

Commune de Saint-Michel-le-Cloucq



PLAN LOCAL D'URBANISME

Dossier d'Arrêt

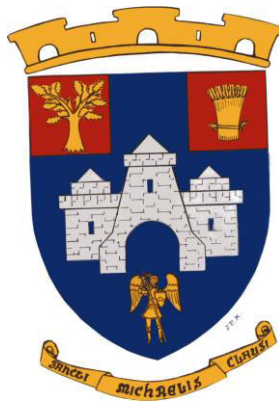
Pièce 4.2.2 : Eaux pluviales

DOSSIER D'ARRET

à la délibération du Conseil municipal
en date du 2 juillet 2019

Le Maire,
Yves BILLAUD





Commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

DIAGNOSTIC – SCHEMA DIRECTEUR

SICAA ETUDES
12 Bd. De la Vie – Belleville sur Vie
85170 BELLVIGNY
Tel : 02-51-24-40-25
Mail : etudemo@sicaa.fr

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
PREAMBULE	5
ETAT DES LIEUX.....	7
I. Contexte Général.....	8
I.1 Localisation du secteur d'étude.....	8
I.2 Démographie	9
I.3 Topographie.....	10
I.4 Géologie et hydrogéologie.....	10
I.5 Pluviométrie.....	12
I.6 Hydrographie	14
I.7 Qualité des cours d'eau	14
I.8 Zonages environnementaux	16
I.9 Usages de l'eau	19
I.10 SDAGE et SAGE	20
I.11 Risques naturels	22
I.12 Etudes existantes.....	23
II. Système de Collecte des Eaux Pluviales	23
II.1 Détermination des bassins versants.....	23
II.2 Le réseau de collecte	1
II.3 Ouvrages particuliers.....	2
II.4 Points noirs.....	3
DIAGNOSTIC ETAT EXISTANT	4
I. Méthodologie	5
I.1 Principes de la modélisation	5
I.2 Hypothèses retenues	8
II. Simulation en état existant.....	14
II.1 Calculs sur les bassins versants	14
II.2 Calculs sur le réseau simulé.....	16
III. Conclusions.....	17
III.1 BV A	17
III.2 BV B.....	17
III.3 BV C.....	18

III.4	BV D	18
III.5	BV E.....	18
III.6	BV F.....	18
III.7	BV G	18
III.8	BV H	18
III.9	BV I.....	19
III.10	BV J	19
III.11	BV K.....	19
III.12	BV L.....	19
PROPOSITIONS D’ACTIONS		20
I.	Principes	21
I.1	Pluie de projet et gestion du risque.....	21
I.2	Parti retenu.....	22
II.	Résultats des simulations après travaux	24
III.	Conclusions.....	24
III.1	Gestion quantitative	24
III.2	Gestion qualitative	25
DIAGNOSTIC ETAT FUTUR.....		27
I.	Evolution du système de collecte des eaux pluviales.....	28
I.1	Zones d’urbanisation future	28
I.2	Intégration des imperméabilisations futures	31
II.	Gestion quantitative de l’imperméabilisation future.....	31
II.1	Ouvrages de compensations à l’imperméabilisation future des zones U	31
II.2	Ouvrages de compensations à l’imperméabilisation future des densifications	35
III.	Gestion qualitative de l’imperméabilisation future	36
IV.	Cadre réglementaire de l’urbanisation future	39
SCHEMA DIRECTEUR D’ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....		40
I.	Actions proposées sur le réseau de collecte existant	41
I.1	Synthèse.....	41
I.2	Cadre réglementaire des actions proposées	42
II.	Zonage d’assainissement des eaux pluviales	43
II.1	Zones AU.....	43
II.2	Zones U.....	45
II.3	Zones N et A	45
III.	Prescriptions Générales.....	46
ANNEXE 1 – STATION METEOROLOGIQUE		47

ANNEXE 2 – TABLES RESEAUX	49
ANNEXE 3 – RESULTATS DES SIMULATIONS A L'ETAT INITIAL	64
ANNEXE 4 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE EN ETAT INITIAL.....	79
ANNEXE 5 – PLAN DES ACTIONS PROPOSEES.....	80
ANNEXE 6 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE APRES TRAVAUX.....	81
ANNEXE 7 – PLANS DES RESEAUX EP EXISTANTS (2018).....	82

PREAMBULE

La présente étude a pour objet la définition d'un Schéma Directeur des Eaux Pluviales sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ 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, la définition du Schéma Directeur des Eaux Pluviales repose sur les principes essentiels suivants :

- ❖ Etablir un inventaire des ouvrages de collecte des eaux pluviales et des bassins versants associés ;
- ❖ Définir le fonctionnement hydraulique du système en l'état ;
- ❖ Résoudre les dysfonctionnements constatés
- ❖ Intégrer les modifications de ruissellement générées par l'évolution de la commune sans créer de nouveaux dysfonctionnements
- ❖ Protéger les personnes, les biens et le milieu récepteur
- ❖ Définir le programme d'actions nécessaires aux objectifs ci-dessus.

Il convient de préciser ici que l'ensemble des modélisations mathématiques et informatiques réalisées dans le cadre de cette étude repose sur des éléments techniques présentant une certaine imprécision (caractéristiques hydrauliques des ouvrages, coefficients de ruissellement, approche statistique de la pluviométrie...)

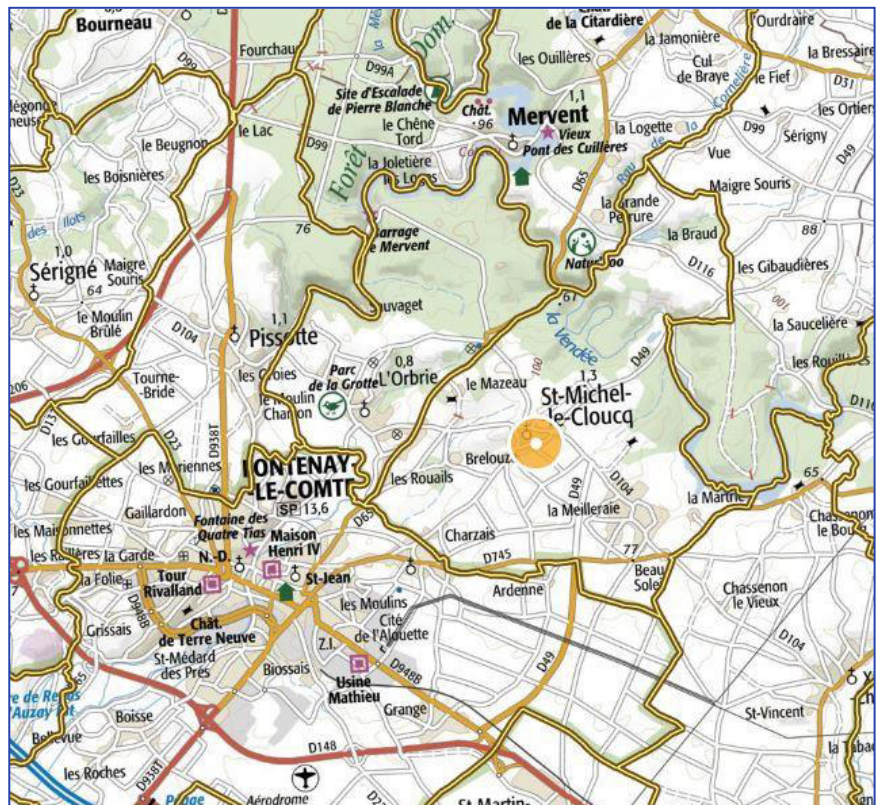
Les résultats de modélisation constituent donc un outil d'approche qualitative permettant une représentation du fonctionnement hydraulique et des éventuels dysfonctionnements du réseau de collecte ayant pour objectif une approche hiérarchisée des enjeux.

ETAT DES LIEUX

I. CONTEXTE GENERAL

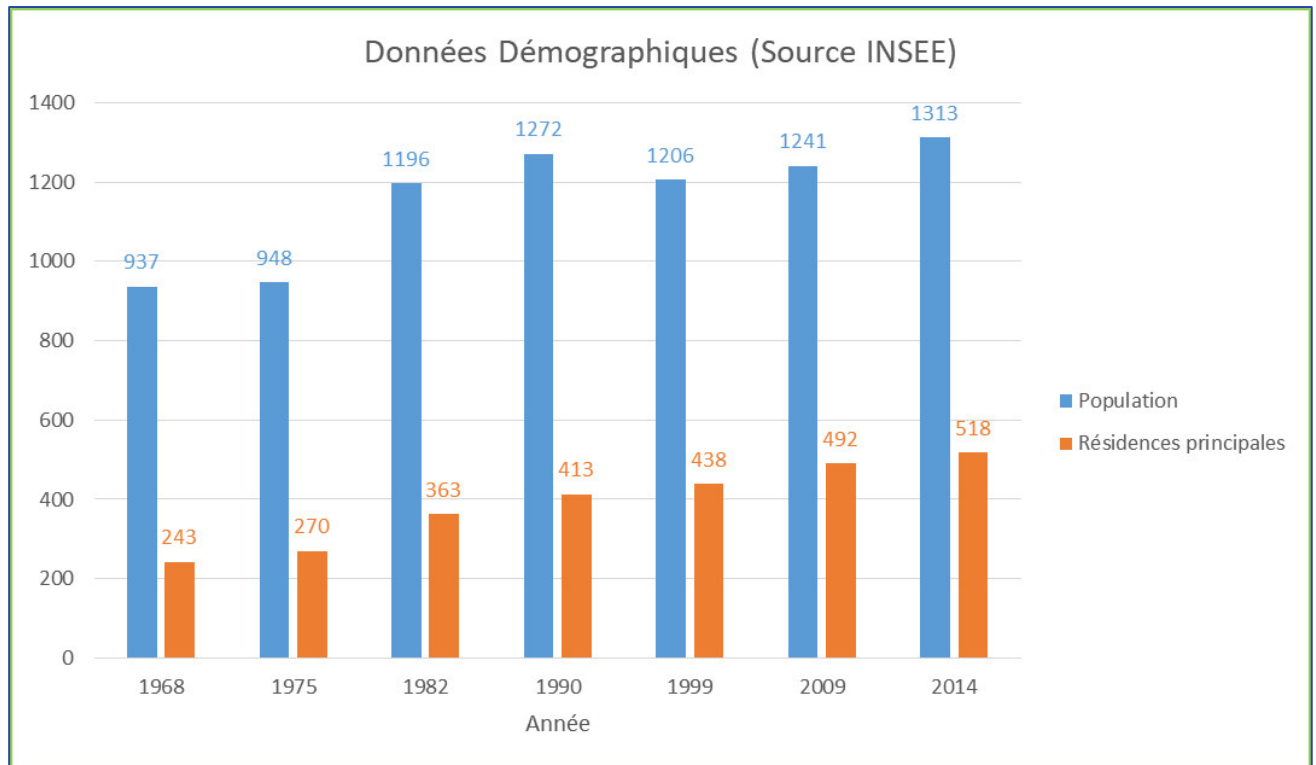
I.1 Localisation du secteur d'étude

La commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ (85) se situe à 5 km au Nord Est de Fontenay le Comte et à 67 kms au Sud Est de la Roche sur Yon. La surface communale est de 2187 hectares.



I.2 Démographie

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la population et du nombre de résidences principales sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ (période 1968-2014).



En 2014, la population totale recensée est estimée à 1313 habitants et le nombre de résidences principales est de 518 logements, pour un taux d'occupation moyen de 2,54 habitants/logement.

La tendance moyenne depuis 1999 est à une hausse de la population et du nombre de logement à raison de :

- ❖ +0,6% par an en nombre d'habitants ;
- ❖ +1,2% par an en nombre de résidences principales.

En conservant comme hypothèse le maintien de cette évolution à l'horizon +10 ans les données démographiques peuvent être estimées à :

- ❖ 1417 habitants horizon 2027;
- ❖ 606 résidences principales horizon 2027.

Cette croissance démographique sera accueillie par l'ouverture de futures zones à urbaniser définies dans la Plan Local d'Urbanisme en cours d'actualisation.

I.3 Topographie

D'un point de vue topographique, la commune est relativement vallonnée, son altitude moyenne étant de 58 m. L'amplitude topographique est de 95 m avec un point culminant >105 m et un point bas < 10 m.

I.4 Géologie et hydrogéologie

La cartographie page suivante présente les données géologiques sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ (source BRGM).

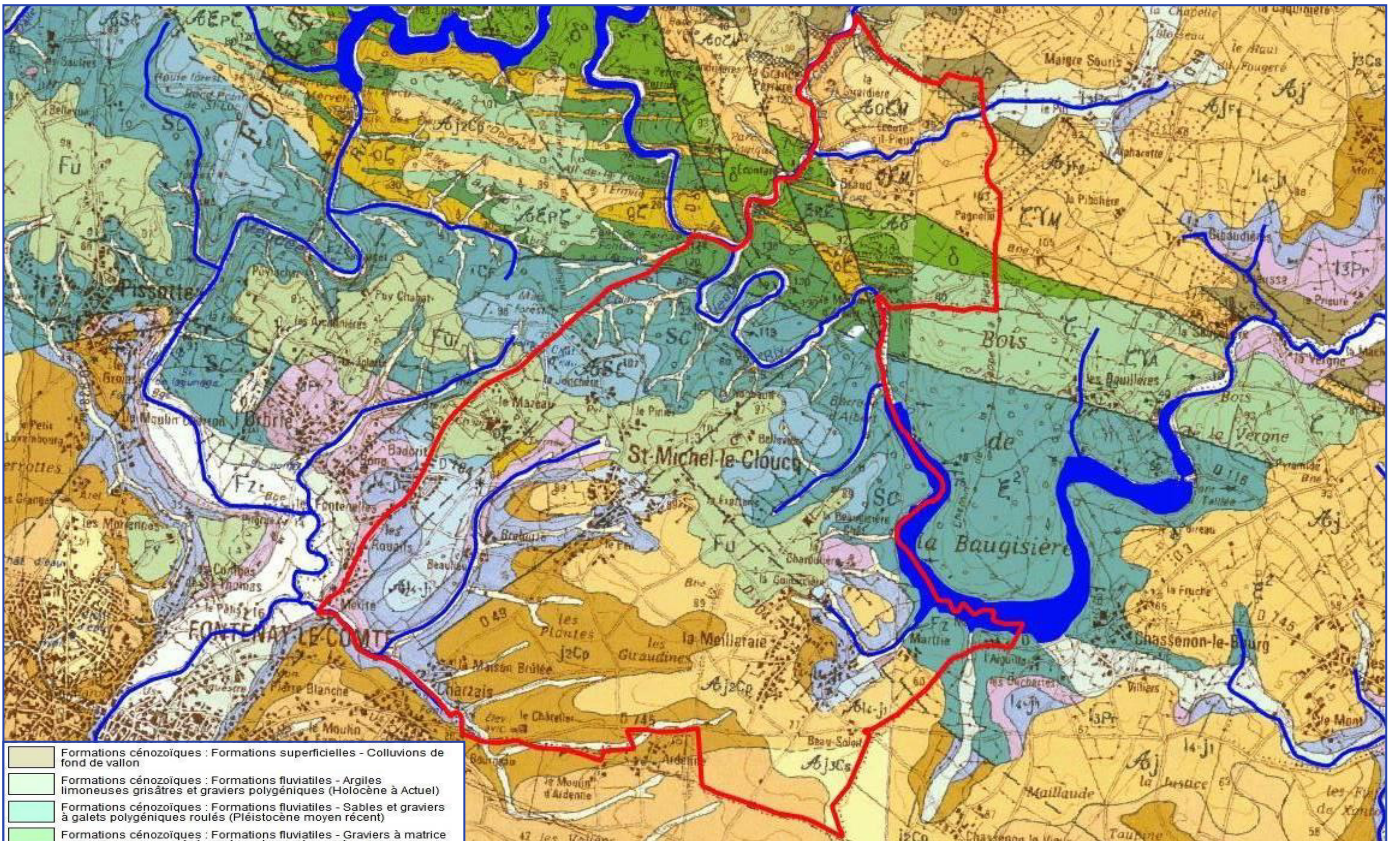
La commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ se situe au sein du Massif Armoricaïn. Le secteur étudié est dominé par les formations suivantes :

- ❖ **Formations des calcaires ponctués** : présentes principalement sur la moitié Sud de la commune, comprenant les zones agglomérées du Bourg et de La Meilleraie
- ❖ **Ensembles cristallophyliens de Mervent** : composant les sols de la moitié Nord et de la frontière Est de la commune, incluant les retenues d'eau du complexe de Mervent

Le type de sol est directement lié à la nature du substratum et à la topographie. Les sols dérivant de ces différents substrats géologiques auront des aptitudes à l'infiltration variables (Altération de la roche plus ou moins évoluée et profondeur d'apparition).

D'une façon générale, les sols favorables à l'infiltration sont relativement présents sur les zones calcaires et globalement absents sur les formations cristallophyliennes. Les zones calcaires doivent cependant être abordées avec prudence : le comportement à l'infiltration peut être très variable.

Une approche de la perméabilité des sols sur les zones calcaires doit obligatoirement être appuyée par des tests d'infiltration ciblés sur les secteurs étudiés pour en déterminer le potentiel avec exactitude.



- Formations cénozoïques : Formations superficielles - Colluvions de fond de vallon
- Formations cénozoïques : Formations fluviales - Argiles limoneuses grisâtres et graviers polygéniques (Holocène à Actuel)
- Formations cénozoïques : Formations fluviales - Sables et graviers à galets polygéniques roulés (Pleistocène moyen récent)
- Formations cénozoïques : Formations fluviales - Graviers à matrice argilo-limoneuse rubéfiée (Pleistocène inférieur récent)
- Formations cénozoïques : Formations fluviales - Sables, graviers et galets à matrice argilo-limoneuse rubéfiée (Pleistocène inférieur basal)
- Formations Mésozoïques : Formation des calcaires de Fontenay et de Saint-Aubin (Bathonien). A la base "banc pourri" fossilifère
- Formations Mésozoïques : Formation des calcaires ponctés (Bajocien) : calcaires bioclastiques à spongiaires, marneux et intercalés de marnes grises à la base
- Formations Mésozoïques : Formation des calcaires ponctés (Bajocien) : calcaires bioclastiques à spongiaires, marneux et intercalés de marnes grises à la base - Altérte
- Formations Mésozoïques : Marnes noires à ammonites, calcaires gris et marnes grises à Catinula-beaumonti, oolites ferrugineuses (Toarcién - Aalénien indifférencié)
- Formations Mésozoïques : Marnes noires à ammonites, calcaires gris et marnes grises à Catinula-beaumonti, oolites ferrugineuses (Toarcién - Aalénien indifférencié) - Altérte
- Formations Mésozoïques : Formation de la Pierre rousse (Flémischien) : calcaires bioclastiques à stratifications entrecroisées, localement dolomitiques, à lentilles gréseuses
- Formations Mésozoïques : Formation des calcaires jaune nankin (Hettangien - Sinémurien) : calcaires grossiers, bioclastiques, dolomitiques, à passées oolitiques - Calcaires "caillebotines" : calcaire fin, gris foncé à passées oolitiques
- Unités lithostratigraphiques de la bordure méridionale du Synclinorium de Chantonnay : Schistes de Chassenon (Silurien - Dévonien probable)
- Unités lithostratigraphiques de la bordure méridionale du Synclinorium de Chantonnay : Schistes de Chassenon (Silurien - Dévonien probable) - Altérte
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Amphibolites de la Jolietière
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Amphibolites de la Jolietière - Altérte
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Série para-dérivée indifférenciée. Micaschistes et paragneiss à biotite-grenat
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Série para-dérivée indifférenciée. Micaschistes et paragneiss à biotite-grenat. 1 - Métagrauwackes
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Série para-dérivée indifférenciée. Micaschistes et paragneiss à biotite-grenat - Altérte
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Série para-dérivée indifférenciée. Micaschistes et paragneiss à biotite-grenat. 1 - Métagrauwackes - Altérte
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Orthogneiss du Pont de Perrure
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe d'Albert - Orthogneiss du Pont de Perrure - Altérte
- Ensemble cristallophylien de Mervent : Complexe de Mervent - Orthogneiss de Mervent, 486 ± 15 / -11 Ma. (datation U-Pb sur zircon)

I.5 Pluviométrie

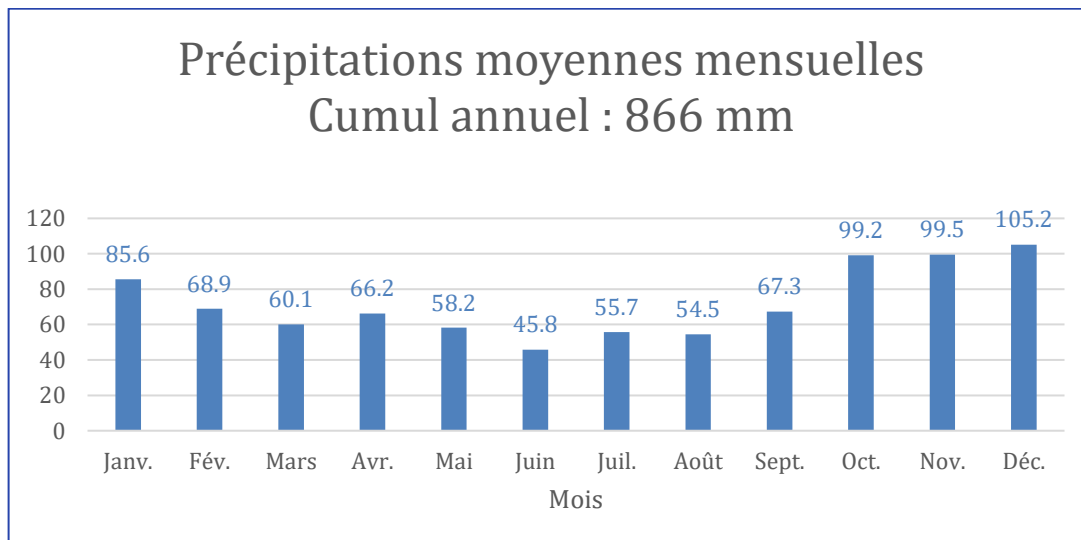
Compte tenu de l'absence de station météorologique sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ, l'ensemble des paramètres pluviométriques de la présente étude se baseront sur les données réglementaires de la Région I telles que définies par la circulaire du 22 juin 1977 « Instruction technique relative 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 FONTENAY LE COMTE;
- ❖ Données statistiques 1971-2003 sur la station météorologique de NIORT.

I.5.1 Pluviométrie moyenne

Source : METEO France Fontenay le Comte



I.5.2 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.
Hauteur de Pluie 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

I.5.3 Pluviométrie statistique locale

Source : METEO France Lorient – NIORT

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 :

		Période Retour	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50ans
		Durée Pluie	6 - 360 min				
Coefficients de Montana	a	6.121	7.22	8.285	8.779	9.465	
	b	0.653	0.657	0.662	0.662	0.664	

Les hauteurs de pluies statistiques sont ainsi calculées :

		Durée Pluie						
		Période Retour	6 min.	15 min.	30 min.	1 h.	2h.	3h.
Hauteur de Pluie mm	5 ans	11	16	20	25	32	37	47
	10 ans	13	18	23	29	37	43	54
	20 ans	15	21	26	33	42	48	61
	30 ans	16	22	28	35	44	51	64
	50 ans	17	24	30	37	47	54	68

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.

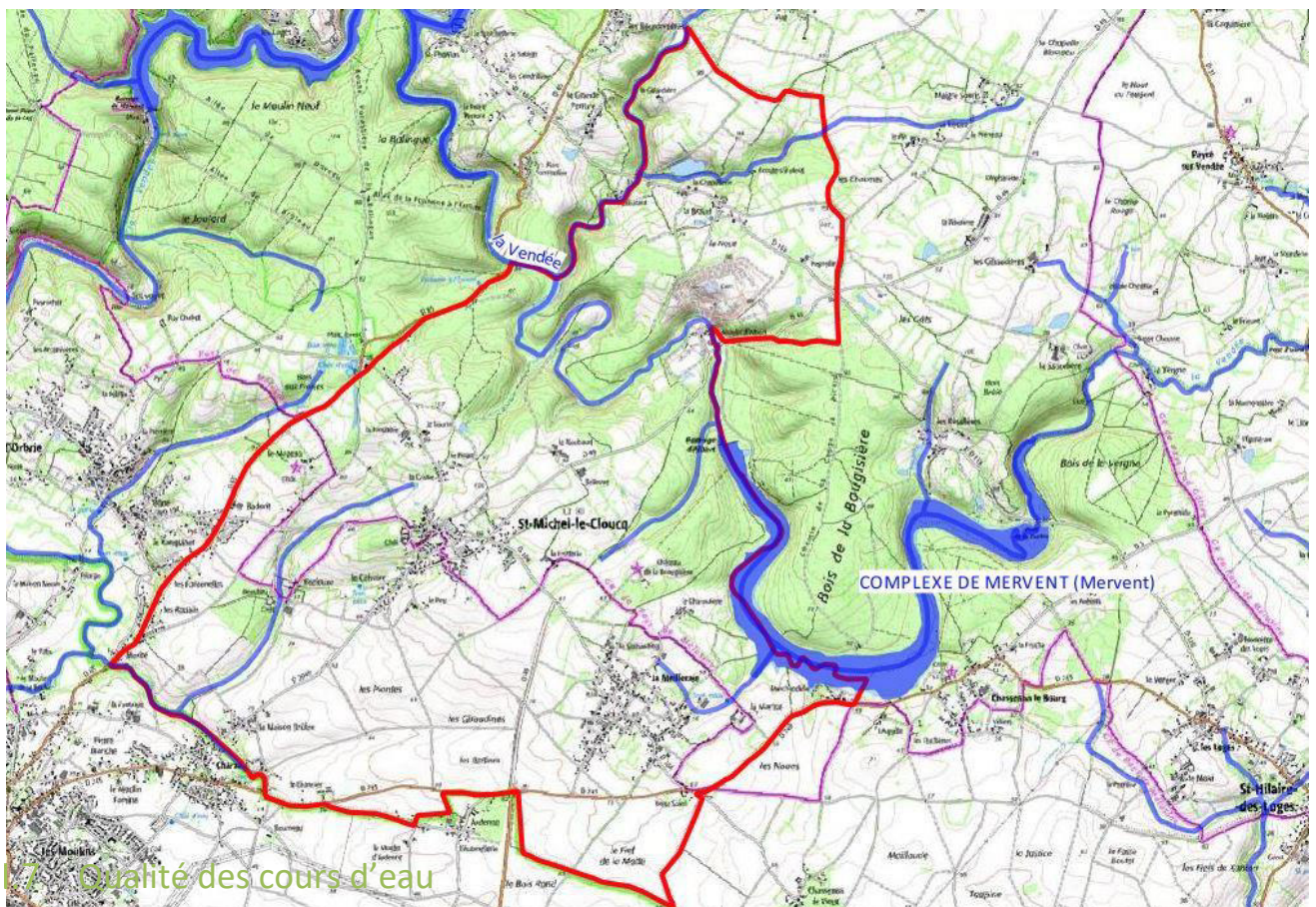
Ainsi, dans le cadre de cette étude et pour une approche raisonnable des hypothèses de modélisation de la collecte des eaux de ruissellements, nous retiendrons les coefficients de Montana en données locales pour construire les pluies de projet.

