

DEPARTEMENT DU MORBIHAN



Schéma directeur des eaux pluviales

RAPPORT

VILLE & TRANSPORT
DIRECTION REGIONALE OUEST
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières
CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX

Tel. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99



Ville & Transport
Direction Régionale Ouest
Espace bureaux Sillon de Bretagne
8 avenue des Thébaudières – CS 20232
44815 SAINT HERBLAIN CEDEX

Tél. : 02 28 09 18 00
Fax : 02 40 94 80 99

N° Affaire	4-57-0351					Etabli par	Vérifié par
Date	JUILLET 2015					T. DESPLANQUES	JY. GONNORD
Indice	A	B					

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. CONTEXTE DE L'ETUDE	1
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE	1
2.2. DEMOGRAPHIE (SOURCE : INSEE)	3
2.3. TOPOGRAPHIE	4
2.4. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE	4
2.5. HYDROGRAPHIE	5
2.6. QUALITE DES COURS D'EAU	6
2.7. LES ZONES HUMIDES	7
2.8. PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE	7
2.9. ZONES NATURELLES	7
2.10. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	7
2.11. LE ZONAGE PLUVIAL	11
3. ETUDE DE LA SITUATION ACTUELLE	11
3.1. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE	11
3.1.1. PRINCIPES DE MODELISATION HYDRAULIQUE ET HYPOTHESES	11
3.1.2. METHODE DE CALCUL SIMPLIFIEE	14
3.1.3. PERIODE DE RETOUR DE LA PLUIE DE PROJET RETENUE POUR LE DIMENSIONNEMENT ET LA VERIFICATION DES RESEAUX	15
3.1.4. LES COEFFICIENTS D'IMPERMEABILISATION	16
3.1.5. LES POINTS NOIRS RECENSES	16
3.1.6. LES OUVRAGES DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES	16
3.1.7. SIMULATION DES RESEAUX EN SITUATION ACTUELLE	17
3.1.7.1. Bassin versant du Centre Bourg	19
3.1.7.2. Bassin versant – Le Clandy	20
3.1.7.3. Bassin versant – Kerentree	20
3.1.7.4. Bassin versant – Le Clos Lego	20
3.1.7.5. Bassin versant – Rue Kerlann	21
3.1.7.6. Bassin versant – Rue Kerentree – Rue Kerlego	21
3.1.7.7. Bassin versant – Malabry	22
3.1.7.8. Bassin versant – ZA Ty Moten	24
3.1.8. SYNTHESE DU DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE	24
3.2. DIAGNOSTIC QUALITE EN SITUATION ACTUELLE	24
3.2.1. METHODE D'ESTIMATION DES FLUX ANNUELS DE POLLUANTS	24
3.2.2. ESTIMATION DES FLUX POLLUANTS EN SITUATION ACTUELLE	25
4. ETUDE DE LA SITUATION FUTURE	27
4.1. ZONES D'URBANISATION FUTURE – ZONES AU	27
4.2. STRUCTURE DU RESEAU EAUX PLUVIALES EN SITUATION FUTURE	29
4.3. SIMULATIONS DES RESEAUX EN SITUATION FUTURE	30
4.3.1. BASSIN VERSANT DU CENTRE BOURG	30
4.3.2. BASSIN VERSANT LE CLANDY	30
4.3.3. BASSINS VERSANTS RESTANTS	30
4.3.4. SYNTHESE DES SIMULATIONS EN SITUATION FUTURE	31
4.4. DIAGNOSTIC QUALITE EN SITUATION FUTURE	32

5. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	34
5.1. FREQUENCE D'ENTRETIEN DU RESEAU	34
5.2. PERIODE DE PROTECTION DES AMENAGEMENTS	35
5.3. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT CLANDY	36
5.3.1. AMENAGEMENT BASE – RENFORCEMENT	36
5.3.2. AMENAGEMENT VARIANTE – RETENTION	37
5.4. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT ZA TY MOTEN	38
5.5. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT KERLANN	38
5.6. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT CENTRE-VILLE	39
5.6.1. DELESTAGE RUE DU COUVENT	39
5.6.2. RENFORCEMENT PLACE DE L'EGLISE – RUE DE LA MADELEINE	40
5.6.3. RENFORCEMENT DU COURS D'EAU CANALISE	41
5.7. AMENAGEMENTS – IMPACT LOI SUR L'EAU	44
5.7.1. AUGMENTATION DU TRANSFERT HYDRAULIQUE AU MILIEU RECEPTEUR	44
5.7.2. MODIFICATION DE LA COUVERTURE D'UN COURS D'EAU	44

TABLEAUX

Tabl. 1 - Flux de polluants – Données bibliographiques	24
Tabl. 2 - Taux d'interception des MES en fonction des volumes de stockage	25
Tabl. 3 - Estimation des flux de polluants – Situation actuelle	26
Tabl. 4 - régulations à mettre en place sur les zones urbanisables	28
Tabl. 5 - Estimation des flux de polluants – Situation future	33
Tabl. 6 - Travaux et fréquences – Programme d'entretien pluvial	34
Tabl. 7 - Cout - Renforcement projeté – Clandy	36
Tabl. 8 - Rétention projetée – Clandy	37
Tabl. 9 - Cout - rétention projetée – Clandy	37
Tabl. 10 - Cout - Renforcement projeté – ZA Ty Moten	38
Tabl. 11 - Cout - Renforcement projeté – Rue de Kerlann	38
Tabl. 12 - Cout - Délestage projeté – Rue du Couvent	39
Tabl. 13 - Cout - Renforcement projeté – Place de l'Eglise / rue de la Madeleine	40
Tabl. 14 - Cout – Renforcement projeté – Cours d'eau centre-ville	41

FIGURES

Fig. 1. Présentation des bassins versants	18
---	----

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la bonne gestion des écoulements pluviaux, de la protection de l'environnement et de l'élaboration du P.L.U., la Commune de MOREAC a souhaité faire réaliser une étude de son système d'assainissement pluvial comprenant les documents suivants :

Le schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales, objet du présent rapport, (SDAP) est un document opérationnel qui doit permettre de :

- dresser l'état des lieux de l'existant (réseau et ouvrages),
- résoudre les problèmes «eaux pluviales» existants ou latents,
- prévoir une urbanisation en cohérence avec l'assainissement pluvial,
- détailler les orientations à suivre en matière d'assainissement pluvial,
- protéger le milieu récepteur, les biens et les personnes,
- établir un programme de travaux et d'actions à mener pour y parvenir.

Le zonage pluvial consiste à définir, au niveau de chaque unité géographique identifiée, les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion des eaux pluviales. Il devra répondre aux obligations imposées par l'article L 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales (cf. annexes).

Le périmètre de l'étude s'étend sur l'ensemble du territoire communal avec une attention particulière sur toutes les zones urbanisées et urbanisables de la commune. Les conclusions de cette étude seront intégrées dans le P.L.U.

2. CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE

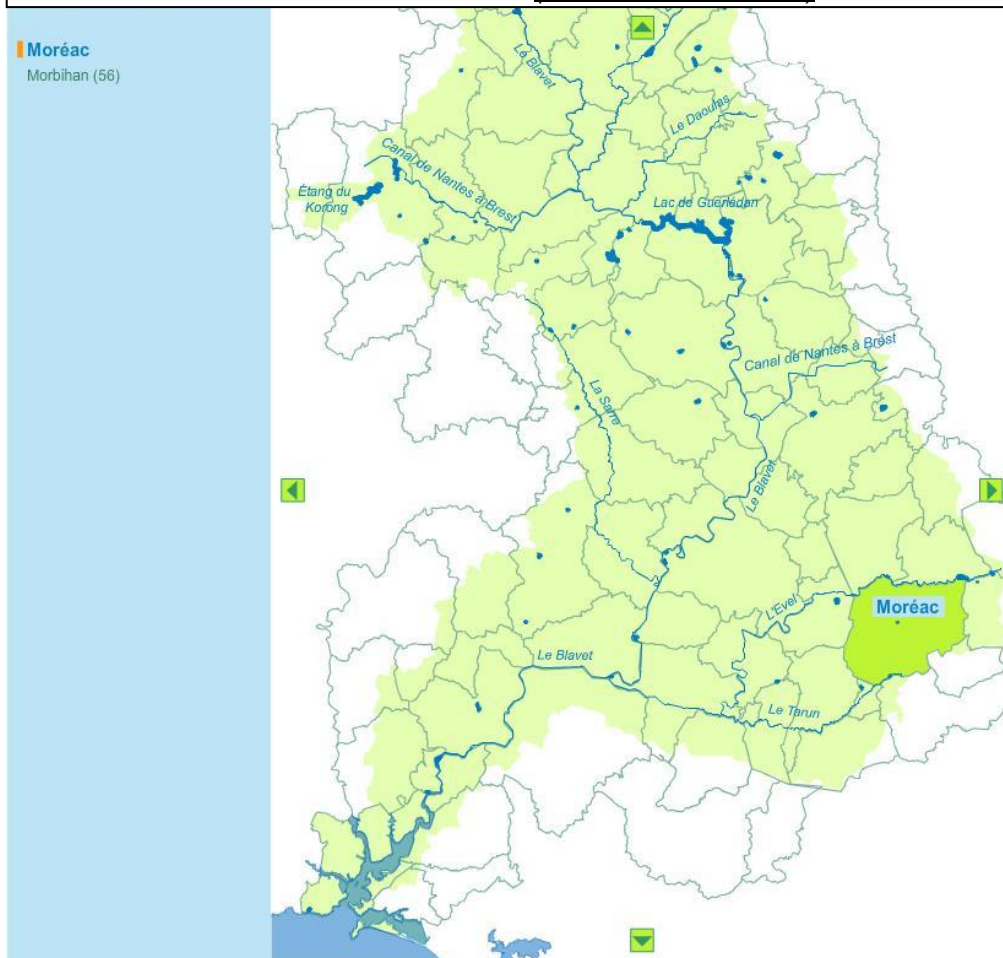
La Commune de MOREAC se situe à 30 km au Nord de Vannes, implantée sur le plateau de Rohan. Elle fait partie de l'arrondissement de Pontivy et du canton de Locminé, elle s'étend sur une surface de 6 030 ha pour 3 715 habitants.

Elle est limitée :

- au Sud par les Communes de LOCMINE, BIGNAN et SAINT-ALLOUESTRE,
- à l'Ouest par les Communes de PLUMELIN et REMUNGOL,
- à l'Est par la Commune de RADENAC,
- au Nord par les Communes de NAIZIN et REGUINY.

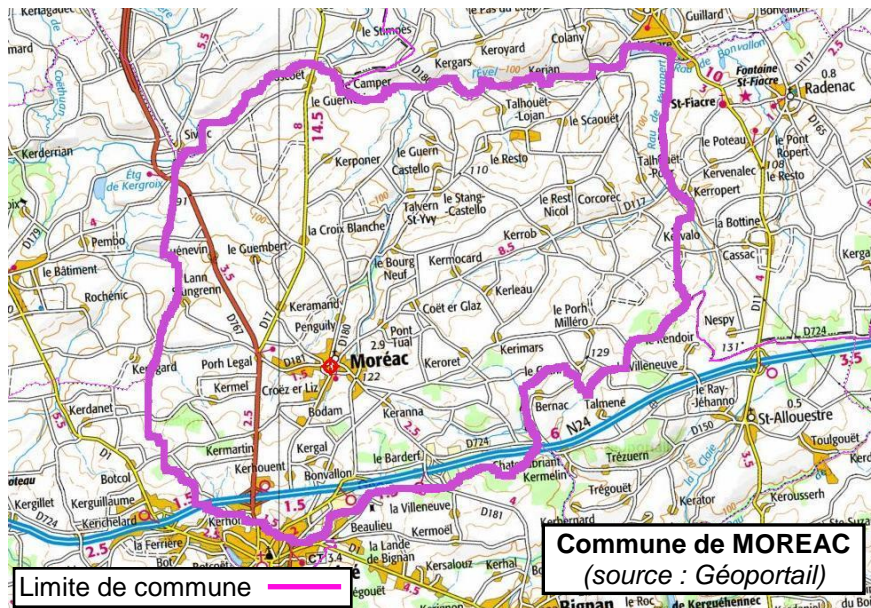
La commune fait partie intégrante du SDAGE Loire Bretagne, du SAGE Blavet et du SAGE Vilaine. Les deux SAGE font actuellement l'objet d'une révision.

Bassin Versant du Blavet (Source : SAGE Blavet)



La commune de MOREAC est implantée sur le bassin versant de l'Evel dans sa partie Nord et sur le bassin versant du Tarun dans sa partie Sud, ces deux bassins versants sont des sous bassins versants du Blavet.

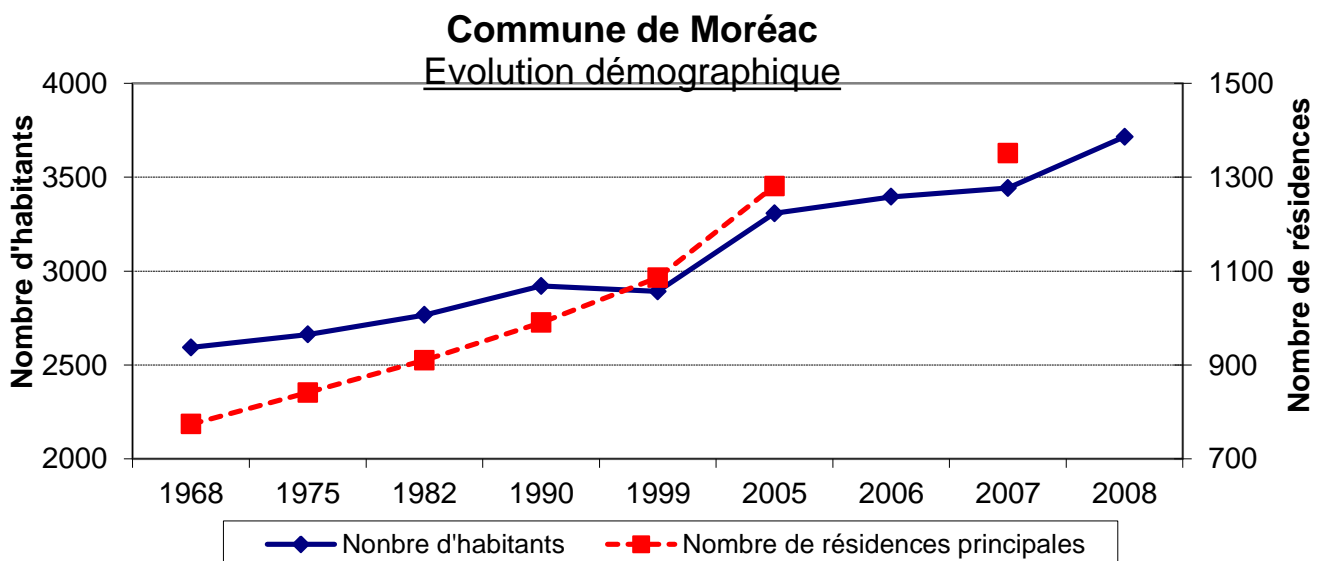
La commune de MOREAC est également implantée sur le bassin versant de La Claie, qui se situe au Sud-Est de la commune, au niveau du ruisseau de Keriolas. Ce bassin versant est un sous bassin versant de La Vilaine.



2.2. DEMOGRAPHIE (SOURCE : INSEE)

Au 1^{er} janvier 2008, la population totale estimée par l'INSEE s'établit à 3 715 habitants. En 1999, la Commune de MOREAC comptait 2 891 habitants.

Depuis 1999, la population de MOREAC augmente rapidement. La population a augmenté annuellement de + 2.8 % entre 1999 et 2008.



La poursuite de la croissance démographique observée sur les 9 dernières années (moyenne annuelle de + 2.8 % entre 1999 et 2008) permet de tabler sur une population de 5 300 habitants en 2021.

La densité moyenne (2008) de la population atteint 61.6 habitants/km².

2.3. TOPOGRAPHIE

L'altitude moyenne de la commune de MOREAC est de 103 mètres, sa superficie est de 60.30 km². L'altitude augmente du Nord vers le Sud de la commune et varie entre 75 et 150 mètres. Le bourg, quant à lui, est séparé de Locminé par une crête avoisinant les 150 mètres d'altitude.

