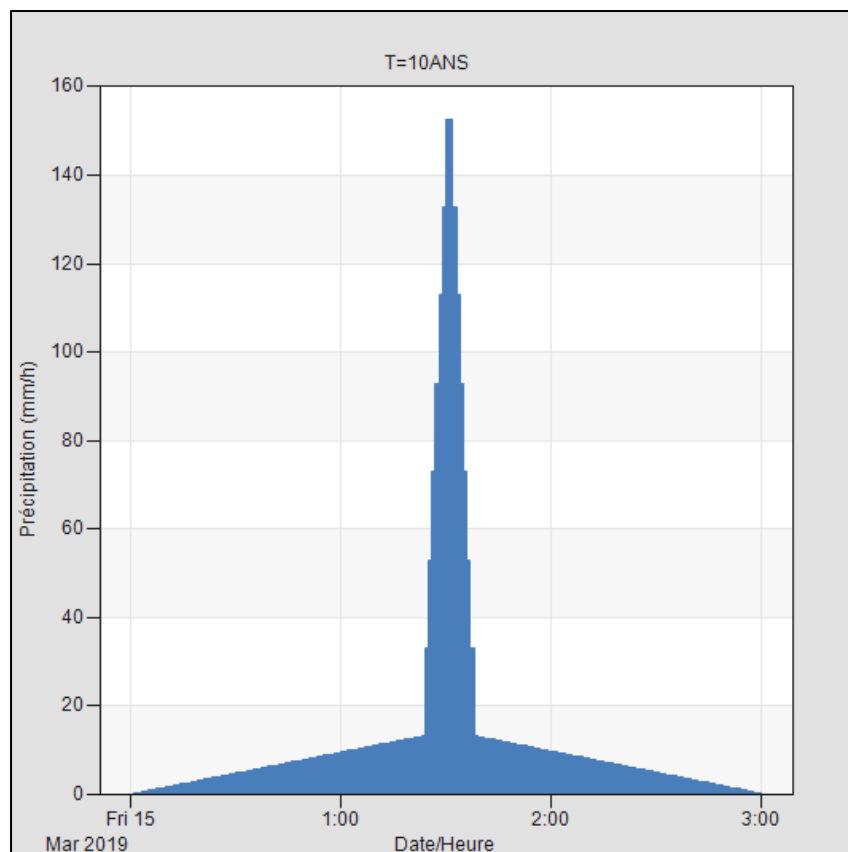


Figure 20: Pluie de période de retour 10 ans

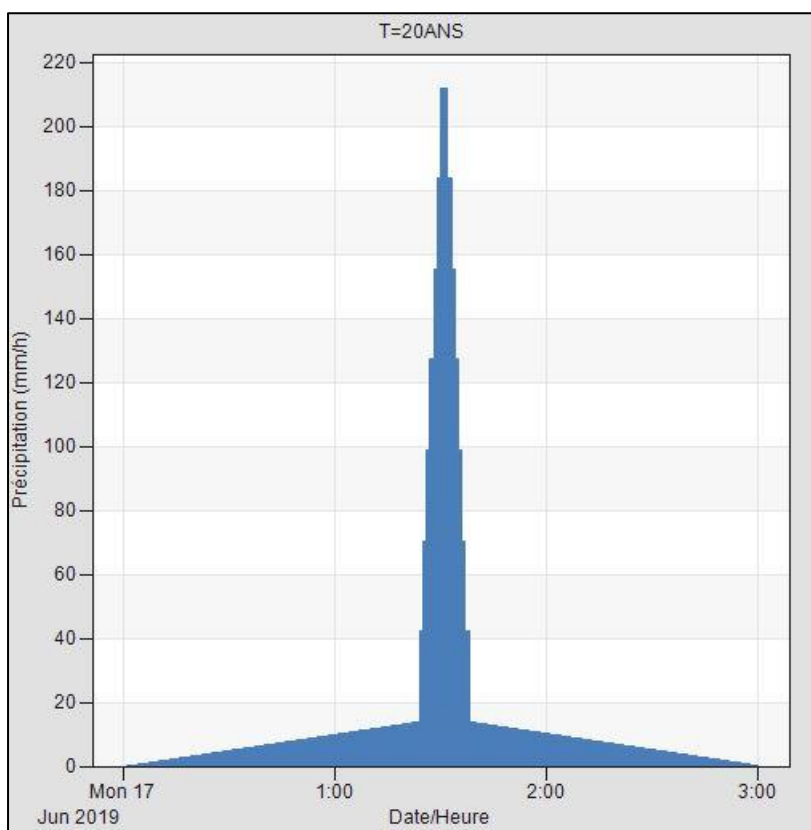


Figure 21: Pluie de période de retour 20 ans

I.2.2 Bassins versants

Les hypothèses à appliquer aux sous-bassins versants concernent les coefficients de ruissellements à définir en fonction des occupations des sols, le potentiel de perméabilité et le stockage de surface dans les dépressions naturelles.

Dans le cadre de la présente étude, nous appliquons les paramètres dimensionnels suivants :

7 Coefficient de manning n	
Voirie Enrobé / Urbaine	0,012
Voirie Bi-Couche	0,014
Voirie Stabilisé	0,016
Gravier	0,020
Surface culturale	0,10
Surface pâture / enherbée (basse)	0,15
Surface pâture / enherbée (haute)	0,35
Surface forestière	0,40
Surface parcelle bâti bourg	0,40
Infiltration initiale mm/h (partiellement saturé)	
Versant rural	variable
Versant bourg	variable
Constante de décroissance	
K hr-1	4
Pertes de stockage dans les dépressions mm	
Surface pâture / enherbée /parcelle bâti bourg	2,08
Surface culturale	2,08
Surface imperméable bourg/voirie	1,27

Le tableau ci-dessous présente les sous-bassins versants et leurs données de modélisation.

Tableau 2: Caractéristiques des bassins versants et données de modélisations

Nom bassins versants	Nom sous-bassins versants	Sortie	Aire (ha)	Largeur (m)	Longueur (m)	Pente (%)	Imperm (%) ⁽¹⁾	Zéro Imperm (%) ⁽²⁾	N Imperm ⁽³⁾	N Perm ⁽⁴⁾	Stock. Surf.Imp. (mm)	Stock. Surf.Per. (mm)	Taux infiltr.max. (mm/hr)	Taux infiltr.min. (mm/hr)
A	2	EXU13	1.592	80.404	198	3.96	27	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	3	EXU13	0.099	5.593	177	6.748	100	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
B	1	EXU04	0.41	20.812	197	5.584	32	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
C	4	E119	1.161	80.625	144	5.034	25	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	5	E112	0.115	6.571	175	4.892	100	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	6	E116	0.989	44.35	223	3.915	15	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
D	7	E136	0.956	32.081	298	3.164	26	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	8	E133	1.22	51.477	237	4.197	25	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
E	32	E156	1.95	125.806	155	3.741	26	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	33	E152	0.233	23.535	99	4.451	38	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	34	E142	4.504	148.647	303	3.035	8	50	0.015	0.15	1.27	5.08	30	15
	36	E149	0.498	26.489	188	3.841	47	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	44	EXU011	1.141	65.983	173	5.504	1	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
F	35	E030	0.678	36.848	184	4.802	25	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
G	9	E092	0.659	43.072	153	4.344	21	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	10	E082	0.585	47.951	122	4.098	33	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	11	E084	0.517	34.013	152	4.885	10	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	12	E079	0.222	33.134	67	4.648	0	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	26	E071	0.697	44.679	156	4.746	12	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	28	E073	3.556	110.093	323	5.853	10	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	40	E066	4.085	108.644	376	2.7	0	50	0.015	0.15	1.27	5.08	30	15
H	37	E003	1.018	37.565	271	5.37	19	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
I	38	E011	0.994	47.788	208	5.751	12	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
J	13	E198	1.25	53.879	232	5.29	55	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	14	E176	1.328	57.489	231	5.298	40	50	0.015	0.15	1.27	5.08	30	15
	15	E192	1.137	52.639	216	6.495	32	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	17	E183	0.285	22.266	128	6.62	44	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	19	E170	0.654	30.849	212	4.413	40	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	20	E165	0.648	34.839	186	9.638	24	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	22	E047	1.03	67.763	152	5.594	7	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	23	EXU01	0.232	14.146	164	8.789	64	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15

Nom bassins versants	Nom sous-bassins versants	Sortie	Aire (ha)	Largeur (m)	Longueur (m)	Pente (%)	Imperm (%) ⁽¹⁾	Zéro Imperm (%) ⁽²⁾	N Imperm ⁽³⁾	N Perm ⁽⁴⁾	Stock. Surf.Imp. (mm)	Stock. Surf.Per. (mm)	Taux infilt.max. (mm/hr)	Taux infilt.min. (mm/hr)
K	18	E050	1.613	86.72	186	5.656	20	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	22	E047	1.03	67.763	152	5.594	7	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	23	EXU01	0.232	14.146	164	8.789	64	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
L	25	E018	1.161	43	270	3.719	27	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	29	E013	0.562	25.662	219	4.855	24	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
M	27	E103	0.655	23.818	275	2.678	33	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	30	E098	1.496	50.201	298	4.022	40	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
N	31	E060	1.521	53.936	282	4.294	39	50	0.015	0.15	1.27	5.08	30	15
O	21	E056	1.186	67.771	175	5.153	15	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	24	E040	0.295	19.932	148	4.704	20	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
P	16	E163	0.146	19.467	75	6.913	16	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15
	39	E034	1.856	131.631	141	0.5	25	50	0.015	0.15	1.27	5.08	30	15
	41	EXU17	2.957	113.731	260	2.98	2.43	50	0.015	0.15	1.27	5.08	30	15
	42	EXU17	0.53	40.769	130	2.53	0	50	0.015	0.15	1.27	2.08	30	15

(1) Pourcentage de surface imperméabilisée totale (voiries, toitures,...) sur le BV

(2) Pourcentage de surface imperméabilisée à ruissellement 100% (toitures,...) dans les surfaces imperméabilisées

(3) Coefficient de ruissellement de manning surfaces imperméables à ruissellement partiel

(4) Coefficient de ruissellement de manning surfaces perméables

I.2.3 Tronçons

Les hypothèses à appliquer concernant les tronçons concernent les coefficients de rugosité à définir en fonction de la nature des ouvrages de collecte. Dans le cadre de la présente étude, nous appliquons les coefficients suivants :

Coefficient de manning n	
Fossé/Berge enherbé	0,010
Béton	0,016
PVC	0,011
Pierre maçonnée	0,025
Singularités	
Non intégrées	

Les caractéristiques des collecteurs modélisés sont présentées en « Annexe 4 – Table de réseaux en état initial ».

II. SIMULATION EN ETAT EXISTANT

II.1 Calculs sur les bassins versants

Le tableau ci-après recense les sous-bassins versants et les résultats hydrauliques générés par la pluie de projet à diverses périodes de retour :

- ❖ Coefficient de ruissellement
- ❖ Volume total ruisselé sur le bassin versant sur la durée de la pluie (en m³)
- ❖ Débit de pointe maximum généré en sortie de bassin versant (en m³/s)

Nom bassins versants	Nom Sous-bassins versants	T 5ANS			T 10ANS			T 20ANS			T 30ANS			T 100ANS		
		Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)
A	2	0.217	110	0.07	0.338	210	0.14	0.44	340	0.25	0.489	410	0.32	0.68	830	0.82
	3	0.981	30	0.02	0.985	40	0.03	0.988	50	0.05	0.989	50	0.06	0.994	80	0.12
B	1	0.259	40	0.02	0.38	60	0.05	0.478	100	0.08	0.526	110	0.1	0.708	220	0.25
C	4	0.234	90	0.07	0.357	170	0.14	0.458	260	0.24	0.508	310	0.3	0.698	620	0.74
	5	0.981	40	0.02	0.985	50	0.04	0.988	60	0.06	0.989	60	0.07	0.993	90	0.13
	6	0.147	50	0.03	0.264	100	0.06	0.368	180	0.12	0.421	220	0.15	0.625	470	0.41
D	7	0.173	50	0.02	0.288	110	0.06	0.39	180	0.1	0.44	220	0.13	0.636	470	0.35
	8	0.195	80	0.04	0.315	150	0.09	0.417	250	0.17	0.468	300	0.22	0.662	620	0.56
E	32	0.226	140	0.1	0.348	270	0.2	0.449	430	0.35	0.499	510	0.45	0.69	1030	1.12
	33	0.329	30	0.02	0.444	40	0.04	0.536	60	0.07	0.579	70	0.09	0.749	130	0.19
	34	0.048	70	0.04	0.142	260	0.13	0.245	540	0.28	0.298	710	0.38	0.518	1790	1.17
	36	0.363	60	0.04	0.471	90	0.07	0.559	140	0.12	0.599	160	0.14	0.753	290	0.34
	44	0.06	70	0.06	0.316	140	0.13	0.416	230	0.21	0.469	280	0.27	0.667	580	0.67
F	35	0.217	50	0.03	0.34	90	0.07	0.441	150	0.12	0.492	180	0.15	0.683	360	0.38
G	9	0.205	40	0.03	0.328	90	0.07	0.431	140	0.12	0.483	170	0.15	0.678	340	0.37
	10	0.285	50	0.04	0.404	90	0.08	0.501	140	0.14	0.547	170	0.18	0.726	330	0.42
	11	0.157	30	0.02	0.28	60	0.04	0.386	100	0.08	0.44	120	0.1	0.645	260	0.27
	12	0.162	10	0.01	0.292	30	0.03	0.399	40	0.05	0.456	50	0.06	0.664	110	0.16
	26	0.163	40	0.03	0.287	80	0.06	0.392	130	0.11	0.446	160	0.14	0.649	350	0.36
	28	0.115	140	0.08	0.225	320	0.18	0.328	570	0.34	0.381	720	0.45	0.589	1610	1.22
	40	0.024	30	0.02	0.093	150	0.08	0.181	360	0.17	0.23	500	0.23	0.447	1400	0.75
H	37	0.163	50	0.03	0.282	110	0.07	0.385	190	0.12	0.437	240	0.16	0.638	500	0.43
I	38	0.151	50	0.03	0.272	110	0.08	0.377	180	0.14	0.431	230	0.18	0.635	480	0.46
J	13	0.432	180	0.11	0.53	260	0.21	0.61	370	0.33	0.645	430	0.4	0.78	750	0.91
	14	0.252	110	0.06	0.375	200	0.14	0.477	310	0.24	0.523	370	0.31	0.703	720	0.78
	15	0.258	100	0.06	0.379	170	0.13	0.477	270	0.22	0.525	320	0.28	0.707	620	0.68
	17	0.369	30	0.03	0.478	50	0.06	0.565	80	0.09	0.606	90	0.11	0.763	170	0.24
	19	0.304	70	0.04	0.419	110	0.08	0.513	160	0.13	0.557	190	0.16	0.726	360	0.39
	20	0.232	50	0.04	0.357	90	0.08	0.457	140	0.14	0.508	170	0.17	0.699	350	0.42

Nom bassins versants	Nom Sous-bassins versants	T 5ANS			T 10ANS			T 20ANS			T 30ANS			T 100ANS		
		Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)	Cr	V m ³	Qp (m ³ /s)
K	18	0.196	100	0.07	0.319	210	0.15	0.422	330	0.27	0.474	400	0.34	0.671	830	0.88
	22	0.149	50	0.04	0.272	110	0.09	0.378	190	0.16	0.433	240	0.21	0.64	510	0.54
	23	0.537	40	0.04	0.618	60	0.06	0.685	80	0.09	0.713	90	0.11	0.822	150	0.23
L	25	0.192	70	0.04	0.31	140	0.08	0.412	230	0.14	0.462	280	0.18	0.656	580	0.49
	29	0.2	40	0.02	0.321	70	0.05	0.424	120	0.08	0.475	140	0.11	0.669	290	0.28
M	27	0.215	50	0.02	0.332	90	0.04	0.432	140	0.08	0.48	170	0.1	0.667	340	0.26
	30	0.276	140	0.06	0.391	230	0.13	0.488	360	0.23	0.532	420	0.29	0.705	810	0.72
N	31	0.224	110	0.05	0.347	210	0.12	0.451	340	0.22	0.498	400	0.28	0.683	800	0.74
O	21	0.172	70	0.05	0.295	140	0.1	0.4	230	0.18	0.453	280	0.24	0.654	600	0.61
	24	0.204	20	0.01	0.329	40	0.03	0.431	60	0.05	0.483	80	0.07	0.679	150	0.17
P	16	0.232	10	0.01	0.36	20	0.02	0.46	30	0.04	0.513	40	0.05	0.709	80	0.12
	39	0.106	60	0.03	0.218	160	0.07	0.325	300	0.14	0.378	370	0.19	0.587	840	0.56
	41	0.038	40	0.03	0.129	150	0.09	0.231	330	0.18	0.285	450	0.25	0.509	1150	0.79
	42	0.108	20	0.01	0.222	50	0.03	0.329	90	0.06	0.384	110	0.08	0.597	240	0.22

II.2 Calculs sur le réseau simulé

Le tableau présenté en « Annexe 5 – Résultats des conduites en état initial » page suivante recense les collecteurs et les données de capacité à la bonne prise en charge des débits ruisselés:

- ❖ Collecteurs présentant 100% de remplissage : collecteur insuffisant (rouge)
- ❖ Collecteurs présentant 75 à 100% de remplissage : collecteur en limite de capacité (jaune)
- ❖ Collecteurs présentant moins de 75 de remplissage : collecteur suffisant

Les collecteurs insuffisants seront la cible prioritaire des propositions de travaux permettant la reconquête de capacité de prise en charge.

Les collecteurs en limite de capacité ne nécessiteront pas nécessairement de travaux de mise à niveau mais feront l'objet d'une attention particulière vis-à-vis des modifications de conditions de ruissellement liées à l'urbanisation future. La situation existante ne devra pas être aggravée.

Ces résultats font l'objet d'un report cartographique annexé au présent document. De plus, ce report cartographique des résultats présente également les éléments suivants au niveau des nœuds du réseau simulé :

- ❖ Présence de débordements ou non
- ❖ Durée du débordement permettant d'évaluer l'importance du désordre. Les débordements d'une durée inférieure à 0,02 heures (1 minute) sont considérés comme non représentatifs d'une submersion de voirie ou de parcelle de par la capacité de reprise des flux par la collecte aval ou limitrophe lorsque ces dernières existent. Ces nœuds seront cependant l'objet d'une attention particulière en cas de modification des conditions de ruissellement sur les bassins versants amont

III. CONCLUSIONS

Les dysfonctionnements hydrauliques sont présentés par bassin versant pour le centre bourg de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS.

III.1 Bassin versant A

Aucun dysfonctionnement constaté.

III.2 Bassin versant B

Aucun dysfonctionnement constaté.

III.3 Bassin versant C

Aucun dysfonctionnement constaté.

III.4 Bassin versant D

Aucun dysfonctionnement constaté.

III.5 Bassin versant E

- ❖ **Rue des Petites Maisons :** Aucun dysfonctionnement constaté pour une pluie quinquennale. Saturation de collecteur DN300 et début débordement sur voirie pour une pluie décennale, soit un débit maximal de crue de $0.044 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une durée de 5 minutes. Saturation du collecteur DN300 pour une pluie vingtennale, accompagnée de débordements d'eaux pluviales sur voirie. La durée des débordements varie de 17 à 34 minutes pour un débit maximal de crue de $0.208 \text{ m}^3/\text{s}$;

III.6 Bassin versant F

Aucun dysfonctionnement constaté.

III.7 Bassin versant G

- ❖ **Rue des Farfadets :** Saturation du collecteur DN300 et débordements mineurs sur voiries constatés pour une pluie vingtennale. La durée de débordement s'étend sur 16 minutes pour un débit maximal de crue de $0.129 \text{ m}^3/\text{s}$. Etant donné la proximité du fossé en aval, et la pente du bassin versant, les risques de stagnation des eaux pluviales sont amoindris ;

III.8 Bassin versant H

Aucun dysfonctionnement constaté.

III.9 Bassin versant I

Aucun dysfonctionnement constaté.

III.10 Bassin versant J

- ❖ **Rue Henri Adolphe Archereau** : Aucun dysfonctionnement constaté pour une pluie quinquennale. Saturation du collecteur DN300 et débordements sur voiries constatés pour une pluie de période de retour 10 ans et 20 ans. La durée de débordement peut s'étendre sur 14 minutes pour un débit maximal de crue de $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ❖ **Rue du Grand Logis** : Saturation du collecteur DN300 et débordements d'eaux pluviales sur voirie constatés pour une pluie de période de retour 10 ans et 20 ans. La durée de débordement s'étend sur 10 minutes pour un débit maximal de crue de $0.11 \text{ m}^3/\text{s}$.

III.11 Bassin versant K

- ❖ **Rue du Cormier** : Aucun dysfonctionnement constaté pour une pluie quinquennale. Mise en charge progressive de la canalisation DN300 placé en rive gauche, jusqu'à saturation complète pour une pluie décennale et vingtennale. Pour une pluie de période de retour 20 ans, les débordements constatés peuvent s'étendre sur 23 minutes pour un faible débit maximal de crue de $0.094 \text{ m}^3/\text{s}$.

III.12 Bassin versant L

- ❖ **Rue de la Frerie** : Aucun dysfonctionnement constaté pour une pluie quinquennale et décennale. Saturation complète du réseau DN300 pour une pluie vingtennale, accompagnée de débordements mineurs en fin de réseau d'une durée de 22 minutes pour un débit maximal de crue de $0.077 \text{ m}^3/\text{s}$. Etant donné la pente du bassin versant (4.85%) et la proximité des fossés de voirie en aval, ces débordements peuvent être qualifiés de mineurs.

III.13 Bassin versant M

- ❖ **Rue de la Frerie** : Aucun dysfonctionnement constaté pour une pluie quinquennale et décennale. Saturation complète du réseau DN300 pour une pluie vingtennale, accompagnée de débordements mineurs en fin de réseau d'une durée de 21 minutes pour un débit maximal de crue de $0.096 \text{ m}^3/\text{s}$.