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 surdimensionnées.

1.6 Hydrographie

L’hydrographie de la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ est marquée par la présence de la rivière La Vendée qui draine l’ensemble du territoire communal.

Ce cours d’eau est caractérisé par la présence de deux retenues appartenant au complexe de Mervent. Le Nord et l’Est de la commune sont situés sur le bassin versant d’alimentation de ces retenues (y compris la zone agglomérée de La Meilleraie) tandis que le Sud est situé sur le bassin versant aval (y compris une proportion importante du Bourg).



Il n'existe pas de suivi qualité propre aux cours d'eau présent sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ. Cependant, nous disposons des évaluations de suivi qualitatif sur la Vendée en amont et en aval de la commune :

STATION	PARAMETRES					
	DBO5	COD	PHOS	NH4	NO2	NO3
VENDEE à SAINT-HILAIRE-DES-LOGES	Très Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon
VENDEE à FONTENAY-LE-COMTE	Bon	Bon	Bon	Très Bon	Bon	Bon

Le suivi qualitatif de la Vendée montre une qualité globale allant de Moyen à Très Bon avec cependant une amélioration d'une classe sur le paramètre COD entre les 2 stations de mesures.

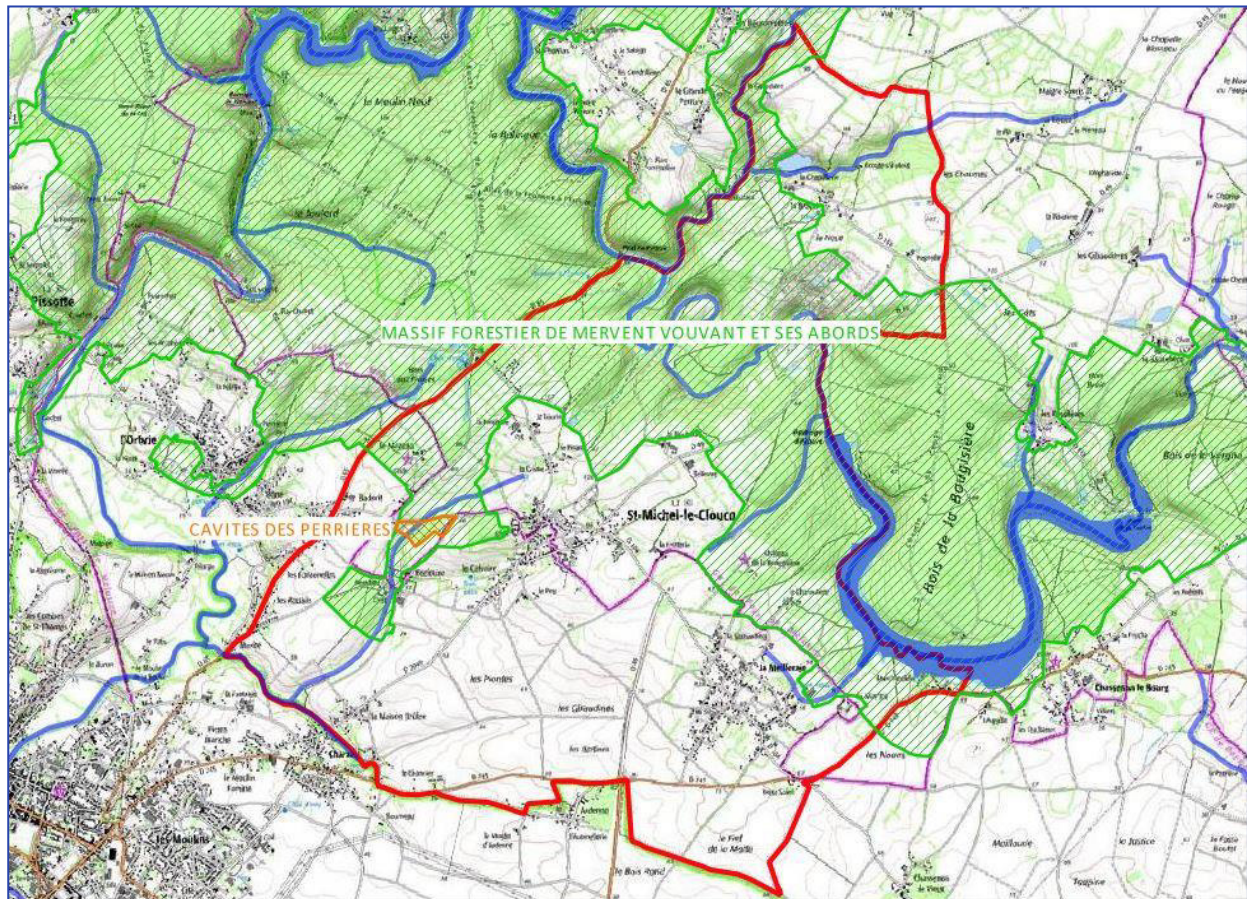
La DCE définissant un objectif de bonne qualité sur la masse d'eau La Vendée atteint les objectifs sur la qualité chimique mais est déclassée d'une classe sur la COD en amont de SAINT MICHEL LE CLOUCQ.

Ces éléments fixent les enjeux suivants sur la gestion des eaux pluviales sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ :

- ❖ Ne pas aggraver les flux de pollution liés à l'imperméabilisation (préservation de l'état chimique et écologique);
- ❖ Ne pas déséquilibrer le fonctionnement hydraulique en aval du système de collecte (préservation de l'état écologique).

I.8 Zonages environnementaux

I.8.1 Zones naturelles



La commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ est concernée par les zonages naturels suivants :

- ❖ ZNIEFF Type 1:
Cavités des Pierrières
- ❖ ZNIEFF Type 2:
Massif Forestier de Mervent Vouvant et ses Abords

Les ZNIEFF de types 1 et 2 ne présentent d'enjeu concernant la gestion des eaux pluviales.

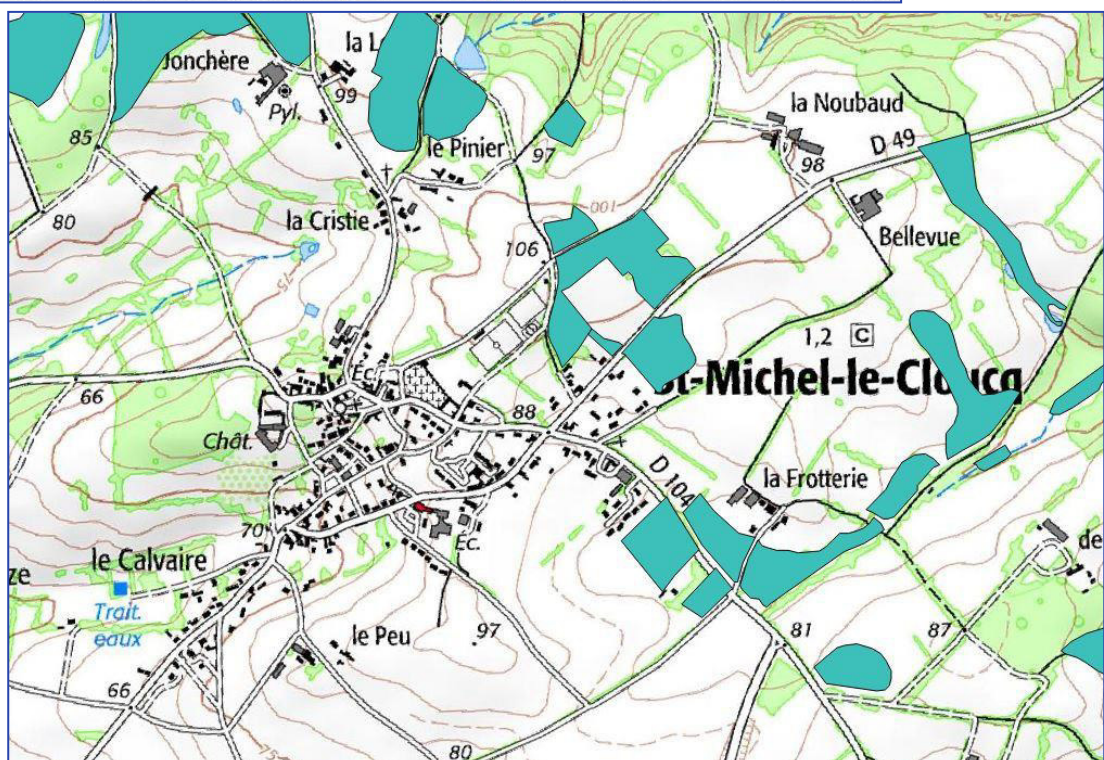
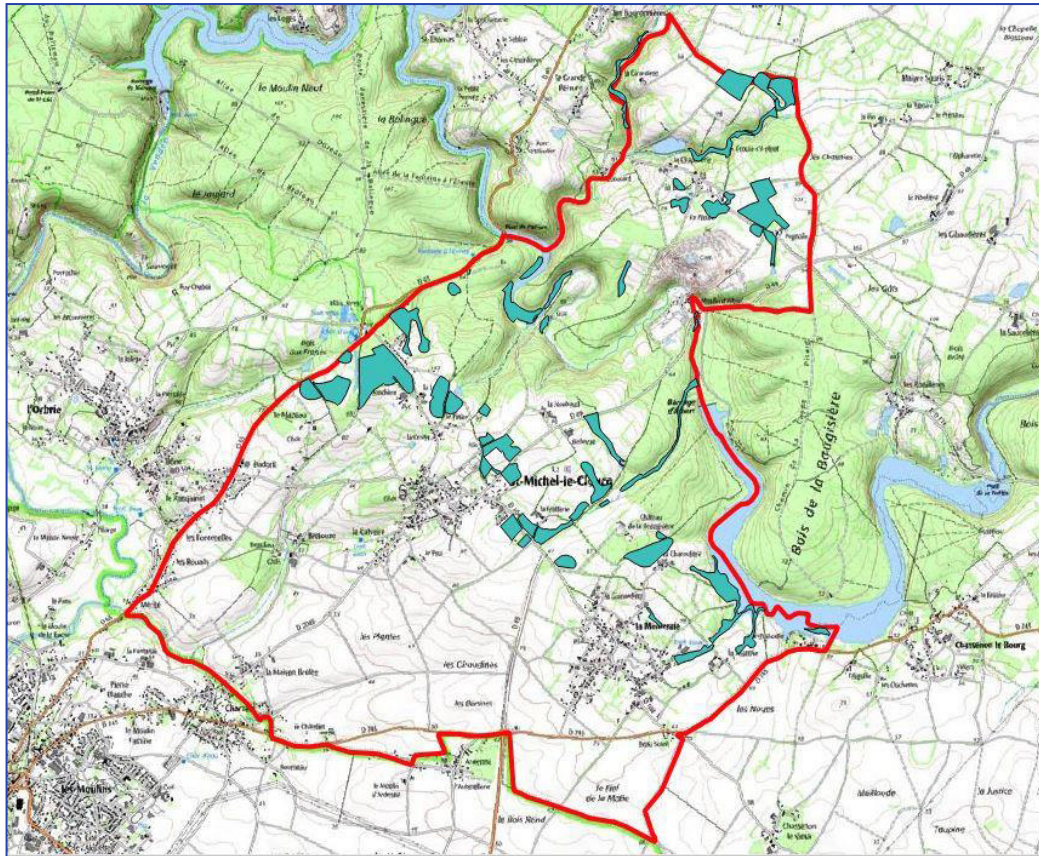
Sont associés à ces deux entités les zonages suivants :

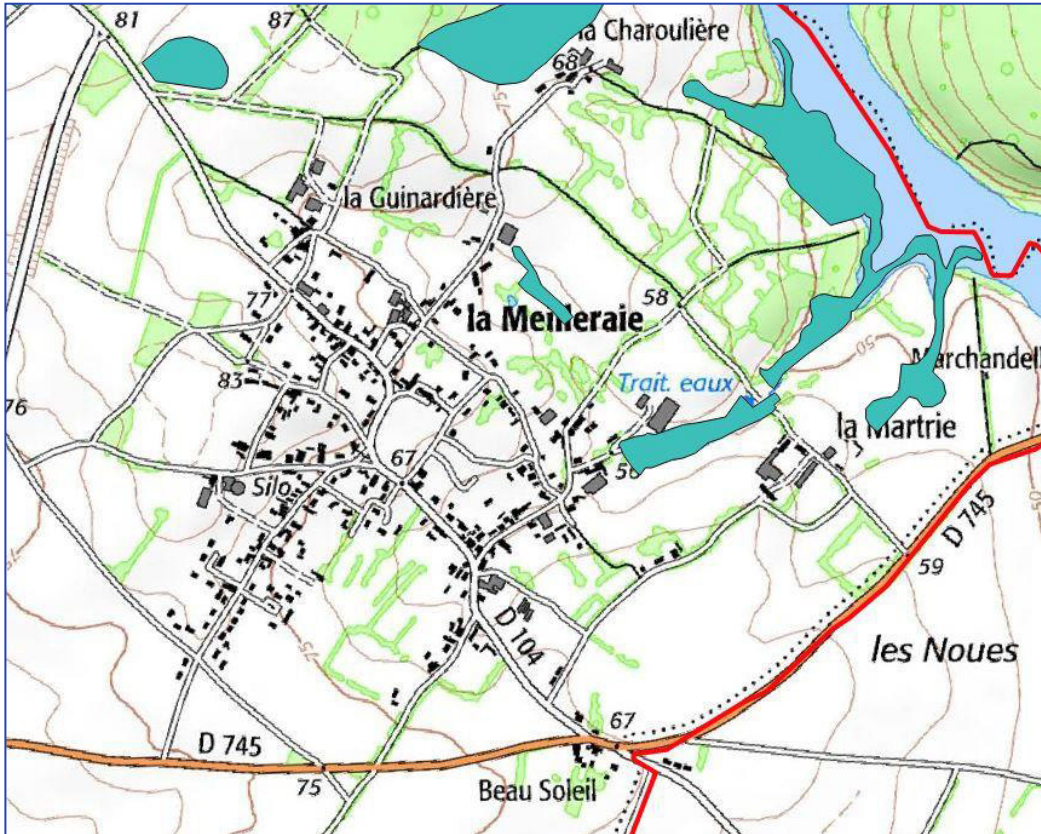
- ❖ Aire de protection de biotope:
Cavités souterraines des Pierrières
- ❖ Réserve naturelle:
Cavités souterraines des Pierrières
- ❖ Zones Spéciales de Conservation:
Forêt de Mervent-Vouvant et ses abords
Cavités à chiroptères de St Michel le Cloucq et Pissote

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

1.8.2 Zones humides

L'inventaire des zones humides communal a été réalisé sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ en 2011 :





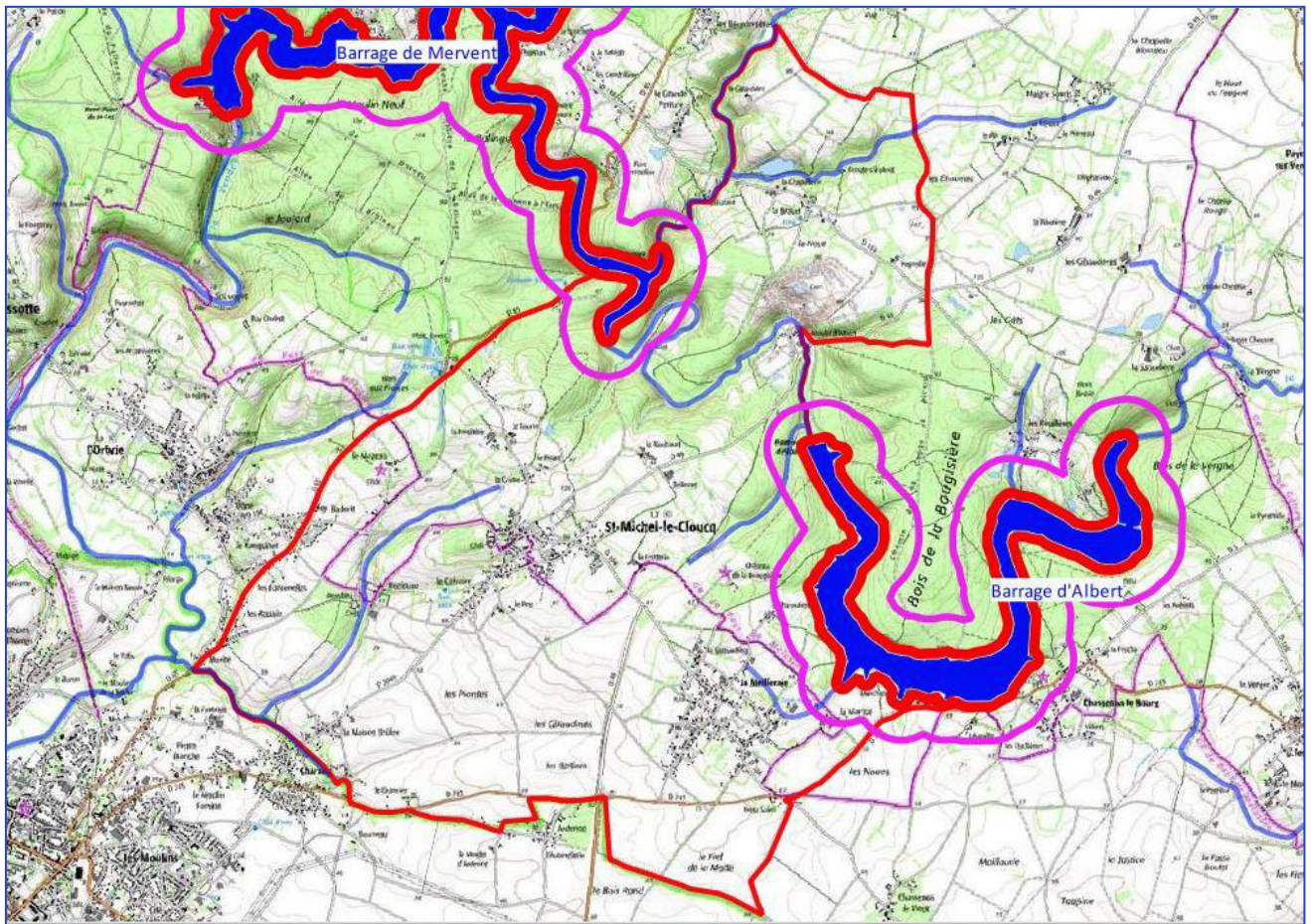
La présence de zones humides en aval de zones agglomérées ou de futures zones urbanisables nécessitent la prise en compte de la bonne gestion qualitative et quantitative des ruissellements d'eaux pluviales avec pour objectif la conservation des fonctionnalités écologiques des réservoirs humides.

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)

1.9 Usages de l'eau

Il existe deux retenues destinées à la production d'eau potable recensées sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ



Les barrages d'Albert et de Mervent appartiennent au complexe de Mervent.

L'arrêté préfectoral du 30/06/1993 concernant ces captages d'eau potable fixe les contraintes suivantes pouvant influencer sur la gestion des eaux pluviales :

- ❖ Dans les périmètres de protection immédiats (50 m):
 - Interdiction de nouvelles constructions
 - Travaux d'améliorations ou d'agrandissements limités autorisés sous réserve de ne pas augmenter le nombre de logements et le risque de pollution
- ❖ Dans les périmètres de protection rapprochés (300 m):
 - Interdiction de toutes activités ou installations susceptibles de nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux

Les imperméabilisations de surfaces naturelles génèrent une augmentation des flux de pollution liés aux ruissellements pluviaux

I.10 SDAGE et SAGE

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

I.10.1 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. »

I.10.2 SAGE de la Vendée

Le SAGE du Blavet complète ou renforce les dispositions du SDAGE en spécifiant des dispositions propres au bassin versant de la Vendée qui concerne la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ :

« 3B Assurer la prise en compte des zones naturelles d'expansion de crues dans les documents d'urbanisme

La préservation des zones d'expansion des crues dans les secteurs non vulnérables est un élément fondamental pour limiter les inondations dans les secteurs vulnérables (zones habitées, voiries, etc).

Dispositions :

3B-1 Chaque commune ou groupement identifie systématiquement dans les documents locaux d'urbanisme les zones naturelles d'expansion des crues figurant ou non dans les atlas de zones inondables, afin de les préserver de tout aménagement faisant obstacle à leurs fonctions d'intérêt général de prévention des inondations.

3B-2 Chaque commune ou groupement dotée d'un plan local d'urbanisme assure dans son règlement une protection stricte des zones naturelles d'expansion des crues, en y imposant des prescriptions permettant de concilier leur fonction d'expansion de crues et les usages de la zone.

3C Assurer la prise en compte du phénomène « ruissellement » dans les documents d'urbanisme, PPRI compris

La majeure partie des communes situées dans le périmètre du SAGE ne dispose pas de zonage pluvial.

Mieux gérer le ruissellement permet de lutter contre le risque d'inondation.

Le phénomène « ruissellement » est mal connu sur l'ensemble du territoire du SAGE.

Dispositions :

3C-1 Les communes ou groupements de communes confrontées à des préoccupations dans le domaine de la maîtrise des ruissellements et notamment toutes celles couvertes par un PPRI, se dotent d'un zonage pluvial conforme à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales dans un délai de 5 ans. Il est recommandé de réaliser ce zonage au moment de l'élaboration ou la révision d'un document d'urbanisme conformément au 3° de l'article L. 121-1 du code de l'urbanisme.

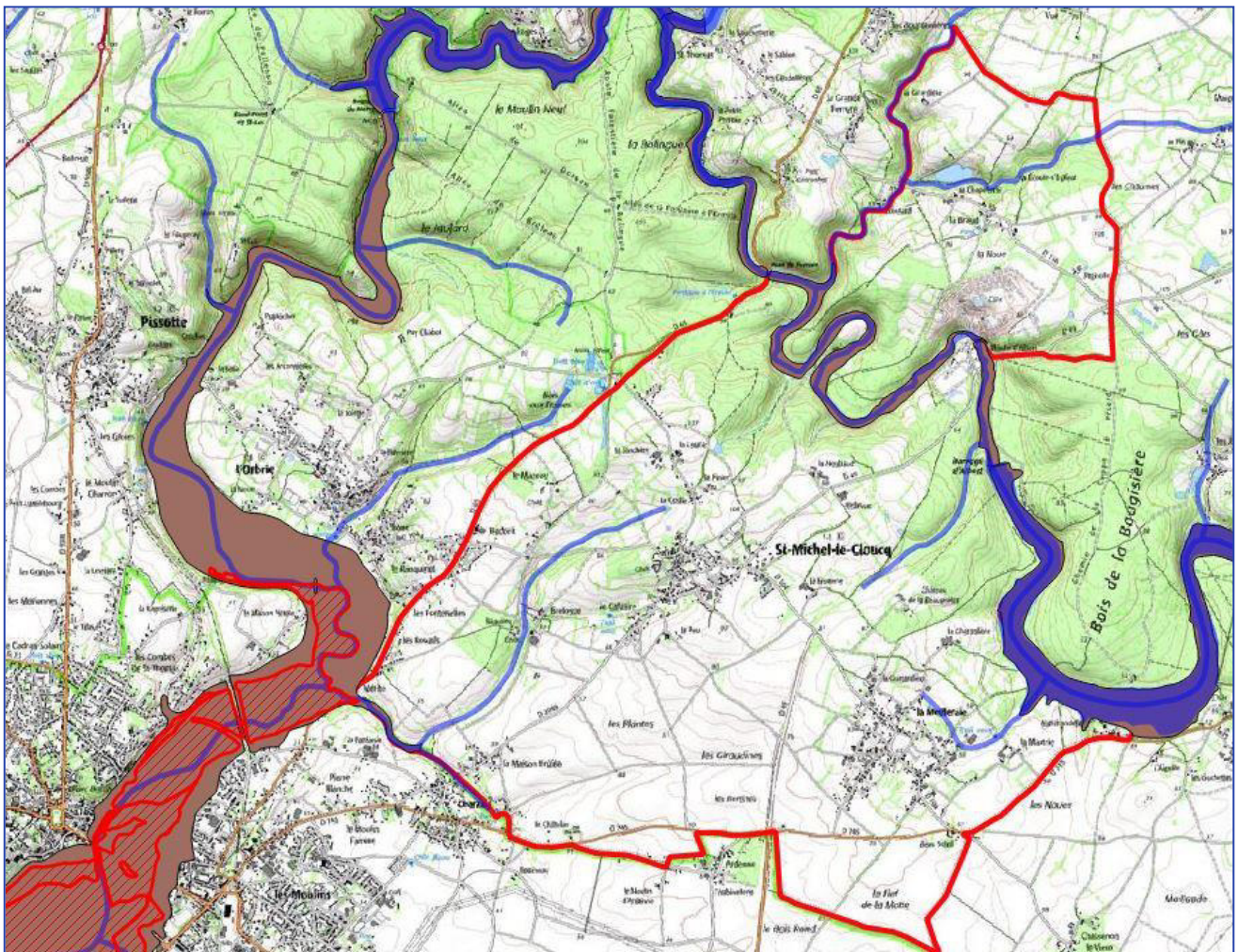
3C-2 L'Etat identifie, si nécessaire, un volet « ruissellement » dans les Plans de Prévention des Risques Inondations, lesquels tiennent compte des études de zonage pluvial prévues à la disposition 3C-1 lorsqu'elles existent. »

I.11 Risques naturels

Il n'existe pas de Plan de Prévention des Risques d'Inondation qui concerne la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ qui est cependant incluse dans l'Atlas des Zones Inondables de la rivière La Vendée.