Le versant Nord est fortement entaillé par des talwegs, orientés Sud/Nord, formés par les affluents de L'Evel et par la vallée de L'Evel elle-même (orientée Est/Ouest). Le long de L'Evel, des pentes atteignent les 25 %.

Au Sud du bourg de MOREAC, se trouve les têtes de bassin d'affluents de l'Evel, ainsi qu'à l'Ouest et au Nord de la commune.

Au Sud, au contact de LOCMINE, se trouve les têtes de bassin d'affluents du Tarun.

Au Sud-Est, se trouve les têtes de bassin d'affluents de La Claie, ces affluents rejoignent dans un premier temps le ruisseau de Keriolas qui constitue la limite communale entre LE BIGNAN et SAINT-ALLOUESTRE.

2.4. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Le territoire communal de MOREAC est situé sur une assise géologique à dominante schisteuse.

On trouve deux types de schistes :

- les schistes du socle précambrien (au Nord du territoire communal), schiste argileux grisâtres pouvant contenir des éléments détritiques,
- les schistes du métamorphisme de contact entre le massif granitique et les terrains sédimentaires précambrien, schistes micacés riches en minéraux accessoires (staurotides, andalousite, sillimanite, disthène, ...).

Des niveaux granitiques (granite à deux micas) peuvent également se rencontrer dans l'extrémité Sud-Est du territoire.

Les terrains schisteux, même altérés, sont perméables et donc peu aquifères.

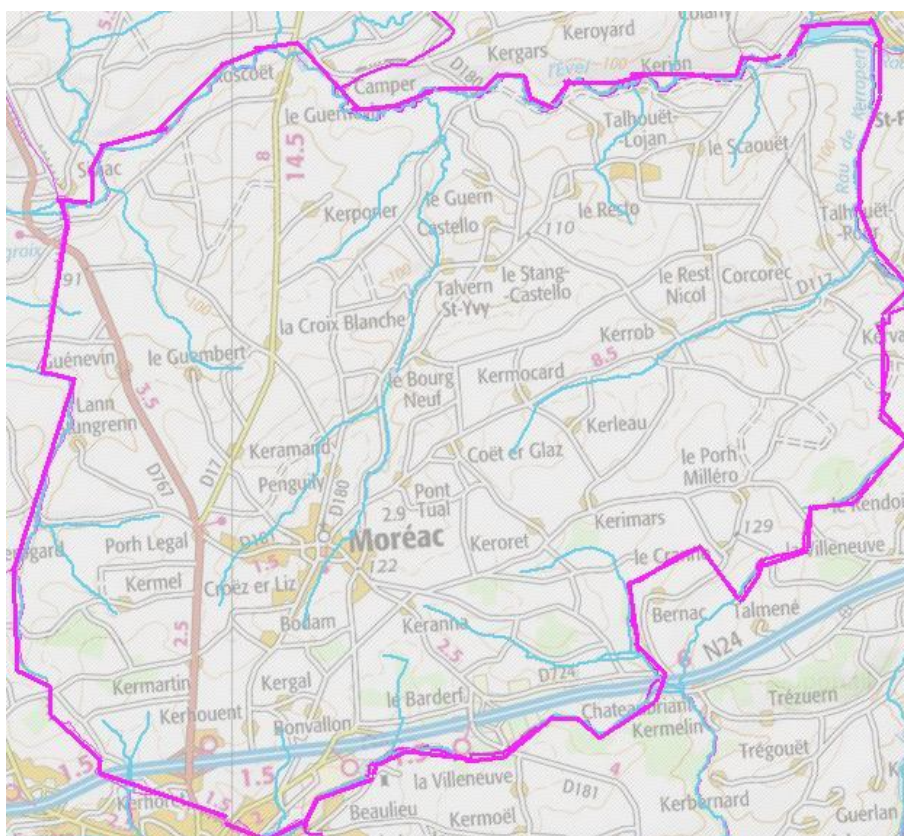
Les niveaux granitiques lorsqu'ils sont altérés présentent une perméabilité de pores (garenne granitique) ainsi qu'une perméabilité de fissures (diaclasses), ils sont alors relativement aquifères.

Dans le cadre de l'étude de zone des eaux des sondages à la tarière et des tests de perméabilité ont été réalisés. Ces derniers relèvent, dans les hameaux de Kergel, Kerhouent, Bonvallon Keranna, ainsi qu'à l'extrémité Est de la Bronat, des sols peu perméables et hydromorphes.

Le réseau hydrographique est important et constitue aussi les limites du territoire. Au Nord, l'Evel reçoit les eaux des ruisseaux de Keropert à l'Est, de Moulin Gilet au Centre, du Moulin du Faou à l'Ouest. Au Sud-Est, le ruisseau de Keriolas se jette dans la Claie. Au Sud, le Tarun rejoint l'Evel à la Chapelle Neuve.

La commune de MOREAC est également implantée sur le bassin versant de La Claie, qui se situe au Sud-Est de la commune, au niveau du ruisseau de Keriolas. Ce bassin versant est un sous bassin versant de la Vilaine.

Le cours de L'Evel et du Tarun suivent la direction Est-Ouest.



Il existe une station de jaugeage sur l'Evel au niveau de GUENIN. Les données y étant recueillies permettent ainsi d'extrapoler les valeurs pour obtenir une estimation des débits sur l'Evel.

☆ **DEBIT CARACTERISTIQUE DE L'EVEL A GUENIN**

Cette station contrôle un bassin versant de 316 km². Les données disponibles sur la période 1964-2011 (Banque Hydrogéologique – Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement) :

- débit moyen interannuel : 3,33 m³/h
- débit quinquennal d'étiage sèche : 0,14 m³/s
- débit maximum connu : 62,6 m³/s le 05/01/2001

Il existe trois plans d'eau sur le territoire de la commune :

- au niveau du Château de Beaulieu,
- au LIZ,
- et à ROSCOET.

2.6. QUALITE DES COURS D'EAU

L'état des lieux du SAGE du Blavet en cours de révision (fournit l'état des cours d'eau en 2007/2008).

A partir de l'exploitation des rapports de «la qualité des rivières dans notre département» édité par l'Agence de l'Eau, il est possible de dresser un historique du classement de l'Evel et du Tarun pour les paramètres physicochimiques.

PARAMETRES PERIODE	MATIERES AZOTEES (HORS NITRATES)	NITRATES	MATIERES PHOSPHOREES	Moxx ¹
1997 – 1999	Passable à bonne	L'Evel : mauvaise Tarun : médiocre à mauvaise	Passage à bonne	Bonne
2000 – 2002	Bonne	Mauvaise	Moyenne	Moyenne
2003 – 2005	Bonne	L'Evel : moyenne Tarun : médiocre	L'Evel : médiocre Tarun : mauvaise	Moyenne à bonne
2006 – 2008	Bonne	>50 mg/l	L'Evel : moyenne Tarun : médiocre	Moyenne à bonne

La qualité générale de l'Evel et du Tarun est bonne pour les paramètres azotés (hors nitrates) et les matières organiques oxydables. A contrario, pour les matières phosphorées et les nitrates, les cours d'eau présentent des qualités moyennes à médiocres.

¹ Matières organiques et oxydables

Le SDAGE Loire-Bretagne en vigueur (2010-2015) fixe les objectifs suivants :

- le Tarun depuis LOCMINE jusqu'à sa confluence avec l'Evel : bon état écologique en 2021,
- L'Evel depuis SAINT-ALLOUESTE jusqu'à sa confluence : bon état écologique en 2027.

2.7. LES ZONES HUMIDES

Le bureau d'études SERAMA a pu réaliser l'inventaire des zones humides actuellement intégré au PLU. Une démarche d'actualisation de l'inventaire des zones humides, est a en cours de réalisation par le Syndicat Mixte du Sage Blavet.

2.8. PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

La Commune de MOREAC ne dispose d'aucun captage d'eau souterraine, ni de station de prélèvement au fil de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable. Elle est membre du Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable du Pays de Locminé.

2.9. ZONES NATURELLES

Il n'y a pas de zones de protection réglementaires inscrites sur le territoire de MOREAC.