III.14 Bassin versant N

Aucun dysfonctionnement constaté ;

III.15 Bassin versant O

Aucun dysfonctionnement constaté ;

III.16 Bassin versant P

Aucun dysfonctionnement constaté.

PROPOSITIONS D’ACTIONS

I. PRINCIPES

Les présentes propositions d'actions portent sur la structure de la collecte existante des eaux pluviales. Elles ont pour objectif de traiter dans la mesure du possible les points de dysfonctionnements (mise en charge de collecteurs, débordements aux jonctions) constatés au stade de la simulation hydraulique en situation actuelle.

Ces propositions sont effectuées en prenant en compte les contraintes physiques connues sur les secteurs en projet (cote Terrain Naturel/Fils d'Eau, emprises disponibles en domaine public, encombrements potentiels en ouvrages enterrés) afin d'assurer le réalisme de leur mise en œuvre. Cependant, il convient de préciser qu'il ne peut s'agir, techniquement et financièrement que de propositions de stade Esquisse et que leur mise en œuvre devra faire l'objet d'une étude technique en amont de la réalisation.

Les propositions d'actions peuvent être envisagées selon deux axes de réflexion :

- ❖ Ouvrages de régulation des flux hydrauliques implantés sur la structure de collecte : bassin de tamponnage-régulation aérien ou enterré, noue de dispersion, ouvrages d'infiltration,...
- ❖ Redimensionnement des collecteurs : modifications de pentes, de diamètres, de nature de matériaux, doublement de collecteur, dévoiement de collecteurs,...

Enfin, il est important de préciser que toute intervention sur le réseau de collecte des eaux pluviales visant à éliminer un secteur de mise en charge ou de débordement peut générer des dysfonctionnements sur le réseau aval (« libération » des conditions d'écoulement qui va augmenter le débit de pointe à prendre en charge par le réseau aval). Chaque proposition d'action peut donc étendre les travaux sur des secteurs plus étendus que la seule zone de dysfonctionnement à traiter.

I.1 Pluie de projet et gestion du risque

La période de retour de la pluie de projet applicable au dimensionnement des actions correctives ou des mesures de gestion quantitative est fonction de l'évaluation du risque de débordement acceptable sur l'aval de la zone en projet :

RISQUE INONDATION		
Objectif	Période de retour	Probabilité de débordement pour une année « moyenne »
Zone rurale	10 ans	10%
Zone résidentielle	20 ans	5%
Centre urbain	30 ans	3%
Ouvrages particuliers (voie ferrée,...)	50 ans	2%

Le réseau de collecte des eaux pluviales étant implanté en zone résidentielle, les préconisations de travaux viseront donc à supprimer les débordements sur voiries pour une période de retour de 20 ans

I.2 Parti retenu

Considérant les désordres constatés et les risques inhérents en termes humains et matériels, les partis retenus pour les propositions d'actions en fonction des secteurs de dysfonctionnements sont :

- ❖ **Bassin versant E:** Redimensionnement du collecteur DN 300 placé en rive gauche de la rue des Petites Maisons. Il est prévu de la pose d'un collecteur DN400 en lieu et place du DN300 existant.

RUE DES PETITES MAISONS		
N°	ACTION	QUANTITE
E153-E140	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	42 ml
E142-E141		49 ml
E141-E140		113 ml

- ❖ **Bassin versant J :** Pose de collecteurs DN400 à la rue du Grand Logis et la rue Henri Adolphe Archereau en lieu et place des DN300 existants. Amélioration de la pente du réseau. Redimensionnement de l'exutoire (passage de DN400 à DN500).

RUE DU GRAND LOGIS		
N°	ACTION	QUANTITE
E189-E188	Dépose repose collecteur DN300 sous voirie	4 ml
E188-E187		5 ml
E187-E186		21 ml
E186-E185		23 ml
E185-E184		19 ml
E184-E183		13 ml
E183-E182	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	19 ml

RUE HENRI ADOLPHE ARCHEREAU		
N°	ACTION	QUANTITE
E178-E177	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	13 ml
E177-E176		40 ml

RUE DU CORMIER		
N°	ACTION	QUANTITE
E182-E173	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	17 ml
E176-E175		16 ml
E175-E174		2 ml
E174-E173		6 ml

SERVITUDE DE PASSAGE		
N°	ACTION	QUANTITE
E173-E139_6	Pose collecteur DN500 en lieu et place de DN400 sous espace vert	26 ml
E139_6-E139_5		75 ml
E139_5-E139_4		12 ml

Ainsi les partis retenus permettront :

- ❖ D'éviter les dysfonctionnements principaux en zone agglomérée et sur voirie communale et départementale pour une période de retour 20 ans ;

L'ensemble de ces travaux sont présentés en support cartographique en annexe.

II. RESULTATS DES SIMULATIONS APRES TRAVAUX

Les résultats font l'objet d'un report cartographique annexé au présent document. De plus, ce report cartographique des résultats présente également les éléments suivants au niveau des nœuds du réseau simulé :

- ❖ Collecteurs présentant 100% de remplissage : collecteur insuffisant (rouge)
- ❖ Collecteurs présentant 75 à 100% de remplissage : collecteur en limite de capacité (jaune)
- ❖ Collecteurs présentant moins de 75 de remplissage : collecteur suffisant
- ❖ Présence de débordements ou non
- ❖ Durée du débordement permettant d'évaluer l'importance du désordre. Les débordements d'une durée inférieure à 0,02 heures (1 minute) sont considérés comme non représentatifs d'une submersion de voirie ou de parcelle de par la capacité de reprise des flux par la collecte aval ou limitrophe lorsque ces dernières existent. Ces nœuds seront cependant l'objet d'une attention particulière en cas de modification des conditions de ruissellement sur les bassins.

III. CONCLUSIONS

III.1 Gestion quantitative

Considérant les désordres constatés et les risques inhérents en termes humains et matériels, les partis retenus pour les propositions d'actions en fonction des secteurs de dysfonctionnements sont :

Les simulations confirment que les actions proposées sur la collecte des eaux pluviales de la zone agglomérée de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS permettent:

- ❖ De réduire le nombre et l'importance de débordements en zone résidentielle et sur les voiries communales pour une pluie vingtennale et décennale ;
- ❖ De supprimer les risques de débordements sur voirie départementale.

III.2 Gestion qualitative

III.2.1 Méthode d'estimation des flux annuels de pollution

Les hypothèses à appliquer concernant les bassins versants concernent les coefficients de ruissellements à définir en fonction des occupations des sols, le potentiel de perméabilité et le stockage de surface dans les dépressions naturelles.

La pollution par les rejets séparatifs pluviaux en temps de pluie est essentiellement particulière [Chocat 1994]. C'est pourquoi la matière en suspension (MES) est le principal paramètre de la pollution d'origine pluviale. La bibliographie fournit des fourchettes de charges annuelles rapportées à l'hectare (en réseau séparatif pluvial). Ainsi, en s'appuyant sur « Dépolluer les eaux pluviales collectives OTV, 1994 » :

	MES Zone industrielle	MES Zone commerciale	MES Zone résidentielle
Charge annuelle (kg/ha imperméable/an)	400 à 1700	50 à 840	620 à 3200
Moyenne	1050	445	1910

La rétention de pollution au niveau d'un bassin tampon peut être déterminée sur les bases suivantes:

Volume de bassin (m³/ha)	% d'abattement	Moyenne
20	35 à 55%	45%
50	55 à 75%	65%
100	75 à 85%	80%
>200	85 à 90%	88%

III.2.2 Flux annuels de pollution

Considérant les éléments ci-dessus nous pouvons estimer une production annuelle de pollution :

Tableau 3: Flux annuel de pollution au bourg de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS

Caractéristiques de bassin versant					Caractéristique de bassin de rétention				Charge en MES total (T/An)
Bassins versants	Surface (ha)	Surface active (ha)	Zone	Charge en MES (T/An)	volume stockage (m³)	Volume de bassin (m³/ha)	% d'abattement	Charge en MES en sortie du bassin tampon (T / an)	
A	1,69	0,42		2,46					2,46
B	3,79	0,05		0,81					0,81
C	6,06	0,14		3,02					3,02
D	2,18	0,38		1,45					1,45
E	7,19	0,32		3,12					3,12
F	0,68	0,38		0,72					0,72
G (AMONT - 1)	1,76	0,35	résidentielle	0,67	362	205,57	0,88	0,08	0,08
Apport en mes a l'aval des bassins de rétention				0,08					
A (AMONT - 2)	8,56	0,24	résidentielle	0,45	908	106,07	0,88	0,05	0,05
Apport en mes a l'aval des bassins de rétention				0,05					
G (AVAL)	10,32	0,26		0,05					0,05
H	1,02	0,33		0,64					0,64
I	0,99	0,28		0,54					0,54
J	5,30	0,48		5,43					5,43
K	2,88	0,33		2,36					2,36
L	1,72	0,38		1,45					1,45
M	2,15	0,47		1,74					1,74
N	1,52	0,47		0,90					0,90
O	1,48	0,31		1,23					1,23
P (AMONT)	1,86	0,38	résidentielle	0,72	435	234,375	0,88	0,09	0,09
Apport en mes a l'aval des bassins de rétention				0,09					
P (AVAL)	3,63	0,22		1,39					1,39

A partir des hypothèses prises en compte et des surfaces imperméabilisées (régulée ou non) observées sur la commune, la charge de pollution annuelle de matières en suspension rejetée au milieu naturel peut être estimée à 27.31 tonnes par an.

Les abattements de Matières En Suspension générés par le bassin de rétention/régulation ont été pris en compte.

Les ouvrages de rétention existants et en projet permettront une optimisation de la gestion qualitative sur les bassins versants concernés qui sont situés en amont d'une retenue AEP.

DIAGNOSTIC EN SITUATION FUTURE

I. EVOLUTION DU SYSTEME DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

En prenant en compte la densification de l'urbanisation existante, deux scénarios peuvent être envisagés :

- ❖ Scénario réaliste : seules les dents creuses et zone AU seront urbanisées à l'avenir ;
- ❖ Scénario le plus défavorable : prise en compte d'un coefficient d'imperméabilisation maximal en fonction des différentes zones du PLU.

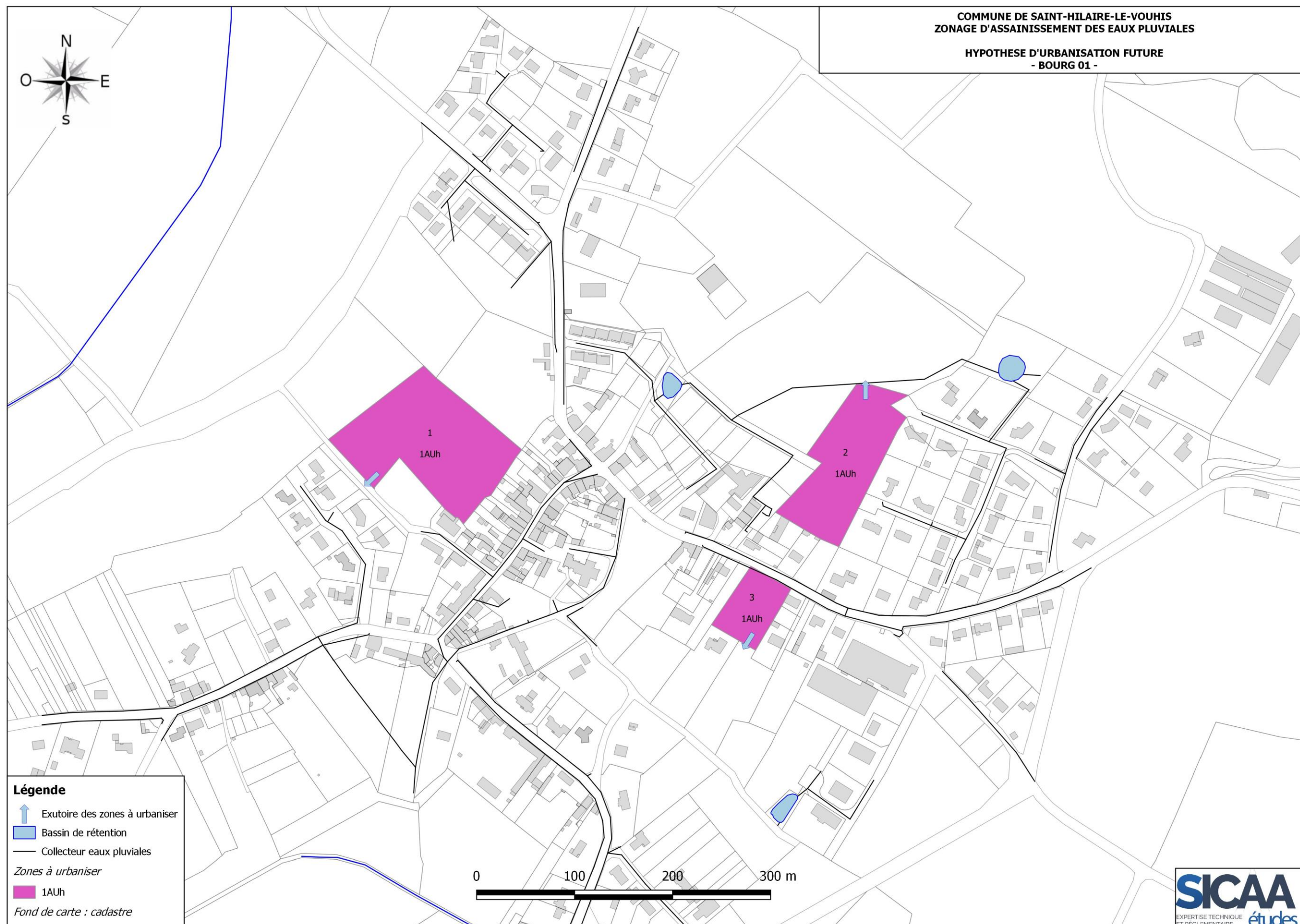
La situation future est évaluée en prenant en compte l'hypothèse que seules les dents creuses et zones AU seront urbanisées en situation future. Le scénario le plus défavorable est appliqué uniquement pour déterminer les seuils d'imperméabilisation du zonage des eaux pluviales.

L'application de coefficients d'imperméabilisation maximal fait partie des actions préventives de gestion des eaux pluviales. Celle-ci est détaillée au chapitre Zonage d'assainissement des eaux pluviales.

I.1 Zones d'urbanisation future

Le PLU en cours de révision sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS prévoit des zones d'urbanisations futures qui modifieront l'imperméabilisation des bassins versants concernés.

Les cartes ci-dessous recensent les zones urbanisables envisagées suite à cette révision.



Le tableau ci-après recense les zones AU conservées et leurs caractéristiques :

Tableau 4: Caractéristiques des zones urbanisables

Ref.	Zone Urbanisable	Localisation	Vocation	Surface (m²)	Surface (ha)	Coefficient de ruissellement moyen (Ha/Ha)
1	1AUh	Rue de la Frerie	Habitat	3587,86	0,36	0.60
2	1AUh	Rue du Pinier	Habitat	15443,58	1,54	0.60
3	1AUh	Rue du Sabotier	Habitat	10393,17	1,04	0.60

Les coefficients d'imperméabilisation proposés permettront de déterminer le volume à stocker et le débit de fuite maximal à respecter. Ces derniers devront être adaptés en fonction de l'imperméabilisation future et réelle des zones concernées.

Les volumes de stockage proposés sont donc des guides pour la gestion des eaux pluviales sur les différentes zones urbanisables. Il est rappelé que seul le dossier d'incidence loi sur l'eau validera les préconisations à mettre en place. Les dossiers loi sur l'eau devront respecter un débit de fuite maximal de 3 l/s/ha pour une période de retour minimale définie dans le zonage eaux pluviales.

I.2 Intégration des imperméabilisations futures

Considérant :

- ❖ Le contexte réglementaire exposé en II.10 ;
- ❖ Le contexte géologique et pédologique de la commune
- ❖ Que le raccordement au réseau public de tout nouvel aménagement ne doit pas aggraver la situation existante avant aménagement ;
- ❖ Les dysfonctionnements constatés sur réseau de collecte des eaux pluviales existants sur la zone agglomérée de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS

L'urbanisation de toute zone de type « AU » au PLU devra nécessairement s'accompagner de la mise en œuvre de mesures compensatoires pour infiltrer ou réguler les débits d'eaux pluviales.

La politique générale d'intégration des imperméabilisations futures de la commune est la suivante :

- ❖ Une gestion des eaux pluviales à l'échelle du projet d'aménagement (zones à urbaniser) ou à la parcelle (densification de zones urbaines ou zone à urbaniser) ;
- ❖ Favoriser la gestion intégrée des eaux pluviales partout où cela est possible, gestion dont les principes fondamentaux sont le respect des écoulements naturels, le stockage de l'eau au plus proche du lieu de précipitation, la priorisation donnée à l'infiltration naturelle ;
- ❖ Dimensionnement des ouvrages de rétention selon débits de fuite calculés sur la base d'un ratio de 3 l/s/ha conformément au SDAGE Loire-Bretagne ;
- ❖ Ouvrages dimensionnés pour une occurrence vingtennale.

II. GESTION QUANTITATIVE DE L'IMPERMEABILISATION FUTURE

II.1 Ouvrages de compensations à l'imperméabilisation future des zones U

Les ouvrages à mettre en place par zone urbanisable sont dimensionnés en tenant compte d'un débit de fuite admissible de 3l/s/ha, comme le préconise le SDAGE Loire-Bretagne.

L'équation linéarisée est adaptée selon les coefficients a et b de Montana de la station météorologique locale la plus proche (Météo France LA ROCHE-SUR-YON).

$$Volume\ global\ à\ stocker = \left[\frac{60}{1000 \times 10 \times a \times (1 - b)} \right]^{-1/b} \times \left(\frac{60}{1000} \right) \times \left(\frac{b}{1 - b} \right) \times S^{1/b} \times Qf^{1-1/b} \times C^{1/b}$$

Avec :

S (Surface Projet) en Ha

Qf (Débit de fuite admissible) en l/s

C (Coefficient de ruissellement moyen) en Ha/Ha

Les volumes et débits de fuite sont calculés pour une pluie de période de retour 20 ans.

La gestion intégrée favorisant l'infiltration des eaux pluviales devra être privilégiée. La possibilité d'infiltrer les eaux pluviales dans les sols est liée aux conditions suivantes :

- ❖ Sols présentant une perméabilité suffisante pour limiter l'emprise des surfaces d'infiltration et garantir un horizon non saturé sous ces surfaces d'une épaisseur d'au moins 1 mètre par conditions de nappe haute ;
- ❖ Eaux présentant les caractéristiques des eaux de ruissellement urbain, c'est-à-dire exemptes de pollutions solubles indésirables ou toxiques ou seulement très faiblement contaminées par des pollutions liquides non miscibles à l'eau (hydrocarbures...) ;
- ❖ Absence de risque de contamination de nappes utilisables comme ressource en eau, et/ou de résurgence rapide des effluents dans des milieux récepteurs vulnérables.

Si une seule de ces conditions n'est pas remplie, la rétention avec régulation devient la seule option envisageable. Le cas contraire, en vue de définir la faisabilité préalable, des études préliminaires devront être engagées par le pétitionnaire :

- Sondages pédologiques (texture, signes d'hydromorphie) ;
- Test de perméabilité ;
- Suivi piézométrique si incertitude sur le niveau de remontée de la nappe.

Le nombre de mesures sera adapté à la taille de l'ouvrage ou du projet. En maison individuelle, il est recommandé au minimum un test de perméabilité et un sondage pédologique par projet (et à l'emplacement du futur ouvrage).

Les sondages pédologiques recommandés sont l'ouverture d'une fosse à la pelle ou au tracto-pelle. La cote de fond sera d'au moins 1m sous la cote de fond du futur ouvrage d'infiltration. Les éventuelles remontées d'eau dans la fouille viendront compléter les observations liées aux signes d'hydromorphie temporaire ou permanente relevés.

Les tests de perméabilité seront réalisés à l'emplacement du futur dispositif et à une profondeur en cohérence avec le fond du futur ouvrage de dispersion. Les essais suivront les protocoles normalisés (condition de sol saturé, etc.) adaptés au type d'ouvrage (Méthode Porchet qui mesure l'effet « paroi » pour les tranchées d'infiltration, méthodes Matsuo ou double anneau pour les noues et bassins).

Selon les résultats des essais, les possibilités d'infiltration seront, en condition de nappe ne remontant pas à moins de 1m du fond des ouvrages projetés :

Perméabilité du sol en m/s	Principe de dispersion (1)
$<10^{-7}$	Stockage / régulation exclusif
Compris entre 10^{-7} et 10^{-6}	Stockage-Infiltration pluie 1 mois + régulation
Compris entre 10^{-6} et 10^{-5}	Stockage-infiltration pluie 10 ou 20 ans + régulation
$>10^{-5}$	Stockage-infiltration exclusive possible + trop-plein de sécurité au réseau public (1)

(1) Débit de fuite limité à 3l/s/ha, mais supérieur ou égal à 0.5l/s (débit minimum pour éviter des colmatages répétitifs).

Dans le cas où l'infiltration s'avère impossible ou insuffisante, il convient d'avoir recours au stockage et à la régulation.

Tableau 5: Régulations à mettre en place pour les zones urbanisables

Ref.	Zone Urbanisable	Localisation	Vocation	Surface (m²)	Surface en (ha)	Coefficient de ruissellement moyen (Ha/Ha)	Surface active (Ha)	Débit de fuite en l/s	Volume à stocker (m³)	
									Période de retour 10 ans	Période de retour 20 ans
1	1AUh	Rue de la Frerie	Habitat	3587,86	0,36	0.60	0.210	1,08	78.25	95,68
2	1AUh	Rue du Pinier	Habitat	15443,58	1,54	0.60	0.903	4,63	336.82	411,83
3	1AUh	Rue du Sabotier	Habitat	10393,17	1,04	0.60	0.608	3,12	226.67	277,15

II.2 Ouvrages de compensations à l'imperméabilisation future des densifications

Les densifications de l'urbanisation sont prévues sur des bassins versants sensibles aux surcharges hydrauliques. Dans ce cadre, et considérant que les surfaces d'aménagements concernées sont trop faibles pour que la mise en place d'ouvrages de compensation collectifs soit techniquement faisable, il sera prévu une gestion des eaux pluviales dite « à la parcelle ».