Cependant, la rivière La Vendée est concernée à l'aval du complexe de Mervent par :

- ❖ Le PPRI de La Vendée à Fontenay le Comte



La présence d'une zone inondable nécessite la prise en compte des fonctions hydrauliques des surfaces concernées. A ce titre la gestion pluviale doit permettre de maintenir le rôle essentiel des lits majeurs dans la prévention des risques en interdisant l'implantation d'ouvrages sur ces secteurs.

Les périmètres existants sont situés à l'aval direct des écoulements en provenance de la zone agglomérée du Bourg sans concerner directement cette dernière.

I.12 Etudes existantes

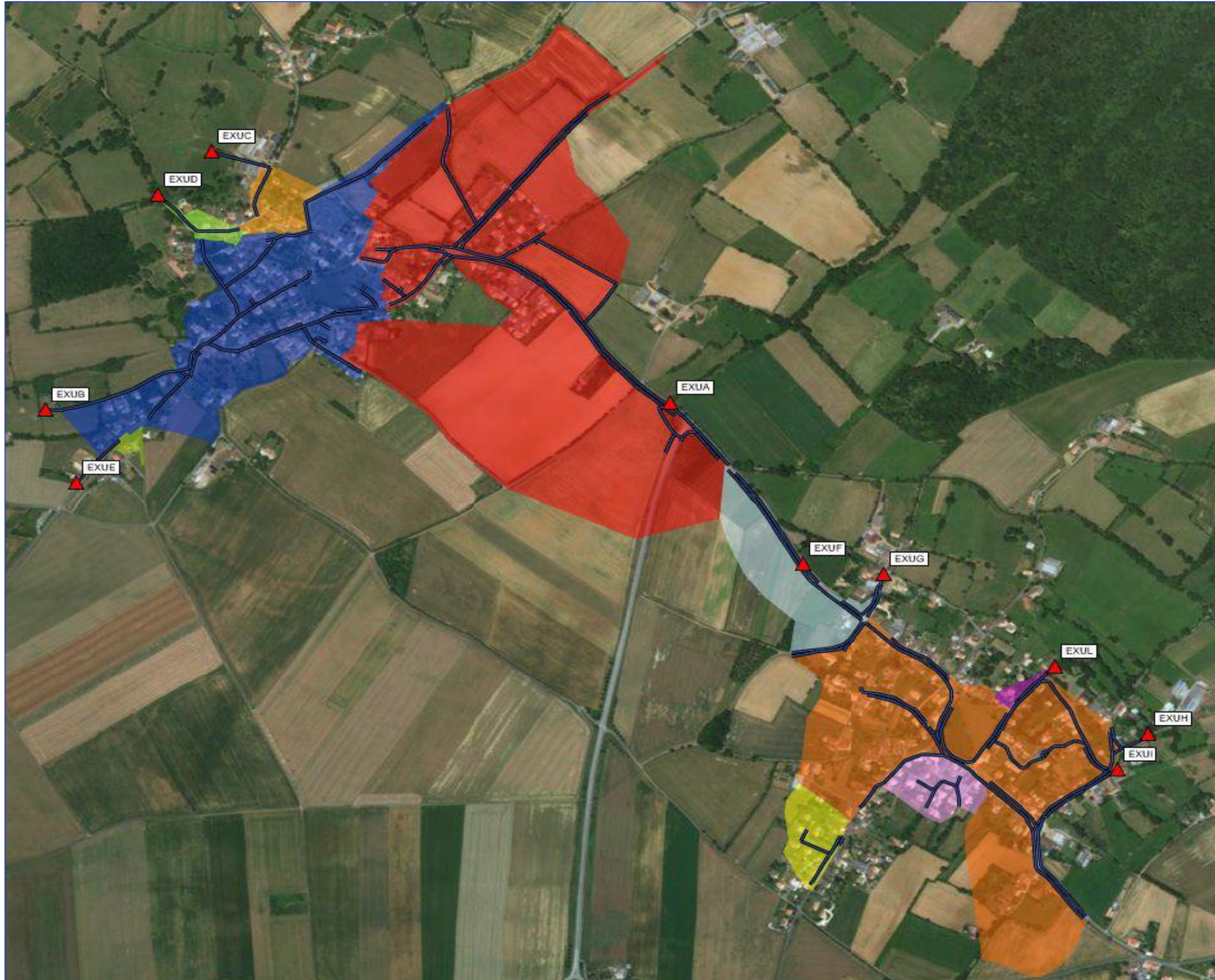
Aucune étude de type hydraulique pluviale antérieure à la présente ne nous a été signalée.

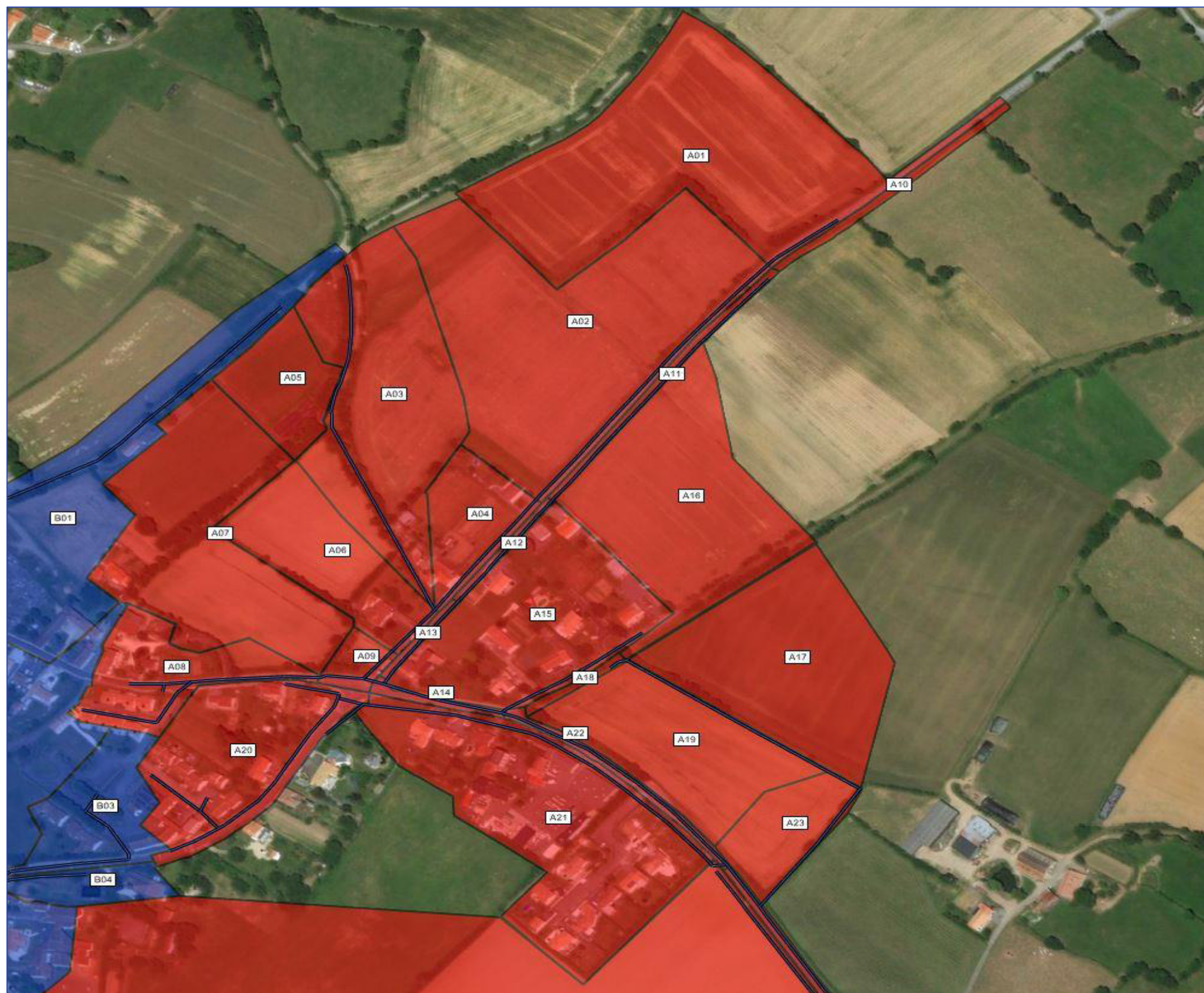
II. SYSTEME DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

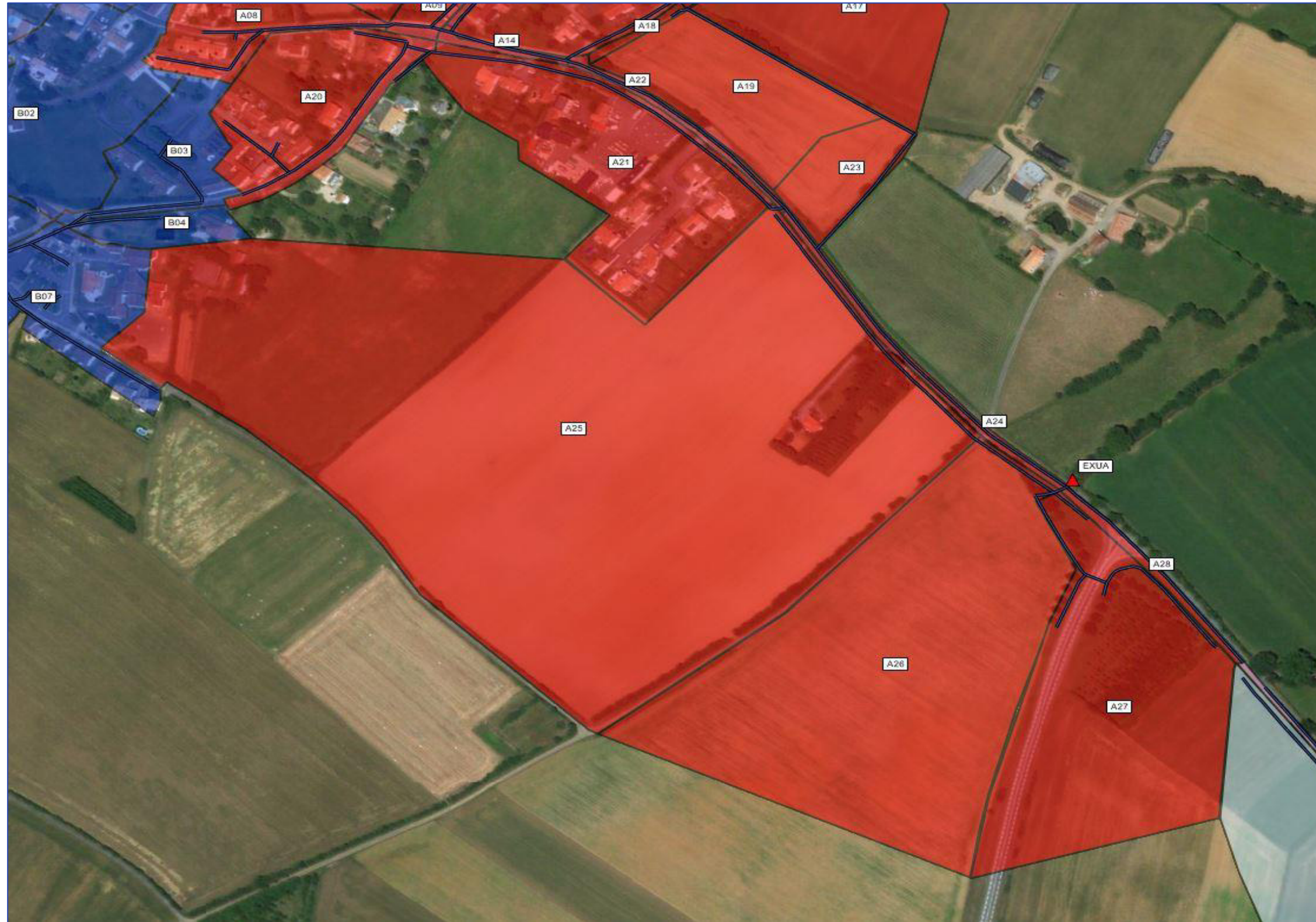
II.1 Détermination des bassins versants

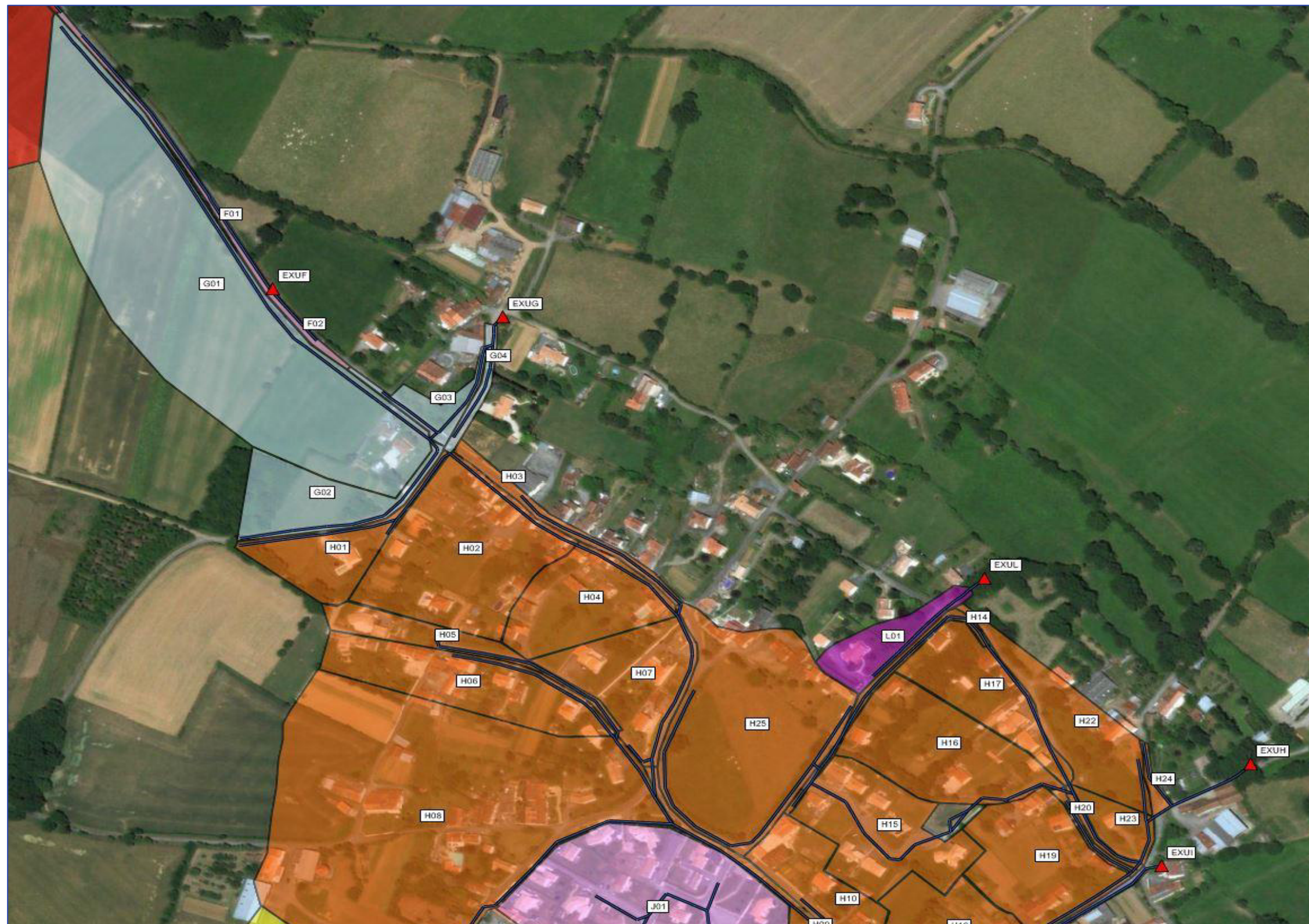
Une étude des courbes de niveau IGN et des relevés topographiques effectués sur le système de collecte des eaux pluviales de SAINT MICHEL LE CLOUCQ nous ont permis de déterminer des sous-bassins versants sur la zone agglomérée du bourg qui est concernée par la desserte principale en collecte d'eaux pluviales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

Les cartes ci-après déterminent le découpage de ces bassins versants qui seront modélisés hydrauliquement pour permettre le diagnostic de fonctionnement en situation actuelle et future.











II.2 Le réseau de collecte

L'ensemble des collecteurs d'eaux pluviales de la zone agglomérée du bourg de SAINT MICHEL LE CLOUCQ a fait l'objet d'un levé topographique géo référencé X, Y, Z.

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

Ces investigations ont permis la réalisation d'un plan de la collecte des eaux pluviales sur la zone agglomérée du bourg de SAINT MICHEL LE CLOUCQ présenté en annexe du présent document.

Les divers éléments de repérage (diamètre, nature, longueur, pente,...) permettront 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 :

- ❖ BV A : une collecte de versants urbanisés de la frange Est du Bourg, de l'intersection entre les rues de la Pagerie et du Clos, se prolongeant vers la Croix Bonnelle en collectant le nord de la rue de la Mairie, la rue des Carrières puis le chemin des Prés Blancs. Cette collecte canalisée aboutie dans le système de fossés en rive de la RD 104. Son exutoire principal se situe rive Nord de la RD 104, en amont de l'intersection avec la RD 49, via un talweg alimentant une zone humide lieu-dit « La Froterrie ». Un exutoire secondaire peut être recensé au niveau du chemin de la Froterrie même, par baisse de la crête de fossé Nord, provoquant des débordements en zone humide. Ce bassin versant est également soumis à l'influence de versants ruraux collectés en fossé qui aboutissent dans les collectes canalisées de la rue des Carrières et du Chemin des Prés Blancs, ainsi que des parcelles agricoles situées en amont de la rive Sud de la RD 104. Ce versant du Bourg est le seul amont à la retenue d'eau potable Barrage d'Albert ;
- ❖ BV B : versants urbanisés avec collecte enterrée sous voirie du très grande partie du Bourg, comprenant les rues de la Mairie, de la Pompe, de la Gravée, de la Pagerie (Sud), de la Maison Neuve, de Fontenay. Est associé à ce vaste ensemble la collecte du Chemin de Bermevaud en entrée Nord du Bourg, système mixte de fossés ruraux et de canalisations en milieu urbain léger. La collecte du BV B a pour exutoire un bassin de stockage-infiltration d'opportunité (ancienne STEP) après avoir transité par un système fossés conséquents du Chemin de Champonneau ;
- ❖ BV C : petit versant urbain léger de la rue de la Trelle, exutoire via une canalisation transitant en parcelles privées (exploitation agricole) avant de rejoindre un système de fossés diffus ;
- ❖ BV D : petit versant urbain de la rue de du Clos (Ouest), exutoire en système de fossés ;
- ❖ BV E : petit versant urbain léger et routier collectant l'entrée Sud du Bourg, rue de Fontenay, exutoire en fossé et diffusion en plein champ ;
- ❖ BV F : petit versant routier, rive Nord de la RD 104 – rue du Puits Marchand, entrée Ouest de La Meilleraie, collecte en fossé avec exutoire en zone humide (« La Baugisière ») ;
- ❖ BV G : versant urbain léger en entrée Ouest de La Meilleraie, collecte principalement par fossés, comprenant la rue du Puits Marchand à son intersection avec la rue de la Fouquetière, la rue de la Fouquetière elle-même et le chemin de la Tabatière ;

- ❖ BV H : versant principal de la Meilleraie et comprenant une grande part de cette zone urbanisée (rues du Puits Marchand, du Calvaire, du Haut Village, de la Bitauderie, du Colombier, des Chapeliers, de la Fontaine et l'impasse de la Bonneterie). Ce versant inclue le lotissement de l'impasse de la Bonneterie qui est équipé d'un bassin de régulation des eaux pluviales. La collecte est mixte, succession de fossés et canalisation, ayant pour exutoire un fossé en aval de la rue de la Fontaine et une diffusion en plein champ vers la zone humide longeant « La Martrie » ;
- ❖ BV I : petit versant essentiellement routier collecté en fossé de rive Sud de la rue des Chapeliers et de la rue de la Fontaine ayant pour exutoire le talweg de la zone humide longeant « La Martrie » ;
- ❖ BV J : lotissement de la Doucinière, réseau canalisé ayant pour exutoire un bassin d'infiltration ;
- ❖ BV K : versant urbain léger du Sud de la rue du Haut Village, système mixte de fossés et de canalisations sans exutoire défini ;
- ❖ BV L : versant collectant les eaux de ruissellement du secteur faiblement urbanisé situé entre le chemin de la Vacherie et la rue de la Bitauderie, fossés en exutoire vers les parcelles rurales en aval.

II.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) ;
- ❖ ...

Il a été recensé un ouvrage particulier sur la zone agglomérée du bourg de SAINT MICHEL LE CLOUCQ :

- ❖ Bassin de tamponnage-régulation de l'impasse de la Bonneterie ;
- ❖ Bassin d'infiltration du lotissement de la Doucinière.

Ces opérations d'urbanisation et la construction de ces ouvrages ont été lancés en 2006, après procédure de Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

Cet ouvrage présente les caractéristiques suivantes :

- ❖ Bassin de tamponnage-régulation de la Bonneterie
 - Niveau de protection : décennal ;
 - Volume de rétention : 423 m³ ;
 - Débit de régulation : 13,6 l/s soit 3 l/s/ha de surface raccordée ;
 - Dispositif de traitement : bassin enherbé, cloison siphonide sur la sortie ;
 - Dispositif spécifique : vanne d'isolement de sécurité, système de trop-plein DN400

- ❖ Bassin d'infiltration de la Doucinère
 - Niveau de protection : décennal ;
 - Volume de rétention : 423 m³ ;
 - Perméabilité : 60 mm/h
 - Débit de régulation : 13,6 l/s soit 3 l/s/ha de surface raccordée ;
 - Dispositif de traitement : néant
 - Dispositif spécifique : néant

II.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,...

Il a été signalé des dysfonctionnements remarquables sur la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ au niveau des points suivants :

- ❖ BVA - Intersection La Croix Bonnelle (RD104) / Rue des Carrières : submersion fréquente du carrefour, pour des pluies d'intensités modérées ;
- ❖ BVA – Rue des Carrières : au n°4 de la Rue des Carrières, inondation chez particulier, ruissellement important en provenance du chemin limitrophe en direction du chemin de Bernevaud incorrectement pris en charge par l'avaloir en place sur la collecte de la rue des carrières ;
- ❖ BV K – Rue du Haut Village : ruissellements importants via parcelles privées en rive sud de la voirie liés à l'absence d'exutoire de cette collecte.