2.10. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

☆ LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) s'applique à l'ensemble du bassin Loire-Bretagne

Le SDAGE contient des dispositions sur la gestion des eaux pluviales :

3 D-2 Réduire les rejets d'eaux pluviales

Les rejets des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptables par ces derniers, et dans la limite des débits spécifiques suivants relatifs à la pluie décennale de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement :

Dans les hydroécorégions du Massif Central et Massif Armoricaïn :

- dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 et 7 ha : 20 l/s au maximum,
- dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 7 ha : 3 l/s/ha.

3D-4 Pour les communes ou agglomérations de plus de 10 000 habitants, la cohérence entre le plan de zonage pluvial et les prévisions d'urbanisme est vérifiée lors de l'élaboration et de chaque révision du PLU.

☆ **LE SAGE BLAVET (90% DU TERRITOIRE COMMUNAL)**

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) s'applique localement au bassin versant du Blavet dont Moréac fait partie.

Le SAGE de 2014-2020 en vigueur porte notamment sur :

- améliorer la qualité de l'eau en réduisant les pollutions,
- préserver les milieux aquatiques et humides,
- lutter contre les inondations,
- éviter l'épuisement et mieux gérer la ressource en eau.

Disposition 2.4.3 - Réalisation ou actualisation des études de planification :

La CLE encourage fortement les communes et leurs groupements ayant un projet de développement urbain et/ou industriel conséquent, à réaliser ou actualiser les études de planification en matière d'assainissement (zonages, études de diagnostic, schémas directeurs).

Disposition 2.4.6 – Actualisation des règles d'assainissement :

Remise en conformité des branchements - L'intrusion d'eau pluviale dans les réseaux d'eaux usées dilue les eaux vannes et peut perturber le fonctionnement des stations d'épuration et occasionner un déversement d'eaux usées dans le milieu récepteur notamment par temps de pluie lorsque la station d'épuration est en surcharge. L'intrusion d'eau usée dans les réseaux d'eaux pluviales est principalement le fait de mauvais branchements chez les particuliers qui évacuent leurs eaux vannes dans le réseau pluvial, les eaux usées vont alors directement, sans traitement, dans le milieu récepteur.

Disposition 2.4.16 – Réalisation des schémas directeurs et mise en œuvre des actions préconisées :

Compte tenu des dysfonctionnements constatés sur les réseaux, la CLE encourage très fortement les communes ou leurs groupements, à réaliser ou actualiser les schémas directeurs et/ou des études diagnostiques d'assainissement des eaux pluviales dans les deux ans suivant la publication du SAGE et à mettre en œuvre les actions préconisées par l'étude.

Disposition 2.4.19 – Limiter l'évacuation vers les exutoires pluviaux des eaux de lavage des voiries :

Le ruissellement pluvial sur les voiries est une source de pollution bactériologique dont les flux sont difficilement quantifiables. Aussi, la CLE demande-t-elle aux collectivités territoriales et leurs groupements de favoriser le nettoyage mécanique (balayage, ramassage et évacuation des déchets) et de limiter le lavage à l'eau.

Disposition 4.1.3 – Planifier la gestion des eaux pluviales afin de ne pas aggraver les inondations liées au ruissellement :

Les communes doivent se doter d'un zonage d'assainissement non seulement pour les eaux usées mais aussi pour les eaux pluviales (article L2224-10 du CGCT).

Disposition 4.1.4 – Limiter l'imperméabilisation :

L'augmentation du phénomène de ruissellement pluvial, due à une urbanisation croissante, se traduit par des risques d'inondation. Aussi, dans l'objectif de limiter l'imperméabilisation et favoriser l'infiltration à la parcelle, la CLE invite les collectivités territoriales et leurs groupements à faire appel, dans leurs aménagements et constructions, hors projet IOTA, à des techniques alternatives aux ouvrages de rétention, telles que toitures végétales, matériaux poreux, noues d'infiltration...

☆ SAGE VILAINE (10 % DU TERRITOIRE COMMUNAL)

Le SAGE Vilaine a été élaboré à partir de 1998 et publié par arrêté préfectoral en 2003. Sa première révision débutée en 2009 a été délibérée en novembre 2014.

Les principales actions sont :

- lutter contre les pollutions diffuses,
- diminuer la vulnérabilité et l'exposition au risque de crues,
- lutter contre les végétaux envahissants,
- Pour maîtriser le transfert des effluents, et la limitation du ruissellement en :
- **stockant les eaux de pluie le plus en amont possible,**
- **favorisant l'infiltration sur les parcelles,**
- **privilegiant, plutôt que le «tout tuyau», les noues enherbées, les chaussées drainantes, les bassins d'infiltration, les toitures végétales.**

Ces mesures contre le ruissellement vont aussi dans le sens de la prévention des inondations.

Les communes doivent pouvoir délimiter des zones relatives aux eaux pluviales (zonage eaux pluviales) :

- les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, si besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Le SAGE fixe des objectifs spécifiques concernant l'optimisation de la gestion des eaux pluviales :

- élaborer des schémas directeurs des eaux pluviales dans les territoires prioritaires pour délimiter les « zones à enjeu sanitaire » et les unités urbaines
- limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement
- limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales.

☆ SCOT DU PAYS DE PONTIVY

«La gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagements urbains doit évoluer dans le souci d'éviter l'augmentation des débits et des concentrations des écoulements. Les solutions suivantes sont citées dans le SCOT et visent à être promues dès la conception des opérations d'aménagements dans les secteurs urbains ou à urbaniser :

- limiter l'imperméabilisation des sols,
- favoriser l'infiltration (puisards, chaussées drainantes...),
- développer des solutions de stockage momentané (bassin de rétention, chaussée à structures réservoir, ...),
- prévoir des débordements contrôlés dans les différentes zones cloisonnées du tissu urbain,
- optimiser la dimension des réseaux d'eaux pluviales des opérations nouvelles en limitant le débit de sortie à la capacité du réseau hydrographique existant.

☆ MISEN BRETAGNE

Les préconisations de La Mission Interservices de l'Eau et de la Nature (MISEN) apparaissent comme plus restrictives comparées au SDAGE Loire-Bretagne.

Le Bassin Versant du territoire d'étude est soumis à un débit de fuite pour tout futur aménagement (supérieure à 1 hectare) de **3 l/s/ha** (valeur correspondant à une moyenne des débits spécifiques **décennaux** observés sur les principaux bassins versants des cours d'eau de la région, suivant une analyse statistique réalisée par la DREAL).

☆ CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'entretien est réglementairement à la charge des propriétaires riverains, conformément à l'article L 215-14 du Code de l'Environnement :

«Sans préjudice des articles 556 et 5578 du code civil et des chapitres I, II, IV et VII du présent titre, le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par l'énervement des embâcles, débris et atterrissement, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions d'«application de cet article».

☆ CODE CIVIL

Tout riverain d'un fossé et cours d'eau doit maintenir libre l'écoulement des eaux provenant de l'amont de sa propriété. Il est donc interdit selon l'article 640 du code civil, de créer ou de conserver un obstacle pouvant empêcher sont écoulement :

«Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur».

2.11. LE ZONAGE PLUVIAL

☆ LE CODE DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

Conformément aux dispositions de l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, la Commune de MOREAC doit procéder à l'établissement du **zonage d'assainissement eaux pluviales** de l'ensemble de son territoire.

Cet article stipule notamment que :

«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».

3. ETUDE DE LA SITUATION ACTUELLE

3.1. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

3.1.1. PRINCIPES DE MODELISATION HYDRAULIQUE ET HYPOTHESES

☆ CHOIX DES PLUIES SIMULEES (PLUIES DE PROJET)

La pluie est modélisée par un hyétogramme de type double triangle symétrique. Sa forme est définie à partir des coefficients de Montana et de la durée de la pluie.

Les coefficients a et b de Montana sont définis statistiquement par Météo France pour la station de référence de la zone d'étude : le guide « Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne » (MISE Bretagne, février 2008) fournit des coefficients de Montana locaux. MOREAC se trouve en zone 3 (voir plan en annexe 1), près de BIGNAN.