Les méthodes dites « alternatives » de gestion intégrée des eaux pluviales doivent être étudiées en priorité en favorisant l'infiltration. La méthode de calculs du volume de rétention et du débit de fuite nécessaires pour ces parcelles est présentée ci-après.

Calcul du Volume à stocker

$$V = S \times 0.02$$

Avec :

- ❖ V = volume à stocker (m³)
- ❖ S = Surface imperméable de construction (y compris la voirie) (m²)

Formule simple de détermination du débit de fuite nécessaire :

$$Q_f = S \times 0.0015$$

Avec :

- ❖ Q_f = Débit de fuite nécessaire (l/s)
- ❖ S = Surface imperméable de construction (y compris la voirie) (m²).

Exemple :

Surface de construction dans un bassin versant hydrauliquement saturé de 200 m² :

- ❖ V = 200 x 0.02
- ❖ V = 4 m³ (Volume à stocker)
- ❖ Q_f = 200 x 0.0015
- ❖ Q_f = 0.3 l/s (Débit de fuite à prévoir)

Ainsi, s'il est envisagé de construire une maison de surface imperméable totale de 200 m² (y compris la terrasse et l'entrée revêtue de la maison), elle devra prévoir une rétention se caractérisant par un dispositif de stockage de 4 m³ avec un débit de fuite de 0.3 l/s.

III. GESTION QUALITATIVE DE L'IMPERMEABILISATION FUTURE

Les préconisations qui visent à limiter les débits d'eaux pluviales dans la partie du plan de zonage consacrée aux aspects quantitatifs ont débouché sur des solutions conduisant à la création de bassins d'écêtement. La faiblesse des débits de fuite retenus aboutit à des ouvrages qui présenteront un volume suffisamment important pour qu'ils se prêtent à une décantation performante des effluents qui y transiteront. Comme la pollution des eaux de ruissellement urbain se caractérise en premier lieu par sa nature particulière, il est proposé de valoriser les ouvrages qui seront réalisés pour répondre aux préconisations justifiées par une maîtrise quantitative des eaux pluviales, en les concevant de façon à ce qu'ils remplissent un rôle efficace en termes de dépollution, et notamment de décantation.

Les MES représentent la cible majeure de tout dispositif de dépollution consacré aux eaux de ruissellement urbain, non spécialement contaminées par des substances ayant pour une origine une activité humaine particulière ou par des déversements causés accidentellement ou pour cause de négligence. L'interception de la majeure partie des MES contenues dans ces effluents s'effectue prioritairement par décantation. Des abattements évènementiels allant de 60 à 80% peuvent être obtenus par décantation statique dans des ouvrages bien conçus avec des vitesses de décantation appropriées. Un objectif correspondant à un abattement de 70% pour une pluie de période de période de retour $T = 2$ mois apparaît ambitieux, sans être excessivement contraignant.

Au-delà d'une décantation statique, la mise en place d'un traitement spécifique est justifiée lorsque la nature des eaux pluviales les rend susceptibles d'être particulièrement polluantes : zones artisanale, industrielle, zone commerciale étendue (voiries de stationnement) ou d'activité tertiaire.

Selon le contexte, le maître d'ouvrage titulaire de la compétence pourra exiger à l'aménageur, la mise en œuvre de :

- ❖ Dispositifs de filtration de type extensif (en complément d'une décantation lorsque des performances poussées pour l'abattement des MES sont justifiées par la vulnérabilité des milieux récepteurs, ou directement « à la source » par l'intermédiaire de filtres plantés de macrophytes si leur capacité en termes de débit est suffisamment élevée) ;
- ❖ Dispositifs de décantation intensifs de type décanteurs lamellaires ;
- ❖ Prétraitements grossiers en vue de la collecte de macro-déchets (zones commerciales ou à vocation tertiaire) ;
- ❖ Prétraitements de graisses et/ou hydrocarbures : dégraisseurs / déshuileurs / débourbeurs ; séparateurs à hydrocarbures assurant un niveau de rejet $< 5\text{mg/l}$, dimensionné au minimum sur la pluie annuelle etc ;
- ❖ Dispositifs de rétention étanche dotés de vanne d'isolement afin de stocker une pollution accidentelle, particulièrement dans le cas de polluants solubles de nature industrielle, insensibles aux filières de décantation + filtration extensives.

La sectorisation des mesures de dépollution des eaux de ruissellement est à effectuer pour trois types de zones :

- ❖ Zones à vocations habitat et tertiaire abritant des activités sans risque pour la qualité des eaux de ruissellement, et voiries les desservant,
- ❖ Zones à vocation tertiaire pouvant abriter des activités avec risque pour la qualité des eaux de ruissellement, et voiries les desservant,
- ❖ Zones abritant des "activités à risque pour la qualité des eaux de ruissellement », voiries les desservant et voiries fortement exposées au transport de matières présentant ce même risque.

Les activités considérées ici comme « à risque pour la qualité des eaux de ruissellement » sont celles qui mettent en jeu, soit au niveau des procédés de fabrication, soit lors de transports ou manutentions, éventuellement de façon accidentelle, des substances polluantes solubles qui peuvent contaminer les eaux de ruissellement. Les substances polluantes sont celles pouvant présenter un danger pour la santé publique ou l'environnement.

NB : La gestion des eaux pluviales ressortissant d'activité soumises à la législation sur les « Installations Classées pour la Protection de l'Environnement » (« ICPE ») devra bien sûr aussi prendre en compte les contraintes s'y rapportant

L'ensemble des secteurs ouverts à l'urbanisation ouverts au PLU de la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS est classé en « Zones à vocations habitat et tertiaire abritant des activités sans risque pour la qualité des eaux de ruissellement, et voiries les desservant ».

Il est rappelé que :

- ❖ **Que les zones urbaines ou à urbaniser étudiées sur la commune de SAINT-HILAIRE-LE-VOUHIS ne se situent pas sur un versant amont de la retenue de la Vouraie ;**
- ❖ **Que l'ensemble des travaux préconisés, en diminuant la fréquence des surverses et en favorisant la décantation particulière dans de nouveaux ouvrages de rétention, favorise globalement l'amélioration de la qualité des eaux de ruissellement.**

IV. CADRE RÉGLEMENTAIRE DE L'URBANISATION FUTURE

Les zones urbanisables de plus d'un hectare sont soumises à déclaration ou autorisation au titre du Code de l'Environnement et doivent respecter les prescriptions du SDAGE Loire Bretagne.

Au regard de l'article R214-1 du Code de l'Environnement, les projets d'urbanisation sont concernés par les rubriques suivantes :

Rubriques	Intitulé	Régime pour le projet
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la superficie totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements naturels sont interceptés par le projet, étant : a) Supérieure ou égale à 20 ha b) Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	<i>Autorisation Déclaration</i>

Le tableau suivant apporte plus de détails concernant les zones à urbaniser au titre du Code de l'Environnement.

Ref.	Zone Urbanisable	Localisation	Surface (ha)	Régime pour le projet
1	1AUh	Rue de la Frerie	0,36	<i>S < 1 ha – Projet non soumis à la réglementation</i>
2	1AUh	Rue du Pinier	1,54	<i>Déclaration</i>
3	1AUh	Rue du Sabotier	1,04	<i>Déclaration</i>

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

I. ACTIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU DE COLLECTE EXISTANT

I.1 Synthèse

PHASE 1

TRAVAUX EN EXUTOIRE RUE DES PETITES MAISONS

Cette phase vise à renforcer le réseau d'eaux pluviales situé en aval de la zone urbanisable 1AUh (Rue du Pinier)

⁽¹⁾Indice de travaux : 1

Indice de travaux : 1

	Rue des Petites Maisons			
N°	ACTION	QUANTITE	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
E153-E140	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	42	190	7 980
E142-E141		49	190	9 310
E141-E140		113	190	21 470
COUT TOTAL RUE				38 760

COUT TOTAL DES TRAVAUX (PHASE 1)	38 760
---	---------------

PHASE 2
TRAVAUX AU CENTRE BOURG

Cette phase vise à supprimer des débordements et stagnations d'eaux pluviales sur voirie pour des pluies de période de retour 10 ans et 20 ans

Indice de travaux : 2

	Servitude de passage			
N°	ACTION	QUANTITE	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
E173-E139_6	Pose collecteur DN500 en lieu et place de DN400 sous espace vert	26	210	5 460
E139_6- E139_5		75	210	15 750
E139_5- E139_4		12	210	2 520
COUT TOTAL RUE				23 730

Indice de travaux : 3

Rue du Grand Logis				
N°	ACTION	QUANTITE	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
E189-E188	Dépose repose collecteur DN300 sous voirie	4	175	700
E188-E187		5	175	875
E187-E186		21	175	3675
E186-E185		23	175	4025
E185-E184		19	175	3325
E184-E183		13	175	2275
E183-E182	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	19	190	3610
COUT TOTAL RUE				18 485

Indice de travaux : 4

	Rue du Cormier			
N°	ACTION	QUANTITE	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
E182-E173	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	17	190	3230
E176-E175		16	190	3040
E175-E174		2	190	380
E174-E173		6	190	1140
COUT TOTAL RUE				7 790

Indice de travaux : 5

	Rue Henri Adolphe Archereau			
N°	ACTION	QUANTITE	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
E178-E177	Pose collecteur DN400 en lieu et place de DN300 sous voirie	13	190	2 470
E177-E176		40	190	7 600
COUT TOTAL RUE				10 070

COUT TOTAL DES TRAVAUX (PHASE 2)	60 075
---	---------------

RECAPITULATIF		
PHASE 1	Travaux en exutoire rue des Petites Maisons	38 760 €
PHASE 2	Travaux au Centre bourg	60 075 €
COUT TOTAL DES TRAVAUX		98 835 €

Estimation travaux y compris prestations préalables (Topo, IC, DT, Maitrise d'Œuvre) (+ ou -20 %)

- (1) **Indice de travaux** : Se référer aux cartes travaux en Annexe 7 pour la localisation des secteurs concernés.

1.2 Cadre réglementaire des actions proposées

Les travaux proposés consistent à redimensionner de canalisations sans création de nouveaux exutoires. Ils ne sont soumis à procédure de déclaration ou d'autorisation au titre de l'article R214-1 du Code de l'Environnement.

En tout état de cause, il serait intéressant, si le cas n'est pas encore fait, que les réseaux d'eaux pluviales fassent l'objet d'une déclaration d'existence.

II. ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

Les règles du zonage s'appliquent pour tout projet soumis à un permis d'aménager, à un permis de construire ou à une déclaration de travaux, pour toute opération d'aménagement qu'elle concerne :

- un terrain déjà aménagé, qu'il s'agisse de démolition ;
- reconstruction ou d'extension ;
- un terrain naturel, dont elle tend à augmenter l'imperméabilisation.

Pour chaque projet (à l'échelle d'une parcelle ou de regroupement de parcelles), le zonage établit :

- Les seuils d'imperméabilisation à respecter ;
- La mise en œuvre de mesures compensatoires.

Différents cas de figure peuvent se présenter :

❖ Particulier résidant sur une propriété bâtie

Le particulier résidant sur une propriété bâtie antérieurement à la date d'approbation du présent zonage et n'ayant pas l'intention de soumettre un projet d'aménagement, n'a pas l'obligation de se conformer à ces prescriptions. Il devra cependant y répondre pour tous nouveaux aménagements tendant à augmenter l'imperméabilisation du sol. Il devra alors respecter le seuil d'imperméabilisation maximum, à l'échelle de la parcelle.

Dans le cas de l'impossibilité de répondre aux prescriptions d'imperméabilisation, le porteur du projet devra compenser la surface d'imperméabilisation excédentaire vis-à-vis des prescriptions d'imperméabilisation maximum prévues au présent zonage.

❖ Aménagement d'ensemble

Tous projets d'aménagement d'ensemble dont la surface de projet (ou surface du bassin versant intercepté) est inférieure à 1 ha devront se conformer aux prescriptions d'imperméabilisation du présent zonage.

Les aménagements d'ensemble dont la surface de projet (ou surface de bassin versant intercepté) est supérieure à 1 ha devront se conformer à la loi sur l'eau et prévoir, qu'elle que soit l'imperméabilisation du projet, une mesure compensatoire visant à écrêter les eaux de ruissellement, tout en respectant le débit de fuite de 3 l/s/ha préconisé par le SDAGE Loire Bretagne.

Les coefficients d'imperméabilisation maximum indiqués pour les zones AU (de moins ou de plus d'1 ha) peuvent être dépassés dès lors que la sur-imperméabilisation est compensée par la mise en place de dispositifs permettant de limiter les rejets d'eaux pluviales. Le redimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera ainsi proposé par l'aménageur.

❖ Cas des projets inclus dans un lotissement

En ce qui concerne les projets inclus dans un lotissement (aménagement d'ensemble de plus d'1 ha intégrant une gestion globale des eaux pluviales), le particulier devra respecter les prescriptions de l'aménageur. En absence de prescriptions, il devra gérer les eaux pluviales sur sa propriété en respectant les prescriptions du zonage en zone urbanisée (zone U).

II.1 Zones AU

II.1.1 Gestion quantitative

Le tableau ci-après présente les dispositions retenues en termes de gestion quantitative pour les zones urbanisables de type AU. Le dimensionnement de ces mesures devra être confirmé au cas par cas et, selon l'emprise totale du projet, présenté dans une note, portée à la connaissance des services de la Police de l'eau.

Tableau 6: Gestion quantitative des zones urbanisables

Ref.	Zone Urbanisable	Localisation	Vocation	Surface (m²)	Surface en (ha)	Coefficient de ruissellement moyen (Ha/Ha)	Surface active (Ha)	Débit de fuite en l/s	Volume à stocker (m³)	
									Période de retour 10 ans	Période de retour 20 ans
1	1AUh	Rue de la Frerie	Habitat	3587,86	0,36	0.60	0.210	1,08	78.25	95,68
2	1AUh	Rue du Pinier	Habitat	15443,58	1,54	0.60	0.903	4,63	336.82	411,83
3	1AUh	Rue du Sabotier	Habitat	10393,17	1,04	0.60	0.608	3,12	226.67	277,15

II.1.2 Gestion qualitative

Les prescriptions générales suivantes ci-dessous seront appliquées :

Secteurs PLU	Superficie aménagement	Vocation de l'aménagement		
		Habitat	Tertiaire sans risques pour la qualité des eaux	Activités à risques pour la qualité des eaux*
En zones U ou AU	S > 1Ha	Décantation et rétention macro-déchets Fonction de déshuilage simple type cloison siphonide Ouvrage permettant débimétrie et prélèvement Ouvrage non étanche enherbé		Décantation et rétention macro-déchets Séparateur hydrocarbure Procédés de dépollution spécifiques sur examen lors de l'instruction du permis de construire Ouvrage permettant débimétrie et prélèvement Ouvrage étanche avec dispositif d'isolement
	0.1 < S < 1Ha	Stockage-décantation Infiltration si possible (k > 10 mm/h, présence de nappe compatible)	Décantation et rétention macro-déchets Stockage-décantation Infiltration si possible (k > 10 mm/h, présence de nappe compatible)	
	S < 0.1 Ha	Sans prescription	Sans prescription	

* : sont considérées « à risques pour la qualité des eaux de ruissellement » les activités pouvant produire, soit au niveau des process, soit lors de transports ou manutentions, de façon accidentelle ou récurrente, des substances polluantes solubles qui peuvent contaminer les eaux de ruissellement. Les substances polluantes sont celles pouvant présenter un danger pour la santé publique ou l'environnement.

NB : Les aménagements d'une superficie supérieure à 1 Ha pourront être soumis à des dispositifs complémentaires justifiés par la sensibilité des milieux récepteurs dans le cadre de l'examen de la procédure Déclaration/Autorisation au Titre de la Loi sur l'Eau.

II.2 Zones U

II.2.1 Gestion quantitative

Pour les habitations individuelles en zone urbanisée, le coefficient d'imperméabilisation des parcelles après l'urbanisation est fixé à :

- ❖ **0.60 (60% de surfaces imperméables et 40% d'espace vert) ;**

Concernant les projets implantés sur des assiettes foncières limitées (les parcelles d'une surface moindre que 300 m²) le coefficient d'imperméabilisation pourra s'élever à **0.80 (80% de surfaces imperméables et 20% d'espace vert)** sous dérogation de la commune, si les conditions hydrauliques en aval le permettent. ⁽²⁾

Dans le cas de l'impossibilité de respecter l'imperméabilisation maximum prévu au zonage, le porteur du projet devra compenser **la surface d'imperméabilisation excédentaire**.

Il devra alors mettre en œuvre un ouvrage permettant, dans l'ordre de priorité :

- ❖ l'infiltration des eaux à l'échelle du projet ;
- ❖ l'écêtement des eaux émises par le projet (stockage et restitution progressive).

Cas particuliers : Pour les immeubles et les bâtiments d'habitation collectifs, le coefficient d'imperméabilisation des parcelles ne doit pas dépasser **0.85 (85% imperméable et 15% espace vert)**. Dans le cas où ce coefficient ne peut être respecté, la sur-imperméabilisation est compensée par la mise en place d'un dispositif permettant de limiter les rejets d'eaux pluviales.

Le volume et le débit de fuite de cette rétention sont calculés selon les formules présentées ci-dessous :

Calcul du Volume à stocker

$V = S \times 0.02$

Avec :

- ❖ V = volume à stocker (m³)
- ❖ S = Surface imperméable de construction (y compris la voirie) (m²)

Formule simple de détermination du débit de fuite nécessaire :

$$Q_f = S \times 0.0015$$

Avec :

- ❖ Q_f = Débit de fuite nécessaire (l/s)
- ❖ S = Surface imperméable de construction (y compris la voirie) (m²).

Des exemples de calcul simplifié sont présentés en ANNEXE 13.

II.2.2 Gestion qualitative

Les dispositions générales prévues pour les zones AU seront appliquées (paragraphe II.1.2).

II.3 Zones N et A

Les nouveaux aménagements devront respecter les dispositions applicables aux zones Agricoles et/ou zones Naturelles et Forestières du Règlement du PLUi. Pour l'évacuation des eaux pluviales collectées sur les parcelles agricoles et naturelles, les aménagements projetés devront également être conformes au Code Civil (articles 640 et 641).

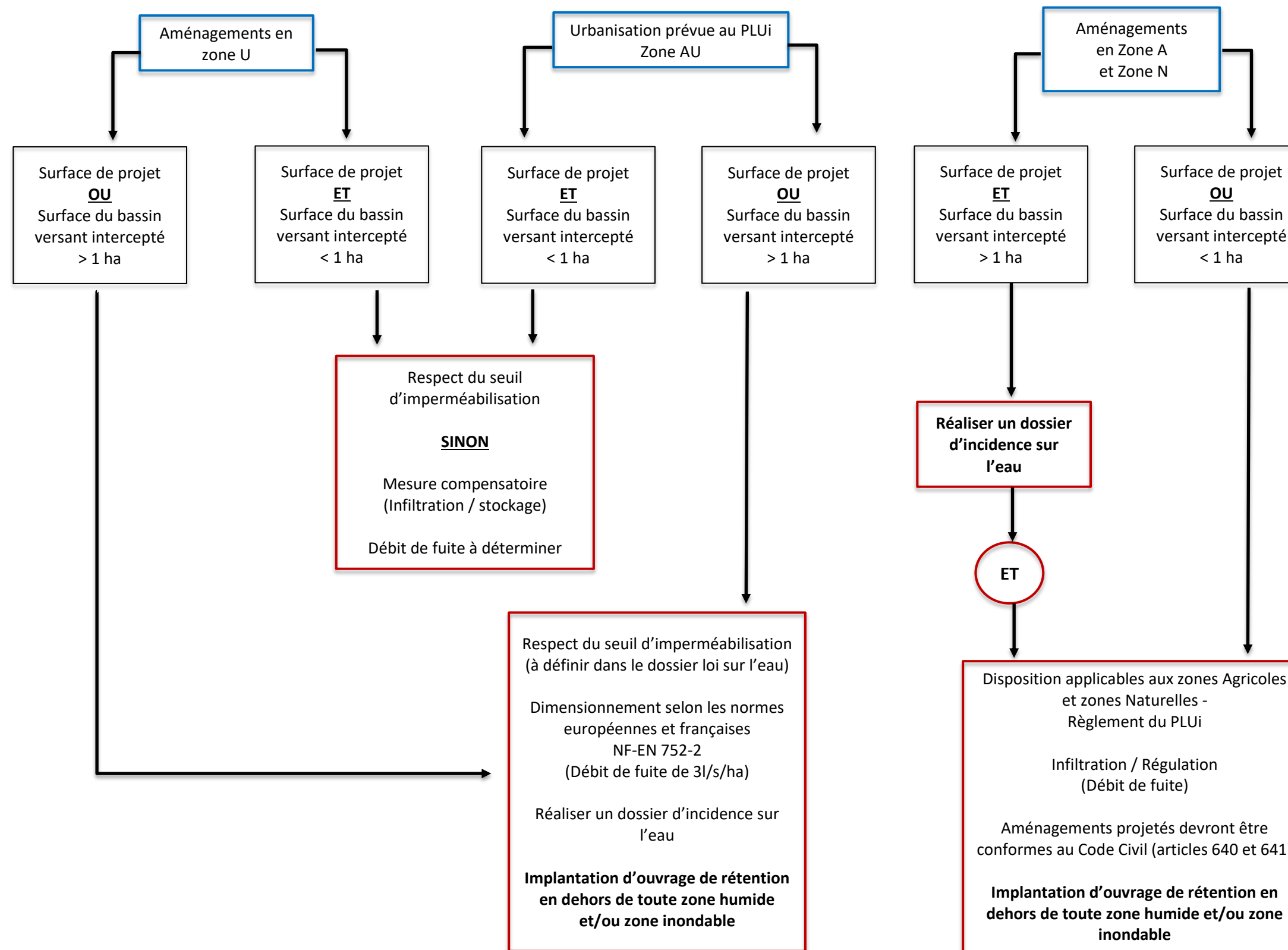
III. PRESCRIPTIONS GENERALES

Les ouvrages de gestion quantitative et qualitative devront :

- ❖ Etre intégrés dans l'espace propre à l'aménagement concerné ;
- ❖ Ne pas être implantés sur une surface de zone humide recensée ou dans le périmètre des zones inondables (PPRI).