DIAGNOSTIC ETAT EXISTANT

I. METHODOLOGIE

I.1 Principes de la modélisation

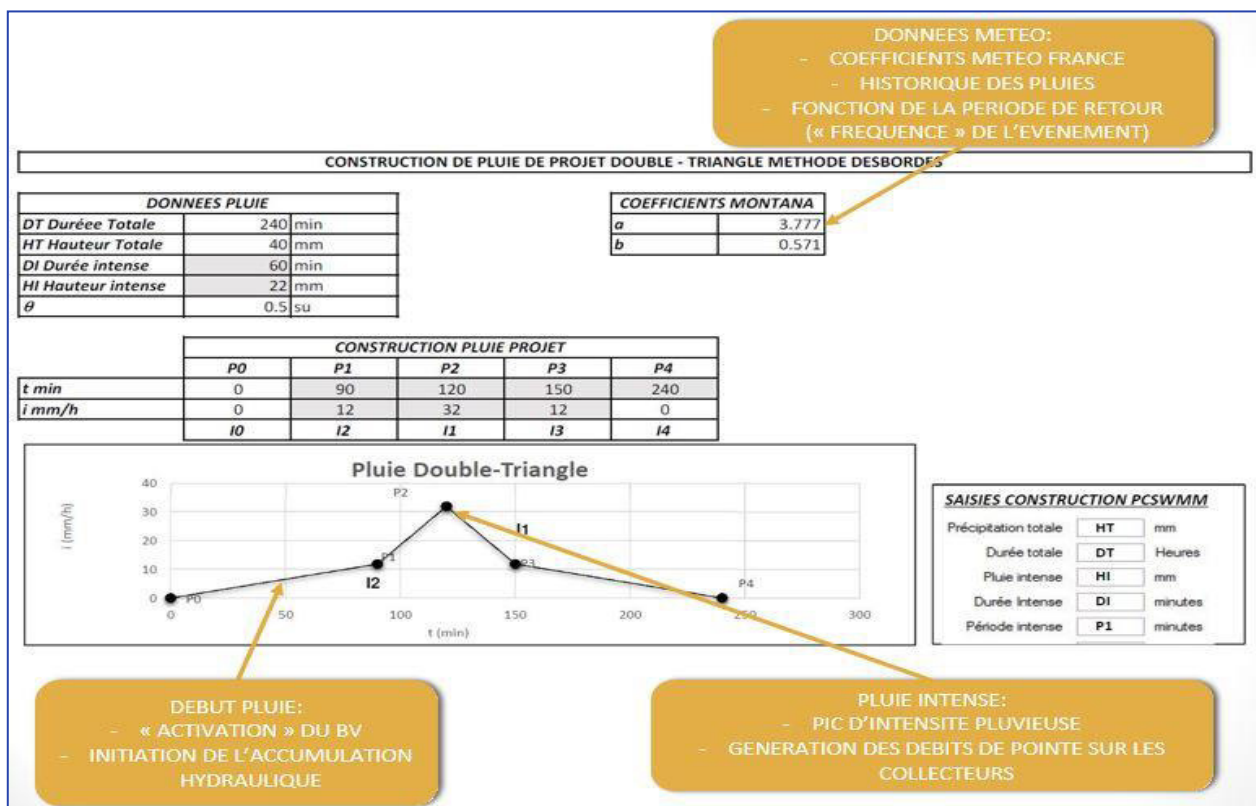
I.1.1 Simulation de la pluie

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

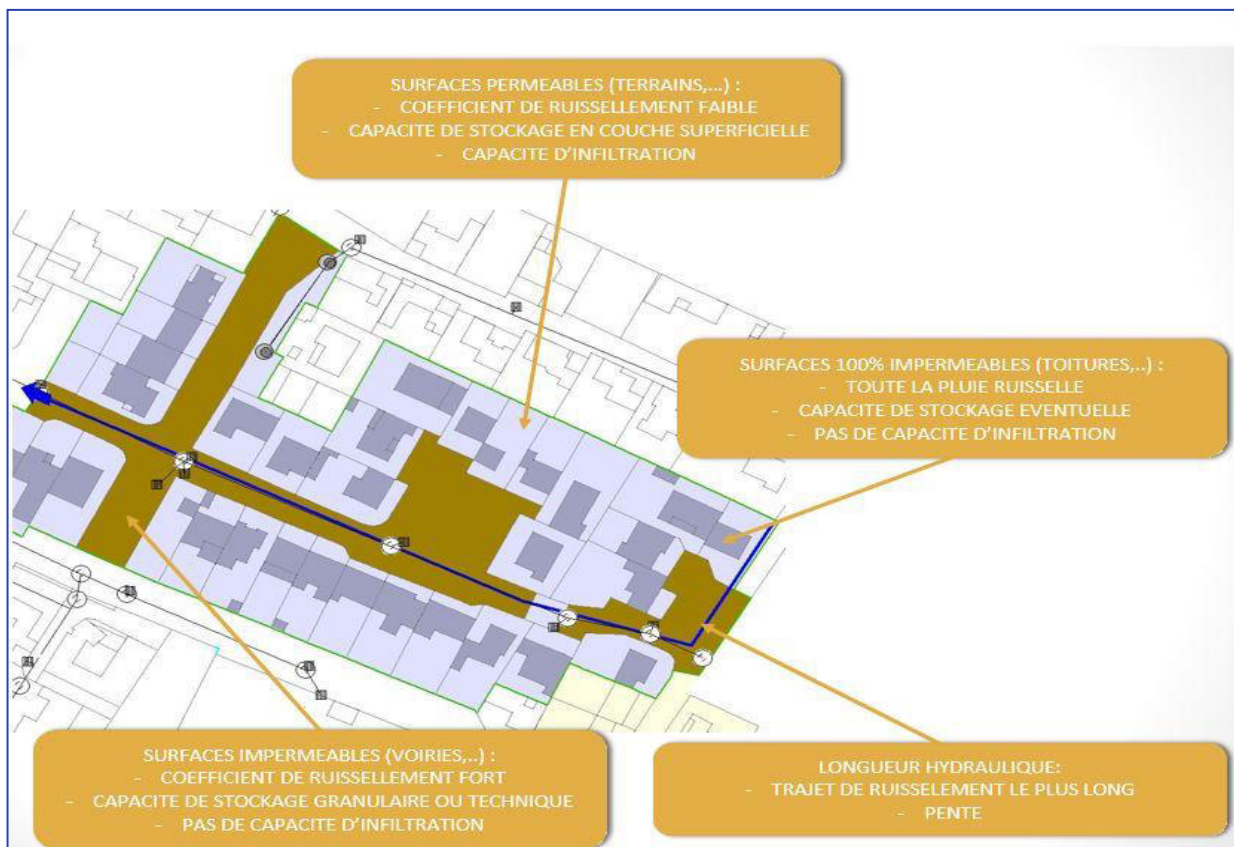
La génération d'un débit de ruissellement par les surfaces soumises à la pluie de projet est déterminée par les caractéristiques des bassins versants. Principalement :

- ❖ 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 évènements réels basés sur :

- ❖ Des évènements 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.

1.2 Hypothèses retenues

1.2.1 Pluie de projet

Comme vu en 1.5 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 :

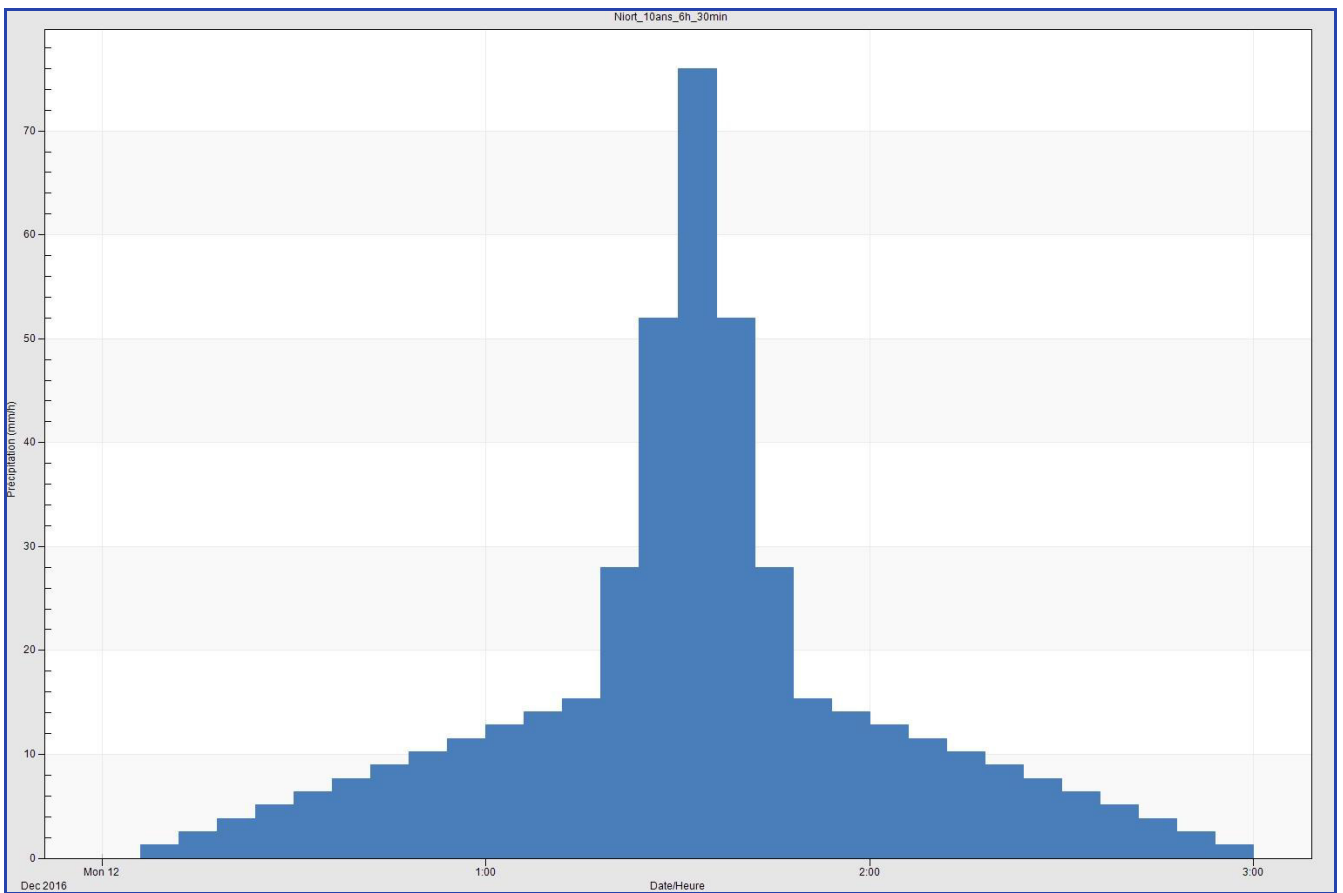
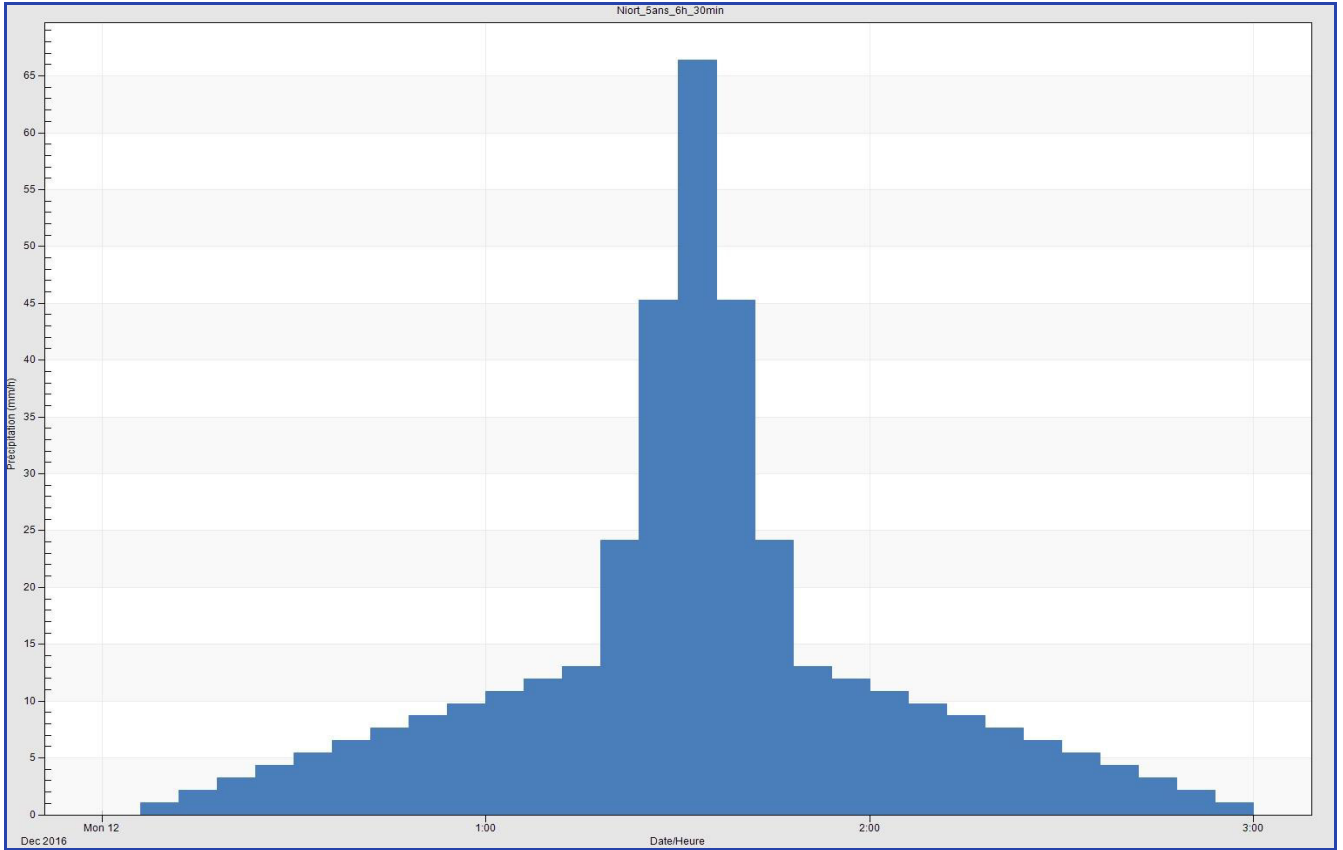
- ❖ Prendre en compte une saturation des sols avant ruissellement ;
- ❖ Ne pas étaler la pluie dans le temps de façon exagérée ce qui entrainerait une dispersion de ses effets sur les débits globaux générés.

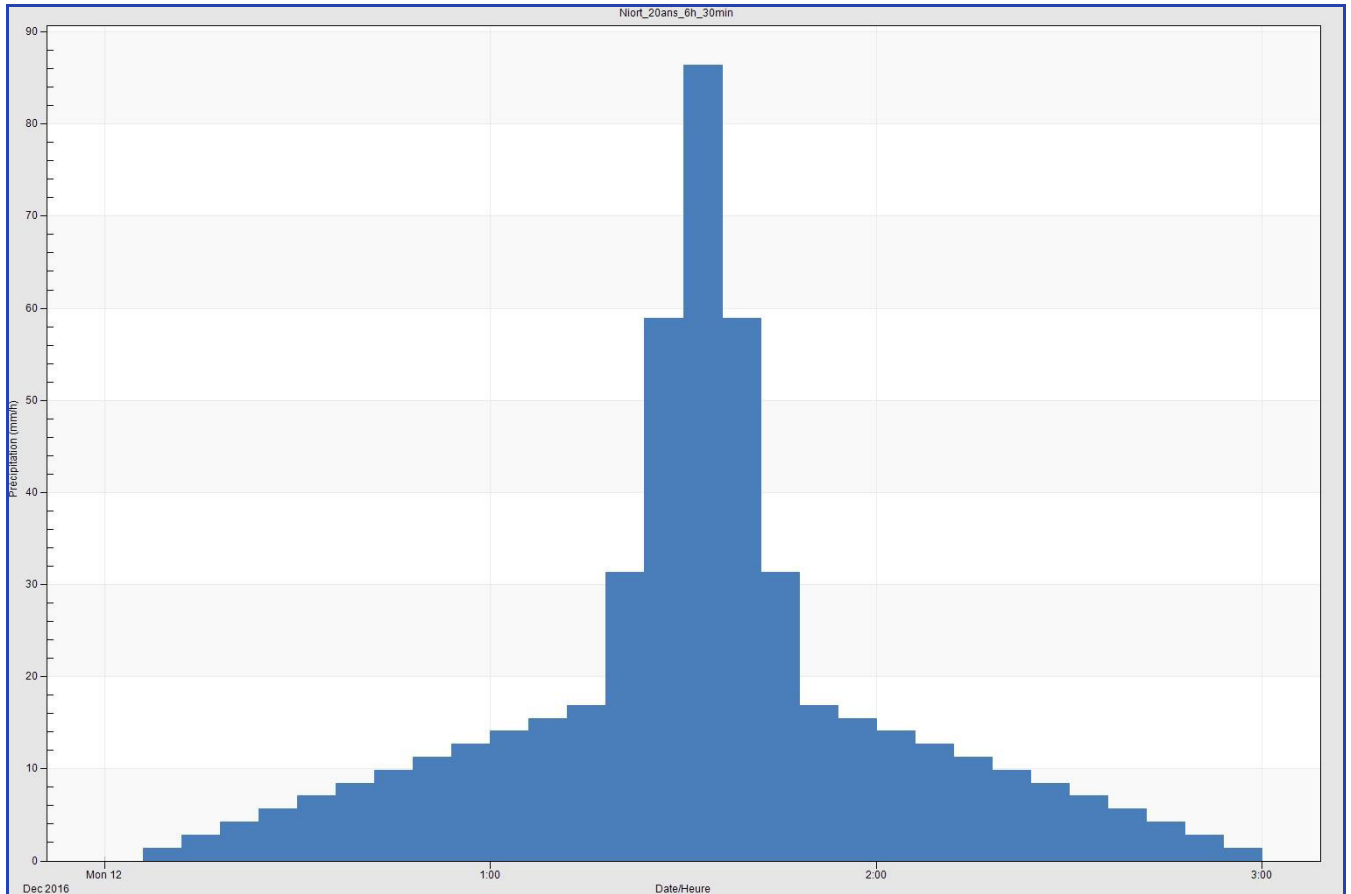
La durée intense de 30 minutes a été retenue car en bonne adéquation avec les temps de concentration constater sur une zone d'étude mixte (urbain moyennement dense + rurale) à forte dominante rurale.

Pluie 3h, durée intense 30 minutes

Période Retour	a	b	Hauteur de Pluie mm	Intensité max mm/h
5 ans	6.121	0.653	37	20
10 ans	7.22	0.657	43	23
20 ans	8.285	0.662	48	26
30 ans	8.779	0.662	51	28
50 ans	9.465	0.664	54	30

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





1.2.2 Bassins versants

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.

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 pâtûre / enherbée / parcelle bâti bourg	5
Surface culturale	5
Surface imperméable bourg/voirie	1,5

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

Nom	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)
A01	NA173	3.46	250	138	5.80	4	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A02	NA163	3.53	127	279	4.68	4	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A03	NA140	2.32	67	344	3.50	0	100	0.012	0.4	1.5	25	15
A04	NA157	0.62	32	196	4.34	17	6	0.012	0.4	1.5	25	15
A05	NA140	0.63	49	127	1.58	0	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A06	NA138	1.04	54	194	5.67	5	2	0.012	0.4	1.5	25	15
A07	NA131	2.28	63	365	3.29	0	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A08	NA132	0.86	42	204	3.43	20	3	0.012	0.4	1.5	25	15
A09	NA129	0.18	19	93	2.58	51	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A10	NA109	0.14	6	218	2.29	92	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A11	NA100	0.17	7	253	1.98	93	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A12	NA92	0.06	6	109	2.59	91	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A13	NA88	0.05	6	84	1.55	91	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A14	NA85	0.08	6	118	0.93	94	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A15	NA121	1.86	76	246	2.06	11	9	0.012	0.4	1.5	25	15
A16	NA16	2.15	71	301	2.69	5	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A17	NA13	2.00	94	213	2.60	0	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A18	NA62	0.06	9	69	0.50	50	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A19	NA14	1.40	63	224	0.90	0	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A20	NA49	1.46	65	224	3.06	40	16	0.012	0.4	1.5	25	15
A21	NA41	2.67	83	324	1.86	29	3	0.012	0.7	1.5	25	15
A22	NA81	0.15	7	214	1.64	87	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A23	NA10	0.58	42	140	1.40	0	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A24	NA4	0.23	7	323	1.57	87	0	0.012	0.4	1.5	25	15
A25	NA21	15.99	396	404	0.90	5	0	0.012	0.4	1.5	25	35
A26	NA18	6.42	194	331	1.50	3	0	0.012	0.4	1.5	25	35
A27	NA67	3.75	148	254	1.30	37	0	0.012	0.4	1.5	25	35
A28	NA32	0.15	8	187	2.60	87	0	0.012	0.4	1.5	25	15
B01	NB74	2.90	111	261	3.90	24	3	0.012	0.4	1.5	25	15
B02	NB34	3.08	100	308	6.50	27	6	0.012	0.4	1.5	25	15
B03	NB53	0.82	76	108	6.50	16	5	0.012	0.4	1.5	25	15
B04	NB92	0.36	76	47	6.20	16	5	0.012	0.4	1.5	25	15
B05	NB69	1.73	74	234	4.60	23	8	0.012	0.4	1.5	25	15
B06	NB48	0.68	20	342	4.10	20	4	0.012	0.4	1.5	25	15
B07	NB29	1.70	46	369	4.70	24	10	0.012	0.4	1.5	25	15

Nom	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)
B08	NB100	0.80	45	178	5.50	8	5	0.012	0.4	1.5	25	15
B09	NB66	0.24	12	197	3.60	18	6	0.012	0.4	1.5	25	15
B10	NB32	0.63	48	132	4.90	15	7	0.012	0.4	1.5	25	15
B11	NB24	0.36	13	279	4.40	19	5	0.012	0.4	1.5	25	15
B12	NB40	2.07	64	324	4.00	24	9	0.012	0.4	1.5	25	15
B13	NB14	1.23	28	440	4.50	7	6	0.012	0.4	1.5	25	15
B14	NB5	2.23	57	391	3.90	14	12	0.012	0.4	1.5	25	15
B15	NB20	1.71	135	127	0.90	10	6	0.012	0.4	1.5	25	15
C01	NLC3	1.92	110	175	2.40	18	7	0.012	0.4	1.5	25	15
D01	NLD4	0.73	30	243	4.60	24	11	0.012	0.4	1.5	25	15
E01	NE5	0.36	32	113	0.90	73	6	0.012	0.4	1.5	25	15
F01	NF4	0.17	6	283	2.30	91	0	0.012	0.4	1.5	25	15
F02	NF3	0.06	7	89	0.40	89	0	0.014	0.4	1.5	25	15
G01	NLG34	4.60	448	103	5.80	13	4	0.012	0.4	1.5	25	35
G02	NLG26	0.66	42	157	4.10	14	5	0.012	0.4	1.5	25	35
G03	NLG7	0.23	25	90	6.80	18	3	0.012	0.4	1.5	25	35
G04	NLG14	0.10	9	111	7.20	51	1	0.014	0.4	1.5	25	35
H01	NH146	0.56	15	371	2.10	16	2	0.014	0.4	1.5	25	35
H02	NH144	1.60	117	137	5.20	18	4	0.014	0.4	1.5	25	35
H03	NH106	0.20	7	284	0.80	40	0	0.014	0.4	1.5	25	35
H04	NH141	0.84	72	116	5.30	14	3	0.014	0.4	1.5	25	35
H05	NH160	0.40	15	267	3.70	36	2	0.014	0.4	1.5	25	35
H06	NH127	1.18	61	195	3.20	14	2	0.014	0.4	1.5	25	35
H07	NH98	0.85	66	129	5.50	10	2	0.014	0.4	1.5	25	35
H08	NH113	5.44	252	216	4.80	10	2	0.014	0.4	1.5	25	35
H09	NH93	0.24	9	286	3.00	24	2	0.014	0.4	1.5	25	35
H10	NH85	0.79	40	198	3.10	30	3	0.014	0.4	1.5	25	35
H11	NH63	0.99	84	117	4.20	10	1	0.014	0.4	1.5	25	35
H12	NH63	3.10	111	278	3.40	10	2	0.014	0.4	1.5	25	35
H13	NH65	3.50	160	219	5.10	6	0	0.014	0.4	1.5	25	35
H14	NH24	0.16	6	260	1.80	30	4	0.014	0.4	1.5	25	35
H15	NH39	1.04	68	155	2.20	24	9	0.014	0.4	1.5	25	35
H16	NH34	1.14	82	139	5.30	8	0	0.014	0.4	1.5	25	35
H17	NH19	0.71	47	150	4.50	13	9	0.014	0.4	1.5	25	35
H18	NH59	0.76	68	112	1.70	15	8	0.014	0.4	1.5	25	35
H19	NH57	0.99	93	107	3.40	22	6	0.014	0.4	1.5	25	35
H20	NH31	0.06	5	117	3.40	30	5	0.014	0.4	1.5	25	35
H21	NH17	0.05	5	110	3.40	24	8	0.014	0.4	1.5	25	35
H22	NH8	0.75	53	143	5.80	22	4	0.014	0.4	1.5	25	35
H23	NH6	0.23	40	58	3.70	20	4	0.014	0.4	1.5	25	35
H24	NH5	0.06	6	93	2.10	25	0	0.014	0.4	1.5	25	35
H25	NH47	2.14	175	122	4.70	12	5	0.014	0.4	1.5	25	35

Nom	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)
I01	NI3	0.34	7	478	2.30	80	0	0.014	0.4	1.5	25	35
J01	NJ2	2.49	150	166	4.20	33	8	0.014	0.4	1.5	25	35
K01	NK6	2.30	155	149	5.70	27	4	0.014	0.4	1.5	25	35
L01	NL6	0.38	22	170	1.77	15	5	0.014	0.4	1.5	25	35

- (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	0,030
Béton	0,015
PVC	0,011
Pierre maçonnée	0,025
Singularités	
Non intégrées	
Bassin d'infiltration	
Perméabilité mm/h ⁽⁵⁾	60

- (5) La perméabilité est déterminée à partir du test d'infiltration effectué dans le cadre de l'étude (cf. propositions de travaux)

Les caractéristiques des collecteurs modélisés sont présentées en « Annexe 2 – Tables réseaux ».

N.B. : l'ensemble des collecteurs d'eaux pluviales sur la zone agglomérée de SAINT-MICHEL-LE-CLOUCQ sont présentés. Cependant, les collecteurs qui ne sont pas situés en aval d'au moins un point d'un nœud de sortie de bassin versant ne sont pas calculés en débits dynamiques. Cependant, leur représentation permet de définir leur capacité de stockage de volumes à prendre en charge par remplissage des collecteurs aval et, potentiellement de leur débordement. Ces collecteurs sont définis par un Qmax =0 (capacité non calculée).