La durée de la pluie de projet choisie dépend de la taille du bassin versant modélisé. Pour simplifier, elle doit être proche du temps de concentration du bassin versant. Pour les petits bassins versants (< 20 ha), il a été pris de l'ordre de 15 minutes de pluie intense.

COEFFICIENTS DE MONTANA (METEO France/DREAL Bretagne)
Zone 3 (Bretagne)

PERIODE DE RETOUR	COEFFICIENTS DE MONTANA DUREE DE PLUIE DE 6 MINUTES A 1 HEURES		PLUIE <u>DOUBLE TRIANGLE DE DUREE INTENSE 15 MINUTES</u> <u>POUR UNE DUREE TOTALE DE 2,5 HEURES</u> (PAS DE TEMPS 6 MINUTES)	
	A	B	INTENSITE MAXIMALE (MM/H – PAS DE TEMPS 6 MINUTES)	HAUTEUR TOTAL (MM)
5 ans	3,097	0,552	58.7	25.5
10 ans	4,100	0,585	72.1	28.8
30 ans	6,302	0,638	98.2	34.3
100 ans	10,636	0,712	139.2	40.7

☆ **MODELE DE TRANSFORMATION PLUIE DEBIT**

Dans un deuxième temps, à partir de cette pluie, un modèle de ruissellement permet d'estimer le débit à l'exutoire de chaque sous bassin versant à chaque pas de temps.

Les caractéristiques de surface, pente et allongement sont prises en compte pour chaque sous bassin.

☆ **MODELE DE PROPAGATION DE L'HYDROGRAMME A TRAVERS LE RESEAU**

Le réseau est modélisé par des nœuds (cotes TN et radier) et des tronçons reliant ces nœuds (type de conduite, pente) jusqu'à l'exutoire. En plus de ces éléments, il peut être nécessaire de modéliser les ouvrages spéciaux (déversoirs, bassins d'orage,...).

Les écoulements des eaux pluviales à travers le réseau peuvent être simulés de deux façons :

- modèle de Muskingum : c'est un modèle simplifié qui additionne les hydrogrammes en chaque point et simule leur propagation dans le réseau à chaque pas de temps,
- modèle Barré de Saint Venant : il tient compte des conditions hydrauliques réelles existant dans le réseau. C'est le modèle qui a été utilisé dans la présente étude.

☆ **CALAGE DU MODELE**

Afin de représenter au mieux le fonctionnement réel du réseau pluvial, il devrait être procédé à la simulation d'une pluie réelle ayant provoqué des débordements localisés.

En l'absence de données précises, cette étape n'a pu être réalisée.

☆ **NŒUDS**

Les nœuds du modèle sont localisés en des points spécifiques du réseau : exutoires de sous-bassins versants, confluence de collecteurs, changement de diamètre, rupture de pente... Leurs cotes TN et radier sont issues du nivellement réalisé lors des reconnaissances de terrain.

☆ **TRONÇONS**

Les caractéristiques des conduites sont celles relevées lors des reconnaissances. La rugosité des buses béton (majoritaires) a été estimée à $ks=70$ (Strickler). Les fossés sont modélisés à partir des coupes réalisées sur le terrain (une section par fossé) avec un $ks=50$.

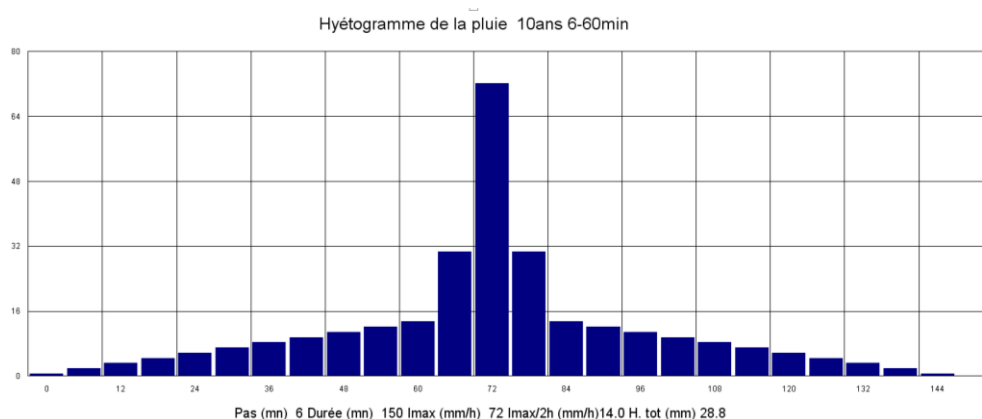
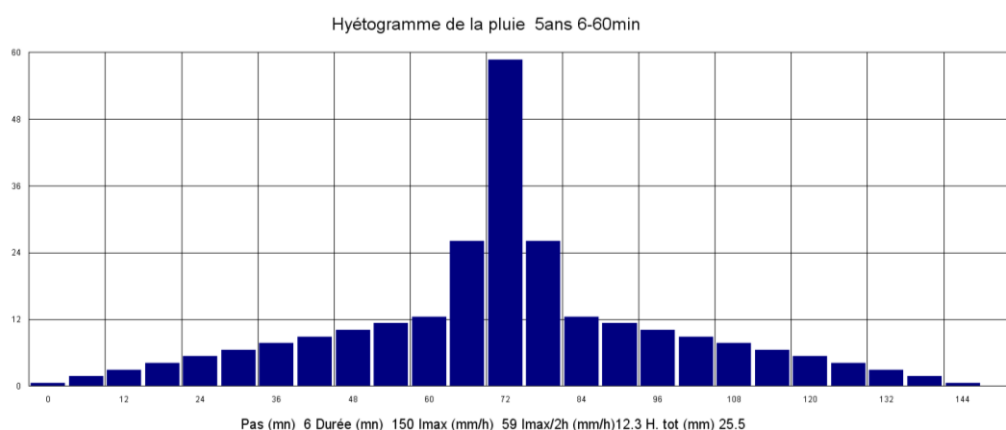
Les têtes de réseau ne sont pas modélisées.

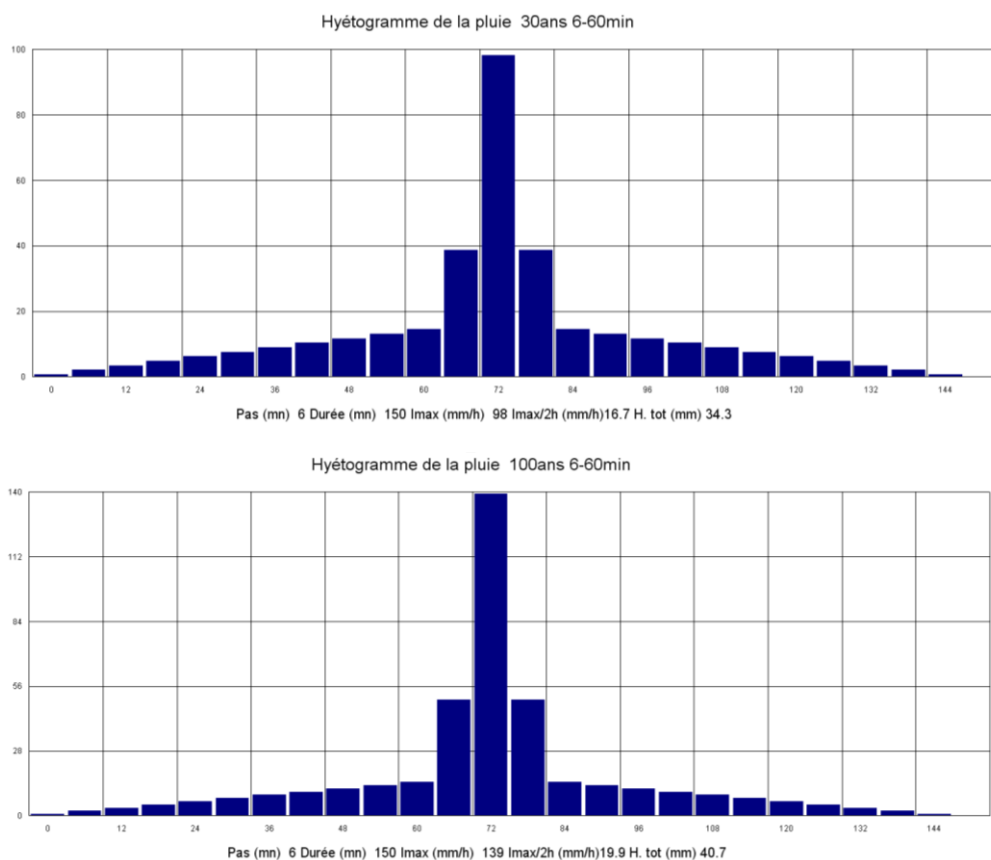
☆ **BASSINS VERSANTS**

Les coefficients de ruissellement des bassins versants urbains sont estimés par le rapport des surfaces imperméabilisées (routes, toitures ...) sur la surface totale du bassin versant.