- (1) Le coefficient d'imperméabilisation est le rapport entre la surface imperméabilisée et la surface totale considérée.
- (2) Seuils d'imperméabilisation adoptés par la commune en bureau communautaire (Compte-Rendu transmis par la Communauté de communes du Pays de Chantonnay le 28 septembre 2020)

Synoptique d'application du zonage des eaux pluviales



NB : Le Schéma directeur des eaux pluviales ne prévoit aucune implantation d'ouvrage de rétention dans les zones humides et zones inondables. Dans tous les cas, l'aménageur devra préserver les éventuelles zones humides localisées dans les secteurs AU. Dans le cas contraire, l'aménagement prévu fera l'objet d'un dossier loi sur l'eau pour la rubrique 3.3.1.0 (Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides) avec application de la séquence ERC (éviter, réduire, compenser).

ANNEXE 1 – STATION METEOROLOGIQUE

Les coefficients de Montana pris en compte pour la station météorologique de la ROCHE SUR YON sont présentés dans le tableau suivant. La période de référence s'étend de 1985 à 2009.

DUREE DE RETOUR	DUREE DE 15 MINUTES A 6H		DUREE DE 6 H A 48 H	
	A	B	A	B
5 ans	6,744	0,696	7,933,	0,732
10 ans	10,825	0,746	11,959	0,771
20 ans	17,355	0,799	18,247	0,814
30 ans	22,095	0,830	23,623	0,841
50 ans	32,673	0,872	32,734	0,875
100 ans	53,268	0,930	52,11	0,926

ANNEXE 2 – SCHEMA DE SIMULATION

ANNEXE 3 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE EN ETAT INITIAL

ANNEXE 4 – TABLE DE RESEAUX EN ETAT INITIAL

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE027	E027	EXU10	3,794	0,016	Circulaire	0,3	0,00949	0,112	1,64
CE028	E028	E027	3,017	0,016	Circulaire	0,3	0,05544	0,112	1,77
CE029	E029	E028	23,498	0,016	Circulaire	0,3	0,01285	0,112	1,76
CE030	E030	E029	62,769	0,016	Circulaire	0,3	0,01663	0,112	1,6
CE031	E031	E030	35,522	0,016	Circulaire	0,3	0,01706	0,007	0,18
CE143	E143	E142	52,564	0,016	Circulaire	0,3	0,01811	0	0
CE144	E144	E143	13,913	0,016	Circulaire	0,3	0,02034	0	0
CE145	E145	E144	28,312	0,016	Circulaire	0,3	0,01265	0	0
CE146	E146	E145	13,817	0,016	Circulaire	0,3	0,0068	0	0
CE147	E147	E146	26,743	0,016	Circulaire	0,3	0,01601	0	0
CE150	E150	E149	49,359	0,016	Circulaire	0,3	0,00954	0,021	0,39
CE149	E149	E148	67,956	0,016	Circulaire	0,3	0,00955	0,099	1,64
CE148	E148	E139	47,284	0,016	Circulaire	0,3	0,03841	0,098	1,62
CE154	E154	E153	39,409	0,016	Circulaire	0,3	0,02251	0,152	2,26
CE141	E141	E140	113,73	0,016	Circulaire	0,3	0,02057	0,117	1,71
CE142	E142	E141	49,722	0,016	Circulaire	0,3	0,01231	0,122	1,84
CE153	E153	E140	42,48	0,016	Circulaire	0,3	0,03606	0,145	2,18
CE140	E140	E139	9,796	0,016	Circulaire	0,6	0,00766	0,254	0,9
CE139	E139	EXU11	44,04	0,016	Circulaire	0,6	-0,00129	0,41	1,6
CE152_1	E152	E139	48,271	0,016	Circulaire	0,3	0,03725	0,068	1,3
CE155	E155	E154	21,016	0,016	Circulaire	0,3	0,02251	0,152	2,15
CE156	E156	E155	41,89	0,016	Circulaire	0,3	0,02512	0,152	2,15
CE158	E158	E157	2,312	0,016	Circulaire	0,3	0,0186	0,087	1,54
CE159	E159	E158	43,625	0,016	Circulaire	0,3	0,00807	0,087	1,29
CE183	E183	E182	19,588	0,016	Circulaire	0,3	0,00434	0,052	0,78
CE184	E184	E183	13,817	0,016	Circulaire	0,3	0,05371	0,127	1,87
CE185	E185	E184	19,056	0,016	Circulaire	0,3	0,02289	0,127	1,98
CE186	E186	E185	23,102	0,016	Circulaire	0,3	0,02386	0,127	1,96
CE187	E187	E186	21,58	0,016	Circulaire	0,3	0,0222	0,127	1,95
CE188	E188	E187	5,232	0,016	Circulaire	0,3	0,00229	0,128	1,85
CE179	E179	E178	30,385	0,016	Circulaire	0,3	0,03286	0,161	2,28
CE177	E177	E176	40,977	0,016	Circulaire	0,3	0,00195	0,048	0,67
CE172	E172	E171	47,002	0,016	Circulaire	0,3	0,00219	0,071	1,4
CE171	E171	E170	48,741	0,016	Circulaire	0,3	0,03543	0,074	1,9
CE170	E170	E169	51,384	0,016	Circulaire	0,3	0,03542	0,185	2,64
CE169	E169	E168	24,241	0,016	Circulaire	0,3	0,04919	0,178	2,83
CE167	E167	E166	17,435	0,016	Circulaire	0,3	0,0457	0,17	2,68
CE165	E165	EXU02	99,937	0,016	Circulaire	0,3	0,05544	0,199	2,98
CE049	E049	E048	21,549	0,016	Circulaire	0,3	0,03845	0,14	2,38
CE054	E054	E045	14,66	0,016	Circulaire	0,25	0,09324	0,018	0,51
CE046	E046	E045	15,156	0,016	Circulaire	0,3	0,07736	0,161	2,28
CE047	E047	E046	22,092	0,016	Circulaire	0,3	0,04277	0,161	2,67
CE057	E057	E049	4,203	0,016	Circulaire	0,2	0,02261	0,037	1,19
CE055	E055	E045	14,362	0,016	Circulaire	0,3	0,03295	0,09	1,27
CE056	E056	E055	38,64	0,016	Circulaire	0,3	0,00813	0,09	1,35
CE041_1	E041	E056	40,617	0,016	Circulaire	0,3	0,00739	0,098	1,41
CE041_2	E041	E040	29,515	0,016	Circulaire	0,3	0,02311	0,093	1,32
CE040	E040	E039	16,194	0,016	Circulaire	0,3	0,0079	0,147	2,08

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE042	E042	E039	11,716	0,016	Circulaire	0,3	0,01315	0,012	0,28
CE039	E039	EXU12	2,82	0,016	Circulaire	0,3	0,00567	0,147	2,1
CE045	E045	E044	17,387	0,016	Circulaire	0,3	0,01565	0,16	2,27
CE044	E044	EXU01	132,87	0,016	Circulaire	0,3	-2,00E-05	0,062	1
CE048	E048	E047	27,451	0,016	Circulaire	0,3	0,04273	0,138	1,96
CE168	E168	E167	23,491	0,016	Circulaire	0,3	0,04918	0,17	2,75
CE166	E166	E165	31,796	0,016	Circulaire	0,3	0,04575	0,158	2,38
CE050	E050	E049	73,047	0,016	Circulaire	0,3	0,04533	0,176	2,66
CE181	E181	E180	18,74	0,011	Circulaire	0,32	0,01382	0,02	0,43
CE180	E180	E179	69,776	0,011	Circulaire	0,32	0,01208	0,035	0,63
CE196	E196	E179	46,435	0,016	Circulaire	0,3	0,04944	0,17	2,6
CE182	E182	E175	17,828	0,016	Circulaire	0,3	0,00432	0,039	0,6
CE194	E194	E178	26,702	0,011	Circulaire	0,2	0,09366	0	0
CE195	E195	E194	14,339	0,011	Circulaire	0,2	0,02742	0	0
CE198	E198	E197	36,797	0,016	Circulaire	0,3	0,01359	0,194	2,82
CE199	E199	E198	34,672	0,016	Circulaire	0,3	0,01866	0,063	0,89
CE200	E200	E199	35,095	0,011	Circulaire	0,2	0,01157	0,035	1,17
CE206	E206	E199	32,848	0,011	Circulaire	0,2	0,01483	0,045	1,43
C76	E071	176	15,759	0,011	Circulaire	0,25	0,01111	0,019	0,81
CE117	E117	E116	35,514	0,016	Circulaire	0,3	0,0087	0,011	0,25
CE116	E116	E115	29,277	0,016	Circulaire	0,3	0,01107	0,114	1,68
CE093	E093	E092	50,45	0,011	Circulaire	0,3	0,01973	0,001	0,02
CE092	E092	E091	39,526	0,011	Circulaire	0,32	-0,00238	0,115	2,01
CE091	E091	E082	20,965	0,011	Circulaire	0,32	0,08039	0,115	2,01
CE083	E083	E082	45,389	0,016	Circulaire	0,4	0,00663	0,08	0,65
CE084	E084	E083	48,671	0,016	Circulaire	0,3	0,00847	0,08	1,23
C84	172	176	32,994	0,011	Circulaire	0,25	0,01782	0	0,02
CE059	E059	EXU08	35,081	0,016	Circulaire	0,3	0,04254	0,139	2,58
CE060	E060	E059	76,653	0,016	Circulaire	0,3	0,03001	0,141	2,32
CE061	E061	E060	34,956	0,016	Circulaire	0,3	0,02203	0	0
CE004	E004	E003	30,624	0,011	Circulaire	0,2	0,03198	0	0
CE078	E078	E077	26,172	0,016	Circulaire	0,3	0,04854	0	0
CE077	E077	E076	23,116	0,016	Circulaire	0,3	0,07885	0	0
CE076	E076	E075	32,854	0,016	Circulaire	0,3	0,06353	0	0
CE075	E075	E074	69,159	0,016	Circulaire	0,3	0,02475	0	0
CE074	E074	E073	18,982	0,016	Circulaire	0,3	0,0225	0,088	1,26
CE086	E086	E073	73,178	0,016	Circulaire	0,3	0,02285	0,012	0,29
CE089	E089	E088	53,082	0,016	Circulaire	0,3	0,00891	0	0
CE088	E088	E076	37,923	0,016	Circulaire	0,3	0,00788	0	0
CE073	E073	E072	66,845	0,016	Circulaire	0,3	0,01854	0,147	2,08
CE011	E011	E010	32,308	0,016	Circulaire	0,3	0,02046	0,126	1,78
CE010	E010	E009	29,049	0,016	Circulaire	0,3	0,01184	0,111	1,75
CE009	E009	EXU06	22,725	0,016	Circulaire	0,3	0,02919	0,111	2,12
CE002	E002	EXU07	17,586	0,016	Circulaire	0,3	0,00836	0,073	1,28
CE099	E099	E098	44,469	0,016	Circulaire	0,3	0,03098	0,071	1,34
CE098	E098	E097	51,607	0,016	Circulaire	0,3	0,03853	0,181	2,59
CE097	E097	E096	68,992	0,016	Circulaire	0,3	0,04098	0,171	2,53

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE096	E096	EXU14	37,51	0,016	Circulaire	0,3	0,03294	0,161	2,3
CE016_1	E016	E015	32,486	0,016	Circulaire	0,3	0,00308	0,082	1,34
CE015	E015	E014	48,523	0,016	Circulaire	0,3	0,02342	0,082	2
CE014	E014	E013	52,737	0,016	Circulaire	0,3	0,04179	0,082	1,44
CE023	E023	E013	1,416	0,016	Circulaire	0,2	0,17863	0,077	2,44
CE102	E102	E101	19,132	0,016	Circulaire	0,3	0,02227	0,074	1,04
CE103	E103	E102	60,258	0,016	Circulaire	0,3	0,00748	0,074	1,22
CE018	E018	E017	48,268	0,016	Circulaire	0,3	0,0069	0,09	1,27
CE017	E017	E016	12,912	0,016	Circulaire	0,3	0,0031	0,09	1,43
CE019	E019	E018	92,928	0,016	Circulaire	0,3	0,00964	0	0
CE020	E020	E019	4,36	0,016	Circulaire	0,3	0,00803	0	0
CE136	E136	E135	51,265	0,016	Circulaire	0,3	0,00882	0,1	1,66
CE135	E135	E134	23,519	0,016	Circulaire	0,3	0,03847	0,1	2,26
CE113	E113	E112	60,853	0,016	Circulaire	0,3	0,02525	0,114	1,87
C123	E209	E208	44,124	0,016	Circulaire	0,3	-0,02378	0	0
CE120	E120	E119	85,458	0,016	Circulaire	0,3	0,02339	0	0
CE124	E124	E119	27,12	0,016	Circulaire	0,3	0,00265	0,056	0,79
CE125	E125	E124	9,819	0,016	Circulaire	0,25	0,0162	0,049	1,14
CE112	E112	E111	23,894	0,016	Circulaire	0,3	0,03925	0,137	2,03
CE119	E119	E111	16,085	0,016	Circulaire	0,3	-0,03378	0,132	1,87
CE128	E128	E208-1	12,042	0,016	Circulaire	0,3	0,02999	0	0
C130	E230	E209	41,589	0,016	Circulaire	0,3	0,01705	0	0
C131	E233	E232	8,994	0,016	Circulaire	0,3	-0,06966	0	0
C132	E232	E209	34,734	0,016	Circulaire	0,3	-0,02281	0	0
C133	E236	E234	6,137	0,016	Circulaire	0,3	0,05843	0	0
C134	E235	E234	11,215	0,016	Circulaire	0,2	-0,08321	0	0
CE131	E131	EXU04	98,484	0,016	Circulaire	0,2	0,04535	0	0
CE133	E133	EXU05	193,71	0,016	Circulaire	0,3	0,03758	0,164	2,46
CE134	E134	E133	27,731	0,016	Circulaire	0,3	0,03757	0,1	1,6
CE115	E115	E114	40,74	0,016	Circulaire	0,3	0,0203	0,114	1,82
CE114	E114	E113	23,391	0,016	Circulaire	0,3	0,02031	0,113	1,87
CE122	E122	E114	34,418	0,016	Circulaire	0,3	0,02878	0	0
CE123	E123	E122	27,594	0,016	Circulaire	0,3	0,01638	0	0
CE071_1	E071	E070	50,156	0,011	Circulaire	0,25	0,03411	0,108	3,01
CE207	E207	E206	35,081	0,011	Circulaire	0,2	0,01753	0,003	0,19
CE082	E082	BR081	18,41	0,016	Circulaire	0,4	0,0076	0,334	2,73
CE079	E079	E068	56,534	0,016	Circulaire	0,5	0,00784	0,302	1,54
CE080	E080	E079	13,478	0,016	Circulaire	0,5	0,01276	0,273	1,55
CE205	E205	E197	25,257	0,011	Circulaire	0,2	0,07808	0	0
CE202	E202	E186	2,537	0,016	Circulaire	0,2	0,86524	0	0
CE192	E192	E191	34,163	0,016	Circulaire	0,3	0,03823	0,186	2,64
CE191	E191	E190	26,251	0,016	Circulaire	0,3	0,03728	0,128	2
CE190	E190	E189	26,687	0,016	Circulaire	0,3	0,01668	0,128	1,81
CE193	E193	E192	60,397	0,016	Circulaire	0,3	0,0072	0,037	0,62
CE016_2	E016	E101	8,634	0,016	Circulaire	0,3	0,03163	0,037	0,97
CE100	E100	E099	4,491	0,016	Circulaire	0,3	0,07121	0,071	2,27
CE101	E101	E100	59,956	0,016	Circulaire	0,3	0,00015	0,071	1,34

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE087	E087	E086	2,208	0,016	Circulaire	0,2	0,56627	0	0
CE090	E090	E089	3,975	0,016	Circulaire	0,2	0,29053	0	0
CE094	E094	E088	3,11	0,016	Circulaire	0,2	0,46659	0	0
CE013	E013	EXU15	43,868	0,011	Circulaire	0,2	0,03641	0,086	2,74
CE006	E006	E005	75,241	0,011	Circulaire	0,2	0,05006	0	0
CE024	E024	E014	1,438	0,016	Circulaire	0,2	0,16927	0	0
CE107	E107	E106	5,11	0,016	Circulaire	0,2	0,02995	0	0
CE108	E108	E107	5,974	0,016	Circulaire	0,2	-0,02931	0	0
CE109	E109	E103	1,628	0,016	Circulaire	0,2	0,17652	0,016	0,88
CE025	E025	E018	1,373	0,016	Circulaire	0,2	0,23413	0,063	1,99
CE021	E021	E020	24,902	0,016	Circulaire	0,3	0,02069	0	0
C190	170	172	2,79	0,016	Circulaire	0,2	0,14376	0	0
C192	171	173	4,773	0,011	Circulaire	0,2	-0,02221	0	0
C193	173	174	2,673	0,011	Circulaire	0,2	-0,04419	0	0
C194	175	176	7,179	0,011	Circulaire	0,2	0,02829	0,013	0,7
C195	174	175	7,806	0,011	Circulaire	0,2	0,02153	0	0
CE085	E085	E084	37,101	0,011	Circulaire	0,2	0,05642	0	0
CE118	E118	E117	7,695	0,016	Circulaire	0,2	0,03941	0	0
CE137	E137	E136	102,77	0,016	Circulaire	0,3	0,00886	0	0
CE121	E121	E113	1,739	0,016	Circulaire	0,2	0,27173	0	0
CE126	E126	E124	41,758	0,011	Circulaire	0,25	0,0316	0	0
CE129	E129	E128	2,114	0,016	Circulaire	0,2	0,1952	0	0
C218	E231	E230	3,226	0,016	Circulaire	0,2	0,09089	0	0
CE162	E162	EXU09	42,809	0,011	Circulaire	0,2	0,02746	0,041	2,16
CE163	E163	E162	18,526	0,011	Circulaire	0,2	0,02197	0,041	2,06
CE203	E203	E189	12,718	0,011	Circulaire	0,2	0,08276	0	0
CE051	E051	E050	47,319	0,016	Circulaire	0,3	0,00497	0,063	1,01
CE052	E052	E051	57,402	0,016	Circulaire	0,3	0,00495	0,023	0,51
CE053	E053	E052	1,731	0,016	Circulaire	0,2	0,0052	0,007	0,74
CE160	E160	E157	11,128	0,016	Circulaire	0,2	0,10518	0,02	0,9
C273	E152	217	1,282	0,016	Circulaire	0,2	0,0039	0,001	0,48
CE022	E022	E021	1,309	0,016	Circulaire	0,2	0,02063	0	0
CE104	E104	E103	81,772	0,016	Circulaire	0,3	0,01129	0	0
CE105	E105	E104	1,641	0,016	Circulaire	0,2	0,01158	0	0
CE151	E151	E150	31,22	0,016	Circulaire	0,3	6,00E-05	0,015	0,43
CE204	E204	E192	47,952	0,016	Circulaire	0,3	0,03499	0	0
CE003	E003	E002	41,536	0,011	Circulaire	0,2	0,03199	0,074	2,39
CE007	E007	E004	34,676	0,011	Circulaire	0,2	0,00467	0	0
CE197	E197	E196	3,151	0,016	Circulaire	0,3	0,07799	0,17	3,08
CE178	E178	E177	13,469	0,016	Circulaire	0,3	0,03283	0,161	2,28
CE189	E189	E188	4,948	0,016	Circulaire	0,3	0,01678	0,128	1,81
CE111	E111	EXU03	71,75	0,016	Circulaire	0,3	0,03922	0,171	2,51
C168	E234	E233	22,978	0,016	Circulaire	0,3	0,05837	0	0
CE005	E005	E004	16,81	0,011	Circulaire	0,2	0,03196	0	0
CE106	E106	E100	3,002	0,016	Circulaire	0,2	0,12011	0	0
CE157	E157	E156	17,341	0,016	Circulaire	0,3	0,01863	0,085	1,21
CE067	E067	E066	60,943	0,016	Fossé	0	0,02544	0,173	2,94

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE070	E070	E069	8,336	0,011	Circulaire	0,35	0,04082	0,108	1,31
CE068	E068	E067	9,418	0,016	Circulaire	0,3	0,03081	0,172	2,44
CE072	E072	BR063	17,779	0,016	Circulaire	0,3	0,01164	0,147	3,13
CE069	E069	E068	72,415	0,016	Fossé	0	-0,00207	0,138	0,94
CE066	E066	E065	135,14	0,016	Fossé	0	0,02665	0,33	3,01
CE065	E065	E064	43,405	0,016	Fossé	0	0,01244	0,33	3,89
CE064	E064	BR063	40,316	0,016	Fossé	0	0,09141	0,329	7,78
CE036	E036	E035	46,445	0,016	Circulaire	0,3	0,06018	0	0
CE035	E035	E034	53,495	0,016	Circulaire	0,4	0,03123	0	0
CE037	E037	E034	22,401	0,016	Circulaire	0,3	0,09461	0	0
CBR033	BR033	EXU17	34,238	0,016	Circulaire	1	0,00438	0,127	1,1
CE034	E034	BR033	14,607	0,016	Circulaire	0,8	0,01712	0,144	2,46
CE176	E176	E175	16,51	0,016	Circulaire	0,3	0,00194	0,109	1,55
CE173	E173	E172	34,844	0,016	Circulaire	0,3	0,00195	0,095	1,37
CE175	E175	E174	2,668	0,016	Circulaire	0,3	0,00187	0,095	1,34
CE174	E174	E173	6,207	0,016	Circulaire	0,3	0,00193	0,095	1,34
CE208-1	E208-1	EXU13	12,002	0,01	Circulaire	0,3	0,02993	0	0
CE208	E208	E208-1	5,015	0,01	Circulaire	0,3	-0,0008	0	0