II. SIMULATION EN ETAT EXISTANT

II.1 Calculs sur les bassins versants

Le tableau ci-après recense les 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
- ❖ Débit de pointe maximum généré en sortie de bassin versant

Nom	T5			T10			T20		
	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)
A01	0.25	0.33	0.03	0.36	0.54	0.06	0.42	0.71	0.09
A02	0.25	0.32	0.03	0.35	0.54	0.04	0.42	0.72	0.06
A03	0.21	0.18	0.01	0.32	0.32	0.02	0.39	0.43	0.03
A04	0.35	0.08	0.02	0.44	0.12	0.02	0.5	0.15	0.03
A05	0.22	0.05	0	0.33	0.09	0.01	0.4	0.12	0.01
A06	0.26	0.1	0.01	0.36	0.16	0.02	0.43	0.22	0.02
A07	0.2	0.17	0.01	0.31	0.31	0.02	0.38	0.42	0.03
A08	0.37	0.12	0.03	0.46	0.17	0.04	0.52	0.22	0.04
A09	0.61	0.04	0.02	0.66	0.05	0.02	0.7	0.06	0.02
A10	0.91	0.05	0.02	0.92	0.06	0.02	0.93	0.06	0.03
A11	0.91	0.06	0.02	0.92	0.07	0.03	0.93	0.08	0.03
A12	0.9	0.02	0.01	0.91	0.02	0.01	0.92	0.03	0.01
A13	0.9	0.02	0.01	0.91	0.02	0.01	0.92	0.02	0.01
A14	0.92	0.03	0.01	0.93	0.03	0.01	0.94	0.03	0.02
A15	0.29	0.21	0.04	0.39	0.32	0.04	0.45	0.41	0.05
A16	0.24	0.2	0.02	0.35	0.32	0.02	0.41	0.43	0.03
A17	0.21	0.16	0.01	0.32	0.28	0.02	0.39	0.38	0.03
A18	0.6	0.01	0.01	0.65	0.02	0.01	0.69	0.02	0.01
A19	0.2	0.1	0	0.3	0.18	0.01	0.37	0.25	0.02
A20	0.52	0.28	0.1	0.59	0.37	0.12	0.63	0.45	0.14
A21	0.41	0.41	0.13	0.49	0.56	0.15	0.54	0.7	0.18
A22	0.86	0.05	0.02	0.88	0.06	0.02	0.9	0.07	0.03
A23	0.22	0.05	0	0.32	0.08	0.01	0.39	0.11	0.01
A24	0.87	0.08	0.03	0.89	0.09	0.03	0.9	0.1	0.04
A25	0.1	0.62	0.15	0.21	1.45	0.17	0.28	2.2	0.19
A26	0.1	0.23	0.04	0.21	0.59	0.04	0.29	0.9	0.05
A27	0.41	0.57	0.24	0.49	0.8	0.28	0.54	0.99	0.32

Nom	T5			T10			T20		
	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)
A28	0.87	0.05	0.02	0.89	0.06	0.03	0.9	0.07	0.03
B01	0.4	0.43	0.13	0.48	0.61	0.14	0.54	0.75	0.17
B02	0.42	0.49	0.15	0.5	0.67	0.17	0.55	0.83	0.2
B03	0.35	0.11	0.02	0.44	0.16	0.03	0.5	0.2	0.03
B04	0.35	0.05	0.01	0.44	0.07	0.01	0.5	0.09	0.02
B05	0.39	0.26	0.07	0.48	0.36	0.08	0.53	0.45	0.09
B06	0.37	0.09	0.03	0.45	0.13	0.03	0.51	0.17	0.03
B07	0.39	0.25	0.07	0.48	0.35	0.08	0.53	0.44	0.1
B08	0.29	0.09	0.01	0.39	0.13	0.01	0.45	0.18	0.02
B09	0.36	0.03	0.01	0.45	0.05	0.01	0.5	0.06	0.01
B10	0.34	0.08	0.02	0.43	0.12	0.02	0.49	0.15	0.02
B11	0.36	0.05	0.01	0.45	0.07	0.01	0.51	0.09	0.02
B12	0.4	0.31	0.09	0.48	0.43	0.1	0.53	0.54	0.12
B13	0.25	0.12	0.02	0.35	0.19	0.02	0.42	0.25	0.02
B14	0.31	0.26	0.06	0.41	0.39	0.06	0.47	0.51	0.07
B15	0.29	0.19	0.03	0.39	0.29	0.04	0.45	0.38	0.04
C01	0.35	0.25	0.06	0.44	0.37	0.07	0.5	0.47	0.08
D01	0.4	0.11	0.03	0.48	0.15	0.04	0.54	0.19	0.04
E01	0.77	0.1	0.05	0.8	0.13	0.05	0.82	0.14	0.06
F01	0.9	0.06	0.02	0.91	0.07	0.03	0.92	0.08	0.03
F02	0.88	0.02	0.01	0.9	0.02	0.01	0.91	0.03	0.01
G01	0.21	0.36	0.11	0.32	0.63	0.12	0.39	0.87	0.14
G02	0.21	0.05	0.02	0.32	0.09	0.02	0.39	0.13	0.02
G03	0.26	0.02	0.01	0.36	0.04	0.01	0.43	0.05	0.01
G04	0.54	0.02	0.01	0.61	0.03	0.01	0.65	0.03	0.01
H01	0.22	0.05	0.02	0.32	0.08	0.02	0.39	0.1	0.02
H02	0.25	0.15	0.05	0.36	0.25	0.06	0.42	0.33	0.07
H03	0.43	0.03	0.01	0.51	0.04	0.01	0.56	0.05	0.02
H04	0.22	0.07	0.02	0.33	0.12	0.02	0.4	0.16	0.03
H05	0.4	0.06	0.03	0.49	0.08	0.03	0.54	0.11	0.03
H06	0.21	0.09	0.03	0.32	0.16	0.03	0.39	0.22	0.04
H07	0.18	0.06	0.02	0.3	0.11	0.02	0.37	0.15	0.02
H08	0.18	0.36	0.1	0.29	0.69	0.11	0.36	0.96	0.13
H09	0.3	0.03	0.01	0.39	0.04	0.01	0.45	0.05	0.01
H10	0.35	0.1	0.04	0.44	0.15	0.05	0.5	0.19	0.06
H11	0.18	0.07	0.02	0.3	0.13	0.02	0.37	0.18	0.02
H12	0.17	0.2	0.06	0.28	0.38	0.07	0.36	0.54	0.07
H13	0.14	0.19	0.04	0.26	0.4	0.04	0.34	0.57	0.05
H14	0.35	0.02	0.01	0.44	0.03	0.01	0.49	0.04	0.01
H15	0.3	0.12	0.05	0.4	0.18	0.05	0.46	0.23	0.06
H16	0.16	0.07	0.02	0.28	0.14	0.02	0.35	0.2	0.02
H17	0.2	0.05	0.02	0.31	0.1	0.02	0.38	0.13	0.02

Nom	T5			T10			T20		
	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)	Cr	V ML	Qp (m ³ /s)
H18	0.22	0.06	0.02	0.33	0.11	0.02	0.4	0.15	0.03
H19	0.29	0.11	0.04	0.39	0.17	0.05	0.45	0.22	0.05
H20	0.36	0.01	0	0.45	0.01	0	0.5	0.02	0
H21	0.3	0.01	0	0.4	0.01	0	0.46	0.01	0
H22	0.28	0.08	0.03	0.38	0.13	0.03	0.45	0.16	0.04
H23	0.27	0.02	0.01	0.37	0.04	0.01	0.44	0.05	0.01
H24	0.31	0.01	0	0.41	0.01	0	0.47	0.01	0
H25	0.2	0.16	0.05	0.31	0.29	0.05	0.38	0.4	0.06
I01	0.78	0.1	0.04	0.81	0.12	0.04	0.83	0.14	0.05
J01	0.38	0.36	0.15	0.47	0.51	0.17	0.52	0.63	0.19
K01	0.33	0.29	0.12	0.42	0.43	0.13	0.48	0.54	0.15
L01	0.22	0.03	0.01	0.33	0.05	0.01	0.4	0.07	0.01

II.2 Calculs sur le réseau simulé

Le tableau présenté en « Annexe 3 – Résultats des simulations à l'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

III.1 BV A

La collecte des eaux pluviales présente les dysfonctionnements suivants :

- ❖ Légère saturation quinquennale sur les fossés rive Nord de la Rue des Carrières. Cette saturation se traduit par des débordements ponctuels au niveau des passages busés qui présentent une section moindre (DN300). Ces débordements s'aggravent pour les pluies de projet 10 et 20 ans sans que les fossés ne présentent de saturation complète, à l'exception de la tête de réseau en remplissage 100% (débordement sur fossé) à 20 ans ;
- ❖ Insuffisances critiques dès la pluie 5 ans au carrefour de la Rue des Carrières et de la Rue du Clos, avec saturation et débordements sur l'ensemble des collecteurs concernés à l'exception du réseau rive Sud de la Rue des Carrières. Les saturations et les débordements s'aggravent à 10 et 20 ans. Les inondations du carrefour sont potentiellement importantes avec des durées de 2h à 2,5h quelques soient les pluies considérées. Les éléments techniques responsables de ces anomalies sont un sous-dimensionnement des collecteurs (Rue des Carrières) et des pentes d'écoulements faibles (Rue du Clos) à la conjonction de plusieurs flux hydrauliques importants ;
- ❖ La rive sud de La Croix Bonnelle présente également des insuffisances quinquennales à vingtennales avec débordements plus limités mais malgré tout importants, de l'ordre de 0.5 à 1h. Ces dysfonctionnements sont liés à une section insuffisantes (DN300) et une pente ponctuellement limitée (<1%) vis-à-vis des versants urbanisés collectés en amont (Rue de la Mairie).

III.2 BV B

La collecte des eaux pluviales présente les dysfonctionnements suivants :

- ❖ Une légère saturation quinquennale au niveau des collecteurs de la Rue de la Maison Neuve vers la Rue de Fontenay, à partir de l'intersection avec le Chemin de Champonneau jusqu'à la Rue de la Mairie. Cette saturation se développe en pluie 10 ans jusqu'à provoquer ponctuellement un remplissage complet jusqu'à la Rue de la Pompe. Cette surcharge des capacités d'écoulement se traduit à 20 ans par des débordements non significatifs (<0.02h) mais qui indiquent un système de collecte fonctionnant à pleine capacité et présentant une sensibilité particulière à toute modification des conditions de ruissellement sur une large partie du Bourg située en amont;
- ❖ Chemin de Champonneau, le fossé rive nord se comporte de façon satisfaisante avec l'apparition de légères saturation pour une pluie de projet 20 ans, sans débordements.

III.3 BV C

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

Il convient de noter cependant une légère saturation sur le collecteur aval pour la pluie de projet 20 ans, sans conséquences de débordements.

III.4 BV D

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

III.5 BV E

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

Il convient de noter cependant une légère saturation sur le collecteur aval pour la pluie de projet 20 ans, sans conséquences de débordements.

III.6 BV F

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

III.7 BV G

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

Il convient de noter cependant une légère saturation ponctuelle sur les collecteurs situés à l'intersection Rue du Puits Marchand – Rue de la Fouquetière qui démarre en occurrence décennale puis se propage en pluie de projet 20 ans. La traversée de la Rue du Puits Marchand est alors saturée.

Un débordement à l'aval de cette traversée n'a pas de caractère significatif. Ces éléments indiquent cependant un système de collecte en limite de capacité au niveau de ce carrefour.

III.8 BV H

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

Il convient de noter cependant :

- ❖ une légère saturation ponctuelle pour la pluie 10 ans sur le collecteur de la Rue des Chapeliers juste en aval à la Rue de la Bitauderie. Cette saturation s'étend sur le collecteur suivant en occurrence vingtennale mais sans débordements ;

- ❖ une saturation généralisée de la collecte rive Nord de la Rue de la Fontaine pour la pluie 10 ans qui s'aggrave à 20 ans en provoquant des saturations ponctuelles et des débordements non significatifs (<0.02h).

Malgré l'absence de dysfonctionnements remarquables, ces éléments indiquent cependant un système de collecte en limite de capacité sur la Rue de la Fontaine, collecteur principal aval du bassin versant G représentant une très large partie de la zone agglomérée de La Meilleraie. Il conviendra donc d'être particulièrement attentif aux modifications de conditions de ruissellement sur ce bassin versant.

Il convient également de noter le bon comportement du bassin tampon de la Bonneterie qui ne fonctionne jamais en trop-plein, même pour la pluie 20 ans. Sa capacité de stockage liée à la perméabilité caractéristique des sols en place sur La Meilleraie lui permette de jouer son rôle de régulation au-delà de l'occurrence décennale pour lequel il a été dimensionné.

III.9 BV I

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers à l'exception de deux débordements non significatifs (<0.02h) à 10 et 20 ans liés à des réductions de section au niveau de passages busés.

III.10BV J

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

Il convient de noter le bon comportement du bassin d'infiltration de la Doucinière qui ne sature pas jamais pour la pluie 20 ans. Sa capacité de stockage liée à la perméabilité caractéristique des sols en place sur La Meilleraie lui permette de jouer son rôle de régulation au-delà de l'occurrence décennale pour lequel il a été dimensionné.

III.11BV K

Ne présentant pas d'exutoire formel, la collecte des eaux pluviales présente un dysfonctionnement notable quelques soient les pluies considérées avec des débordements importants au point bas de la collecte.

L'ensemble des eaux de ruissellement collectées transite alors via les parcelles privées en aval après saturation des capacités de stockage des collecteurs. Le phénomène est aggravé par la concentration suite à la collecte qui transfère l'ensemble des volumes en un même point.

III.12BV L

La collecte des eaux pluviales ne présente pas de dysfonctionnements particuliers.

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%

La période de retour de la pluie de projet sera retenue en fonction de la nature des aménagements situés en aval.

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 :

- ❖ **Versant BVA:** reprofilage des fossés amont de la Rue des Carrières et redimensionnement passages busés associés, délestage de l'aval de la rive Nord de la Rue des Carrières vers le collecteur en rive Sud, redimensionnement de collecteurs rive Nord de la Rue de la Meilleraie en aval de la Rue des Carrières, dévoiement de la partie amont de la Rue des Carrières via la parcelle 12 au sud du Chemin des Prés Blancs et création d'un bassin tampon de régulation pour protection de la collecte rive Nord de la Croix Bonnelle. De plus la collecte DN300 de la rive sud de la Rue de la Meilleraie sera redimensionnée et reprofilée ponctuellement.

L'objectif de projet est la suppression des débordements pour une période de retour 20 ans

Il convient de préciser ici que le bassin tampon est dimensionné pour la prise en charge des bassins versants existants et futurs avec intégration de la zone urbanisable « 1AUc Bourg RD104 » (Cf. DIAGNOSTIC ETAT FUTUR II.1 Ouvrages de compensations à l'imperméabilisation future des zones U).

RUE DES CARRIERES		
N°	ACTION	QUANTITE
A173-A172	Reprofilage général ligne d'eau -0.10 ml (fossé et pose canalisation)	520 ml
A172-A171		
A171-A170		
A170-A169		
A169-A168		
A168-A167		
A167-A166		
A166-A165		
A165-A164		
A163-A162		
A164-A163	Pose collecteur DN400 en lieu et place DN300	5 ml
AT5-A90	Pose collecteur DN400	20 ml

RUE DE LA MEILLERAIE RIVE NORD		
N°	ACTION	QUANTITE
A87-A86	Pose collecteur DN500 en lieu et place DN400	102 ml
A86-A85		
A85-A84		

PARCELLE 12 - SUD CHEMIN DU PRE BLANC		
N°	ACTION	QUANTITE
A84-A62	Création fossé h=0.5, l fond=0.95, h/V=1/2	95 ml
BT	Création bassin tampon et accessoires	1750 m ³

DEVOIEMENT AMONT RUE DES CARRIERES VERS CHEMIN DU PRE BLANC		
N°	ACTION	QUANTITE
A98-AT2	Pose collecteur DN500 plein champ	205 ml
AT2-AT3		
AT3-AT4		
AT4-A16		
A13-BT		

RUE DE LA MEILLERAIE RIVE SUD		
N°	ACTION	QUANTITE
A49-A48	Pose collecteur DN400 en lieu et place DN300	302 ml
A48-A47		
A47-A46		
A46-A45		
A45-A44		
A44-A43		
A43-A42		
A46-A42		
A42-A41		
A41-A40		
A40-A39		
A39-A38		

- ❖ **Versant BVK** : création d'un collecteur pour créer un exutoire au bassin versant. L'exutoire final consistera en un bassin d'infiltration. La perméabilité du site a été déterminée par un test d'infiltration en tranchée dont les résultats sont reportés en annexe du présent document.

L'objectif de projet est la suppression des débordements pour une période de retour 10 ans

RUE DU HAUT VILLAGE		
N°	ACTION	QUANTITE
EXUK-KT1	Pose collecteur DN400 à pente moyenne 2%	415 ml
KT1-KT2		
KT2-KT3		
KT3-KT4		
KT4-KT6		
KT6-BT		
BT	Création bassin tampon (infiltration) et accessoires (300 m ² en fond)	205 m ³

Ainsi les partis retenus permettront :

- ❖ D'éviter les dysfonctionnements principaux en zone agglomérée et sur voirie communale pour une période de retour 10 ans ;
- ❖ D'éviter les dysfonctionnements principaux sur voirie 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 la commune de SAINT MICHEL LE CLOUCQ permettent:

- ❖ De réduire très sensiblement le nombre et l'importance de débordements décennaux en zone résidentielle et sur les voiries communales ;
- ❖ De supprimer les risques de débordements vingtennaux 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

III.2.2 Flux annuels de pollution

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

Bassin Versant Amont futur BT	Zone	Surface collectée (Ha)	MES T/An
BV A1 à A19	Résidentielle	22.9	43.739
BV K	Résidentielle	2.3	4.393

III.2.3 Abattement prévisionnel de pollution

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

Volume de bassin (m ³ /ha)	% d'abattement	Moyenne
20	35 à 55%	45%
50	55 à 75%	65%
100	75 à 85%	80%
>200	85 à 90%	88%

En appliquant ces éléments aux bassins tampon en projet nous obtenons :

BT	Volume (m ³)	Volume (m ³ /ha)	Abattement retenu %	Abattement MES calculé (T/an)
BV A1 à A19	1750	76	80	35
BV K	205	89	88	4

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

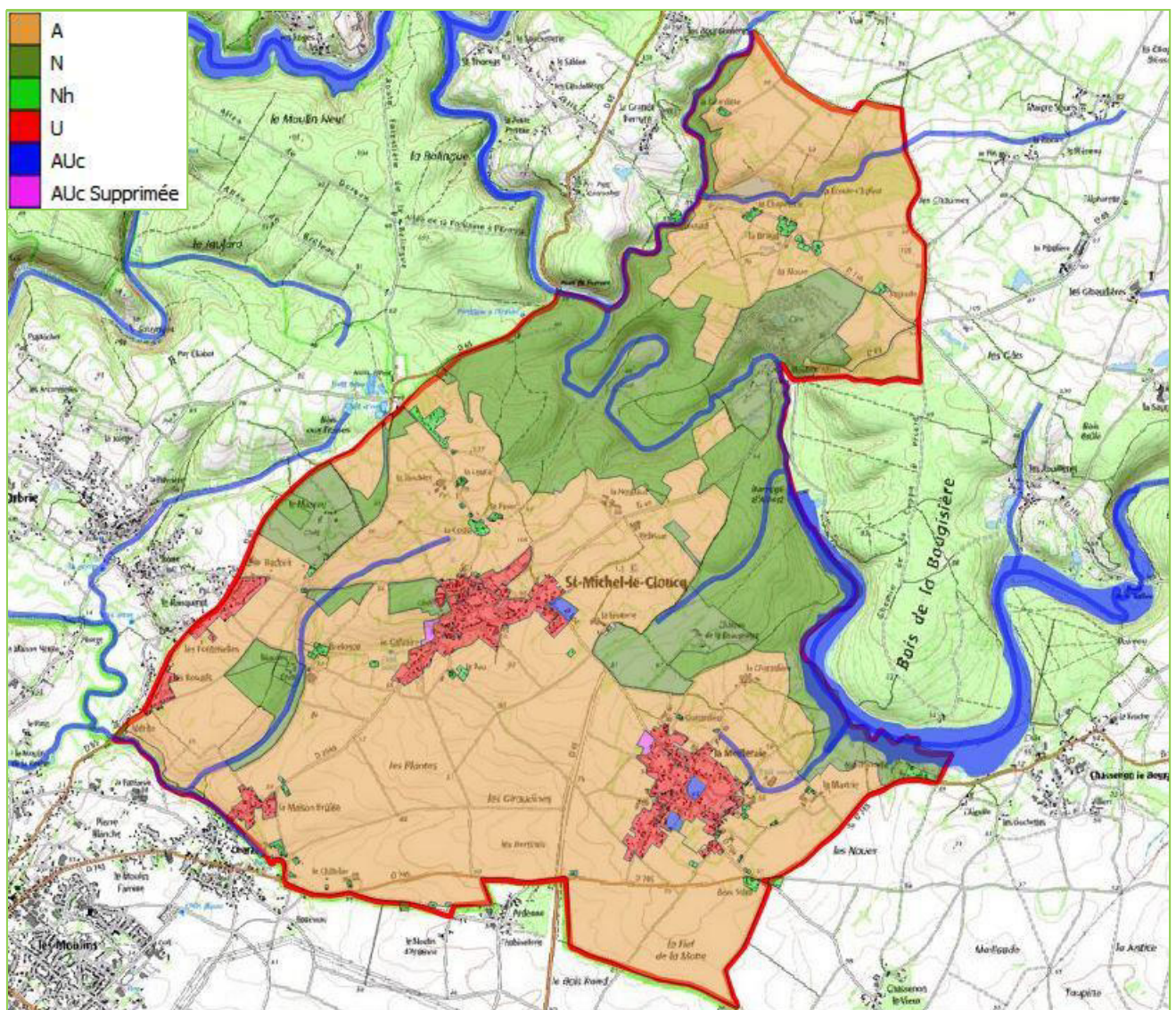
DIAGNOSTIC ETAT FUTUR

I. EVOLUTION DU SYSTEME DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

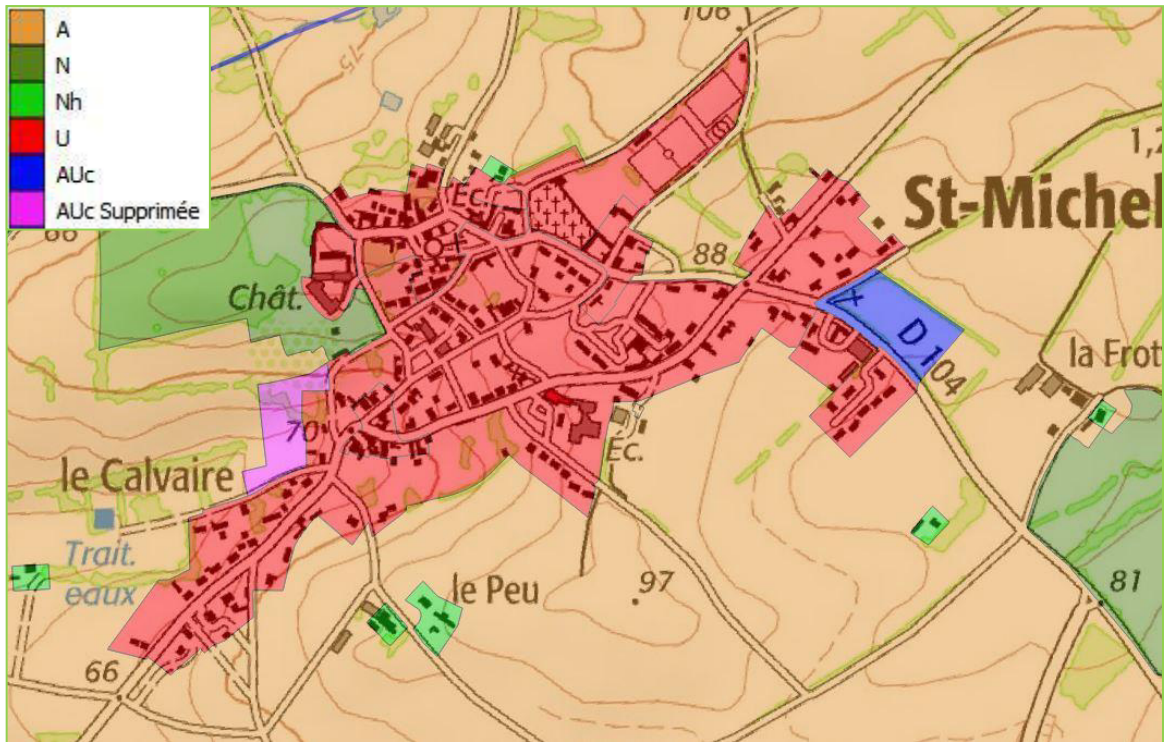
I.1 Zones d'urbanisation future

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

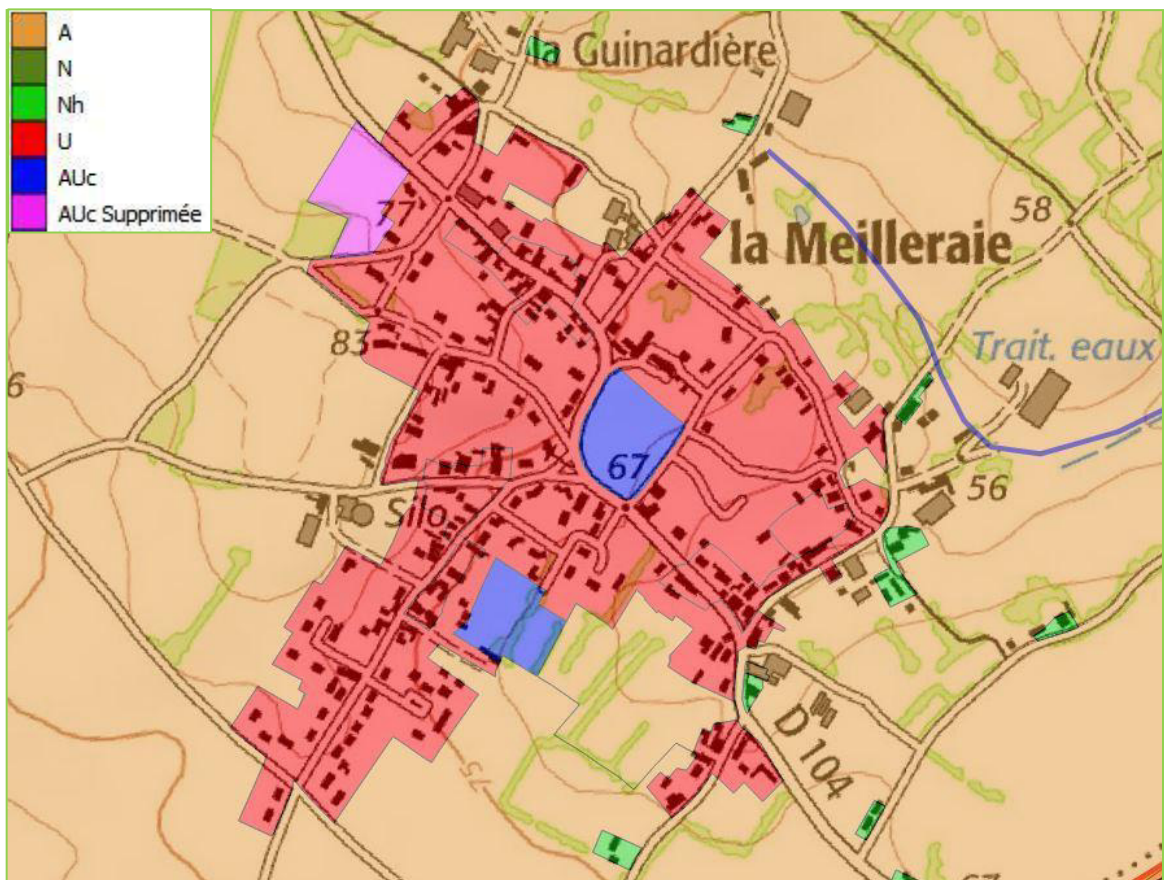
La carte ci-dessous recense les zones urbanisées et urbanisables envisagées suite à cette révision :



Sur la zone agglomérée du Bourg :



Sur la zone agglomérée de La Meilleraie:



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

ZONE URBANISABLE	DESTINATION	SURFACE (Ha)	COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION RETENU
1AUc Bourg RD104	Résidentiel	1,40	52
1AUc Meilleraie Centre	Résidentiel	1,28	47
1AUc Meilleraie Sud	Résidentiel	1,04	47

Les coefficients d'imperméabilisation des zones urbanisables sont déterminés à partir des hypothèses suivantes :

- ❖ Domaine public voirie : 10% de la surface aménagée;
- ❖ Domaine public espaces verts : 5% de la surface aménagée;
- ❖ Domaine privé : lots de 600 m² ;
- ❖ Domaine privé : 120 m² imperméabilisés par lot.