Dans les bassins ruraux, le ruissellement a été modélisé soit par application d'un coefficient de ruissellement, soit par l'utilisation du modèle de Horton, qui représente l'évolution du taux d'infiltration au cours de la pluie.

☆ **PLUIES DE PROJET**





3.1.2. METHODE DE CALCUL SIMPLIFIEE

☆ DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE

La méthode rationnelle est une méthode simplifiée permettant le calcul du débit de pointe à l'exutoire d'un bassin versant soumis à une précipitation donnée. Son expression est la suivante :

$$Q_p(t) = C.i(t_c, T).A$$

Avec :

- $Q_p(T)$: Débit de pointe de période de retour T à l'exutoire du bassin versant (m^3/s)
- C : Coefficient de ruissellement du bassin versant (entre 0 et 1, sans unité)
- $i(t_c, T)$: Intensité moyenne de période de retour T , sur la durée t_c (t_c étant le temps de concentration du bassin) (m/s)
- A : Surface du bassin versant (m^2)

L'intensité de la pluie pendant le temps de concentration du bassin versant (de l'ordre de 15 minutes pour les bassins versants étudiés) est donnée par les coefficients de Montana fournis par Météo France pour différentes périodes de retour :

$$i(t_c, T) = 60.a(T) t_c^{-b(T)}$$

où $a(T)$ et $b(T)$ sont les coefficients de Montana pour la période de retour T

$i(t_c, T)$: intensité de la pluie en mm/h

t_c : temps de concentration en minutes

Limites de la méthode :

- bassins de surface inférieure à quelques dizaines d'hectares,
- réseau sans ouvrage spécial (par exemple : bassin de retenue).

☆ **DETERMINATION DE LA CAPACITE DU COLLECTEUR AVAL DU BASSIN VERSANT**

Le débit maximal admissible dans un collecteur avant qu'il ne passe en charge est approché par la formule de Manning Strickler :

$$Q_{\text{cap}} = K * R_H^{2/3} * I^{1/2} * S$$

Avec :

Q_{cap} : Débit capable

K : Coefficient de Strickler

hypothèse : 70 pour une canalisation béton en bon état
50 pour un fossé entretenu

R_H : Rayon hydraulique

$$R_H = \frac{\text{Rayon}}{2} \text{ pour une conduite circulaire presque en charge}$$

I : Pente de la canalisation

S : Section de l'écoulement

3.1.3. PERIODE DE RETOUR DE LA PLUIE DE PROJET RETENUE POUR LE DIMENSIONNEMENT ET LA VERIFICATION DES RESEAUX

La valeur de 10 ans était celle habituellement rencontrée en assainissement pluvial dans le cadre de l'application de la circulaire n° 77-284.

En 2003, le CERTU a édité «la ville et son assainissement» un document présentant les évolutions intervenues notamment en matière législatif, de connaissances des données, des outils, de diversification des techniques et à la nécessité de la maîtrise des pollutions urbaines. Ces évolutions ont conduit à la préconisation de principe, de méthode de calcul et à l'usage de certains outils.

La norme européenne NF EN 752-2, relative aux réseaux d'évacuation propose en terme de fréquence d'inondation les performances à atteindre.

Le choix du niveau de protection reste de la responsabilité du maître d'ouvrage, même si des valeurs par défaut sont proposées. La période de retour décennale ne doit donc absolument plus être considérée comme la référence.

<i>FREQUENCE D'UN ORAGE (SANS MISE EN CHARGE)</i>	<i>LIEU</i>	<i>FREQUENCE D'INONDATION DEBORDEMENT DES EAUX COLLECTEES EN SURFACE, OU IMPOSSIBILITE POUR CELLES-CI DE PENETRER DANS LE RESEAU</i>
1 par an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les deux ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centres-villes/zones industrielles ou commerciales - si risque d'inondation vérifié - si risque d'inondation non vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 50 ans

3.1.4. LES COEFFICIENTS D'IMPERMEABILISATION

Le coefficient d'imperméabilisation est le rapport entre la surface imperméabilisée et la surface totale considérée.

Les coefficients d'imperméabilisation ont été déterminés par partir :

- de la lecture du cadastre,
- de l'exploitation des photos aériennes,
- des reconnaissances de terrain.

Les coefficients d'imperméabilisation associés au type d'occupation des sols sont les suivants :

<i>OCCUPATION DES SOLS</i>	<i>COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION</i>
Plan d'eau	100%
Centre Bourg dense	70 à 80%
Zones d'activités (suivant l'urbanisation)	60 à 90%
Habitat résidentiel	40 à 50%
Zone agricole	10%
Bois plantation	10%

3.1.5. LES POINTS NOIRS RECENSES

D'après la commune, aucun dysfonctionnement n'a été réalisé sur les réseaux d'eaux pluviales en dehors de problèmes d'obstructions ponctuelles résolues par des curages au coup par coup.

3.1.6. LES OUVRAGES DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES

Le diamètre des réseaux d'assainissement eaux pluviales varie de 300 mm à 800 mm.

Cinq ouvrages de régulation des eaux pluviales de type bassin d'orage sont implantés sur le territoire de MOREAC :

- 1) Lotissement Clos Légo
- 2) Lotissement des Lys
- 3) Résidence du Clair Vallon
- 4) ZA de Ty Moten
- 5) ZA de Ty Moten

Le détail des bassins d'orage est présenté sous forme de fiche dans l'annexe n° 2.

Les dossiers de déclaration des ouvrages n'ont pas pu nous être transmis.

L'examen des fiches montre que la régulation des ouvrages se fait par réduction de sections de diamètre.

3.1.7. SIMULATION DES RESEAUX EN SITUATION ACTUELLE

Le réseau d'assainissement eaux pluviales est orienté autour de 8 bassins versants.

- 1) Le Centre Bourg
- 2) Le Clandy
- 3) Kerentrée
- 4) Le Clos du Lego
- 5) Rue de Kerlann
- 6) Rue Kerlego – Rue Kerentrée
- 7) Malabry
- 8) ZA Ty Moten
- 9) ZA le Bardeff Sud
- 10) ZA le Bardeff Nord

Les réseaux de collecte représentatifs ont fait l'objet d'une modélisation hydraulique.

Seul le secteur 5 Rue Kerlann a fait l'objet du calcul simplifié.

L'ensemble des résultats de modélisation est présenté en annexe n° 3.

Pour les Zones d'Activités du Bardeff, il n'existe pas de réseau de collecte des Eaux Pluviales structurés, la collecte des Eaux Pluviales se fait à partir de fossés.

SCHEMA DIRECTEUR ET DE ZONAGE EAUX PLUVIALES
PRESENTATION DES BASSINS VERSANTS

LEGENDE

- 1 - BV centre ville
- 2 - Le Clandy
- 3 - rue Kerentrée
- 4 - Clos du Lego
- 5 - Rue Kerlann
- 6 - Rue Kerlego
- 7 - Malabry
- 8 - ZA Ty Moten
- 9 - le Barderf Sud
- 10 - Le Barderf Nord

--- Limite de bassin versant

0 250 1250 m

Fig. 1. Présentation des bassins versants

3.1.7.1. BASSIN VERSANT DU CENTRE BOURG

Le bassin de collecte des eaux pluviales est l'un des plus étendu du bourg :

- surface du bassin versant : 81,6 hectares,
- coefficient moyen en situation actuelle : 25 %.

Le secteur présentant le plus fort coefficient d'imperméabilisation se situe au niveau du Centre Bourg.