ANNEXE 5 – RESULTATS DES CONDUITES EN ETAT INITIAL

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE027	E027	EXU10	44	68	93	95	95
CE028	E028	E027	36	57	85	89	89
CE029	E029	E028	35	55	85	89	89
CE030	E030	E029	40	62	100	100	100
CE031	E031	E030	19	30	62	100	100
CE143	E143	E142	25	50	50	50	50
CE144	E144	E143	0	0	0	0	0
CE145	E145	E144	0	0	0	0	0
CE146	E146	E145	0	0	0	0	0
CE147	E147	E146	0	0	0	0	0
CE150	E150	E149	26	39	100	100	100
CE149	E149	E148	42	63	80	83	84
CE148	E148	E139	67	74	80	83	84
CE154	E154	E153	64	100	100	100	100
CE141	E141	E140	71	100	100	100	100
CE142	E142	E141	45	100	100	100	100
CE153	E153	E140	79	100	100	100	100
CE140	E140	E139	78	100	100	100	100
CE139	E139	EXU11	66	83	85	86	88
CE152_1	E152	E139	63	68	73	77	100
CE155	E155	E154	69	100	100	100	100
CE156	E156	E155	67	100	100	100	100
CE158	E158	E157	0	100	100	100	100
CE159	E159	E158	0	100	100	100	100
CE183	E183	E182	100	100	100	100	100
CE184	E184	E183	70	91	91	91	91
CE185	E185	E184	46	85	86	86	86
CE186	E186	E185	51	87	88	88	88
CE187	E187	E186	51	88	93	93	93
CE188	E188	E187	60	95	100	100	100
CE179	E179	E178	100	100	100	100	100
CE177	E177	E176	100	100	100	100	100
CE172	E172	E171	74	74	78	78	78
CE171	E171	E170	57	66	78	78	78
CE170	E170	E169	61	77	100	100	100
CE169	E169	E168	57	70	100	100	100
CE167	E167	E166	58	94	100	100	100
CE165	E165	EXU02	67	100	100	100	100
CE049	E049	E048	47	100	100	100	100
CE054	E054	E045	50	87	88	88	88
CE046	E046	E045	100	100	100	100	100
CE047	E047	E046	80	100	100	100	100
CE057	E057	E049	47	100	100	100	100
CE055	E055	E045	100	100	100	100	100
CE056	E056	E055	100	100	100	100	100
CE041_1	E041	E056	65	77	100	100	100
CE041_2	E041	E040	41	77	100	100	100
CE040	E040	E039	52	95	100	100	100
CE042	E042	E039	27	65	85	95	100

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE039	E039	EXU12	51	86	97	100	100
CE045	E045	E044	100	100	100	100	100
CE044	E044	EXU01	82	82	82	82	82
CE048	E048	E047	53	100	100	100	100
CE168	E168	E167	58	79	100	100	100
CE166	E166	E165	62	100	100	100	100
CE050	E050	E049	46	87	100	100	100
CE181	E181	E180	0	93	100	100	100
CE180	E180	E179	50	100	100	100	100
CE196	E196	E179	79	100	100	100	100
CE182	E182	E175	100	100	100	100	100
CE194	E194	E178	50	50	50	50	50
CE195	E195	E194	0	0	0	0	0
CE198	E198	E197	76	100	100	100	100
CE199	E199	E198	50	100	100	100	100
CE200	E200	E199	0	100	100	100	100
CE206	E206	E199	0	100	100	100	100
C76	E071	176	66	74	85	95	100
CE117	E117	E116	20	33	89	100	100
CE116	E116	E115	37	60	92	100	100
CE093	E093	E092	47	50	50	50	62
CE092	E092	E091	54	64	69	79	100
CE091	E091	E082	45	64	69	79	100
CE083	E083	E082	40	64	100	100	100
CE084	E084	E083	35	55	100	100	100
C84	172	176	50	50	50	50	100
CE059	E059	EXU08	39	64	71	71	71
CE060	E060	E059	42	70	85	85	84
CE061	E061	E060	22	38	50	50	50
CE004	E004	E003	23	41	50	50	50
CE078	E078	E077	0	0	0	0	0
CE077	E077	E076	0	0	0	0	0
CE076	E076	E075	0	0	0	0	0
CE075	E075	E074	0	50	50	50	50
CE074	E074	E073	31	100	100	100	100
CE086	E086	E073	31	52	71	71	71
CE089	E089	E088	0	0	0	0	0
CE088	E088	E076	0	0	0	0	0
CE073	E073	E072	74	100	100	100	100
CE011	E011	E010	40	66	100	100	100
CE010	E010	E009	39	63	85	85	85
CE009	E009	EXU06	34	53	70	70	70
CE002	E002	EXU07	45	73	75	75	75
CE099	E099	E098	49	73	76	77	77
CE098	E098	E097	60	100	100	100	100
CE097	E097	E096	62	100	100	100	100
CE096	E096	EXU14	64	98	98	98	98

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE016_1	E016	E015	32	76	81	82	82
CE015	E015	E014	22	47	57	57	58
CE014	E014	E013	26	71	75	76	76
CE023	E023	E013	24	100	100	100	100
CE102	E102	E101	64	84	100	100	100
CE103	E103	E102	34	63	100	100	100
CE018	E018	E017	55	100	100	100	100
CE017	E017	E016	49	100	100	100	100
CE019	E019	E018	27	50	50	50	50
CE020	E020	E019	0	0	0	0	0
CE136	E136	E135	34	54	79	82	82
CE135	E135	E134	27	41	62	68	68
CE113	E113	E112	34	56	91	100	100
C123	E209	E208	0	0	0	0	0
CE120	E120	E119	50	50	50	50	50
CE124	E124	E119	100	100	100	100	100
CE125	E125	E124	100	100	100	100	100
CE112	E112	E111	49	81	100	100	100
CE119	E119	E111	81	100	100	100	100
CE128	E128	E208-1	0	0	0	0	0
C130	E230	E209	0	0	0	0	0
C131	E233	E232	0	0	0	0	0
C132	E232	E209	0	0	0	0	0
C133	E236	E234	0	0	0	0	0
C134	E235	E234	0	0	0	0	0
CE131	E131	EXU04	0	0	0	0	0
CE133	E133	EXU05	46	79	97	97	98
CE134	E134	E133	37	60	83	87	87
CE115	E115	E114	34	54	83	100	100
CE114	E114	E113	33	53	82	100	100
CE122	E122	E114	17	27	42	50	50
CE123	E123	E122	0	0	0	0	0
CE071_1	E071	E070	36	73	77	94	100
CE207	E207	E206	0	63	63	63	63
CE082	E082	BR081	46	78	100	100	100
CE079	E079	E068	44	78	99	100	100
CE080	E080	E079	38	59	98	100	100
CE205	E205	E197	39	50	50	50	50
CE202	E202	E186	38	50	50	50	50
CE192	E192	E191	44	79	100	100	100
CE191	E191	E190	50	94	100	100	100
CE190	E190	E189	58	100	100	100	100
CE193	E193	E192	22	35	100	100	100
CE016_2	E016	E101	70	100	100	100	100
CE100	E100	E099	34	41	46	47	47
CE101	E101	E100	65	68	70	70	70
CE087	E087	E086	0	3	31	31	31

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE090	E090	E089	0	0	0	0	0
CE094	E094	E088	0	0	0	0	0
CE013	E013	EXU15	48	100	100	100	100
CE006	E006	E005	0	0	0	0	0
CE024	E024	E014	15	32	38	39	39
CE107	E107	E106	0	0	0	0	0
CE108	E108	E107	0	0	0	0	0
CE109	E109	E103	29	45	100	100	100
CE025	E025	E018	40	100	100	100	100
CE021	E021	E020	0	0	0	0	0
C190	170	172	0	0	0	0	89
C192	171	173	0	0	0	58	100
C193	173	174	0	0	0	19	100
C194	175	176	67	75	87	99	100
C195	174	175	17	25	37	55	100
CE085	E085	E084	27	43	50	50	50
CE118	E118	E117	0	0	50	100	100
CE137	E137	E136	21	33	50	55	55
CE121	E121	E113	24	38	50	78	79
CE126	E126	E124	50	50	50	50	50
CE129	E129	E128	0	0	0	0	0
C218	E231	E230	0	0	0	0	0
CE162	E162	EXU09	29	43	58	68	100
CE163	E163	E162	30	44	60	71	100
CE203	E203	E189	45	50	50	50	50
CE051	E051	E050	23	37	100	100	100
CE052	E052	E051	0	0	93	93	93
CE053	E053	E052	0	0	100	100	100
CE160	E160	E157	0	100	100	100	100
C273	E152	217	40	55	72	82	100
CE022	E022	E021	0	0	0	0	0
CE104	E104	E103	19	30	50	50	50
CE105	E105	E104	0	0	0	0	0
CE151	E151	E150	0	0	100	100	100
CE204	E204	E192	22	35	50	50	50
CE003	E003	E002	58	91	100	100	100
CE007	E007	E004	0	0	0	0	0
CE197	E197	E196	55	100	100	100	100
CE178	E178	E177	100	100	100	100	100
CE189	E189	E188	64	100	100	100	100
CE111	E111	EXU03	62	100	100	100	100
C168	E234	E233	0	0	0	0	0
CE005	E005	E004	0	0	0	0	0
CE106	E106	E100	23	27	30	30	31
CE157	E157	E156	33	100	100	100	100
CE067	E067	E066	43	50	53	55	77
CE070	E070	E069	66	92	91	92	92

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE068	E068	E067	90	100	100	100	100
CE072	E072	BR063	100	100	100	100	100
CE069	E069	E068	62	93	99	100	100
CE066	E066	E065	66	80	91	95	100
CE065	E065	E064	58	71	80	83	85
CE064	E064	BR063	74	81	85	86	86
CE036	E036	E035	0	0	0	0	0
CE035	E035	E034	10	16	22	25	46
CE037	E037	E034	14	21	29	34	50
CBR033	BR033	EXU17	9	14	20	24	42
CE034	E034	BR033	10	17	23	27	50
CE176	E176	E175	100	100	100	100	100
CE173	E173	E172	100	100	100	100	100
CE175	E175	E174	100	100	100	100	100
CE174	E174	E173	100	100	100	100	100
CE208-1	E208-1	EXU13	0	0	0	0	0
CE208	E208	E208-1	0	0	0	0	0



collecteur insuffisant (100% de remplissage)
collecteur en limite de capacité (75 à 100% de remplissage)
collecteur suffisant (moins de 75 de remplissage)

ANNEXE 6 – RESULTATS DES NOEUDS EN ETAT INITIAL

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E115	100,8	101,7	0,9	0,25	0,11	0	0
E113	99,495	100,31	0,81	0,24	0,11	0	0
E112	97,959	98,854	0,9	0,68	0,14	0,6	0,02
E119	96,479	97,939	1,46	1,46	0,24	14	0,16
E120	98,477	100,92	2,44	0	0	0	0
E124	96,551	97,861	1,31	1,31	0,06	17	0,04
E125	96,71	97,93	1,22	1,16	0,05	0,6	0,04
E208	97,285	97,985	0,7	0	0	0	0
E209	96,236	97,816	1,58	0	0	0	0
E230	96,945	98,575	1,63	0	0	0	0
E232	95,444	97,064	1,62	0	0	0	0
E233	94,819	96,869	2,05	0	0	0	0
E235	95,228	96,658	1,43	0	0	0	0
E236	96,516	96,516	0	0	0	0	0
E128	97,65	98,55	0,9	0	0	0	0
E131	97,742	98,282	0,54	0	0	0	0
E134	99,486	100,35	0,86	0,2	0,1	0	0
E135	100,39	101,19	0,8	0,18	0,1	0	0
E136	100,84	101,77	0,93	0,71	0,1	0,6	0,02
E093	99,461	101,05	1,59	0	0	0	0
E092	98,466	99,506	1,04	0,69	0,12	0,6	0,02
E091	98,56	98,56	0	0,12	0,12	0	0
E082	96,88	98,71	1,83	0,96	0,33	0	0
E116	101,12	101,93	0,81	0,53	0,12	0,6	0,01
E083	97,181	98,461	1,28	0,76	0,08	0,6	0,03
E079	96,443	97,543	1,1	0,56	0,3	0	0
E084	97,593	98,873	1,28	0,85	0,08	0,6	0,02
E020	99,719	100,34	0,62	0	0	0	0
E019	99,684	100,3	0,62	0	0	0	0
172	98,313	99,283	0,97	0	0	0	0
176	97,725	98,735	1,01	0,35	0,02	0	0
E071	97,9	98,72	0,82	0,17	0,11	0	0
E200	101,17	101,85	0,68	0,68	0,04	13	0,03
E206	101,25	101,9	0,65	0,65	0,05	11	0,04
E207	101,87	102,44	0,57	0,05	0	0	0
E117	101,43	102,11	0,68	0,23	0,01	0	0
E122	100,96	101,69	0,73	0	0	0	0
E199	100,77	102,06	1,29	1,25	0,06	0,6	0,06
E198	100,12	102,14	2,02	2,02	0,33	9,6	0,12
E196	99,374	100,86	1,49	1,1	0,17	0,6	0,01
E205	101,59	102,25	0,66	0	0	0	0
E179	97,081	98,581	1,5	1,45	0,17	0,6	0,03
E177	95,641	96,691	1,05	1,05	0,16	33	0,13
E180	97,924	99,979	2,06	0,61	0,03	0	0
E181	98,183	99,963	1,78	0,35	0,02	0	0
E176	95,561	96,611	1,05	1,05	0,28	25	0,17
E152	95,54	96,11	0,57	0,14	0,07	0	0
E139	93,743	96,243	2,5	0,81	0,41	0	0
E148	95,558	96,188	0,63	0,18	0,1	0	0

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E150	96,678	97,608	0,93	0,3	0,02	0	0
E028	96,803	97,803	1	0,21	0,11	0	0
E027	96,636	97,386	0,75	0,3	0,11	0	0
E141	96,157	96,927	0,77	0,49	0,12	0,6	0,01
E140	93,818	96,318	2,5	0,76	0,25	0	0
E173	95,512	96,562	1,05	0,74	0,1	0	0
E172	95,444	96,014	0,57	0,53	0,1	0,6	0,04
E171	95,341	96,171	0,83	0,17	0,07	0	0
E170	93,615	94,974	1,36	1,36	0,2	6	0,03
E169	91,796	92,706	0,91	0,69	0,19	0,6	0,02
E167	89,451	90,281	0,83	0,76	0,17	0,6	0,02
E165	87,202	88,102	0,9	0,9	0,29	15	0,1
E044	87,147	88,197	1,05	1,05	0,16	45	0,11
E045	87,419	88,919	1,5	1,5	0,26	22	0,09
E055	87,892	89,172	1,28	1,22	0,12	0,6	0,11
E056	88,206	90,356	2,15	1,41	0,18	0,6	0,07
E041	88,506	89,856	1,35	0,54	0,1	0	0
E040	87,824	89,004	1,18	0,8	0,15	0,6	0,01
E039	87,696	88,466	0,77	0,36	0,15	0	0
E046	88,588	89,608	1,02	0,98	0,16	0,6	0,04
E048	90,704	91,524	0,82	0,64	0,14	0,6	0,02
E049	91,532	92,722	1,19	0,48	0,18	0	0
E050	94,84	95,57	0,73	0,73	0,27	9,6	0,08
E182	95,606	96,276	0,67	0,67	0,09	49	0,09
E183	95,691	96,361	0,67	0,67	0,22	32	0,16
E187	97,898	98,358	0,46	0,33	0,13	0	0
E186	97,419	97,869	0,45	0,26	0,13	0	0
E185	96,868	97,408	0,54	0,27	0,13	0	0
E184	96,432	96,972	0,54	0,25	0,13	0	0
E188	97,91	98,65	0,74	0,45	0,13	0	0
E192	100,72	101,86	1,14	1,04	0,22	0,6	0,03
E018	98,788	99,608	0,82	0,76	0,14	0	0
E017	98,455	99,245	0,79	0,6	0,09	0	0
E016	98,415	99,087	0,67	0,5	0,09	0,6	0
E015	98,315	98,885	0,57	0,19	0,08	0	0
E014	97,179	97,889	0,71	0,15	0,08	0	0
E078	95,103	96,793	1,69	0	0	0	0
E077	93,834	95,424	1,59	0	0	0	0
E076	92,017	94,137	2,12	0	0	0	0
E088	92,316	94,336	2,02	0	0	0	0
E089	92,789	94,829	2,04	0	0	0	0
E075	89,934	92,254	2,32	0	0	0	0
E074	88,223	89,433	1,21	1,21	0,09	26	0,08
E073	87,796	89,566	1,77	1,77	0,34	16	0,13
E086	89,468	91,298	1,83	0,12	0,01	0	0
E002	84,705	85,475	0,77	0,24	0,07	0	0
E009	84,895	85,345	0,45	0,21	0,11	0	0

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E010	85,239	85,749	0,51	0,51	0,13	6,6	0,02
E011	85,9	86,58	0,68	0,68	0,14	3,6	0,01
E013	94,977	95,807	0,83	0,77	0,16	0,6	0,03
E098	96,437	97,377	0,94	0,94	0,3	18	0,12
E099	97,814	98,664	0,85	0,16	0,07	0	0
E100	98,133	98,953	0,82	0,12	0,07	0	0
E101	98,142	99,122	0,98	0,78	0,07	0,6	0,03
E102	98,568	99,493	0,93	0,52	0,07	0,6	0,01
E103	99,019	99,699	0,68	0,59	0,08	0	0
E147	98,884	99,854	0,97	0	0	0	0
E146	98,456	99,446	0,99	0	0	0	0
E145	98,362	99,162	0,8	0	0	0	0
E144	98,004	98,704	0,7	0	0	0	0
E143	97,721	98,591	0,87	0	0	0	0
E153	95,349	96,399	1,05	0,64	0,15	0,6	0,02
E154	96,236	97,595	1,36	1,06	0,15	0,6	0,01
E029	97,105	98,195	1,09	0,44	0,11	0	0
E030	98,149	99,239	1,09	0,67	0,12	0,6	0,01
E031	98,755	99,775	1,02	0,07	0,01	0	0
E155	96,709	98,277	1,57	1,29	0,15	0	0
E156	97,761	99,383	1,62	1,62	0,35	17	0,21
E158	98,127	99,719	1,59	1,28	0,09	0,6	0,02
E159	98,479	99,989	1,51	0,93	0,09	0,6	0,08
E121	99,951	100,23	0,28	0	0	0	0
E231	97,237	98,337	1,1	0	0	0	0
E129	98,055	98,485	0,43	0	0	0	0
E085	99,683	99,683	0	0	0	0	0
E022	100,26	100,51	0,25	0	0	0	0
170	98,71	99,205	0,5	0	0	0	0
171	97,872	98,762	0,89	0	0	0	0
173	97,978	98,698	0,72	0	0	0	0
174	98,096	98,636	0,54	0	0	0	0
175	97,928	98,578	0,65	0,15	0,01	0	0
E105	99,961	100,39	0,43	0	0	0	0
E193	101,16	101,66	0,5	0,5	0,04	4,8	0,04
E137	101,75	102,16	0,41	0	0	0	0
E118	101,73	102,08	0,35	0	0	0	0
E123	101,41	101,84	0,43	0	0	0	0
217	95,535	95,995	0,46	0,15	0	0	0
E142	96,769	97,549	0,78	0,78	0,28	34	0,17
E174	95,524	96,574	1,05	0,77	0,1	0	0
E057	91,627	91,927	0,3	0,3	0,04	16	0,04
E053	95,368	95,768	0,4	0,24	0,01	0	0
E203	99,042	100,29	1,25	0	0	0	0
E195	98,966	99,376	0,41	0	0	0	0
E194	98,573	99,233	0,66	0	0	0	0
E202	99,079	99,549	0,47	0	0	0	0
E162	98,335	98,815	0,48	0,12	0,04	0	0