Pour les zones concernées, les coefficients d'imperméabilisation calculés sont :

Zone AUC Bourg RD104 - Calcul de C		
NATURE	SURFACE M2	C%
Parking gravier	3000	70%
Espaces verts	550	30%
Voirie Enrobés	1100	85%
Imperméabilisation lot	1870	100%
Non Imperméabilisation lot	7480	30%
Equivalence	14000	52%

1AUc Meilleraie Centre - Calcul de C		
NATURE	SURFACE M2	C%
Espaces verts	640	30%
Voirie Enrobés	1280	85%
Imperméabilisation lot	2176	100%
Non Imperméabilisation lot	8704	30%
Equivalence	12800	47%

1AUc Meilleraie Sud - Calcul de C		
NATURE	SURFACE M2	C%
Espaces verts	520	30%
Voirie Enrobés	1040	85%
Imperméabilisation lot	1768	100%
Non Imperméabilisation lot	7072	30%
Equivalence	10400	47%

Les coefficients d'imperméabilisation des densifications d'urbanisation dans les dents creuses sont fixés sur la base :

- ❖ Du respect de la politique générale d'urbanisme appliquée dans le cadre des zones urbanisables (coefficients proches);
- ❖ De la présence de réseaux de collecte sensibles aux surcharges en aval des secteurs concernés (conforter les gains obtenus par les actions de travaux proposées);

I.2 Intégration des imperméabilisations futures

Considérant :

- ❖ Le contexte réglementaire exposé en I.10
- ❖ Le contexte pédologique peu favorable aux solutions techniques alternatives (perméabilité faible, ouvrages d'infiltration non préconisés)
- ❖ Les dysfonctionnements constatés sur réseau de collecte des eaux pluviales existants sur la zone agglomérée de SAINT MICHEL LE CLOUCQ

L'intégration des imperméabilisations futures sera accompagnée de la mise en place des mesures compensatoires suivantes :

- ❖ Mise en place d'une limitation de débit rejeté au réseau de collecte des eaux pluviales ;
- ❖ Ouvrages de type bassins tampons/régulations ;
- ❖ Débits de fuite calculés sur la base d'un ratio de 3 l/s/ha ;
- ❖ Ouvrages dimensionnés pour une occurrence décennale ;
- ❖ Gestion de la régulation des eaux à la parcelle pour les densifications sur bassin de collecte sensibles aux surcharges.

II. GESTION QUANTITATIVE DE L'IMPERMEABILISATION FUTURE

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

Le dimensionnement des ouvrages à mettre en place par zone urbanisable est décrit dans les tableaux suivants:

**Dimensionnement du volume de stockage
d'un bassin de rétention des eaux pluviales
Méthode des pluies**

Projet:

Zone 1AUc RD104

Localisation:

SAINT MICHEL LE CLOUCQ

Station Météorologique de référence:

NIORT

Coefficients de Montana en fonction des périodes de retour des pluies:

	15<t<360					
	a	b	a	b	a	b
5 ans	6.121	0.653				
10 ans	7.220	0.657				
30 ans	8.779	0.662				

Equation linéarisé adaptée selon les coefficients a et b de Montana:

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

Avec:

S (Surface Projet) en Ha

Qf (Débit de fuite admissible) en l/s

C (Coefficient de ruissellement moyen) en Ha/Ha

Calcul coefficient de ruissellement moyen C:

Type d'occupation	C (Ha/Ha)	S (Ha)
Surface Aménagement	0.52	1.400

Données projet:

S (Ha)	1.400
Qf (l/s/Ha)	3.00
Qf (l/s)	4.20
C (Ha/Ha)	0.52
Période de Retour (Ans)	10
Coef. Montana a	7.220
Coef. Montana b	0.657

Volume de rétention nécessaire calculé:

320.96 m3

**Dimensionnement du volume de stockage
d'un bassin de rétention des eaux pluviales
Méthode des pluies**

Projet:

Zone 1AUc RD104

Localisation:

SAINT MICHEL LE CLOUCQ

Station Météorologique de référence:

NIORT

Coefficients de Montana en fonction des périodes de retour des pluies:

	15<t<360					
	a	b	a	b	a	b
5 ans	6.121	0.653				
10 ans	7.220	0.657				
30 ans	8.779	0.662				

Equation linéarisé adaptée selon les coefficients a et b de Montana:

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

Avec:

S (Surface Projet) en Ha

Qf (Débit de fuite admissible) en l/s

C (Coefficient de ruissellement moyen) en Ha/Ha

Calcul coefficient de ruissellement moyen C:

Type d'occupation	C (Ha/Ha)	S (Ha)
Surface Aménagement	0.47	1.280

Données projet:

S (Ha)	1.280
Qf (l/s/Ha)	3.00
Qf (l/s)	3.84
C (Ha/Ha)	0.47
Période de Retour (Ans)	10
Coef. Montana a	7.220
Coef. Montana b	0.657

Volume de rétention nécessaire calculé:

251.59 m3

**Dimensionnement du volume de stockage
d'un bassin de rétention des eaux pluviales
Méthode des pluies**

Projet:

Zone 1AUc RD104

Localisation:

SAINT MICHEL LE CLOUCQ

Station Météorologique de référence:

NIORT

Coefficients de Montana en fonction des périodes de retour des pluies:

	15<t<360					
	a	b	a	b	a	b
5 ans	6.121	0.653				
10 ans	7.220	0.657				
30 ans	8.779	0.662				

Equation linéarisé adaptée selon les coefficients a et b de Montana:

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

Avec:

S (Surface Projet) en Ha

Qf (Débit de fuite admissible) en l/s

C (Coefficient de ruissellement moyen) en Ha/Ha

Calcul coefficient de ruissellement moyen C:

Type d'occupation	C (Ha/Ha)	S (Ha)
Surface Aménagement	0.47	1.040

Données projet:

S (Ha)	1.040
Qf (l/s/Ha)	3.00
Qf (l/s)	3.12
C (Ha/Ha)	0.47
Période de Retour (Ans)	10
Coef. Montana a	7.220
Coef. Montana b	0.657

Volume de rétention nécessaire calculé:

204.42 m3

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 ».

Pour les projets concernés, le coefficient d'imperméabilisation des parcelles après l'urbanisation ne doit pas dépasser 0.50 (50% imperméable et 50% espace vert).

La méthode de calculs du volume de rétention et du débit de fuite nécessaires pour ces parcelles est présentée ci-après.

Prévoir une rétention par parcelle. Cette rétention pourra être de type : noue stockante, la cuve de stockage/récupération et réutilisation des eaux de pluie, tranchée drainante ou toit stockant (pour les toits plats).

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

Calcul du Volume à stocker (pluie de retour décennale)

$$V = S \times 0.02$$

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 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'écrêtement. 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 événementiels 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 retour T = 2 mois apparaît ambitieux, sans être excessivement contraignant.

Des dispositifs de filtration peuvent être mis en œuvre dans les cas suivants :

- ❖ pour une dépollution « à la source » des eaux de ruissellement si elles ne sont pas trop chargées en MES,
- ❖ en complément d'une décantation lorsque des performances poussées pour l'abattement des MES sont justifiées par la vulnérabilité des milieux récepteurs,
- ❖ ou directement par l'intermédiaire de filtres plantés de macrophytes si leur capacité en termes de débit est suffisamment élevée pour ne pas nécessiter l'implantation de bassins de stockage à leur amont visant à laminar les débits provenant du bassin- versant.

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.

D'une façon générale, en dehors d'implantations à la source (à l'intérieur même des parcelles ou le long des voiries), l'infiltration des eaux de ruissellement requiert un ouvrage de stockage préalable parce que le débit auquel elles parviennent à l'ouvrage d'infiltration est durant les précipitations supérieures au débit d'infiltration. Cet ouvrage de stockage permet alors aussi une décantation des eaux qui contribue à limiter le colmatage de la surface d'infiltration, et peut éventuellement aussi assurer, grâce à une conception adaptée (compartimentation, étanchéification, ajout de dispositifs de vannage...), un piégeage des pollutions accidentelles ou exceptionnelles (eaux d'extinction d'incendie...).

Les eaux de ruissellement urbain voient leur pollution « chronique » rapidement croître avec l'intensité des fréquentations humaines, automobiles et animales des bassins-versants d'où elles proviennent. La pollution des eaux d'un bassin versant s'avère ainsi être directement en rapport avec son taux d'imperméabilisation. Aussi d'ailleurs les charges de pollution annuellement générées s'expriment-elles en masses ramenées à l'hectare imperméabilisé. La pollution chronique de ces eaux se caractérise notamment par la présence de micropolluants issus de particules en suspension dans l'atmosphère lessivées par la pluie (produits de combustion domestique ou automobile notamment), de la solubilisation de métaux et substances composant les habitations, clôtures, infrastructures routières..., et de particules résultant de l'usure des matériaux de constructions et équipements automobiles (pneus, freins...). Les eaux de ruissellement urbain renferment aussi des pollutions organiques et bactériennes notamment liées à la fréquentation animale des surfaces imperméabilisées (chiens, oiseaux...), ainsi que des macro-déchets souvent jetés au sol par l'homme (papiers, plastiques, mégots...). L'imperméabilisation des sols accélère leur migration vers les milieux aquatiques, contrairement aux sols naturels à la surface desquels ces micropolluants se déposeront et seront séquestrés (par adsorption, précipitation ou complexation), voire dégradés (oxydation...).

Il est donc nécessaire de trouver le meilleur compromis possible entre d'une part, la surface des aires qui vont être imperméabilisées, et l'étendue des aires qui seront affectées aux ouvrages de gestion quantitative et qualitative des eaux de ruissellement générées, ouvrages de stockage et ouvrages d'infiltration, la surface de ces derniers étant d'autant plus grande que la perméabilité des terrains est faible.

En effet, vu l'ampleur des débits générés lors des évènements pluviométriques qui mettent en jeu les plus grandes masses de polluants, seules les techniques extensives de dépollution sont susceptibles, dans des conditions technico-économiques acceptables, de parvenir à une dépollution très performante des eaux de ruissellement.

Si leur infiltration ne s'avère pas possible, leur stockage-décantation suivi d'une filtration sur « zone humide artificielle » (supports rapportés et plantés pour en éviter le colmatage, tels que lits plantés de macrophytes...), aboutissent aussi à de très bons résultats. Dans tous les cas, un très faible taux d'imperméabilisation favorise le recours à de telles stratégies.

Pour les zones dans lesquelles les eaux pluviales pourraient être contaminées par des substances polluantes solubles, éventuellement de façon accidentelle, les procédés usuellement utilisés pour la dépollution des eaux de ruissellement, basés sur les principes de décantation et filtration ne sont pas efficaces. Le danger de contamination des nappes ou des milieux dans lesquels seront rejetées les eaux ayant préalablement transité dans de tels ouvrages demeure important.

En tel cas, il conviendra d'évaluer les impacts qu'aurait l'implantation d'activités susceptibles de contaminer les eaux de ruissellement par ces polluants solubles, en fonction de la vulnérabilité du milieu récepteur exposé et selon la nature des substances pouvant être émises.

Par exemple, sur de grands bassins versants urbains, le confinement de tels rejets peut quelquefois se limiter à des faibles volumes (temps sec et « petites pluies ») car pour de fortes pluies, la dilution dans les eaux pluviales peut fortement contribuer à abaisser les concentrations initialement émises, et donc le danger lié à ces pollutions. Si le rejet a lieu dans un cours d'eau présentant un débit significatif, les conséquences d'un tel rejet peuvent alors être minimisées.

Par contre, un rejet direct ou quasiment direct dans un milieu peu renouvelé peut avoir des conséquences beaucoup plus dommageables. Il n'existe alors pas d'autres solutions que celles qui consistent à intercepter en totalité ces pollutions, même pour une très forte pluie, pour ensuite les confiner puis les évacuer, soit vers un réseau d'eaux usées si leur nature le permet, soit vers des centres de retraitement de produits toxiques. Cette stratégie se heurte cependant à deux écueils :

- ❖ Il faut d'abord détecter à temps la pollution pour l'intercepter,
- ❖ Puis il faut que les volumes contaminés demeurent suffisamment faibles pour que leur évacuation soit économiquement possible. Ainsi, si une telle pollution se conjugue à un événement pluviométrique très intense, l'importance des volumes qui pourraient être interceptés sera telle qu'il n'est pas réaliste d'envisager leur évacuation par des camions...

Pour les zones à vocation commerciale ou tertiaire, des dispositifs permettant l'interception des macro-déchets devront être systématiquement installés.

Vis à vis des hydrocarbures, la mise en place de séparateurs à hydrocarbures est tout à fait inappropriée quand il s'agit d'eaux de ruissellement urbain. De tels dispositifs sont à réserver:

- ❖ Pour les exutoires des bassins versants pour lesquels des déversements accidentels massifs représentent un risque vraiment avéré,
- ❖ A l'aval des bassins-versants sur lesquels des stockages ou de la manutention d'hydrocarbures a lieu.

Si une dépollution très poussée des eaux pluviales apparaissait nécessaire à l'aval de certains bassins-versants, des dispositifs de filtration extensive des eaux pluviales (filtres plantés de macrophytes) compléteront les ouvrages de stockage-décantation.

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 MICHEL LE CLOUCQ 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 ».

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>
Zone U Centre Bourg	3.30	Déclaration
Zone U Luminan	0.69	Sans Objet
Densification (S<1Ha)	Toutes zones	Sans Objet
Densification (S>1Ha)	Sans objet	Sans Objet

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

I. ACTIONS PROPOSEES SUR LE RESEAU DE COLLECTE EXISTANT

I.1 Synthèse

RUE DES CARRIERES				
N°	ACTION	QUANTIT E	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
A173-A172	Reprofilage général ligne d'eau -0.10 ml (fossé et pose canalisation)	520	3.50	1 820.00
A172-A171				
A171-A170				
A170-A169				
A169-A168				
A168-A167				
A167-A166				
A166-A165				
A165-A164				
A163-A162				
A164-A163				
AT5-A90	Pose collecteur DN400	20	95.00	1 900.00
COUT TOTAL RUE				4195.00

RUE DE LA MEILLERAIE RIVE NORD				
N°	ACTION	QUANTIT E	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
A87-A86	Pose collecteur DN500 en lieu et place DN400	102	115.00	11 730.00
A86-A85				
A85-A84				
COUT TOTAL RUE				11730.00

PARCELLE 12 - SUD CHEMIN DU PRE BLANC				
N°	ACTION	QUANTIT E	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
A84-A62	Création fossé h=0.5, l fond=0.95, h/V=1/2	95	3.50	332.50
BT	Création bassin tampon et accessoires	1750	18.00	31 500.00
COUT TOTAL RUE				31832.50

DEVOIEMENT AMONT RUE DES CARRIERES VERS CHEMIN DU PRE BLANC				
N°	ACTION	QUANTIT E	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
A98-AT2	Pose collecteur DN500 plein champ	205	100.00	20 500.00
AT2-AT3				
AT3-AT4				
AT4-A16				
A13-BT				
COUT TOTAL RUE				20500.00

RUE DE LA MEILLERAIE RIVE SUD				
N°	ACTION	QUANTIT E	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
A49-A48	Pose collecteur DN400 en lieu et place DN300	302	95.00	28 690.00
A48-A47				
A47-A46				
A46-A45				
A45-A44				
A44-A43				
A43-A42				
A46-A42				
A42-A41				
A41-A40				
A40-A39				
A39-A38				
COUT TOTAL RUE				

RUE DU HAUT VILLAGE				
N°	ACTION	QUANTIT E	PRIX UNITAIRE €HT	COUT ACTION €HT
EXUK-KT1	Pose collecteur DN400 à pente moyenne 2%	415	80.00	33 200.00
KT1-KT2				
KT2-KT3				
KT3-KT4				
KT4-KT6				
KT6-BT	Création bassin tampon (infiltration) et accessoires	205	18.00	3 690.00
BT				
COUT TOTAL RUE				36890.00

Les coûts ci-dessus s'entendent +/-20%, hors frais d'études ou assimilés

1.2 Cadre réglementaire des actions proposées

Aucun des travaux proposés n'est soumis à procédure de déclaration ou d'autorisation au titre de l'article R214-1 du Code de l'Environnement.

II. ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

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 1AU :

ZONE URBANISABLE	DESTINATION	SURFACE (Ha)	COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION RETENU	VOLUME DE REGULATION	DEBIT DE FUITE
Zone AUC Bourg RD 104	Résidentiel	1.40	52	374 m ³	4.89 l/s
Zone AUC Meilleraie Centre	Résidentiel	1.28	47	252 m ³	3.84 l/s
Zone AUC Meilleraie Sud	Résidentiel	1.04	47	204 m ³	3.12 l/s

De façon plus générale, en fonction du coefficient d'imperméabilisation effectif de l'aménagement, les règles suivantes seront appliquées :

Débit de fuite (l/s/Ha) pour surface d'aménagement AU	Coefficient d'imperméabilisation global de la zone	Pluie de projet T10
		Volume rétention m ³ /Ha
3	0.1	19
	0.2	54
	0.3	99
	0.4	159
	0.5	215
	0.6	285
	0.7	360
	0.8	441
	0.9	528

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 siphonée Ouvrage permettant débitimétrie 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 débitimétrie 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 projets concernés, le coefficient d'imperméabilisation des parcelles après l'urbanisation ne doit pas dépasser 0.50 (50% imperméable et 50% espace vert).

La méthode de calculs du volume de rétention et du débit de fuite nécessaires pour ces parcelles est présentée ci-après.

Prévoir une rétention par parcelle. Cette rétention pourra être de type : noue stockante, la cuve de stockage/récupération et réutilisation des eaux de pluie, tranchée drainante ou toit stockant (pour les toits plats).

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

Calcul du Volume à stocker (pluie de retour décennale)

$$V = S \times 0.02$$

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).

II.2.2 Gestion qualitative

Les dispositions générales prévues pour les zones AU seront appliquées.

II.3 Zones N et A

Pour l'évacuation des eaux pluviales collectées sur les parcelles agricoles et naturelles, les aménagements projetés devront être conformes au Code Civil (articles 640 et 641).

III. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Les ouvrages de gestion quantitative et qualitative devront :

- ❖ Être intégrés dans l'espace propre à l'aménagement concerné à l'exception du bassin tampon de la Zone AUC Bourg RD 104 qui bénéficiera de l'opportunité de la création du bassin tampon BT BVA proposé en projet
- ❖ Ne pas être implanté sur une surface de zone humide recensée ou dans le périmètre des zones inondables (PPRI)

ANNEXE 1 – STATION METEOROLOGIQUE

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1986 – 2014

NIORT (79)

Indicatif : 79191005, alt : 57 m., lat : 46°18'54"N, lon : 00°24'00"W

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

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

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 6 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 29 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	6.121	0.653
10 ans	7.22	0.657
20 ans	8.285	0.662
30 ans	8.779	0.662
50 ans	9.465	0.664
100 ans	10.266	0.664

ANNEXE 2 – TABLES RESEAUX

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
A2-EXUA	Circulaire	7	1.00	0.015	0.148	0.04
A3-A2	Fossé	27	1.05	0.030	0.009	0.06
A4-A3	Fossé	47	0.75	0.030	0.005	0.31
A5-A4	Circulaire	12	0.40	0.015	0.006	1.88
A6-A5	Fossé	76	0.59	0.030	0.006	0.38
A7-A6	Fossé	35	0.56	0.030	0.004	0.51
A8-A7	Fossé	75	0.42	0.030	0.008	0.58
A9-A8	Fossé	8	0.39	0.030	0.016	0.46
A10-A9	Circulaire	8	0.42	0.015	0.034	0.11
A11-A10	Circulaire	59	0.54	0.015	0.016	0.06
A12-A11	Circulaire	56	0.46	0.015	0.012	0.14
A13-A12	Circulaire	27	0.46	0.015	0.010	0.13
A14-A13	Circulaire	69	0.66	0.015	0.009	0.04
A15-A14	Circulaire	107	0.51	0.015	0.007	0.06
A16-A15	Circulaire	2	0.40	0.015	0.055	0.1
A17-A2	Circulaire	11	0.40	0.015	0.003	0.75
A18-A17	Fossé	21	0.86	0.030	0.021	0.08
A19-A18	Circulaire	6	0.30	0.011	0.027	0.61
A20-A19	Fossé	36	0.68	0.030	0.003	0.17
A21-A20	Circulaire	14	0.30	0.015	0.004	1.59
A22-A21	Fossé	53	0.45	0.030	0.000	0.56
A23-A22	Fossé	15	0.55	0.030	0.006	0.05
A24-A23	Circulaire	7	0.30	0.015	0.000	2.35
A25-A24	Fossé	16	0.55	0.030	0.005	0.1
A26-A25	Circulaire	7	0.30	0.015	0.006	0.33
A27-A26	Fossé	19	0.60	0.030	0.009	0.04
A28-A27	Fossé	54	0.75	0.030	0.008	0
A29-A28	Fossé	33	0.62	0.030	0.009	0
A30-A29	Circulaire	5	0.30	0.015	0.025	0
A31-A30	Fossé	34	0.51	0.030	0.020	0
A32-A2	Fossé	9	0.68	0.030	0.067	0
A33-A32	Circulaire	4	0.30	0.015	0.012	0.01
A34-A33	Fossé	30	0.48	0.030	0.015	0
A35-A34	Fossé	65	0.32	0.030	0.012	0
A36-A35	Fossé	94	0.32	0.030	0.028	0
A37-A9	Fossé	42	0.39	0.030	0.015	0.26
A38-A37	Circulaire	10	0.40	0.011	0.034	0.34
A39-A38	Circulaire	3	0.30	0.015	0.005	1.86
A40-A39	Circulaire	12	0.30	0.011	0.004	2.2
A41-A40	Circulaire	35	0.30	0.015	0.009	1.48
A42-A41	Circulaire	38	0.30	0.011	0.032	0.68
A43-A42	Circulaire	17	0.30	0.015	0.015	0.98
A44-A43	Circulaire	17	0.30	0.015	0.024	0.78
A45-A44	Circulaire	29	0.30	0.015	0.021	0.84

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
A46-A45	Circulaire	18	0.30	0.015	0.010	1.21
A47-A46	Circulaire	7	0.30	0.015	0.030	0.71
A48-A47	Circulaire	57	0.30	0.011	0.007	1.48
A49-A48	Circulaire	69	0.30	0.011	0.010	1.21
A50-A49	Circulaire	19	0.30	0.015	0.072	0
A51-A50	Circulaire	8	0.30	0.015	0.081	0
A52-A51	Circulaire	28	0.30	0.015	0.025	0
A53-A52	Circulaire	36	0.30	0.015	0.019	0
A54-A53	Circulaire	13	0.30	0.015	0.017	0
A55-A54	Circulaire	19	0.30	0.015	0.028	0
A56-A55	Circulaire	32	0.30	0.015	0.030	0
A57-A56	Circulaire	5	0.30	0.015	0.145	0
A58-A57	Circulaire	13	0.30	0.015	0.006	0
A59-A58	Circulaire	8	0.30	0.015	0.029	0
A60-A59	Circulaire	19	0.20	0.011	0.034	0
A61-A15	Circulaire	6	0.33	0.015	0.043	0.01
A62-A61	Circulaire	9	0.33	0.015	0.039	0.01
A63-A17	Fossé	35	0.34	0.030	0.035	0
A64-A17	Fossé	6	0.34	0.030	0.016	0.08
A65-A64	Fossé	8	0.20	0.030	0.014	0.21
A66-A65	Fossé	2	0.20	0.030	0.013	0.21
A67-A66	Fossé	16	0.20	0.030	0.008	1.08
A68-A67	Fossé	31	0.14	0.030	0.018	0
A69-A68	Fossé	26	0.14	0.030	0.007	0
A70-A69	Fossé	4	0.71	0.030	0.023	0
A71-A70	Circulaire	17	0.60	0.015	0.003	0
A72-A71	Fossé	7	1.08	0.030	0.013	0
A73-A72	Fossé	4	0.92	0.030	0.013	0
A74-A73	Fossé	4	0.79	0.030	0.013	0
A75-A74	Fossé	7	0.60	0.030	0.012	0
A76-A75	Fossé	5	0.58	0.030	0.008	0
A77-A76	Fossé	6	0.54	0.030	0.010	0
A78-A77	Fossé	26	0.36	0.030	0.010	0
A79-A78	Fossé	57	0.34	0.030	0.031	0
A80-A79	Circulaire	5	0.30	0.015	0.031	0
A81-A37	Fossé	61	0.39	0.030	0.010	0.08
A82-A81	Circulaire	35	0.30	0.011	0.018	0.19
A83-A82	Fossé	45	0.75	0.030	0.021	0.01
A84-A83	Fossé	59	0.57	0.030	0.018	0.02
A85-A84	Circulaire	13	0.40	0.015	0.074	0.04
A86-A85	Circulaire	51	0.40	0.015	0.013	0.17
A87-A86	Circulaire	38	0.40	0.015	0.007	1.09
A88-A87	Circulaire	14	0.30	0.011	0.069	0.24
A89-A88	Circulaire	28	0.30	0.011	0.008	0.61