☆ RESULTATS DES SIMULATIONS EN SITUATION ACTUELLE

Les réseaux d'assainissement eaux pluviales ont fait l'objet d'une simulation pour des pluies 5, 10, 30 et 100 ans.

Les tableaux présentés en annexe n° 3 présentent la capacité des collecteurs ainsi que les volumes et débits atteints dans tous les tronçons. Les codes couleur permettent d'évaluer le niveau atteint dans les réseaux (sur au moins une partie du collecteur) :

- bleu = écoulement dans la conduite,
- jaune = niveau établi entre le haut de la conduite et le sol,
- rouge = niveau supérieur au sol.

A ce stade, il convient de visualiser les débordements dans le tableau «synthèse des débordements».

De nombreuses insuffisances de réseau sont détectées pour les pluies de fréquence de retour 5 et 10 ans :

- collecteur Ø 400 (EP 57 – EP 170) Rue Auguste Brizeux,
- collecteur Ø 600 dans sa partie aval (passage Cité de la Pommeraie) (EP 96bis à EP 97),

Ces insuffisances induisent des débordements Rue de la Madeleine et Résidence des Prés Verts (contraintes aval) (EP 91 à EP 96).

Pour des pluies de fréquence de retour 30 ans ou plus, quasiment tous les réseaux implantés dans la partie aval présentent des insuffisances (Rue du Couvent, Rue de la Madeleine).

3.1.7.2. BASSIN VERSANT – LE CLANDY

Ce bassin bien que très étendu est équipé de peu de réseau structurant. L'essentiel de la collecte se fait par l'intermédiaire de fossés.

La surface du bassin versant est d'environ 23.5 hectares associés à un coefficient d'imperméabilisation de 19 %.

Les différentes simulations réalisées pour des fréquences de pluie de 5 à 30 ans mettent en évidence les anomalies suivantes :

☆ PLUIE DE 5 ET 10 ANS

- Mise en charge du tronçon aval (gr98 – Ex010) débordement sur la chaussée rue de la Madeleine.

☆ PLUIE DE 30 ANS

- Débordement du tronçon aval (gr 98 – EX 010) au niveau de la grille n° 98 rue de la Madeleine et au niveau du carrefour avec la rue de Goharnec.

Il est rappelé que le raccordement de la Rue de Kerhamour sur ce bassin a bien été pris en compte.

3.1.7.3. BASSIN VERSANT – KERENTREE

La superficie globale de ce bassin est de 10.2 hectares, associée à un coefficient d'imperméabilisation moyen de 39 %.

Un bassin d'orage permet de réguler les eaux pluviales de la Résidence de Clair Vallon. Le volume de ce bassin est de 165 m³. La régulation du débit se fait par réduction de diamètre. Le débit maximum de restitution au réseau d'eaux pluviales est estimé à 60 l/s.

Les simulations de réseau réalisées pour des pluies de période de retour 5 à 30 ans ne montrent pas en l'état, d'insuffisance du réseau d'assainissement.

3.1.7.4. BASSIN VERSANT – LE CLOS LEGO

La superficie globale du bassin versant est de 12.5 hectares. Le coefficient moyen d'imperméabilisation est de 35 %. Il a été pris comme hypothèse l'urbanisation complète du lotissement associé à un coefficient d'imperméabilisation de 40%.

Le bassin d'orage associé au réseau de collecte des eaux pluviales n'est pas équipé d'ouvrage de régulation calibré. Les débits sont régulés par une réduction de diamètre Ø 150 mm. Le débit maxi de restitution du Ø 150 mm est de 30 l/s avant surverse (V utile : 810 m³).

Des simulations ont été réalisées pour des pluies de période de retour 5 à 30 ans. Les résultats des simulations montrent que les réseaux de collecte des eaux pluviales ne présentent pas d'insuffisance.

3.1.7.5. BASSIN VERSANT – RUE KERLANN

Ce bassin versant présente une surface de 5.6 hectares. Le coefficient moyen de ce bassin est d'environ 40%.

Pour ce secteur, il a été appliqué la méthode simplifiée pour les calculs.

- le débit de pointe pour une pluie décennale est de $0.311 \text{ m}^3/\text{s}$,
- la capacité du collecteur $\varnothing 300 \text{ mm}$ avec une pente de 0.02 m/m : $0.124 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le réseau d'eaux pluviales du secteur présente des insuffisances dans sa partie aval. Il conviendra de remplacer ce collecteur par un réseau de diamètre 400 mm (avec un matériau ayant un coefficient de rugosité $K \geq 75$) afin d'assurer le transfert d'une pluie de fréquence de retour 10 ans. Compte tenu de la topographie du secteur, une partie des eaux pluviales transite directement sur la chaussée sans être interceptée par le réseau d'eaux pluviales.

3.1.7.6. BASSIN VERSANT – RUE KERENTRÉE – RUE KERLEGO

La surface du bassin versant est de 12.5 hectares. Le coefficient d'imperméabilisation moyen de cette dernière est de 35 %.

Les réseaux d'eaux pluviales sont de diamètre $\varnothing 300$ à 500 mm . Les simulations du réseau ont été réalisées pour des pluies de fréquence de retour 5 à 30 ans. Pour les pluies de 5 à 10 ans le réseau d'eaux pluviales du secteur ne présente pas d'insuffisance.

A contrario pour une pluie de période de retour 30 ans, des insuffisances sont observées sur les fossés et des débordements observés au niveau du point F26.

Dans le cadre de l'aménagement de la Rue, un projet a été établi par l'Entreprise SBCEA.

Une vérification du dimensionnement du réseau a été réalisée dans le cadre de la présente étude.

Le projet envisagé est le suivant :

- reprise du collecteur $\varnothing 300$ du lotissement de Kerentrée par un collecteur $\varnothing 300 \text{ mm}$ vers le réseau EP $\varnothing 300 \text{ mm}$ de l'Impasse de Kerentrée,
- reprise du réseau EP de la Rue Georges Cadoudal par un collecteur $\varnothing 300$ (traversée sous la Route de Kerentrée, puis mise en place d'un collecteur $\varnothing 400 \text{ mm}$ à $\varnothing 600 \text{ mm}$ (jusqu'au Pont de Kerlego).

Le délestage du lotissement de Kerentrée vers l'Impasse de Kerentrée ne génère pas de disfonctionnement (jusqu'à la pluie de retour 30 ans) sur les réseaux existants.

Le dimensionnement du réseau de la Rue du Pont Kerlego et de Kerentrée ($\varnothing 400$ à $\varnothing 600 \text{ mm}$) permet de transférer les pluies de retour 10 ans et 30 ans sans débordement.

Il pourrait être éventuellement mis en place sur la partie aval un $\varnothing 500$ en lieu et place du $\varnothing 600 \text{ mm}$.

La Traversée de la Rue Georges Cadoudal ($\varnothing 300 \text{ mm}$) pourrait être envisagée en $\varnothing 400 \text{ mm}$ pour satisfaire le transfert d'une pluie de période de retour 30 ans.

3.1.7.7. BASSIN VERSANT – MALABRY

La surface du bassin versant est de 7 hectares.

Compte tenu de la nature de l'urbanisation du secteur « habitat résidentiel peu dense », le coefficient d'imperméabilisation moyen est de 37%.

Le réseau d'eaux pluviales est à la limite de sa capacité et des débordements pour des pluies de fréquence comprises entre 5 et 10 ans. Le graphe page suivante présente le niveau d'eau maxi atteint pour une pluie de retour 10 ans en situation actuelle.