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E163	98,742	99,172	0,43	0,13	0,04	0	0
E190	98,438	99,158	0,72	0,72	0,13	10	0,01
E191	99,416	99,836	0,42	0,42	0,19	12	0,06
E204	102,4	102,97	0,57	0	0	0	0
E025	99,101	99,471	0,37	0,37	0,06	17	0,06
E024	97,419	97,709	0,29	0	0	0	0
E094	93,631	94,161	0,53	0	0	0	0
E090	93,898	94,728	0,83	0	0	0	0
E087	90,556	91,266	0,71	0	0	0	0
E007	87,174	88,354	1,18	0	0	0	0
E005	87,549	87,949	0,4	0	0	0	0
E006	91,311	91,581	0,27	0	0	0	0
E023	95,226	95,626	0,4	0,4	0,08	22	0,08
E106	98,491	98,941	0,45	0	0	0	0
E107	98,644	98,964	0,32	0	0	0	0
E108	98,469	98,969	0,5	0	0	0	0
E060	97,59	97,93	0,34	0,34	0,22	14	0,09
E059	95,291	95,681	0,39	0,21	0,14	0	0
E109	99,302	99,606	0,3	0,3	0,02	3	0,01
E160	99,248	99,948	0,7	0,17	0,02	0	0
E149	96,207	97,2	0,99	0,76	0,12	0,6	0,02
E168	90,605	91,3	0,7	0,69	0,18	7,2	0,02
E166	88,655	89,39	0,74	0,74	0,17	9,6	0,02
E054	88,78	0	0	0,15	0,02	0	0
E047	89,532	90,49	0,96	0,96	0,3	21	0,14
E042	87,85	0	0	0,21	0,01	0	0
E175	95,529	96,579	1,05	0,8	0,11	0	0
E178	96,083	97,27	1,19	1,18	0,16	0,6	0,06
E061	98,36	0	0	0	0	0	0
E003	86,033	86,4	0,37	0,37	0,12	16	0,05
E097	94,45	94,7	0,25	0,3	0,18	22	0,02
E096	91,625	92,2	0,58	0,57	0,17	0,6	0,02
E111	97,022	97,92	0,9	0,9	0,2	0,6	0,03
E234	96,158	96,59	0,43	0	0	0	0
E133	98,445	99,1	0,66	0,65	0,27	16	0,11
E114	99,97	100,86	0,89	0,25	0,11	0	0
E080	96,615	98,83	2,22	0,48	0,28	0	0
E197	99,619	100,96	1,34	0,99	0,19	0,6	0,03
E021	100,23	100,48	0,25	0	0	0	0
E126	97,87	0	0	0	0	0	0
E189	97,993	98,73	0,74	0,5	0,13	0	0
E051	95,075	95,57	0,5	0,5	0,06	6,6	0,06
E052	95,359	95,57	0,21	0,25	0,02	0	0
E157	98,084	99,676	1,59	1,33	0,09	0,6	0,05
E104	99,942	100,37	0,43	0	0	0	0
E151	96,68	0	0	0,3	0,02	1,2	0,01
E004	87,012	87,48	0,47	0	0	0	0
E037	94,35	95,55	1,2	0	0	0	0

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E035	93,91	94,52	0,61	0	0	0	0
E036	96,7	96	0	0	0	0	0
E034	92,24	94,15	1,91	0,17	0,14	0	0
E068	96	0	0	0,54	0,3	0	0
E069	95,85	0	0	0,55	0,24	20	0,24
E067	95,71	0	0	0,38	0,17	0	0
E066	94,16	0	0	0,37	0,33	0	0
E065	90,56	0	0	0,44	0,33	0	0
E064	90,02	0	0	0,27	0,33	0	0
E072	86,557	87,277	0,72	0,72	0,22	71	0,22
E070	96,19	0	0	0,28	0,11	0	0
E208-1	97,289	98,189	0,9	0	0	0	0

ANNEXE 7 – PLAN DES ACTIONS PROPOSEES

ANNEXE 8 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE APRES TRAVAUX

ANNEXE 9 – TABLE DE RESEAUX APRES TRAVAUX

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE027	E027	EXU10	3,794	0,015	Circulaire	0,3	0,00949	0,112	1,66
CE028	E028	E027	3,017	0,015	Circulaire	0,3	0,05544	0,112	1,85
CE029	E029	E028	23,498	0,015	Circulaire	0,3	0,01285	0,112	1,86
CE030	E030	E029	62,769	0,015	Circulaire	0,3	0,01663	0,114	1,69
CE031	E031	E030	35,522	0,015	Circulaire	0,3	0,01706	0	0
CE143	E143	E142	52,564	0,015	Circulaire	0,3	0,01811	0	0
CE144	E144	E143	13,913	0,015	Circulaire	0,3	0,02034	0	0
CE145	E145	E144	28,312	0,015	Circulaire	0,3	0,01265	0	0
CE146	E146	E145	13,817	0,015	Circulaire	0,3	0,0068	0	0
CE147	E147	E146	26,743	0,015	Circulaire	0,3	0,01601	0	0
CE150	E150	E149	49,359	0,015	Circulaire	0,3	0,00954	0,025	0,47
CE149	E149	E148	67,956	0,015	Circulaire	0,3	0,00955	0,105	1,6
CE148	E148	E139	47,284	0,015	Circulaire	0,3	0,03841	0,115	1,69
CE154	E154	E153	39,409	0,015	Circulaire	0,3	0,02251	0,005	1,03
CE141	E141	E140	113,726	0,015	Circulaire	0,4	0,02057	0,161	1,47
CE142	E142	E141	49,722	0,015	Circulaire	0,4	0,01231	0,162	1,91
CE153	E153	E140	42,48	0,015	Circulaire	0,4	0,03606	0,033	1,19
CE140	E140	E139	9,796	0,015	Circulaire	0,6	0,00766	0,714	2,52
CE139	E139	E139_1	44,04	0,015	Circulaire	0,6	-0,00129	0,864	3,07
CE152_1	E152	E139	48,271	0,015	Circulaire	0,3	0,03725	0,005	0,14
CE155	E155	E154	21,016	0,015	Circulaire	0,3	0,02251	0,005	0,96
CE156	E156	E155	41,89	0,015	Circulaire	0,3	0,02512	0,005	1,05
CE158	E158	E157	2,312	0,015	Circulaire	0,3	0,0186	0	0,03
CE159	E159	E158	43,625	0,015	Circulaire	0,3	0,00807	0	0
CE183	E183	E182	19,588	0,015	Circulaire	0,4	0,01363	0,156	1,62
CE184	E184	E183	13,817	0,015	Circulaire	0,3	0,02411	0,154	2,18
CE185	E185	E184	19,056	0,015	Circulaire	0,3	0,0315	0,154	2,26
CE186	E186	E185	23,102	0,015	Circulaire	0,3	0,01732	0,163	2,32
CE187	E187	E186	21,58	0,015	Circulaire	0,3	0,01854	0,163	2,3
CE188	E188	E187	5,232	0,013	Circulaire	0,3	0,09794	0,052	0,91
CE179	E179	E178	30,385	0,015	Circulaire	0,3	0,03286	0,227	3,37
CE177	E177	E176	40,977	0,013	Circulaire	0,4	0,01564	0,223	1,9
CE172	E172	E171	47,002	0,015	Circulaire	0,3	0,00219	0	0
CE171	E171	E170	48,741	0,015	Circulaire	0,3	0,03543	0	0
CE170	E170	E169	51,384	0,015	Circulaire	0,3	0,03542	0	0
CE169	E169	E168	24,241	0,015	Circulaire	0,3	0,04919	0,129	2,84
CE167	E167	E166	17,435	0,015	Circulaire	0,3	0,0457	0,129	2,74
CE165	E165	EXU02	99,937	0,015	Circulaire	0,3	0,05544	0,129	2,97
CE049	E049	E048	21,549	0,015	Circulaire	0,3	0,03845	0	0
CE054	E054	E045	14,66	0,016	Circulaire	0,25	0,09324	0,019	0,54
CE046	E046	E045	15,156	0,015	Circulaire	0,3	0,07736	0,181	2,56
CE047	E047	E046	22,092	0,015	Circulaire	0,3	0,04277	0,165	2,33
CE057	E057	E049	4,203	0,016	Circulaire	0,2	0,02261	0	0
CE055	E055	E045	14,362	0,015	Circulaire	0,3	0,03295	0,087	1,23
CE056	E056	E055	38,64	0,015	Circulaire	0,3	0,00813	0,087	1,37
CE041_1	E041	E056	40,617	0,015	Circulaire	0,3	0,00739	0,102	1,47
CE041_2	E041	E040	29,515	0,015	Circulaire	0,3	0,02311	0,096	1,4
CE040	E040	E039	16,194	0,015	Circulaire	0,3	0,0079	0,15	2,12

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE042	E042	E039	11,716	0,015	Circulaire	0,3	0,01315	0,014	0,31
CE039	E039	EXU12	2,82	0,015	Circulaire	0,3	0,00567	0,149	2,14
CE045	E045	E044	17,387	0,015	Circulaire	0,3	0,01565	0,233	3,34
CE044	E044	EXU01	132,868	0,015	Circulaire	0,3	0,04126	0,183	2,74
CE048	E048	E047	27,451	0,015	Circulaire	0,3	0,04273	0,165	2,66
CE168	E168	E167	23,491	0,015	Circulaire	0,3	0,04918	0,129	2,8
CE166	E166	E165	31,796	0,015	Circulaire	0,3	0,04575	0,129	2,84
CE050	E050	E049	73,047	0,015	Circulaire	0,3	0,04533	0	0
CE181	E181	E180	18,74	0,011	Circulaire	0,315	0,01382	0,062	1,18
CE180	E180	E179	69,776	0,011	Circulaire	0,315	0,01208	0,069	0,9
CE196	E196	E179	46,435	0,015	Circulaire	0,3	0,04944	0	0
CE182	E182	E173	17,999	0,015	Circulaire	0,4	0,01667	0,236	1,88
CE194	E194	E178	26,702	0,011	Circulaire	0,2	0,09366	0	0
CE195	E195	E194	14,339	0,011	Circulaire	0,2	0,02742	0	0
CE198	E198	E197	36,797	0,015	Circulaire	0,3	0,01359	0	0
CE199	E199	E198	34,672	0,015	Circulaire	0,3	0,01866	0	0
CE200	E200	E199	35,095	0,011	Circulaire	0,2	0,01157	0	0
CE206	E206	E199	32,848	0,011	Circulaire	0,2	0,01483	0	0
C76	E071	176	15,759	0,011	Circulaire	0,25	0,01111	0	0
CE117	E117	E116	35,514	0,015	Circulaire	0,3	0,0087	0	0
CE116	E116	E115	29,277	0,015	Circulaire	0,3	0,01107	0	0
CE093	E093	E092	50,45	0,015	Circulaire	0,3	0,01973	0,001	0,02
CE092	E092	E091	39,526	0,011	Circulaire	0,315	-0,00238	0,115	2,01
CE091	E091	E082	20,965	0,011	Circulaire	0,315	0,08039	0,115	2,01
CE083	E083	E082	45,389	0,015	Circulaire	0,4	0,00663	0,08	0,67
CE084	E084	E083	48,671	0,015	Circulaire	0,3	0,00847	0,08	1,3
C84	172	176	32,994	0,011	Circulaire	0,25	0,01782	0	0
CE059	E059	EXU08	35,081	0,015	Circulaire	0,3	0,04254	0	0
CE060	E060	E059	76,653	0,015	Circulaire	0,3	0,03001	0	0
CE061	E061	E060	34,956	0,015	Circulaire	0,3	0,02203	0	0
CE004	E004	E003	30,624	0,011	Circulaire	0,2	0,03198	0	0
CE078	E078	E077	26,172	0,015	Circulaire	0,3	0,04854	0	0
CE077	E077	E076	23,116	0,015	Circulaire	0,3	0,07885	0	0
CE076	E076	E075	32,854	0,015	Circulaire	0,3	0,06353	0	0
CE075	E075	E074	69,159	0,015	Circulaire	0,3	0,02475	0	0
CE074	E074	E073	18,982	0,015	Circulaire	0,3	0,0225	0,006	0,17
CE086	E086	E073	73,178	0,015	Circulaire	0,3	0,02285	0	0
CE089	E089	E088	53,082	0,015	Circulaire	0,3	0,00891	0	0
CE088	E088	E076	37,923	0,015	Circulaire	0,3	0,00788	0	0
CE073	E073	E072	66,845	0,015	Circulaire	0,3	0,01854	0,017	0,3
CE011	E011	E010	32,308	0,015	Circulaire	0,3	0,02046	0	0
CE010	E010	E009	29,049	0,015	Circulaire	0,3	0,01184	0	0
CE009	E009	EXU06	22,725	0,015	Circulaire	0,3	0,02919	0,135	2,3
CE002	E002	EXU07	17,586	0,015	Circulaire	0,3	0,00836	0,124	1,8
CE099	E099	E098	44,469	0,015	Circulaire	0,3	0,03098	0,086	2,23
CE098	E098	E097	51,607	0,015	Circulaire	0,3	0,03853	0,086	2,37
CE097	E097	E096	68,992	0,015	Circulaire	0,3	0,04098	0,086	2,31

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE096	E096	EXU14	37,51	0,015	Circulaire	0,3	0,03294	0,086	2,22
CE016_1	E016	E015	32,486	0,015	Circulaire	0,3	0,00308	0,105	1,64
CE015	E015	E014	48,523	0,015	Circulaire	0,3	0,02342	0,105	2,21
CE014	E014	E013	52,737	0,015	Circulaire	0,3	0,04179	0,105	2,24
CE102	E102	E101	19,132	0,015	Circulaire	0,3	0,02227	0,071	1
CE103	E103	E102	60,258	0,015	Circulaire	0,3	0,00748	0,014	0,26
CE018	E018	E017	48,268	0,015	Circulaire	0,3	0,0069	0,026	0,49
CE017	E017	E016	12,912	0,015	Circulaire	0,3	0,0031	0,026	0,48
CE019	E019	E018	92,928	0,015	Circulaire	0,3	0,00964	0	0
CE020	E020	E019	4,36	0,015	Circulaire	0,3	0,00803	0	0
CE136	E136	E135	51,265	0,015	Circulaire	0,3	0,00882	0	0
CE135	E135	E134	23,519	0,015	Circulaire	0,3	0,03847	0	0
CE113	E113	E112	60,853	0,015	Circulaire	0,3	0,02525	0,116	2,14
C123	E209	E208	44,124	0,015	Circulaire	0,3	-0,02378	0	0
CE120	E120	E119	85,458	0,015	Circulaire	0,3	0,02339	0	0
CE124	E124	E119	27,12	0,015	Circulaire	0,3	0,00265	0,037	0,52
CE125	E125	E124	9,819	0,015	Circulaire	0,25	0,0162	0,037	0,8
CE112	E112	E111	23,894	0,015	Circulaire	0,3	0,03925	0,151	2,74
CE119	E119	E111	16,085	0,015	Circulaire	0,3	-0,03378	0,037	0,74
CE128	E128	E208-1	12,042	0,015	Circulaire	0,3	0,02999	0	0
C130	E230	E209	41,589	0,015	Circulaire	0,3	0,01705	0	0
C131	E233	E232	8,994	0,015	Circulaire	0,3	-0,06966	0	0
C132	E232	E209	34,734	0,015	Circulaire	0,3	-0,02281	0	0
C133	E236	E234	6,137	0,015	Circulaire	0,3	0,05843	0	0
C134	E235	E234	11,215	0,015	Circulaire	0,2	-0,08321	0	0
CE131	E131	EXU04	98,484	0,015	Circulaire	0,2	0,04535	0	0
CE133	E133	EXU05	193,705	0,015	Circulaire	0,3	0,03758	0,099	2,41
CE134	E134	E133	27,731	0,015	Circulaire	0,3	0,03757	0,1	2,43
CE115	E115	E114	40,74	0,015	Circulaire	0,3	0,0203	0	0
CE114	E114	E113	23,391	0,015	Circulaire	0,3	0,02031	0,116	2,02
CE122	E122	E114	34,418	0,015	Circulaire	0,3	0,02878	0	0
CE123	E123	E122	27,594	0,015	Circulaire	0,3	0,01638	0	0
CE071_1	E071	E070	50,156	0,011	Circulaire	0,25	0,03411	0	0
CE207	E207	E206	35,081	0,011	Circulaire	0,2	0,01753	0	0
CE082	E082	BR081	18,41	0,015	Circulaire	0,4	0,0076	0,334	2,73
CE079	E079	E068	56,534	0,015	Fossé	0,5	0,00792	0,304	1,41
CE080	E080	E079	13,478	0,015	Circulaire	0,5	0,01276	0,304	1,79
CE205	E205	E197	25,257	0,011	Circulaire	0,2	0,07808	0	0
CE202	E202	E186	2,537	0,016	Circulaire	0,2	-999	0	0
CE192	E192	E191	34,163	0,015	Circulaire	0,3	0,03823	0	0
CE191	E191	E190	26,251	0,015	Circulaire	0,3	0,03728	0	0
CE190	E190	E189	26,687	0,013	Circulaire	0,3	0,01668	0,006	0,17
CE193	E193	E192	60,397	0,015	Circulaire	0,3	0,0072	0	0
CE016_2	E016	E101	8,634	0,015	Circulaire	0,3	0,03163	0,04	0,99
CE100	E100	E099	4,491	0,015	Circulaire	0,3	0,07121	0,086	2,48
CE101	E101	E100	59,956	0,015	Circulaire	0,3	0,00015	0,086	1,59
CE087	E087	E086	2,208	0,016	Circulaire	0,2	0,56627	0	0

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE090	E090	E089	3,975	0,016	Circulaire	0,2	0,29053	0	0
CE094	E094	E088	3,11	0,016	Circulaire	0,2	0,46659	0	0
CE013	E013	E013_1	43,868	0,011	Circulaire	0,2	0,03641	0,088	2,82
CE006	E006	E005	75,241	0,011	Circulaire	0,2	0,05006	0	0
CE107	E107	E106	5,11	0,016	Circulaire	0,2	0,02995	0	0
CE108	E108	E107	5,974	0,016	Circulaire	0,2	-0,02931	0	0
CE021	E021	E020	24,902	0,015	Circulaire	0,3	0,02069	0	0
C190	170	172	2,79	0,016	Circulaire	0,2	0,14376	0	0
C192	171	173	4,773	0,011	Circulaire	0,2	-0,02221	0	0
C193	173	174	2,673	0,011	Circulaire	0,2	-0,04419	0	0
C194	175	176	7,179	0,011	Circulaire	0,2	0,02829	0	0
C195	174	175	7,806	0,011	Circulaire	0,2	0,02153	0	0
CE085	E085	E084	37,101	0,011	Circulaire	0,2	0,05642	0	0
CE118	E118	E117	7,695	0,016	Circulaire	0,2	0,03941	0	0
CE137	E137	E136	102,77	0,015	Circulaire	0,3	0,00886	0	0
CE121	E121	E113	1,739	0,016	Circulaire	0,2	0,27173	0	0
CE126	E126	E124	41,758	0,011	Circulaire	0,25	0,0316	0	0
CE129	E129	E128	2,114	0,016	Circulaire	0,2	0,1952	0	0
C218	E231	E230	3,226	0,016	Circulaire	0,2	0,09089	0	0
CE162	E162	EXU09	42,809	0,011	Circulaire	0,2	0,02746	0,041	2,16
CE163	E163	E162	18,526	0,011	Circulaire	0,2	0,02197	0,041	2,06
CE203	E203	E189	12,718	0,011	Circulaire	0,2	0,08276	0	0
CE051	E051	E050	47,319	0,015	Circulaire	0,3	0,00497	0	0
CE052	E052	E051	57,402	0,015	Circulaire	0,3	0,00495	0	0
CE053	E053	E052	1,731	0,016	Circulaire	0,2	0,0052	0	0
CE160	E160	E157	11,128	0,016	Circulaire	0,2	0,10518	0,005	2,04
C273	E152	217	1,282	0,016	Circulaire	0,2	0,0039	0	0
CE022	E022	E021	1,309	0,016	Circulaire	0,2	0,02063	0	0
CE104	E104	E103	81,772	0,015	Circulaire	0,3	0,01129	0	0
CE105	E105	E104	1,641	0,016	Circulaire	0,2	0,01158	0	0
CE151	E151	E150	31,22	0,015	Circulaire	0,3	6,00E-05	0,013	0,37
CE204	E204	E192	47,952	0,015	Circulaire	0,3	0,03499	0	0
CE003	E003	E002	41,536	0,011	Circulaire	0,2	0,03199	0	0
CE007	E007	E004	34,676	0,011	Circulaire	0,2	0,00467	0	0
CE197	E197	E196	3,151	0,016	Circulaire	0,3	0,07799	0	0
CE178	E178	E177	13,469	0,013	Circulaire	0,4	0,03283	0,223	2,68
CE189	E189	E188	4,948	0,013	Circulaire	0,3	0,01678	0,052	1,34
CE111	E111	EXU03	71,75	0,016	Circulaire	0,3	0,03922	0,15	2,51
C168	E234	E233	22,978	0,016	Circulaire	0,3	0,05837	0	0
CE005	E005	E004	16,81	0,011	Circulaire	0,2	0,03196	0	0
CE106	E106	E100	3,002	0,016	Circulaire	0,2	0,12011	0	0
CE157	E157	E156	17,341	0,015	Circulaire	0,3	0,01863	0,005	1,04
CE067	E067	E066	60,943	0,01	Fossé	0	0,02544	0,172	3,32
CE070	E070	E069	8,336	0,011	Circulaire	0,35	0,04082	0,035	0,45
CE068	E068	E067	9,418	0,016	Circulaire	0,3	0,03028	0,172	2,43
CE072	E072	BR063	17,779	0,016	Circulaire	0,3	0,01164	0,026	0,43
CE069	E069	E068	72,415	0,01	Fossé	0	-0,002	0,191	1,16

Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	Longueur (m)	Rugosité	Section	Diam. ou H. (m)	Pente (m/m)	Débit maximum (m³/s)	Vitesse maximum (m/s)
CE066	E066	E065	135,141	0,01	Fossé	0	0,02665	0,216	2,69
CE065	E065	E064	43,405	0,01	Fossé	0	0,01244	0,216	3,47
CE064	E064	BR063	40,316	0,01	Fossé	0	0,09141	0,216	4,91
CE036	E036	E035	46,445	0,016	Circulaire	0,3	0,06018	0	0
CE035	E035	E034	53,495	0,016	Circulaire	0,4	0,03123	0	0
CE037	E037	E034	22,401	0,016	Circulaire	0,3	0,09461	0	0
CBR033	BR033	EXU17	34,238	0,016	Circulaire	1	0,00438	0,127	1,11
CE034	E034	BR033	14,607	0,016	Circulaire	0,8	0,01712	0,144	2,46
CE176	E176	E175	16,51	0,013	Circulaire	0,4	0,00606	0,223	1,78
CE175	E175	E174	2,668	0,013	Circulaire	0,4	0,03751	0,451	3,59
CE174	E174	E173	6,207	0,013	Circulaire	0,4	0,03224	0,451	3,59
CE208-1	E208-1	EXU13	12,002	0,01	Circulaire	0,3	0,02993	0	0
CE208	E208	E208-1	5,015	0,01	Circulaire	0,3	-0,0008	0	0
C1	E173	E139_6	26,109	0,013	Circulaire	0,5	0,01149	0,681	3,83
C2	E139_6	E139_5	75,767	0,013	Circulaire	0,5	0,04876	0,681	4,93
C3	E139_1	E139_2	78,104	0,01	Fossé	1	0,04113	0,865	5,43
C4	E139_2	E139_3	12,237	0,01	Fossé	1	0,05639	0,865	4,36
C5	E139_5	E139_4	12,402	0,013	Circulaire	0,5	0,08171	0,68	3,98
C6	E139_4	EXU011	26,18	0,015	Fossé	1	0,01146	1,538	2,89
C7	E139_3	E139_4	22,181	0,01	Fossé	1	0,01357	0,865	3,32
C8	E013_1	EXU15	50,788	0,01	Circulaire	0,3	0,0272	0,193	3,33