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
A90-A89	Circulaire	3	0.30	0.015	0.059	0.23
A91-A90	Fossé	45	0.58	0.030	0.015	0.06
A92-A91	Fossé	31	0.53	0.030	0.027	0.05
A93-A92	Circulaire	6	0.30	0.015	0.037	0.24
A94-A93	Fossé	24	0.51	0.030	0.025	0.05
A95-A94	Circulaire	7	0.30	0.015	0.014	0.4
A96-A95	Fossé	22	0.68	0.030	0.034	0.03
A97-A96	Circulaire	9	0.30	0.015	0.028	0.28
A98-A97	Fossé	10	0.57	0.030	0.046	0.03
A99-A98	Fossé	16	0.57	0.030	0.034	0.04
A100-A99	Fossé	27	0.51	0.030	0.032	0.04
A101-A100	Circulaire	3	0.30	0.015	0.005	0.32
A102-A101	Fossé	51	0.51	0.030	0.017	0.03
A103-A102	Fossé	35	0.59	0.030	0.012	0.03
A104-A103	Fossé	34	0.53	0.030	0.012	0.03
A105-A104	Circulaire	4	0.30	0.015	0.001	0.74
A106-A105	Fossé	2	0.56	0.030	0.028	0.02
A107-A106	Circulaire	5	0.30	0.015	0.010	0.22
A108-A107	Fossé	29	0.40	0.030	0.030	0.03
A109-A108	Fossé	36	0.34	0.030	0.020	0.05
A110-A49	Circulaire	37	0.30	0.011	0.039	0
A111-A50	Circulaire	4	0.30	0.015	0.193	0
A112-A111	Circulaire	41	0.30	0.015	0.017	0
A113-A57	Circulaire	20	0.30	0.015	0.016	0
A114-A113	Circulaire	47	0.30	0.015	0.032	0
A115-A70	Fossé	7	0.42	0.030	0.069	0
A116-A115	Fossé	44	0.42	0.030	0.019	0
A117-A71	Fossé	11	0.28	0.030	0.120	0
A118-A85	Circulaire	5	0.30	0.015	0.139	0.08
A119-A118	Fossé	8	0.29	0.030	0.010	0.15
A120-A119	Circulaire	20	0.30	0.015	0.004	0.8
A121-A120	Fossé	8	0.29	0.030	0.004	0.42
A122-A121	Circulaire	1	0.30	0.015	0.144	0.02
A123-A122	Fossé	6	0.29	0.030	0.001	0.1
A124-A123	Circulaire	2	0.30	0.015	0.006	0.03
A125-A124	Fossé	8	0.29	0.030	0.010	0
A126-A125	Fossé	7	0.34	0.030	0.020	0
A127-A126	Circulaire	7	0.30	0.015	0.004	0
A128-A127	Fossé	51	0.29	0.030	0.010	0
A129-A87	Circulaire	16	0.30	0.015	0.045	0.74
A130-A129	Circulaire	28	0.30	0.015	0.005	1.2
A131-A130	Circulaire	5	0.30	0.015	0.045	0.38
A132-A131	Circulaire	26	0.30	0.015	0.049	0.22
A133-A132	Circulaire	48	0.30	0.015	0.028	0

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
A134-A133	Circulaire	21	0.30	0.015	0.047	0
A135-A134	Circulaire	20	0.30	0.011	0.049	0
A136-A135	Circulaire	6	0.20	0.011	0.068	0
A137-A113	Circulaire	13	0.30	0.015	0.100	0
A138-A129	Circulaire	78	0.30	0.011	0.012	1.11
A139-A138	Circulaire	2	0.30	0.015	0.332	0.11
A140-A139	Fossé	168	0.02	0.030	0.056	1.02
A141-A140	Circulaire	12	0.30	0.015	0.000	6.11
A142-A141	Circulaire	3	0.50	0.015	0.010	0.04
A143-A142	Circulaire	12	0.50	0.015	0.032	0.01
A144-A143	Circulaire	6	0.36	0.015	0.047	0
A145-A144	Circulaire	6	0.30	0.015	0.031	0
A146-A145	Fossé	22	0.06	0.030	0.020	0
A147-A146	Fossé	19	0.06	0.030	0.027	0
A148-A147	Fossé	22	0.05	0.030	0.024	0
A149-A148	Circulaire	26	0.05	0.015	0.037	0
A150-A149	Circulaire	7	0.25	0.015	0.058	0
A151-A150	Circulaire	3	0.26	0.015	0.071	0
A152-A134	Circulaire	14	0.30	0.011	0.085	0
A153-A152	Circulaire	29	0.30	0.011	0.020	0
A154-A153	Circulaire	7	0.30	0.011	0.061	0
A155-A154	Circulaire	50	0.30	0.011	0.004	0
A156-A135	Circulaire	26	0.20	0.011	0.057	0
A157-A138	Circulaire	35	0.30	0.015	0.020	0.94
A158-A157	Circulaire	34	0.32	0.015	0.039	0.09
A159-A158	Circulaire	25	0.32	0.015	0.026	0.11
A160-A159	Circulaire	22	0.30	0.015	0.021	1.26
A161-A160	Fossé	2	0.68	0.030	0.001	1.32
A162-A161	Circulaire	4	0.30	0.015	0.156	0.69
A163-A162	Fossé	50	0.34	0.030	0.027	0.55
A164-A163	Circulaire	4	0.30	0.015	0.019	1.28
A165-A164	Fossé	30	0.33	0.030	0.029	0.35
A166-A165	Fossé	43	0.33	0.030	0.012	0.54
A167-A166	Circulaire	11	0.30	0.015	0.011	1.72
A168-A167	Fossé	20	0.40	0.030	0.017	0.34
A169-A168	Fossé	24	0.40	0.030	0.006	0.58
A170-A169	Fossé	43	0.38	0.030	0.025	0.3
A171-A170	Fossé	40	0.35	0.030	0.018	0.41
A172-A171	Fossé	39	0.26	0.030	0.013	0.78
A173-A172	Fossé	17	0.26	0.030	0.016	0.71
B2-EXUB	Circulaire	33	0.60	0.015	0.020	0.62
B3-B2	Circulaire	6	0.68	0.015	0.076	1.52
B4-B3	Circulaire	42	0.58	0.015	0.029	0.09
B5-B4	Circulaire	48	0.58	0.015	0.029	0.09

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
B6-B5	Circulaire	16	0.75	0.015	0.023	0.05
B7-B6	Circulaire	60	0.58	0.015	0.046	6.52
B8-B7	Circulaire	39	0.58	0.015	0.020	2.89
B9-B8	Circulaire	17	0.61	0.015	0.022	3.13
B10-B9	Circulaire	23	0.50	0.015	0.031	5.67
B11-B10	Circulaire	9	0.50	0.015	0.126	3.59
B12-B11	Circulaire	26	0.50	0.015	0.029	0.78
B13-B12	Circulaire	13	0.50	0.015	0.028	22.04
B14-B13	Circulaire	12	0.50	0.015	0.025	20.99
B15-B14	Circulaire	35	0.50	0.015	0.037	35.18
B16-B15	Circulaire	35	0.50	0.015	0.037	35.08
B17-B16	Circulaire	12	0.50	0.015	0.050	0.46
B18-B17	Circulaire	2	0.40	0.015	0.151	0
B19-B12	Circulaire	23	0.30	0.015	0.058	0.44
B20-B19	Circulaire	15	0.30	0.015	0.009	0.31
B21-B20	Circulaire	54	0.30	0.015	0.008	0
B22-B21	Circulaire	41	0.30	0.015	0.018	0
B23-B22	Circulaire	31	0.30	0.015	0.017	0
B24-B17	Circulaire	10	0.30	0.011	0.087	0.42
B25-B24	Circulaire	28	0.30	0.011	0.031	34.45
B26-B25	Circulaire	35	0.30	0.011	0.072	38.42
B27-B26	Circulaire	31	0.30	0.011	0.061	36.52
B28-B27	Circulaire	3	0.30	0.011	0.020	8.98
B29-B28	Circulaire	36	0.30	0.011	0.090	32.42
B30-B29	Circulaire	86	0.30	0.011	0.058	22.57
B31-B30	Circulaire	5	0.30	0.011	0.104	0
B32-B17	Circulaire	41	0.40	0.015	0.020	47.93
B33-B32	Circulaire	53	0.40	0.015	0.088	51.28
B34-B33	Circulaire	48	0.40	0.015	0.087	23.6
B35-B34	Circulaire	68	0.30	0.015	0.072	0
B36-B35	Circulaire	29	0.30	0.015	0.055	0
B37-B36	Circulaire	12	0.25	0.011	0.105	0
B38-B19	Circulaire	7	0.30	0.015	0.064	11.25
B39-B38	Circulaire	8	0.30	0.015	0.031	0.43
B40-B39	Circulaire	4	0.30	0.015	0.031	8.2
B41-B40	Fossé	14	0.40	0.030	0.015	0
B42-B41	Fossé	12	0.40	0.030	0.012	0
B43-B42	Fossé	5	0.40	0.030	0.016	0
B44-B43	Circulaire	13	0.30	0.015	0.030	0
B45-B44	Fossé	5	0.50	0.030	0.061	0
B46-B45	Fossé	7	0.30	0.030	0.031	0
B47-B27	Circulaire	3	0.30	0.011	0.300	0.04
B48-B47	Circulaire	37	0.30	0.011	0.088	7.42
B49-B48	Circulaire	27	0.30	0.011	0.069	0

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
B50-B49	Circulaire	65	0.30	0.011	0.054	0
B51-B30	Circulaire	39	0.30	0.011	0.058	15.44
B52-B51	Circulaire	32	0.30	0.015	0.066	0.17
B53-B52	Circulaire	18	0.30	0.015	0.060	0.11
B54-B53	Circulaire	49	0.30	0.015	0.042	0
B55-B54	Circulaire	39	0.30	0.015	0.028	0
B56-B55	Circulaire	5	0.30	0.011	0.011	0
B57-B56	Circulaire	27	0.30	0.015	0.020	0
B58-B57	Circulaire	21	0.30	0.015	0.024	0
B59-B58	Circulaire	16	0.30	0.015	0.026	0
B60-B30	Circulaire	9	0.30	0.015	0.072	0
B61-B60	Circulaire	33	0.30	0.015	0.009	0
B62-B61	Circulaire	10	0.30	0.011	0.099	0
B63-B62	Circulaire	7	0.30	0.011	0.012	0
B64-B63	Circulaire	18	0.30	0.011	0.040	0
B65-B64	Circulaire	10	0.30	0.015	0.053	0
B66-B33	Circulaire	31	0.30	0.015	0.051	44.46
B67-B66	Circulaire	35	0.30	0.015	0.077	44.76
B68-B67	Circulaire	14	0.30	0.015	0.090	0.45
B69-B68	Circulaire	71	0.30	0.015	0.049	0.54
B70-B69	Circulaire	14	0.30	0.015	0.065	0.23
B71-B70	Circulaire	75	0.30	0.015	0.077	28.52
B72-B71	Circulaire	8	0.30	0.015	0.022	17.97
B73-B72	Circulaire	25	0.30	0.011	0.019	31.66
B74-B73	Circulaire	19	0.30	0.015	0.019	0.93
B75-B74	Circulaire	40	0.30	0.015	0.016	0
B76-B75	Circulaire	72	0.30	0.015	0.015	0
B77-B76	Circulaire	40	0.30	0.015	0.017	0
B78-B77	Circulaire	38	0.30	0.015	0.026	0
B79-B78	Circulaire	75	0.30	0.015	0.026	0
B80-B79	Circulaire	24	0.30	0.015	0.029	0
B81-B80	Circulaire	25	0.30	0.015	0.028	0
B82-B81	Circulaire	26	0.45	0.015	0.043	0
B83-B82	Circulaire	35	0.48	0.015	0.030	0
B84-B83	Circulaire	32	0.45	0.015	0.031	0
B85-B84	Fossé	44	0.40	0.030	0.032	0
B86-B34	Circulaire	22	0.25	0.011	0.023	0
B87-B36	Circulaire	44	0.25	0.011	0.058	0
B88-B87	Circulaire	15	0.25	0.011	0.093	0
B89-B51	Circulaire	31	0.30	0.011	0.040	0
B90-B89	Circulaire	3	0.30	0.011	0.140	0
B91-B52	Circulaire	15	0.30	0.011	0.055	0.07
B92-B91	Fossé	22	0.55	0.030	0.071	0
B93-B92	Fossé	34	0.57	0.030	0.052	0

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
B94-B60	Circulaire	4	0.25	0.011	0.047	0
B95-B61	Circulaire	36	0.30	0.015	0.039	0
B96-B95	Circulaire	71	0.30	0.015	0.048	0
B97-B96	Circulaire	15	0.30	0.015	0.053	0
B98-B97	Circulaire	13	0.30	0.015	0.062	0
B99-B64	Circulaire	7	0.30	0.015	0.114	0
B100-B68	Circulaire	13	0.30	0.015	0.093	0.05
B101-B100	Circulaire	42	0.30	0.015	0.060	0
B102-B101	Circulaire	35	0.30	0.015	0.125	0
B103-B102	Circulaire	44	0.30	0.015	0.006	0
B104-B72	Circulaire	21	0.30	0.011	0.015	0.03
B105-B75	Circulaire	6	0.30	0.015	0.067	0
BTH-H37	Circulaire	0	0.09	0.015	0.000	5.35
C2-EXUC	Circulaire	135	0.30	0.011	0.000	1.83
C3-C2	Fossé	16	0.50	0.030	0.029	0.02
C4-C3	Circulaire	64	0.30	0.015	0.007	0
C5-C4	Circulaire	24	0.30	0.015	0.033	0
C6-C5	Circulaire	19	0.30	0.015	0.053	0
C7-C6	Circulaire	10	0.30	0.015	0.011	0
D2-EXUD	Fossé	9	0.55	0.030	0.124	0.28
D3-D2	Circulaire	45	0.30	0.015	0.073	0.1
D4-D3	Circulaire	27	0.30	0.015	0.076	8.15
D5-D4	Circulaire	17	0.30	0.015	0.049	0
D6-D5	Circulaire	29	0.30	0.015	0.056	0
D7-D6	Circulaire	33	0.30	0.015	0.021	0
D8-D7	Circulaire	32	0.30	0.015	0.050	0
D9-D8	Circulaire	28	0.30	0.015	0.011	0
E2-EXUE	Circulaire	20	0.30	0.015	0.000	9.35
E3-E2	Fossé	13	0.22	0.030	0.000	0.11
E4-E3	Circulaire	5	0.30	0.015	0.037	4.88
E5-E4	Fossé	10	0.35	0.030	0.025	0.05
E6-E5	Circulaire	50	0.30	0.015	0.007	0
E7-E6	Circulaire	46	0.30	0.015	0.004	0
F2-EXUF	Circulaire	2	1.00	0.015	0.050	0
F3-F2	Fossé	58	0.83	0.030	0.008	0.13
F4-F2	Fossé	54	0.45	0.030	0.025	0.01
F5-F4	Fossé	40	0.45	0.030	0.009	0
F6-F5	Circulaire	4	0.30	0.015	0.046	0
F7-F6	Fossé	86	0.33	0.030	0.024	0
F8-F7	Fossé	62	0.27	0.030	0.039	0
F9-F8	Fossé	26	0.20	0.030	0.045	0
G2-EXUG	Fossé	10	0.30	0.030	0.058	2.8
G3-G2	Fossé	8	0.30	0.030	0.000	2.48
G4-G3	Fossé	9	0.30	0.030	0.000	0.07

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
G5-G4	Circulaire	7	0.30	0.015	0.008	1.04
G6-G5	Fossé	6	0.33	0.030	0.000	0.05
G7-G6	Fossé	25	0.33	0.030	0.032	3.53
G8-G7	Fossé	19	0.36	0.030	0.039	0.05
G9-G8	Fossé	36	0.32	0.030	0.000	0.06
G10-G9	Fossé	1	0.32	0.030	0.114	0.57
G11-G10	Fossé	33	0.33	0.030	0.019	0
G12-G11	Fossé	14	0.19	0.030	0.013	0
G13-G12	Fossé	9	0.15	0.030	0.006	0
G14-G4	Fossé	14	0.30	0.030	0.000	0.01
G15-G14	Circulaire	4	0.30	0.015	0.018	0
G16-G15	Fossé	2	0.31	0.030	0.054	0
G17-G16	Circulaire	4	0.30	0.015	0.019	0
G18-G17	Fossé	3	0.30	0.030	0.062	0
G19-G18	Circulaire	12	0.30	0.015	0.028	0
G20-G19	Circulaire	12	0.30	0.015	0.027	0
G21-G20	Circulaire	20	0.30	0.015	0.043	0
G22-G21	Fossé	19	0.30	0.030	0.045	0
G23-G10	Circulaire	9	0.30	0.015	0.012	14.38
G24-G23	Circulaire	10	0.30	0.015	0.022	2.31
G25-G24	Fossé	3	0.33	0.030	0.036	0.16
G26-G25	Fossé	5	0.29	0.030	0.055	0.28
G27-G26	Fossé	26	0.29	0.030	0.031	0
G28-G27	Circulaire	21	0.30	0.015	0.025	0
G29-G28	Fossé	19	0.30	0.030	0.041	0
G30-G29	Circulaire	27	0.30	0.015	0.039	0
G31-G30	Fossé	20	0.22	0.030	0.041	0
G32-G31	Fossé	27	0.18	0.030	0.059	0
G33-G32	Fossé	42	0.18	0.030	0.041	0
G34-G23	Circulaire	46	0.30	0.015	0.016	0.59
G35-G34	Fossé	36	0.39	0.030	0.005	0.02
G36-G35	Fossé	48	0.56	0.030	0.002	0.21
G37-G36	Circulaire	10	0.30	0.015	0.006	0.07
G38-G37	Fossé	34	0.61	0.030	0.003	0.05
G39-G38	Fossé	81	0.53	0.030	0.004	0
G40-G39	Circulaire	3	0.30	0.015	0.014	0
G41-G40	Fossé	65	0.47	0.030	0.018	0
G42-G41	Fossé	48	0.50	0.030	0.029	0
G43-G42	Fossé	19	0.44	0.030	0.042	0
G44-G43	Circulaire	6	0.30	0.015	0.009	0
G45-G44	Fossé	30	0.45	0.030	0.037	0
G46-G45	Fossé	24	0.19	0.030	0.056	0
G47-G46	Fossé	8	0.19	0.030	0.037	0
G48-G47	Fossé	17	0.14	0.030	0.032	0

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
H2-EXUH	Fossé	14	0.34	0.030	0.023	0.04
H3-H2	Circulaire	6	0.30	0.015	0.003	0.79
H4-H3	Fossé	5	0.36	0.030	0.010	0.05
H5-H4	Circulaire	48	0.30	0.015	0.017	16.79
H6-H5	Circulaire	25	0.30	0.015	0.006	1.03
H7-H6	Fossé	2	0.58	0.030	0.072	0.01
H8-H7	Fossé	23	0.39	0.030	0.024	0.08
H9-H8	Fossé	31	0.39	0.030	0.016	0
H10-H5	Circulaire	32	0.30	0.015	0.038	0
H11-H10	Fossé	19	0.34	0.030	0.025	0
H12-H11	Fossé	11	0.34	0.030	0.011	0
H13-H6	Circulaire	16	0.30	0.015	0.000	4.42
H14-H13	Circulaire	22	0.30	0.015	0.005	1.11
H15-H14	Circulaire	9	0.30	0.015	0.052	3.51
H16-H15	Fossé	10	0.28	0.030	0.034	0.62
H17-H16	Fossé	22	0.28	0.030	0.051	0.02
H18-H17	Fossé	44	0.46	0.030	0.043	0.01
H19-H18	Circulaire	46	0.30	0.015	0.035	1.18
H20-H19	Circulaire	49	0.30	0.015	0.031	0.33
H21-H20	Circulaire	53	0.30	0.015	0.031	0.35
H22-H21	Circulaire	17	0.30	0.011	0.049	0.21
H23-H22	Fossé	15	0.52	0.030	0.039	0
H24-H23	Circulaire	14	0.30	0.015	0.046	0.02
H25-H24	Circulaire	6	0.30	0.015	0.005	0
H26-H25	Fossé	34	0.44	0.030	0.016	0
H27-H26	Fossé	38	0.39	0.030	0.008	0
H27-H82	Fossé	13	0.30	0.030	0.003	0
H28-H14	Circulaire	11	0.30	0.015	0.015	0.58
H29-H28	Circulaire	3	0.30	0.015	0.064	0.06
H30-H29	Fossé	16	0.30	0.030	0.019	0
H31-H30	Circulaire	19	0.30	0.015	0.026	0.14
H32-H31	Circulaire	30	0.30	0.015	0.068	0
H33-H32	Circulaire	16	0.30	0.015	0.040	0
H34-H18	Circulaire	27	0.30	0.011	0.018	0.14
H35-H34	Circulaire	32	0.30	0.011	0.012	0.13
H36-H35	Circulaire	18	0.30	0.011	0.002	0.34
H37-H36	Circulaire	16	0.30	0.011	0.063	3.93
H38-BTH	Circulaire	0	0.30	0.015	0.101	0.08
H38-H37	Circulaire	23	0.30	0.015	0.013	0.08
H39-H38	Circulaire	31	0.30	0.015	0.017	0.26
H40-H39	Circulaire	17	0.30	0.015	0.066	0.24
H41-H40	Circulaire	8	0.30	0.015	0.002	0.41
H42-H41	Circulaire	31	0.30	0.015	0.020	6.12
H43-H42	Circulaire	31	0.30	0.015	0.032	6.14

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
H44-H43	Circulaire	33	0.30	0.015	0.061	0.29
H45-H44	Circulaire	14	0.30	0.015	0.031	0.11
H46-H45	Circulaire	7	0.30	0.015	0.109	0.06
H47-H46	Fossé	49	0.20	0.030	0.003	2.27
H48-H47	Fossé	27	0.20	0.030	0.004	0.01
H49-H48	Fossé	11	0.20	0.030	0.026	0
H50-H49	Fossé	16	0.20	0.030	0.040	0
H51-H50	Fossé	32	0.39	0.030	0.048	0
H52-H51	Fossé	26	0.33	0.030	0.053	0
H53-H52	Fossé	18	0.33	0.030	0.051	0
H54-H53	Fossé	32	0.40	0.030	0.012	0
H55-H54	Fossé	51	0.63	0.030	0.015	0
H56-H55	Fossé	9	0.55	0.030	0.016	0
H57-H28	Circulaire	32	0.30	0.015	0.012	0.93
H58-H57	Circulaire	28	0.30	0.015	0.004	1.61
H59-H58	Circulaire	31	0.30	0.015	0.005	1.41
H60-H59	Circulaire	60	0.30	0.015	0.023	0.62
H61-H60	Circulaire	22	0.30	0.015	0.004	1.5
H62-H61	Circulaire	36	0.30	0.015	0.023	0.64
H63-H62	Circulaire	16	0.30	0.015	0.017	0.68
H64-H63	Circulaire	90	0.30	0.015	0.019	0.08
H65-H64	Circulaire	10	0.30	0.015	0.022	0.08
H66-H65	Fossé	18	0.42	0.030	0.060	0
H67-H66	Fossé	22	0.34	0.030	0.036	0
H68-H67	Circulaire	6	0.30	0.015	0.016	0
H69-H68	Fossé	27	0.42	0.030	0.040	0
H70-H69	Circulaire	5	0.30	0.015	0.050	0
H71-H70	Fossé	36	0.45	0.030	0.037	0
H72-H71	Fossé	41	0.28	0.030	0.043	0
H74-H44	Circulaire	11	0.30	0.015	0.029	0
H75-H74	Fossé	15	0.73	0.030	0.002	0
H76-H45	Fossé	7	0.30	0.030	0.135	0
H77-H76	Circulaire	7	0.30	0.015	0.039	0
H78-H77	Fossé	2	0.30	0.030	0.030	0
H79-H78	Circulaire	21	0.30	0.015	0.024	0
H80-H79	Fossé	12	0.37	0.030	0.028	0
H81-H80	Fossé	23	0.37	0.030	0.019	0
H82-H81	Circulaire	9	0.30	0.015	0.026	0
H83-H46	Fossé	20	0.20	0.030	0.019	0
H84-H83	Circulaire	39	0.30	0.011	0.000	0
H85-H62	Circulaire	16	0.30	0.015	0.060	1.55
H86-H85	Circulaire	17	0.30	0.015	0.028	0
H87-H86	Circulaire	16	0.30	0.015	0.028	0
H88-H87	Circulaire	13	0.30	0.015	0.031	0