ANNEXE 10 – RESULTATS DES CONDUITES APRES TRAVAUX

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE027	E027	EXU10	43	67	91	95	95
CE028	E028	E027	35	55	80	90	90
CE029	E029	E028	34	53	82	90	90
CE030	E030	E029	39	60	99	100	100
CE031	E031	E030	18	28	49	100	100
CE143	E143	E142	16	30	45	50	50
CE144	E144	E143	0	0	0	0	0
CE145	E145	E144	0	0	0	0	0
CE146	E146	E145	0	0	0	0	0
CE147	E147	E146	0	0	0	0	0
CE150	E150	E149	25	37	94	100	100
CE149	E149	E148	41	60	100	100	100
CE148	E148	E139	66	73	100	100	100
CE154	E154	E153	13	13	57	58	75
CE141	E141	E140	61	69	86	100	100
CE142	E142	E141	23	41	69	100	100
CE153	E153	E140	54	54	89	100	100
CE140	E140	E139	83	100	100	100	100
CE139	E139	E139_1	74	90	99	100	100
CE152_1	E152	E139	50	50	50	100	100
CE155	E155	E154	14	14	14	14	32
CE156	E156	E155	13	13	13	13	13
CE158	E158	E157	7	7	7	7	7
CE159	E159	E158	0	0	0	0	0
CE183	E183	E182	40	66	100	100	100
CE184	E184	E183	49	77	100	100	100
CE185	E185	E184	47	74	100	100	100
CE186	E186	E185	50	85	100	100	100
CE187	E187	E186	54	100	100	100	100
CE188	E188	E187	0	0	100	100	100
CE179	E179	E178	59	84	100	100	100
CE177	E177	E176	54	82	100	100	100
CE172	E172	E171	0	0	0	0	0
CE171	E171	E170	0	0	0	0	0
CE170	E170	E169	16	22	31	36	50
CE169	E169	E168	31	45	61	73	100
CE167	E167	E166	32	46	63	75	100
CE165	E165	EXU02	30	43	59	69	79
CE049	E049	E048	22	50	50	50	50
CE054	E054	E045	50	88	88	88	88
CE046	E046	E045	74	100	100	100	100
CE047	E047	E046	46	100	100	100	100
CE057	E057	E049	0	0	0	0	0
CE055	E055	E045	71	100	100	100	100
CE056	E056	E055	49	100	100	100	100
CE041_1	E041	E056	29	76	100	100	100
CE041_2	E041	E040	15	76	100	100	100
CE040	E040	E039	30	95	100	100	100

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE042	E042	E039	15	64	84	93	98
CE039	E039	EXU12	30	86	97	100	100
CE045	E045	E044	87	100	100	100	100
CE044	E044	EXU01	74	100	100	100	100
CE048	E048	E047	44	100	100	100	100
CE168	E168	E167	31	45	62	74	100
CE166	E166	E165	31	45	61	72	90
CE050	E050	E049	0	0	0	0	0
CE181	E181	E180	0	30	100	100	100
CE180	E180	E179	32	80	100	100	100
CE196	E196	E179	34	50	50	50	50
CE182	E182	E173	59	88	100	100	100
CE194	E194	E178	38	50	50	50	50
CE195	E195	E194	0	0	0	0	0
CE198	E198	E197	0	0	0	0	0
CE199	E199	E198	0	0	0	0	0
CE200	E200	E199	0	0	0	0	0
CE206	E206	E199	0	0	0	0	0
C76	E071	176	0	0	0	0	0
CE117	E117	E116	0	0	0	0	0
CE116	E116	E115	0	0	0	14	14
CE093	E093	E092	47	50	50	50	61
CE092	E092	E091	54	64	69	77	100
CE091	E091	E082	44	64	69	77	100
CE083	E083	E082	39	61	100	100	100
CE084	E084	E083	34	53	100	100	100
C84	172	176	0	0	0	0	0
CE059	E059	EXU08	0	0	0	0	0
CE060	E060	E059	0	0	0	0	0
CE061	E061	E060	0	0	0	0	0
CE004	E004	E003	0	0	0	0	0
CE078	E078	E077	0	0	0	0	0
CE077	E077	E076	0	0	0	0	0
CE076	E076	E075	0	0	0	0	0
CE075	E075	E074	0	0	19	21	22
CE074	E074	E073	0	0	69	71	72
CE086	E086	E073	0	0	50	50	50
CE089	E089	E088	0	0	0	0	0
CE088	E088	E076	0	0	0	0	0
CE073	E073	E072	50	50	100	100	100
CE011	E011	E010	0	0	0	21	22
CE010	E010	E009	16	26	39	71	72
CE009	E009	EXU06	32	51	77	98	98
CE002	E002	EXU07	44	71	94	98	98
CE099	E099	E098	37	43	53	54	54
CE098	E098	E097	35	41	51	51	51
CE097	E097	E096	36	42	52	52	52

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE096	E096	EXU14	37	43	54	54	54
CE016_1	E016	E015	29	72	86	86	86
CE015	E015	E014	20	46	64	64	64
CE014	E014	E013	18	44	78	78	78
CE102	E102	E101	64	75	100	100	100
CE103	E103	E102	14	25	84	100	100
CE018	E018	E017	11	40	100	100	100
CE017	E017	E016	29	87	100	100	100
CE019	E019	E018	0	0	50	50	50
CE020	E020	E019	0	0	0	0	0
CE136	E136	E135	0	0	0	0	0
CE135	E135	E134	13	20	28	34	50
CE113	E113	E112	33	50	73	100	100
C123	E209	E208	0	0	0	0	0
CE120	E120	E119	50	50	50	50	50
CE124	E124	E119	100	100	100	100	100
CE125	E125	E124	100	100	100	100	100
CE112	E112	E111	36	53	77	100	100
CE119	E119	E111	68	77	90	100	100
CE128	E128	E208-1	0	0	0	0	0
C130	E230	E209	0	0	0	0	0
C131	E233	E232	0	0	0	0	0
C132	E232	E209	0	0	0	0	0
C133	E236	E234	0	0	0	0	0
C134	E235	E234	0	0	0	0	0
CE131	E131	EXU04	0	0	0	0	0
CE133	E133	EXU05	26	40	57	68	100
CE134	E134	E133	26	40	57	68	100
CE115	E115	E114	17	26	40	64	64
CE114	E114	E113	32	51	76	100	100
CE122	E122	E114	17	26	40	50	50
CE123	E123	E122	0	0	0	0	0
CE071_1	E071	E070	8	46	49	50	50
CE207	E207	E206	0	0	0	0	0
CE082	E082	BR081	46	75	99	100	100
CE079	E079	E068	48	80	93	97	100
CE080	E080	E079	44	62	81	93	100
CE205	E205	E197	0	0	0	0	0
CE202	E202	E186	41	50	50	50	50
CE192	E192	E191	0	0	0	0	0
CE191	E191	E190	0	0	1	2	3
CE190	E190	E189	0	0	51	52	53
CE193	E193	E192	0	0	0	0	0
CE016_2	E016	E101	68	97	100	100	100
CE100	E100	E099	34	40	49	49	50
CE101	E101	E100	65	68	71	72	72
CE087	E087	E086	0	0	0	0	0

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE090	E090	E089	0	0	0	0	0
CE094	E094	E088	0	0	0	0	0
CE013	E013	E013_1	36	74	100	100	100
CE006	E006	E005	0	0	0	0	0
CE107	E107	E106	0	0	0	0	0
CE108	E108	E107	0	0	0	0	0
CE021	E021	E020	0	0	0	0	0
C190	170	172	0	0	0	0	0
C192	171	173	0	0	0	0	0
C193	173	174	0	0	0	0	0
C194	175	176	0	0	0	0	0
C195	174	175	0	0	0	0	0
CE085	E085	E084	26	41	50	50	50
CE118	E118	E117	0	0	0	0	0
CE137	E137	E136	0	0	0	0	0
CE121	E121	E113	23	37	50	100	100
CE126	E126	E124	50	50	50	50	50
CE129	E129	E128	0	0	0	0	0
C218	E231	E230	0	0	0	0	0
CE162	E162	EXU09	29	43	58	68	100
CE163	E163	E162	30	44	60	71	100
CE203	E203	E189	0	0	50	50	50
CE051	E051	E050	0	0	0	0	0
CE052	E052	E051	0	0	0	0	0
CE053	E053	E052	0	0	0	0	0
CE160	E160	E157	19	19	19	19	19
C273	E152	217	0	0	0	100	100
CE022	E022	E021	0	0	0	0	0
CE104	E104	E103	0	0	34	50	50
CE105	E105	E104	0	0	0	0	0
CE151	E151	E150	0	0	88	100	100
CE204	E204	E192	0	0	0	0	0
CE003	E003	E002	33	50	50	50	50
CE007	E007	E004	0	0	0	0	0
CE197	E197	E196	0	0	0	0	0
CE178	E178	E177	42	57	100	100	100
CE189	E189	E188	0	0	100	100	100
CE111	E111	EXU03	37	55	79	100	100
C168	E234	E233	0	0	0	0	0
CE005	E005	E004	0	0	0	0	0
CE106	E106	E100	23	26	32	32	32
CE157	E157	E156	14	14	14	14	14
CE067	E067	E066	41	48	51	51	54
CE070	E070	E069	56	83	85	86	88
CE068	E068	E067	86	100	100	100	100
CE072	E072	BR063	100	100	100	100	100
CE069	E069	E068	53	91	100	100	100

Remplissage des collecteurs							
Nom	Nœud d'entrée	Nœud de sortie	T 5ANS	T 10ANS	T 20ANS	T 30ANS	T 100ANS
CE066	E066	E065	62	72	78	80	91
CE065	E065	E064	54	63	69	71	80
CE064	E064	BR063	72	78	80	81	85
CE036	E036	E035	0	0	0	0	0
CE035	E035	E034	10	16	22	25	46
CE037	E037	E034	14	21	29	34	50
CBR033	BR033	EXU17	9	14	20	24	42
CE034	E034	BR033	10	17	23	27	50
CE176	E176	E175	55	97	100	100	100
CE175	E175	E174	51	97	100	100	100
CE174	E174	E173	64	100	100	100	100
CE208-1	E208-1	EXU13	0	0	0	0	0
CE208	E208	E208-1	0	0	0	0	0
C1	E173	E139_6	50	76	85	87	90
C2	E139_6	E139_5	37	53	66	71	77
C3	E139_1	E139_2	33	46	56	60	61
C4	E139_2	E139_3	37	52	63	67	69
C5	E139_5	E139_4	64	74	81	84	87
C6	E139_4	EXU011	47	62	73	77	78
C7	E139_3	E139_4	45	60	72	76	78
C8	E013_1	EXU15	29	54	76	95	100



collecteur insuffisant (100% de remplissage)
collecteur en limite de capacité (75 à 100% de remplissage)
collecteur suffisant (moins de 75 de remplissage)

ANNEXE 11 – RESULTATS DES NOEUDS APRES TRAVAUX

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E115	100.797	101.697	0.9	0	0	0	0
E113	99.495	100.305	0.81	0.22	0.116	0	0
E112	97.959	98.854	0.895	0.22	0.151	0	0
E119	96.479	97.939	1.46	1.12	0.037	0	0
E120	98.477	100.917	2.44	0	0	0	0
E124	96.551	97.861	1.31	1.31	0.037	0.01	0.018
E125	96.71	97.93	1.22	1.22	0.037	0.01	0.031
E208	97.285	97.985	0.7	0	0	0	0
E209	96.236	97.816	1.58	0	0	0	0
E230	96.945	98.575	1.63	0	0	0	0
E232	95.444	97.064	1.62	0	0	0	0
E233	94.819	96.869	2.05	0	0	0	0
E235	95.228	96.658	1.43	0	0	0	0
E236	96.516	96.516	0	0	0	0	0
E128	97.65	98.55	0.9	0	0	0	0
E131	97.742	98.282	0.54	0	0	0	0
E134	99.486	100.346	0.86	0.17	0.1	0	0
E135	100.39	101.19	0.8	0	0	0	0
E136	100.842	101.772	0.93	0	0	0	0
E093	99.461	101.046	1.585	0	0.001	0	0
E092	98.466	99.506	1.04	1.04	0.115	0.01	0.017
E091	98.56	98.56	0	0.12	0.115	0	0
E082	96.88	98.71	1.83	1.34	0.334	0	0
E116	101.121	101.931	0.81	0	0	0	0
E083	97.181	98.461	1.28	1.28	0.08	0.01	0.02
E079	96.443	97.543	1.1	0.43	0.304	0	0
E084	97.593	98.873	1.28	1.28	0.08	0.01	0.017
E020	99.719	100.339	0.62	0	0	0	0
E019	99.684	100.304	0.62	0	0	0	0
172	98.313	99.283	0.97	0	0	0	0
176	97.725	98.735	1.01	0	0	0	0
E071	97.9	98.72	0.82	0	0	0	0
E200	101.172	101.852	0.68	0	0	0	0
E206	101.253	101.903	0.65	0	0	0	0
E207	101.868	102.438	0.57	0	0	0	0
E117	101.43	102.11	0.68	0	0	0	0
E122	100.96	101.69	0.73	0	0	0	0
E199	100.766	102.056	1.29	0	0	0	0
E198	100.119	102.143	2.024	0	0	0	0
E196	99.374	100.864	1.49	0	0	0	0
E205	101.585	102.245	0.66	0	0	0	0
E179	97.081	98.581	1.5	1.5	0.328	0.14	0.12
E177	95.641	96.691	1.05	1.05	0.223	0.01	0.028
E180	97.924	99.979	2.055	2.06	0.069	0.01	0.065
E181	98.183	99.963	1.78	1.78	0.062	0.01	0.056
E176	95	96.611	1.611	1.22	0.223	0	0
E152	95.54	96.11	0.57	0	0.005	0	0
E139	93.743	96.243	2.5	2.5	0.864	0.01	0.056
E148	95.558	96.188	0.63	0.63	0.105	0.01	0.014

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E150	96.678	97.608	0.93	0.27	0.022	0	0
E028	96.803	97.803	1	0.19	0.112	0	0
E027	96.636	97.386	0.75	0.29	0.112	0	0
E141	96.157	96.927	0.77	0.29	0.162	0	0
E140	93.818	96.318	2.5	2.5	0.714	0.01	0.064
E173	94.6	96.562	1.962	1	0.681	0	0
E172	95.444	96.014	0.57	0	0	0	0
E171	95.341	96.171	0.83	0	0	0	0
E170	93.615	94.974	1.359	0	0	0	0
E169	91.796	92.706	0.91	0.18	0.129	0	0
E167	89.451	90.281	0.83	0.19	0.129	0	0
E165	87.202	88.102	0.9	0.18	0.129	0	0
E044	87.147	88.197	1.05	1.05	0.233	0.01	0.055
E045	87.419	88.919	1.5	1.5	0.269	0.32	0.089
E055	87.892	89.172	1.28	1.28	0.087	0.01	0.049
E056	88.206	90.356	2.15	2.15	0.183	0.01	0.06
E041	88.506	89.856	1.35	1.24	0.102	0	0
E040	87.824	89.004	1.18	1.18	0.15	0.01	0.011
E039	87.696	88.466	0.77	0.38	0.15	0	0
E046	88.588	89.608	1.02	1.02	0.324	0.3	0.145
E048	90.704	91.524	0.82	0.82	0.267	0.19	0.102
E049	91.532	92.722	1.19	0	0	0	0
E050	94.84	95.57	0.73	0	0	0	0
E182	94.9	96.276	1.376	1.22	0.236	0	0
E183	95.167	96.361	1.194	1.19	0.154	0.01	0.023
E187	96.9	98.358	1.458	1.46	0.218	0.12	0.072
E186	96.5	97.869	1.369	1.37	0.163	0.01	0.007
E185	96.1	97.408	1.308	1.31	0.163	0.01	0.03
E184	95.5	96.972	1.472	1.43	0.154	0	0
E188	97.91	98.65	0.74	0.74	0.052	0.01	0.013
E192	100.721	101.861	1.14	0	0	0	0
E018	98.788	99.608	0.82	0.82	0.026	0.01	0.009
E017	98.455	99.245	0.79	0.79	0.026	0.01	0.01
E016	98.415	99.087	0.672	0.67	0.142	0.05	0.013
E015	98.315	98.885	0.57	0.21	0.105	0	0
E014	97.179	97.889	0.71	0.17	0.105	0	0
E078	95.103	96.793	1.69	0	0	0	0
E077	93.834	95.424	1.59	0	0	0	0
E076	92.017	94.137	2.12	0	0	0	0
E088	92.316	94.336	2.02	0	0	0	0
E089	92.789	94.829	2.04	0	0	0	0
E075	89.934	92.254	2.32	0	0	0	0
E074	88.223	89.433	1.21	0.11	0.006	0	0
E073	87.796	89.566	1.77	1.21	0.017	0	0
E086	89.468	91.298	1.83	0	0	0	0
E002	84.705	85.475	0.77	0.68	0.124	0	0
E009	84.895	85.345	0.45	0.23	0.135	0	0

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E010	85.239	85.749	0.51	0	0	0	0
E011	85.9	86.58	0.68	0	0	0	0
E013	94.977	95.807	0.83	0.83	0.105	0.2	0.02
E098	96.437	97.377	0.94	0.15	0.086	0	0
E099	97.814	98.664	0.85	0.17	0.086	0	0
E100	98.133	98.953	0.82	0.13	0.086	0	0
E101	98.142	99.122	0.98	0.98	0.086	0.01	0.017
E102	98.568	99.493	0.925	0.93	0.078	0.01	0.027
E103	99.019	99.699	0.68	0.2	0.014	0	0
E147	98.884	99.854	0.97	0	0	0	0
E146	98.456	99.446	0.99	0	0	0	0
E145	98.362	99.162	0.8	0	0	0	0
E144	98.004	98.704	0.7	0	0	0	0
E143	97.721	98.591	0.87	0	0	0	0
E153	95.349	96.399	1.05	0.31	0.031	0	0
E154	96.236	97.595	1.359	0.04	0.005	0	0
E029	97.105	98.195	1.09	0.9	0.114	0	0
E030	98.149	99.239	1.09	0.29	0.116	0	0
E031	98.755	99.775	1.02	0	0	0	0
E155	96.709	98.277	1.568	0.04	0.005	0	0
E156	97.761	99.383	1.622	0.04	0.005	0	0
E158	98.127	99.719	1.592	0	0	0	0
E159	98.479	99.989	1.51	0	0	0	0
E121	99.951	100.231	0.28	0	0	0	0
E231	97.237	98.337	1.1	0	0	0	0
E129	98.055	98.485	0.43	0	0	0	0
E085	99.683	99.683	0	0	0	0	0
E022	100.261	100.511	0.25	0	0	0	0
170	98.71	99.205	0.495	0	0	0	0
171	97.872	98.762	0.89	0	0	0	0
173	97.978	98.698	0.72	0	0	0	0
174	98.096	98.636	0.54	0	0	0	0
175	97.928	98.578	0.65	0	0	0	0
E105	99.961	100.391	0.43	0	0	0	0
E193	101.156	101.656	0.5	0	0	0	0
E137	101.753	102.163	0.41	0	0	0	0
E118	101.733	102.078	0.345	0	0	0	0
E123	101.412	101.842	0.43	0	0	0	0
217	95.535	95.995	0.46	0	0	0	0
E142	96.769	97.549	0.78	0.27	0.162	0	0
E174	94.8	96.574	1.774	1.09	0.451	0	0
E057	91.627	91.927	0.3	0	0	0	0
E053	95.368	95.768	0.4	0	0	0	0
E203	99.042	100.292	1.25	0	0	0	0
E195	98.966	99.376	0.41	0	0	0	0
E194	98.573	99.233	0.66	0	0	0	0
E202	99.079	99.549	0.47	0	0	0	0
E010	85.239	85.749	0.51	0	0	0	0

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E162	98.335	98.815	0.48	0.12	0.041	0	0
E163	98.742	99.172	0.43	0.13	0.041	0	0
E190	98.438	99.158	0.72	0.01	0.006	0	0
E191	99.416	99.836	0.42	0	0	0	0
E204	102.398	102.968	0.57	0	0	0	0
E094	93.631	94.161	0.53	0	0	0	0
E090	93.898	94.728	0.83	0	0	0	0
E087	90.556	91.266	0.71	0	0	0	0
E007	87.174	88.354	1.18	0	0	0	0
E005	87.549	87.949	0.4	0	0	0	0
E006	91.311	91.581	0.27	0	0	0	0
E106	98.491	98.941	0.45	0	0	0	0
E107	98.644	98.964	0.32	0	0	0	0
E108	98.469	98.969	0.5	0	0	0	0
E060	97.59	97.93	0.34	0	0	0	0
E059	95.291	95.681	0.39	0	0	0	0
E160	99.248	99.948	0.7	0.03	0.005	0	0
E149	96.207	97.2	0.993	0.99	0.116	0.01	0.017
E168	90.605	91.3	0.695	0.18	0.129	0	0
E166	88.655	89.39	0.735	0.19	0.129	0	0
E054	88.78	0	0	0.19	0.019	0	0
E047	89.532	90.49	0.958	0.96	0.165	0.01	0.045
E042	87.85	0	0	0.2	0.014	0	0
E175	94.9	96.579	1.679	1.11	0.451	0	0
E178	96.083	97.27	1.187	1.06	0.227	0	0
E061	98.36	0	0	0	0	0	0
E003	86.033	86.4	0.367	0	0	0	0
E097	94.45	94.7	0.25	0.15	0.086	0	0
E096	91.625	92.2	0.575	0.16	0.086	0	0
E111	97.022	97.92	0.898	0.24	0.151	0	0
E234	96.158	96.59	0.432	0	0	0	0
E133	98.445	99.1	0.655	0.17	0.1	0	0
E114	99.97	100.86	0.89	0.24	0.116	0	0
E080	96.615	98.83	2.215	0.38	0.305	0	0
E197	99.619	100.96	1.341	0	0	0	0
E021	100.234	100.484	0.25	0	0	0	0
E126	97.87	0	0	0	0	0	0
E189	97.993	98.73	0.737	0.74	0.052	0.01	0.044
E051	95.075	95.57	0.495	0	0	0	0
E052	95.359	95.57	0.211	0	0	0	0
E157	98.084	99.676	1.592	0.04	0.005	0	0
E104	99.942	100.372	0.43	0	0	0	0
E151	96.68	0	0	0.27	0.013	0	0
E004	87.012	87.48	0.468	0	0	0	0
E037	94.35	95.55	1.2	0	0	0	0
E035	93.91	94.52	0.61	0	0	0	0
E036	96.7	96	0	0	0	0	0
E162	98.335	98.815	0.48	0.12	0.041	0	0

Nom	Cote Radier (m)	Cote Tampon/ TN (m)	Hauteur (m)	Hauteur d'eau Max simulée (m)	Débit entrant total max. (m³/s)	Durée de débordement (minutes)	Débit crue Max. (m³/s)
E034	92.24	94.15	1.91	0.17	0.144	0	0
E068	95.995	0	0	0.55	0.401	0.08	0.04
E069	95.85	0	0	0.55	0.209	0.32	0.209
E067	95.71	0	0	0.39	0.172	0	0
E066	94.16	0	0	0.31	0.217	0	0
E065	90.56	0	0	0.37	0.216	0	0
E064	90.02	0	0	0.23	0.216	0	0
E072	86.557	88.327	1.77	1.77	0.026	0.45	0.013
E070	96.19	0	0	0.25	0.035	0	0
E208-1	97.289	98.189	0.9	0	0	0	0
E139_6	94.3	95.958	1.658	0.35	0.681	0	0
E139_5	90.61	91.66	1.05	0.31	0.681	0	0
E139_3	89.901	90.901	1	0.72	0.865	0	0
E139_2	90.59	91.59	1	0.54	0.865	0	0
E139_4	89.6	90.6	1	0.73	1.538	0	0
E139_1	93.8	94.8	1	0.58	0.864	0	0
E013_1	93.381	93.751	0.37	0.23	0.192	0	0

ANNEXE 12 – PLAN DU ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

ANNEXE 13 – EXEMPLES DE DIMENSIONNEMENT DES MESURES COMPENSATOIRES

❖ Exemple 1 - Nouvelle construction en zone U

Mon projet est composé d'une maison de 200 m², d'une terrasse carrelée de 20 m², d'une voie d'accès en enrobé de 30 m² et d'un jardin de 50 m². La surface totale de la parcelle est de 340 m².