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
H89-H88	Circulaire	30	0.30	0.015	0.036	0
H90-H89	Circulaire	58	0.30	0.015	0.027	0
H91-H63	Circulaire	40	0.30	0.015	0.006	0.78
H92-H91	Circulaire	63	0.30	0.015	0.033	0.34
H93-H92	Circulaire	88	0.30	0.015	0.040	33.05
H94-H93	Circulaire	18	0.30	0.011	0.034	0.33
H95-H94	Circulaire	26	0.30	0.015	0.057	0.25
H96-H95	Circulaire	44	0.30	0.015	0.036	0.32
H97-H96	Circulaire	27	0.30	0.015	0.056	0.15
H98-H97	Circulaire	34	0.30	0.015	0.004	0.38
H99-H98	Circulaire	34	0.40	0.015	0.027	3.36
H100-H99	Circulaire	20	0.40	0.015	0.006	2.58
H101-H100	Circulaire	33	0.40	0.015	0.013	3.34
H102-H101	Circulaire	13	0.40	0.015	0.007	2.11
H103-H102	Circulaire	9	0.30	0.015	0.014	3.8
H104-H103	Circulaire	27	0.30	0.015	0.013	6.5
H105-H104	Circulaire	11	0.30	0.011	0.037	0.01
H106-H105	Circulaire	28	0.30	0.011	0.005	0.38
H107-H106	Circulaire	37	0.30	0.011	0.008	0
H108-H107	Circulaire	28	0.30	0.015	0.006	0
H109-H108	Circulaire	16	0.30	0.015	0.013	0
H110-H109	Circulaire	8	0.30	0.015	0.003	0
H111-H110	Circulaire	22	0.20	0.015	0.028	0
H112-H111	Circulaire	22	0.20	0.015	0.002	0
H113-H96	Circulaire	50	0.30	0.011	0.055	0.11
H114-H113	Circulaire	45	0.25	0.011	0.004	0
H115-H114	Circulaire	31	0.25	0.011	0.013	0
H116-H115	Circulaire	45	0.25	0.011	0.017	0
H117-H116	Circulaire	9	0.30	0.015	0.020	0
H118-H117	Circulaire	49	0.30	0.015	0.016	0
H119-H118	Fossé	11	0.36	0.030	0.011	0
H120-H119	Fossé	13	0.34	0.030	0.007	0
H121-H97	Circulaire	26	0.30	0.015	0.041	0.05
H122-H121	Fossé	11	0.20	0.030	0.098	0.01
H123-H122	Fossé	14	0.20	0.030	0.057	0.01
H124-H123	Circulaire	8	0.30	0.015	0.042	1.67
H125-H124	Fossé	2	0.30	0.030	0.042	0.01
H126-H125	Fossé	2	0.30	0.030	0.109	0.01
H127-H126	Circulaire	6	0.30	0.015	0.013	0.06
H128-H127	Fossé	24	0.47	0.030	0.044	0
H129-H128	Circulaire	9	0.30	0.015	0.059	0
H130-H129	Fossé	18	0.36	0.030	0.039	0
H131-H130	Circulaire	3	0.30	0.015	0.025	0
H132-H131	Fossé	15	0.43	0.030	0.053	0

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
H133-H132	Circulaire	5	0.30	0.015	0.035	0
H134-H133	Fossé	6	0.40	0.030	0.075	0
H135-H134	Circulaire	28	0.30	0.015	0.041	0
H136-H135	Fossé	23	0.24	0.030	0.054	0
H137-H136	Fossé	15	0.17	0.030	0.045	0
H138-H98	Circulaire	8	0.30	0.011	0.158	0
H139-H138	Circulaire	1	0.30	0.015	0.096	0
H140-H139	Fossé	18	0.35	0.030	0.066	0
H141-H104	Circulaire	15	0.30	0.015	0.012	4.71
H142-H141	Circulaire	20	0.30	0.015	0.034	3.96
H143-H142	Circulaire	50	0.30	0.015	0.001	6.21
H144-H143	Circulaire	31	0.30	0.015	0.012	0.14
H145-H144	Circulaire	25	0.30	0.015	0.015	0.63
H146-H145	Circulaire	92	0.30	0.015	0.018	0.02
H147-H146	Circulaire	3	0.30	0.015	0.110	0
H148-H147	Fossé	3	0.40	0.030	0.081	0
H149-H148	Circulaire	5	0.30	0.015	0.051	0
H150-H149	Fossé	11	0.38	0.030	0.032	0
H151-H150	Fossé	14	0.38	0.030	0.027	0
H152-H151	Circulaire	23	0.30	0.015	0.023	0
H153-H152	Circulaire	12	0.30	0.015	0.043	0
H154-H153	Circulaire	20	0.30	0.015	0.013	0
H155-H154	Fossé	39	0.41	0.030	0.054	0
H156-H155	Circulaire	9	0.30	0.015	0.037	0
H157-H156	Fossé	24	0.27	0.030	0.057	0
H158-H157	Fossé	36	0.20	0.030	0.049	0
H159-H125	Circulaire	8	0.30	0.015	0.013	0.03
H160-H159	Fossé	23	0.40	0.030	0.049	0
H161-H160	Circulaire	9	0.30	0.015	0.036	0
H162-H161	Circulaire	6	0.30	0.015	0.064	0
H163-H162	Fossé	14	0.36	0.030	0.038	0
H164-H163	Circulaire	20	0.30	0.015	0.030	0
H165-H164	Fossé	22	0.41	0.030	0.072	0
H166-H165	Circulaire	14	0.30	0.015	0.032	0
H167-H166	Fossé	25	0.41	0.030	0.030	0
H168-H167	Fossé	25	0.40	0.030	0.052	0
H169-H168	Circulaire	10	0.30	0.015	0.022	0
H170-H169	Circulaire	11	0.20	0.011	0.019	0
H171-H153	Circulaire	16	0.30	0.015	0.038	0
I2-EXUI	Fossé	13	0.32	0.030	0.001	0.37
I3-I2	Circulaire	18	0.30	0.015	0.009	0.14
I4-I3	Fossé	29	0.30	0.030	0.008	0
I5-I4	Circulaire	11	0.30	0.015	0.009	0
I6-I5	Fossé	16	0.31	0.030	0.010	0

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
I7-I6	Circulaire	7	0.30	0.015	0.017	0
I8-I7	Fossé	28	0.44	0.030	0.015	0
I9-I8	Circulaire	3	0.30	0.015	0.022	0
I10-I9	Fossé	12	0.47	0.030	0.031	0
I11-I10	Circulaire	3	0.30	0.015	0.006	0
I12-I11	Fossé	3	0.33	0.030	0.065	0
I13-I12	Circulaire	46	0.30	0.015	0.007	0
I14-I13	Circulaire	9	0.30	0.015	0.048	0
I15-I14	Fossé	4	0.52	0.030	0.021	0
I16-I15	Fossé	2	0.40	0.030	0.022	0
I17-I16	Fossé	12	0.30	0.030	0.023	0
I18-I17	Circulaire	10	0.30	0.015	0.001	0
I19-I18	Fossé	2	0.30	0.030	0.051	0
I20-I19	Circulaire	16	0.30	0.015	0.015	0
I21-I20	Circulaire	26	0.30	0.015	0.043	0
I22-I21	Circulaire	60	0.30	0.015	0.017	0
I23-I22	Fossé	52	0.40	0.030	0.041	0
I24-I23	Circulaire	5	0.30	0.015	0.027	0
I25-I24	Fossé	69	0.41	0.030	0.038	0
I26-I25	Fossé	35	0.41	0.030	0.034	0
J2-EXUJ	Circulaire	21	0.50	0.015	0.009	0.23
J3-J2	Circulaire	32	0.50	0.015	0.046	0
J4-J3	Circulaire	36	0.40	0.011	0.008	0
J5-J4	Circulaire	24	0.40	0.011	0.012	0
J6-J5	Circulaire	56	0.40	0.011	0.004	0
J7-J3	Circulaire	26	0.30	0.011	0.023	0
J8-J5	Circulaire	9	0.30	0.011	0.033	0
J9-J8	Circulaire	40	0.30	0.011	0.061	0
K2-EXUK	Circulaire	6	0.30	0.011	0.008	0.46
K3-K2	Circulaire	6	0.30	0.011	0.010	0.57
K4-K10	Circulaire	6	0.30	0.011	0.003	5.7
K4-K3	Fossé	15	0.29	0.030	0.002	5.06
K5-K4	Fossé	17	0.29	0.030	0.025	0.21
K6-K5	Circulaire	13	0.30	0.015	0.009	1.03
K7-K6	Circulaire	73	0.30	0.011	0.030	0
K8-K7	Circulaire	32	0.30	0.011	0.012	0
K9-EXUK	Fossé	14	0.39	0.030	0.003	2.52
K10-K9	Fossé	6	0.34	0.030	0.013	1.9
K11-K6	Circulaire	4	0.30	0.015	0.023	0.15
K12-K11	Circulaire	27	0.30	0.011	0.038	0
K13-K12	Circulaire	27	0.30	0.015	0.023	0
K14-K13	Circulaire	22	0.30	0.015	0.003	0
K15-K14	Fossé	9	0.30	0.030	0.018	0
L2-EXUL	Circulaire	15	0.20	0.011	0.054	0.11

Nom	Section	Longueur (ml)	Diam. Ou H (m)	Rugosité	Pente (m/m)	Qmax (m ³ /s)
L3-L2	Fossé	9	0.37	0.030	0.086	0
L4-L3	Fossé	8	0.44	0.030	0.071	0
L5-L4	Circulaire	3	0.30	0.015	0.045	0.85
L6-L5	Fossé	7	0.41	0.030	0.046	0
L7-L6	Circulaire	20	0.30	0.015	0.030	0
L8-L7	Fossé	34	0.27	0.030	0.012	0
L9-L8	Fossé	29	0.27	0.030	0.009	0

ANNEXE 3 – RESULTATS DES SIMULATIONS A L'ETAT INITIAL

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
A2-EXUA	14	15	15
A3-A2	24	25	25
A4-A3	58	60	61
A5-A4	89	92	96
A6-A5	85	89	91
A7-A6	76	82	87
A8-A7	91	93	95
A9-A8	81	86	90
A10-A9	51	56	60
A11-A10	25	29	32
A12-A11	35	40	44
A13-A12	39	45	49
A14-A13	22	26	29
A15-A14	23	27	30
A16-A15	26	30	33
A17-A2	47	49	51
A18-A17	34	34	35
A19-A18	86	87	87
A20-A19	44	44	44
A21-A20	88	99	100
A22-A21	79	89	99
A23-A22	71	72	72
A24-A23	76	88	95
A25-A24	56	56	56
A26-A25	83	84	84
A27-A26	53	54	54
A28-A27	27	27	27
A29-A28	0	0	0
A30-A29	0	0	0
A31-A30	0	0	0
A32-A2	15	16	17
A33-A32	32	34	35
A34-A33	12	13	13
A35-A34	0	0	0
A36-A35	0	0	0
A37-A9	67	70	72
A38-A37	80	80	80
A39-A38	100	100	100
A40-A39	100	100	100
A41-A40	100	100	100
A42-A41	100	100	100
A43-A42	100	100	100
A44-A43	100	100	100
A45-A44	87	90	90

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
A46-A45	87	90	90
A47-A46	87	89	89
A48-A47	87	89	89
A49-A48	100	100	100
A50-A49	50	50	50
A51-A50	0	0	0
A52-A51	0	0	0
A53-A52	0	0	0
A54-A53	0	0	0
A55-A54	0	0	0
A56-A55	0	0	0
A57-A56	0	0	0
A58-A57	0	0	0
A59-A58	0	0	0
A60-A59	0	0	0
A61-A15	21	23	26
A62-A61	52	53	53
A63-A17	37	37	38
A64-A17	53	54	55
A65-A64	73	73	74
A66-A65	95	95	95
A67-A66	73	91	100
A68-A67	50	50	50
A69-A68	0	0	0
A70-A69	0	0	0
A71-A70	0	0	0
A72-A71	0	0	0
A73-A72	0	0	0
A74-A73	0	0	0
A75-A74	0	0	0
A76-A75	0	0	0
A77-A76	0	0	0
A78-A77	0	0	0
A79-A78	0	0	0
A80-A79	0	0	0
A81-A37	50	51	52
A82-A81	40	42	43
A83-A82	16	16	17
A84-A83	25	25	26
A85-A84	23	24	24
A86-A85	57	57	57
A87-A86	100	100	100
A88-A87	67	71	75
A89-A88	45	52	60

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
A90-A89	45	50	55
A91-A90	28	30	32
A92-A91	38	40	42
A93-A92	46	50	53
A94-A93	27	29	31
A95-A94	54	57	61
A96-A95	24	26	28
A97-A96	49	52	56
A98-A97	24	26	27
A99-A98	29	31	32
A100-A99	32	34	36
A101-A100	51	54	58
A102-A101	28	30	31
A103-A102	25	27	28
A104-A103	29	31	33
A105-A104	52	55	58
A106-A105	26	28	30
A107-A106	39	42	45
A108-A107	27	29	31
A109-A108	33	35	37
A110-A49	50	50	50
A111-A50	0	0	0
A112-A111	0	0	0
A113-A57	0	0	0
A114-A113	0	0	0
A115-A70	0	0	0
A116-A115	0	0	0
A117-A71	0	0	0
A118-A85	59	60	60
A119-A118	100	100	100
A120-A119	94	94	94
A121-A120	95	95	95
A122-A121	74	74	74
A123-A122	51	51	51
A124-A123	48	48	48
A125-A124	33	33	33
A126-A125	8	8	8
A127-A126	0	0	0
A128-A127	0	0	0
A129-A87	100	100	100
A130-A129	100	100	100
A131-A130	98	100	100
A132-A131	63	68	69
A133-A132	16	18	19

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
A134-A133	0	0	0
A135-A134	0	0	0
A136-A135	0	0	0
A137-A113	0	0	0
A138-A129	100	100	100
A139-A138	67	67	67
A140-A139	100	100	100
A141-A140	100	100	100
A142-A141	97	97	97
A143-A142	63	62	63
A144-A143	17	17	18
A145-A144	0	0	0
A146-A145	0	0	0
A147-A146	0	0	0
A148-A147	0	0	0
A149-A148	0	0	0
A150-A149	0	0	0
A151-A150	0	0	0
A152-A134	0	0	0
A153-A152	0	0	0
A154-A153	0	0	0
A155-A154	0	0	0
A156-A135	0	0	0
A157-A138	100	100	100
A158-A157	62	62	62
A159-A158	26	26	26
A160-A159	65	65	65
A161-A160	100	100	100
A162-A161	100	100	100
A163-A162	90	92	93
A164-A163	95	97	99
A165-A164	83	84	84
A166-A165	74	74	74
A167-A166	95	95	95
A168-A167	83	87	87
A169-A168	75	82	82
A170-A169	76	83	83
A171-A170	71	77	77
A172-A171	94	100	100
A173-A172	89	99	100
B2-EXUB	57	63	70
B3-B2	56	60	65
B4-B3	49	53	57
B5-B4	33	35	38

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
B6-B5	25	28	30
B7-B6	68	73	78
B8-B7	67	72	77
B9-B8	61	66	70
B10-B9	75	81	87
B11-B10	73	79	85
B12-B11	71	78	87
B13-B12	71	88	1
B14-B13	67	76	83
B15-B14	80	88	100
B16-B15	80	88	100
B17-B16	77	83	89
B18-B17	55	80	100
B19-B12	73	76	79
B20-B19	43	48	54
B21-B20	19	22	25
B22-B21	0	0	0
B23-B22	0	0	0
B24-B17	73	77	88
B25-B24	66	72	77
B26-B25	66	72	77
B27-B26	66	73	79
B28-B27	74	82	89
B29-B28	64	77	80
B30-B29	60	75	79
B31-B30	50	56	87
B32-B17	100	100	100
B33-B32	68	77	80
B34-B33	60	70	83
B35-B34	0	0	0
B36-B35	0	0	0
B37-B36	0	0	0
B38-B19	68	73	76
B39-B38	73	80	85
B40-B39	64	72	76
B41-B40	40	48	54
B42-B41	8	11	15
B43-B42	0	0	0
B44-B43	0	0	0
B45-B44	0	0	0
B46-B45	0	0	0
B47-B27	57	57	93
B48-B47	53	58	63
B49-B48	0	0	0

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
B50-B49	0	0	0
B51-B30	68	76	80
B52-B51	62	66	69
B53-B52	25	30	34
B54-B53	0	0	0
B55-B54	0	0	0
B56-B55	0	0	0
B57-B56	0	0	0
B58-B57	0	0	0
B59-B58	0	0	0
B60-B30	50	50	55
B61-B60	0	0	5
B62-B61	0	0	0
B63-B62	0	0	0
B64-B63	0	0	0
B65-B64	0	0	0
B66-B33	74	83	100
B67-B66	68	76	83
B68-B67	76	89	100
B69-B68	53	57	62
B70-B69	42	44	46
B71-B70	65	75	82
B72-B71	73	86	100
B73-B72	66	76	83
B74-B73	65	71	78
B75-B74	0	5	50
B76-B75	0	0	26
B77-B76	0	0	0
B78-B77	0	0	0
B79-B78	0	0	0
B80-B79	0	0	0
B81-B80	0	0	0
B82-B81	0	0	0
B83-B82	0	0	0
B84-B83	0	0	0
B85-B84	0	0	0
B86-B34	50	66	88
B87-B36	0	0	0
B88-B87	0	0	0
B89-B51	48	50	50
B90-B89	0	0	0
B91-B52	23	27	31
B92-B91	11	13	14
B93-B92	6	7	8

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
B94-B60	0	0	6
B95-B61	0	0	0
B96-B95	0	0	0
B97-B96	0	0	0
B98-B97	0	0	0
B99-B64	0	0	0
B100-B68	34	37	42
B101-B100	7	9	10
B102-B101	0	0	0
B103-B102	0	0	0
B104-B72	63	63	63
B105-B75	0	0	0
BTH-H37	100	100	100
C2-EXUC	63	74	81
C3-C2	58	63	64
C4-C3	20	22	23
C5-C4	0	0	0
C6-C5	0	0	0
C7-C6	0	0	0
D2-EXUD	29	31	33
D3-D2	39	42	45
D4-D3	58	64	70
D5-D4	34	38	41
D6-D5	0	0	0
D7-D6	0	0	0
D8-D7	0	0	0
D9-D8	0	0	0
E2-EXUE	65	71	77
E3-E2	72	73	74
E4-E3	59	64	69
E5-E4	42	46	49
E6-E5	18	20	21
E7-E6	0	0	0
F2-EXUF	1	1	1
F3-F2	18	19	20
F4-F2	13	14	15
F5-F4	0	0	0
F6-F5	0	0	0
F7-F6	0	0	0
F8-F7	0	0	0
F9-F8	0	0	0
G2-EXUG	69	72	75
G3-G2	74	77	80
G4-G3	57	59	62

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
G5-G4	62	66	69
G6-G5	55	59	62
G7-G6	66	69	72
G8-G7	49	51	53
G9-G8	36	37	39
G10-G9	58	61	63
G11-G10	50	50	50
G12-G11	0	0	0
G13-G12	0	0	0
G14-G4	26	27	29
G15-G14	7	8	8
G16-G15	0	0	0
G17-G16	0	0	0
G18-G17	0	0	0
G19-G18	0	0	0
G20-G19	0	0	0
G21-G20	0	0	0
G22-G21	0	0	0
G23-G10	74	87	100
G24-G23	69	70	81
G25-G24	63	72	81
G26-G25	32	34	35
G27-G26	0	0	0
G28-G27	0	0	0
G29-G28	0	0	0
G30-G29	0	0	0
G31-G30	0	0	0
G32-G31	0	0	0
G33-G32	0	0	0
G34-G23	60	74	78
G35-G34	70	76	80
G36-G35	66	70	75
G37-G36	100	100	100
G38-G37	49	53	57
G39-G38	0	1	3
G40-G39	0	0	1
G41-G40	0	0	1
G42-G41	0	0	0
G43-G42	0	0	0
G44-G43	0	0	0
G45-G44	0	0	0
G46-G45	0	0	0
G47-G46	0	0	0
G48-G47	0	0	0

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
H2-EXUH	29	29	29
H3-H2	47	47	47
H4-H3	60	60	59
H5-H4	60	74	78
H6-H5	67	77	81
H7-H6	25	25	26
H8-H7	17	18	19
H9-H8	0	0	0
H10-H5	50	50	50
H11-H10	0	0	0
H12-H11	0	0	0
H13-H6	70	77	81
H14-H13	71	82	88
H15-H14	45	50	55
H16-H15	39	43	46
H17-H16	32	34	37
H18-H17	15	16	17
H19-H18	23	24	26
H20-H19	13	14	15
H21-H20	13	14	16
H22-H21	12	13	14
H23-H22	7	7	8
H24-H23	5	5	6
H25-H24	12	13	14
H26-H25	0	0	0
H27-H26	0	0	0
H27-H82	0	0	0
H28-H14	100	100	100
H29-H28	65	65	65
H30-H29	18	18	19
H31-H30	9	10	11
H32-H31	0	0	0
H33-H32	0	0	0
H34-H18	63	64	65
H35-H34	62	64	65
H36-H35	31	35	39
H37-H36	43	48	53
H38-BTH	19	21	22
H38-H37	32	36	39
H39-H38	28	31	34
H40-H39	35	39	43
H41-H40	47	51	55
H42-H41	49	54	58
H43-H42	49	54	58

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
H44-H43	37	41	45
H45-H44	30	33	35
H46-H45	19	21	23
H47-H46	41	43	46
H48-H47	67	68	70
H49-H48	47	48	50
H50-H49	0	0	0
H51-H50	0	0	0
H52-H51	0	0	0
H53-H52	0	0	0
H54-H53	0	0	0
H55-H54	0	0	0
H56-H55	0	0	0
H57-H28	69	77	81
H58-H57	69	73	78
H59-H58	74	81	100
H60-H59	69	76	79
H61-H60	68	76	79
H62-H61	68	74	77
H63-H62	59	68	73
H64-H63	40	44	47
H65-H64	19	21	22
H66-H65	0	0	0
H67-H66	0	0	0
H68-H67	0	0	0
H69-H68	0	0	0
H70-H69	0	0	0
H71-H70	0	0	0
H72-H71	0	0	0
H74-H44	0	0	0
H75-H74	0	0	0
H76-H45	0	0	0
H77-H76	0	0	0
H78-H77	0	0	0
H79-H78	0	0	0
H80-H79	0	0	0
H81-H80	0	0	0
H82-H81	0	0	0
H83-H46	0	0	0
H84-H83	0	0	0
H85-H62	28	31	33
H86-H85	0	0	0
H87-H86	0	0	0
H88-H87	0	0	0

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
H89-H88	0	0	0
H90-H89	0	0	0
H91-H63	64	72	74
H92-H91	53	60	60
H93-H92	66	71	79
H94-H93	73	82	86
H95-H94	40	51	56
H96-H95	37	41	44
H97-H96	33	36	39
H98-H97	35	38	41
H99-H98	36	39	42
H100-H99	34	37	39
H101-H100	36	39	42
H102-H101	33	35	38
H103-H102	46	51	55
H104-H103	52	56	61
H105-H104	33	36	39
H106-H105	14	16	17
H107-H106	0	0	0
H108-H107	0	0	0
H109-H108	0	0	0
H110-H109	0	0	0
H111-H110	0	0	0
H112-H111	0	0	0
H113-H96	31	34	36
H114-H113	13	14	15
H115-H114	0	0	0
H116-H115	0	0	0
H117-H116	0	0	0
H118-H117	0	0	0
H119-H118	0	0	0
H120-H119	0	0	0
H121-H97	21	23	25
H122-H121	21	22	24
H123-H122	19	20	22
H124-H123	32	35	38
H125-H124	27	30	32
H126-H125	17	18	19
H127-H126	16	17	18
H128-H127	5	6	6
H129-H128	0	0	0
H130-H129	0	0	0
H131-H130	0	0	0
H132-H131	0	0	0

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
H133-H132	0	0	0
H134-H133	0	0	0
H135-H134	0	0	0
H136-H135	0	0	0
H137-H136	0	0	0
H138-H98	21	24	26
H139-H138	0	0	0
H140-H139	0	0	0
H141-H104	47	52	56
H142-H141	42	46	49
H143-H142	47	51	55
H144-H143	42	46	50
H145-H144	18	20	21
H146-H145	16	17	19
H147-H146	5	5	5
H148-H147	0	0	0
H149-H148	0	0	0
H150-H149	0	0	0
H151-H150	0	0	0
H152-H151	0	0	0
H153-H152	0	0	0
H154-H153	0	0	0
H155-H154	0	0	0
H156-H155	0	0	0
H157-H156	0	0	0
H158-H157	0	0	0
H159-H125	38	39	41
H160-H159	25	26	27
H161-H160	0	0	0
H162-H161	0	0	0
H163-H162	0	0	0
H164-H163	0	0	0
H165-H164	0	0	0
H166-H165	0	0	0
H167-H166	0	0	0
H168-H167	0	0	0
H169-H168	0	0	0
H170-H169	0	0	0
H171-H153	0	0	0
I2-EXUI	31	34	36
I3-I2	33	35	38
I4-I3	0	0	0
I5-I4	0	0	0
I6-I5	0	0	0

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
I7-I6	0	0	0
I8-I7	0	0	0
I9-I8	0	0	0
I10-I9	0	0	0
I11-I10	0	0	0
I12-I11	0	0	0
I13-I12	0	0	0
I14-I13	0	0	0
I15-I14	0	0	0
I16-I15	0	0	0
I17-I16	0	0	0
I18-I17	0	0	0
I19-I18	0	0	0
I20-I19	0	0	0
I21-I20	0	0	0
I22-I21	0	0	0
I23-I22	0	0	0
I24-I23	0	0	0
I25-I24	0	0	0
I26-I25	0	0	0
J2-EXUJ	33	35	38
J3-J2	16	18	19
J4-J3	0	0	0
J5-J4	0	0	0
J6-J5	0	0	0
J7-J3	0	0	0
J8-J5	0	0	0
J9-J8	0	0	0
K2-EXUK	100	100	100
K3-K2	100	100	100
K4-K10	99	99	99
K4-K3	100	100	100
K5-K4	78	78	78
K6-K5	77	77	77
K7-K6	50	50	50
K8-K7	0	0	0
K9-EXUK	98	98	98
K10-K9	92	92	92
K11-K6	100	100	100
K12-K11	0	0	0
K13-K12	0	0	0
K14-K13	0	0	0
K15-K14	0	0	0
L2-EXUL	22	24	25

Remplissage des collecteurs			
Nom	T5	T10	T20
L3-L2	12	12	13
L4-L3	10	11	11
L5-L4	27	29	31
L6-L5	17	18	19
L7-L6	8	9	9
L8-L7	0	0	0
L9-L8	0	0	0

ANNEXE 4 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE EN ETAT INITIAL

ANNEXE 5 – PLAN DES ACTIONS PROPOSEES

ANNEXE 6 – CARTOGRAPHIE DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE APRES TRAVAUX

ANNEXE 7 – PLANS DES RESEAUX EP EXISTANTS (2018)