Je calcule les surfaces imperméabilisées (S) :

Toiture = 200 m²

Terrasse = 30 m²

Accès, parking = 50 m²

Total = 280 m²

J'ai imperméabilisé 280 m² / 340 m² = 82 % de ma parcelle, soit plus de 60 % de ma parcelle. Je dois compenser la surface d'imperméabilisation excédentaire et gérer les eaux pluviales sur ma propriété en respectant les règles du zonage. J'ai donc 280 m² - (0.6 x 340 m²) = **76 m²** de surfaces imperméables à compenser.

Je calcule le volume d'eau à stocker temporairement sur le terrain et le débit de fuite:

Volume à stocker

$$V = S \times 0.02$$

$$V = 76 \times 0.02$$

$$V = 1.5 \text{ m}^3$$

Débit de fuite

$$Q_f = S \times 0.0015$$

$$Q_f = 76 \times 0.0015$$

$$Q_f = 0.114 \text{ l/s}$$

Parmi les techniques possibles, je choisis de réaliser une tranchée au point bas du terrain. La tranchée sera remplie de grave 20/80 avec 30 % de volume disponible pour stocker les eaux pluviales.

Je calcule le volume de la tranchée à réaliser :

$$V(\text{tranchée}) = \text{Volume à stocker} / 0.3 \text{ (30\% de vide)}$$

$$V(\text{tranchée}) = 1.5 / 0.3$$

$$V(\text{tranchée}) = 5 \text{ m}^3$$

Je dispose d'une emprise de plus de 6 m de long et 1 m de large pour implanter l'ouvrage. La tranchée sera donc de :

$$V(\text{tranchée}) = \text{Longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$$

$$\text{Hauteur} = V(\text{tranchée}) / (\text{Longueur} \times \text{largeur})$$

$$\text{Hauteur} = 5 \text{ m}^3 / (6 \text{ m} \times 1 \text{ m})$$

$$\text{Hauteur} = 0.83 \text{ m}$$

Je choisis donc de réaliser une tranchée de 6m de long, 1m de large et 80 cm de profondeur.

Les eaux ne pouvant pas être infiltrées seront régulées avant d'être évacuées vers un exutoire (fossé, réseau public...).

❖ Exemple 2 - Extension d'habitation en zone U

Ma parcelle fait 400 m². L'ensemble des surfaces imperméabilisées fait actuellement 200 m² (toiture, terrasse, parking...). Je souhaite y ajouter 90 m² supplémentaires, ce qui fera une surface imperméable totale de 290 m². L'imperméabilisation de ma parcelle dépassera le seuil d'imperméabilité prévu dans le zonage en zone urbanisée. En effet, j'ai dépassé les 240 m² de surfaces imperméabilisées, qui représentent 60 % de la surface de ma parcelle de 400 m². Je dois compenser **l'excédent de surfaces imperméables**, soit $290 \text{ m}^2 - 240 \text{ m}^2 = 50 \text{ m}^2$.

Je calcule le volume d'eau à stocker temporairement sur le terrain et le débit de fuite:

Volume à stocker

$$V = S \times 0.02$$

$$V = 50 \times 0.02$$

$$V = 1 \text{ m}^3$$

Débit de fuite

$$Q_f = S \times 0.0015$$

$$Q_f = 50 \times 0.0015$$

$$Q_f = 0.075 \text{ l/s}$$

Parmi les techniques possibles, je choisis de réaliser une noue à section triangulaire pour stocker et infiltrer les eaux pluviales :

Je dispose d'une emprise de 5 m de et 2 m de large pour implanter un ouvrage de rétention.

$$V(\text{noue}) = \text{Longueur} \times \text{Section transversale}$$

$$V(\text{noue}) = \text{Longueur} \times \text{largeur} / 2 \times \text{hauteur}$$

$$\text{Hauteur} = V(\text{noue}) / (\text{Longueur} \times \text{largeur} / 2)$$

$$\text{Hauteur} = 1 / (5 \times 2 / 2)$$

$$\text{Hauteur} = 0.2 \text{ m}$$

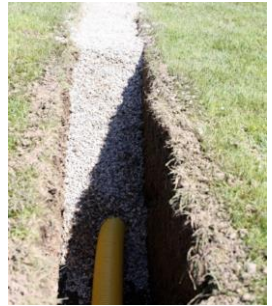
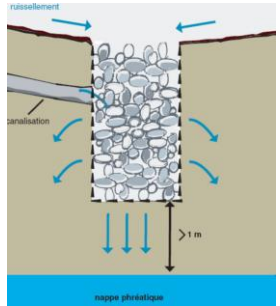



Je peux réaliser une noue végétalisée à section triangulaire de 30 cm de profondeur.

❖ Exemple 3 - Construction sur une parcelle prévue dans un aménagement d'ensemble

Mon projet est inclus dans un aménagement d'ensemble (lotissement, ZAC, etc. avec des ouvrages de gestion globale des eaux pluviales). Je dois respecter les prescriptions de l'aménageur en matière de seuil d'imperméabilisation, sinon, je risque d'apporter des volumes de ruissellements supplémentaires qui n'ont pas été prévus dans l'étude globale. En absence de prescriptions de l'aménageur, je dois respecter les dispositions prévues au zonage des eaux pluviales en zone urbanisée.

NB : Les calculs présentés en ANNEXE 13 constituent des exemples simplifiés ne tenant pas compte du pouvoir d'infiltration du sol. Il est alors recommandé de procéder à une étude de sol pour connaître la perméabilité du sol, soit k exprimé en mm/h.

❖ Exemples de mesures compensatoires

Ouvrages	Avantages	Inconvénients	Illustrations
Tranchée d'infiltration	Peu coûteux ; Faible emprise au sol ; Participe à la recharge des nappes ; Intégration paysagère (cas des tranchées drainantes végétalisées)	Perméabilité du sol nécessaire Entretien régulier nécessaire	
Puit d'infiltration	Gain de place	Perméabilité du sol nécessaire ; Profondeur importante ; Niveau de nappe souterraine à surveiller	
Bassin d'infiltration	Intégration paysagère possible ; Participe à la recharge des nappes	Perméabilité du sol nécessaire ; Niveau de nappe souterraine à surveiller ; Emprise foncière plus importante	
Noue	Intégration paysagère aisée ; Peu coûteux ; Conception facile ; Entretien simple	Entretien régulier nécessaire ; Pente faible nécessaire sinon risque d'érosion ; Emprise foncière plus importante	
Toiture stockante	Conception facile ; Gain de place ; Peu coûteux ; Possibilité de réutilisation des eaux pluviales ;	Toiture plate nécessaire	

Ouvrages	Avantages	Inconvénients	Illustrations
Jardin de pluie	Intégration paysagère aisée ; Esthétisme ; Possibilité de recréer un écosystème ; Peu coûteux (pas de surcout par rapport à un jardin) ;	Entretien régulier	
Cuve aérienne de récupération des eaux de pluie	Peu coûteux ; Gain de place ; Adapté si infiltration impossible ;	Entretien régulier ; Qualité de l'eau à surveiller ;	
Structure réservoir enterrée	Gain de place ; Adapté si infiltration impossible ;	Entretien difficile ; Coût élevé	
Parking engazonné perméable	Rétention des eaux de ruissellements à l'intérieur de la chaussée ; Gain de place ; Esthétisme ; Convenable pour les bâtiments affectés au commerce	Entretien régulier	
Toiture végétalisée	Grande surface de rétention ; Gain de place ; Convenable pour les bâtiments affectés au commerce	Entretien régulier ; Coût élevé	

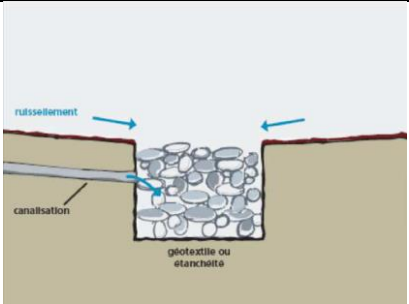
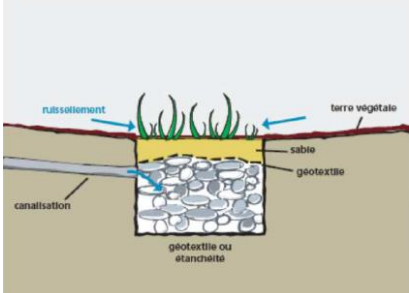
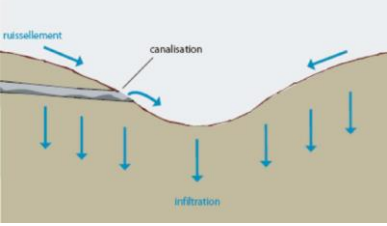
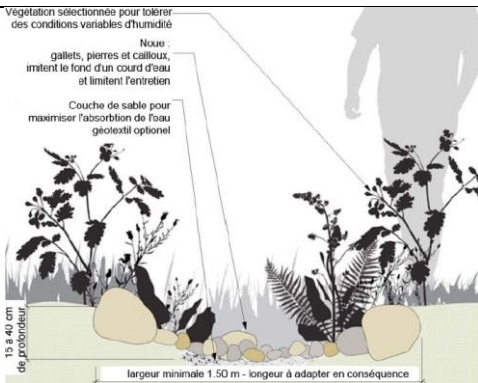
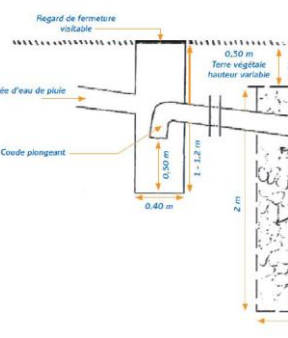
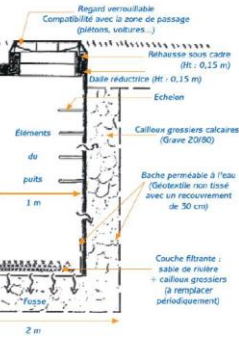
NB : Un ouvrage de rétention doit être toujours vide pour recueillir, tamponner et réguler les eaux pluviales pendant un épisode pluvieux. Pour une réutilisation des eaux de pluie, il faudra coupler l'ouvrage de rétention avec un dispositif de récupération.

Guide pour dimensionnement rapide de mesures compensatoire (capacité d'infiltration du sol non incluse)

Surfaces imperméables (m²)	Volume à stocker (m³)	Débit de fuite (l/s)	TRANCHÉE DRAINANTE				NOUE			CUVE EP		JARDIN DE PLUIE		PUITS D'INFILTRATION		
			Volume tranchée (m³)	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume à stocker (m³)	Volume (litre)	Surface (m)	Diamètre (m)	Surface (m)	Diamètre (m)	Hauteur (m)
5	0,1	0,0075	0,3	0,4	1	0,8	0,3	2	0,3	0,1	100	0,3	0,7	0,04	0,23	2,50
6	0,12	0,009	0,4	0,5	1	0,8	0,4	2	0,3	0,12	120	0,4	0,7	0,05	0,25	2,50
7	0,14	0,0105	0,5	0,6	1	0,8	0,5	2	0,3	0,14	140	0,5	0,8	0,06	0,27	2,50
8	0,16	0,012	0,5	0,7	1	0,8	0,5	2	0,3	0,16	160	0,5	0,8	0,06	0,29	2,50
9	0,18	0,0135	0,6	0,8	1	0,8	0,6	2	0,3	0,18	180	0,6	0,9	0,07	0,30	2,50
10	0,2	0,015	0,7	0,8	1	0,8	0,7	2	0,3	0,2	200	0,7	0,9	0,08	0,32	2,50
15	0,3	0,0225	1,0	1,3	1	0,8	1,0	2	0,3	0,3	300	1,0	1,1	0,12	0,39	2,50
20	0,4	0,03	1,3	1,7	1	0,8	1,3	2	0,3	0,4	400	1,3	1,3	0,16	0,45	2,50
25	0,5	0,0375	1,7	2,1	1	0,8	1,7	2	0,3	0,5	500	1,7	1,5	0,20	0,50	2,50
30	0,6	0,045	2,0	2,5	1	0,8	2,0	2	0,3	0,6	600	2,0	1,6	0,24	0,55	2,50
35	0,7	0,0525	2,3	2,9	1	0,8	2,3	2	0,3	0,7	700	2,3	1,7	0,28	0,60	2,50
40	0,8	0,06	2,7	3,3	1	0,8	2,7	2	0,3	0,8	800	2,7	1,8	0,32	0,64	2,50
45	0,9	0,0675	3,0	3,8	1	0,8	3,0	2	0,3	0,9	900	3,0	2,0	0,36	0,68	2,50
50	1	0,075	3,3	4,2	1	0,8	3,3	2	0,3	1	1000	3,3	2,1	0,40	0,71	2,50
55	1,1	0,0825	3,7	4,6	1	0,8	3,7	2	0,3	1,1	1100	3,7	2,2	0,44	0,75	2,50
60	1,2	0,09	4,0	5,0	1	0,8	4,0	2	0,3	1,2	1200	4,0	2,3	0,48	0,78	2,50
65	1,3	0,0975	4,3	5,4	1	0,8	4,3	2	0,3	1,3	1300	4,3	2,3	0,52	0,81	2,50
70	1,4	0,105	4,7	5,8	1	0,8	4,7	2	0,3	1,4	1400	4,7	2,4	0,56	0,84	2,50
75	1,5	0,1125	5,0	6,3	1	0,8	5,0	2	0,3	1,5	1500	5,0	2,5	0,60	0,87	2,50
80	1,6	0,12	5,3	6,7	1	0,8	5,3	2	0,3	1,6	1600	5,3	2,6	0,64	0,90	2,50
85	1,7	0,1275	5,7	7,1	1	0,8	5,7	2	0,3	1,7	1700	5,7	2,7	0,68	0,93	2,50
90	1,8	0,135	6,0	7,5	1	0,8	6,0	2	0,3	1,8	1800	6,0	2,8	0,72	0,96	2,50
95	1,9	0,1425	6,3	7,9	1	0,8	6,3	2	0,3	1,9	1900	6,3	2,8	0,76	0,98	2,50
100	2	0,15	6,7	8,3	1	0,8	6,7	2	0,3	2	2000	6,7	2,9	0,80	1,20	2,50
105	2,1	0,1575	7,0	8,8	1	0,8	7,0	2	0,3	2,1	2100	7,0	3,0	0,84	1,20	2,50
110	2,2	0,165	7,3	9,2	1	0,8	7,3	2	0,3	2,2	2200	7,3	3,1	0,88	1,20	2,50
115	2,3	0,1725	7,7	9,6	1	0,8	7,7	2	0,3	2,3	2300	7,7	3,1	0,92	1,20	2,50
120	2,4	0,18	8,0	10,0	1	0,8	8,0	2	0,3	2,4	2400	8,0	3,2	0,96	1,20	2,50
125	2,5	0,1875	8,3	10,4	1	0,8	8,3	2	0,3	2,5	2500	8,3	3,3	1,00	1,20	2,50
130	2,6	0,195	8,7	10,8	1	0,8	8,7	2	0,3	2,6	2600	8,7	3,3	1,04	1,20	2,50
135	2,7	0,2025	9,0	11,3	1	0,8	9,0	2	0,3	2,7	2700	9,0	3,4	1,08	1,20	2,50
140	2,8	0,21	9,3	11,7	1	0,8	9,3	2	0,3	2,8	2800	9,3	3,4	1,12	1,20	2,50
145	2,9	0,2175	9,7	12,1	1	0,8	9,7	2	0,3	2,9	2900	9,7	3,5	1,16	1,20	2,50
150	3	0,225	10,0	12,5	1	0,8	10,0	2	0,3	3	3000	10,0	3,6	1,00	1,20	3,00
155	3,1	0,2325	10,3	12,9	1	0,8	10,3	2	0,3	3,1	3100	10,3	3,6	1,03	1,20	3,00
160	3,2	0,24	10,7	13,3	1	0,8	10,7	2	0,3	3,2	3200	10,7	3,7	1,07	1,20	3,00
165	3,3	0,2475	11,0	13,8	1	0,8	11,0	2	0,3	3,3	3300	11,0	3,7	1,10	1,20	3,00
170	3,4	0,255	11,3	14,2	1	0,8	11,3	2	0,3	3,4	3400	11,3	3,8	1,13	1,20	3,00
175	3,5	0,2625	11,7	14,6	1	0,8	11,7	2	0,3	3,5	3500	11,7	3,9	1,17	1,20	3,00
180	3,6	0,27	12,0	15,0	1	0,8	12,0	2	0,3	3,6	3600	12,0	3,9	1,03	1,20	3,50
185	3,7	0,2775	12,3	15,4	1	0,8	12,3	2	0,3	3,7	3700	12,3	4,0	1,06	1,20	3,50
190	3,8	0,285	12,7	15,8	1	0,8	12,7	2	0,3	3,8	3800	12,7	4,0	1,09	1,20	3,50
195	3,9	0,2925	13,0	16,3	1	0,8	13,0	2	0,3	3,9	3900	13,0	4,1	1,11	1,20	3,50
200	4	0,3	13,3	16,7	1	0,8	13,3	2	0,3	4	4000	13,3	4,1	1,14	1,20	3,50

Choix techniquement et/ou économiquement non recommandé ou impossible

Choix recommandé

Ouvrages	Disposition constructives	Schémas type	Coût
Tranchée drainante	<p>Implantation à une distance minimale de 3 mètres des arbres ou arbustes ;</p> <p>Géotextile à mettre en place sur les parois et le fond de l'ouvrage pour limiter les risques de colmatage;</p> <p>Fond de la tranchée à 1 m minimum du niveau des plus hautes eaux de la nappe ;</p> <p>La tranchée doit être perpendiculaire au sens d'écoulement des eaux de ruissellement ;</p> <p>Le fond de la tranchée doit être horizontal pour faciliter la diffusion de l'eau dans la structure ;</p>	 <p>Tranchée non couverte</p>  <p>Tranchée végétalisée</p>	<p>60 €HT/ml (1m²/ml)</p>
Noue	<p>A section triangulaire ou trapézoïdales ;</p> <p>Pentes transversales faibles (3/1 ou 4/1) ;</p> <p>Pente longitudinale minimale de 0.5% ;</p>		<p>50 €HT/m³</p>
Jardin de pluie	<p>15 à 40 cm de profondeur</p> <p>Largeur minimale = 1.50 m ;</p>		<p>Dépend des matériaux</p>
Puits d'infiltration	<p>Implantation à une distance minimale de 3 mètres des arbres ou arbustes ;</p> <p>Implantation à 5 mètres des bâtiments ;</p> <p>Profondeur moyenne comprise entre 2.5 m et 5 m ;</p> <p>Fond du puits à 2 m minimum du niveau des plus hautes eaux de la nappe</p>	<p>PUISARD DE DÉCANTATION</p>  <p>PUITS D'INFILTRATION</p> 	<p>1500 €HT</p>