Pour une période de retour trentennale :

☆ SOLUTION 1

- tronçon EP 161 – EP 160
- et EP 160 – EP 159

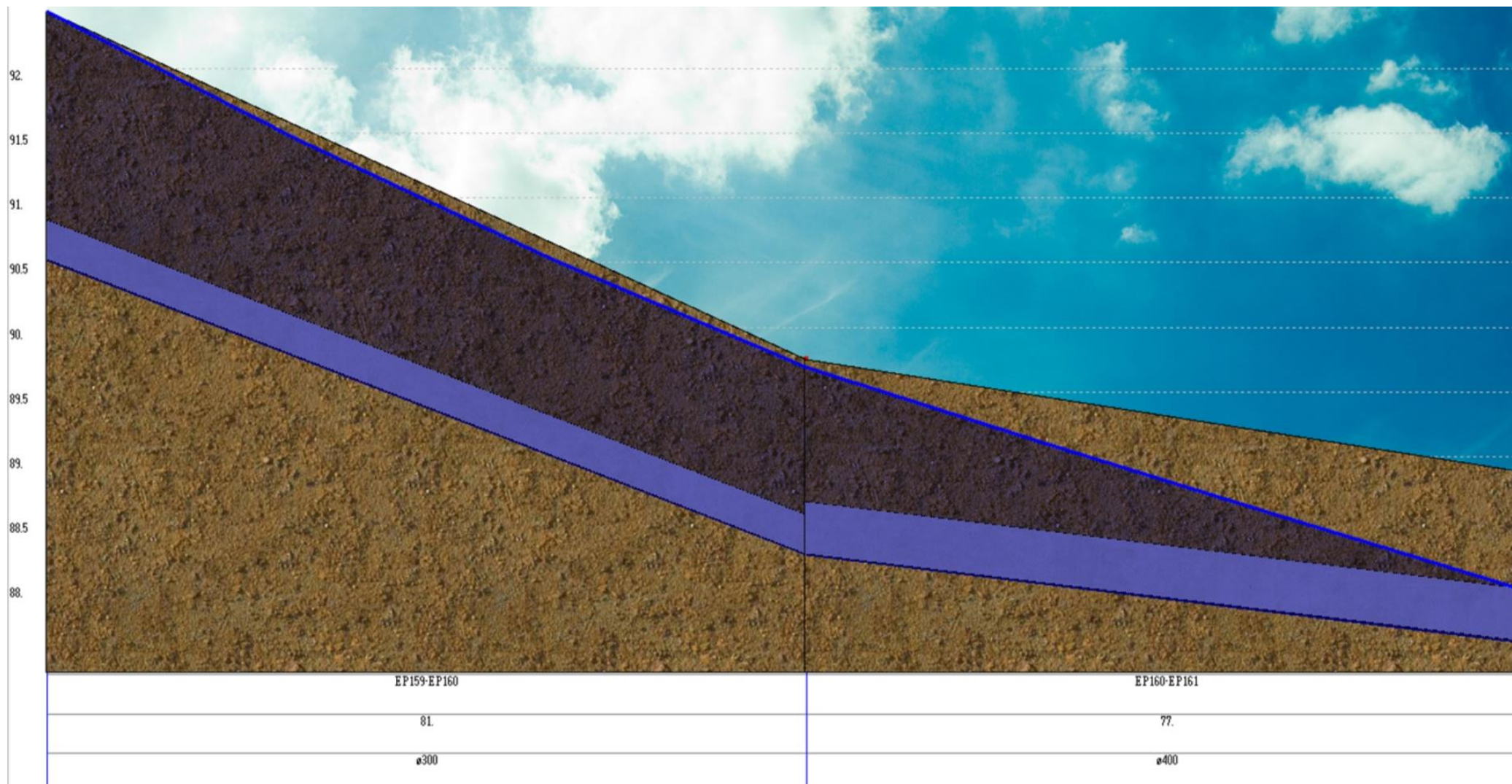
Il conviendrait d'envisager le renforcement de ces réseaux par :

- un Ø 500 à la place du Ø 400
- un Ø 400 à la place du Ø 300

Ces renforcements permettraient de transférer les pluies de période de retour 30 ans.

☆ SOLUTION 2

- de délester le collecteur Ø 300 du Chemin de l'Etang directement vers le milieu récepteur.



3.1.7.8. BASSIN VERSANT – ZA TY MOTEN

La zone d'activités de 9.37 ha présente une imperméabilisation élevée sur la partie urbanisée, estimée à 60%.

Un bassin d'orage de 4 400 m³ permet de réguler les eaux pluviales issues du secteur. La régulation de débit se fait uniquement par réduction de débit. Pour le débit une pluie de période de retour 10 ans, le débit de restitution du bassin d'orage atteinte 30 l/s.

☆ RESULTATS DES SIMULATIONS

Le collecteur Ø 300 situé sous la voie de desserte de la zone (le Bronu) présente une insuffisance dès la pluie période de retour 5 ans. Pour assurer une protection minimale pour une pluie de fréquence de retour 10 ans, il conviendrait d'envisager la mise en place d'un collecteur Ø 400 mm sur la partie aval du réseau (tronçon F -arrivée 4).

3.1.8. SYNTHESE DU DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

Des insuffisances de réseau vis-à-vis de la protection **décennale** sont principalement observées sur le bassin du **Centre-Bourg**.

Quelques insuffisances ont également été observées sur les parties aval de réseau, notamment dans le secteur **ZA Ty Moten** et **Le Clandy**).

Ces insuffisances, compte tenu de la pente naturelle du terrain qui est forte, ne se traduisent pas forcément par des mises en charge de réseaux car une partie du transfert des eaux pluviales peut se faire par le biais d'un écoulement de surface.

3.2. DIAGNOSTIC QUALITE EN SITUATION ACTUELLE

3.2.1. METHODE D'ESTIMATION DES FLUX ANNUELS DE POLLUANTS

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).

Tabl. 1 - Flux de polluants – Données bibliographiques

SOURCE	DEPOLLUER LES EAUX PLUVIALES COLLECTIVES OTV 1994			ENCYCLOPEDIE DE L'HYDROLOGIE URBAINE ET DE L'ASSAINISSEMENT, COORDONATEUR B. CHOCAT, 1994		
	MES ZONE INDUSTRIELLE	MES ZONE COMMERCIALE	MES ZONE RESIDENTIELLE	MES	DCO	DBO ₅
Charge annuelle (kg/ha imperméable/an)	400 à 1 700	50 à 840	620 à 2 300	1 000 à 2 000	1 000 à 2 000	100 à 500

Du fait de la grande disparité des valeurs de flux annuels de MES, nous retiendront pour l'étude la valeur moyenne de 1 500 kg/ha imperméabilisé/an de MES.

Le guide de la Police de l'Eau de Bretagne fournit le taux annuel d'interception des MES en fonction du volume de stockage :

Tabl. 2 - Taux d'interception des MES en fonction des volumes de stockage

VOLUME DE STOCKAGE (M ³ /HA IMPERMEABILISE)	% INTERCEPTE DE LA MASSE DE MES PRODUITE ANNUELLEMENT
20	36 à 56 %
50	57 à 77 %
100	74 à 92 %
200	88 à 100 %

Cet abattement est pris en compte dans le calcul des flux annuels de MES Rejetés aux exutoires pluviaux.

3.2.2. ESTIMATION DES FLUX POLLUANTS EN SITUATION ACTUELLE

A partir des différentes hypothèses prises en compte et des surfaces imperméabilisées (régulée ou non) observées sur la commune, la charge de pollution annuelle de matières en suspension rejetée au milieu naturel peut être estimée à 97 tonnes par an. Le détail des calculs est présenté dans le tableau page suivante.

Schéma directeur des eaux pluviales

RAPPORT

Tabl. 3 - Estimation des flux de polluants – Situation actuelle

Bassin versant	Sous-bassin versant	Surface totale (ha)	Surface non régulée (ha)	Coefficient d'imperméabilisation (%)	Surface imperméabilisée non régulée (ha)	Surface régulée (ha)	Coefficient d'imperméabilisation (%)	Surface imperméabilisée régulée (ha)	Estimation du flux polluant annuel rejeté au milieu naturel en tonnes de MES
1 - Centre bourg	BV->EP94	2,392	2,392	60	1,44				2,2
	BV->EP102	2,82	2,820	50	1,41				2,1
	BV->EP110	16,29	16,292	20	3,26				4,9
	BV->EP54	5,43	5,433	30	1,63				2,4
	BV->EP54 rural	10,49	10,487	10	1,05				1,6
	BV->EP57	2,29	2,291	70	1,60				2,4
	BV->EP70	1,17				1,17	50	0,59	0,1
	BV->EP9	3,55				3,55	50	1,77	0,3
	BV->EP91	6,83	6,834	50	3,42				5,1
	BV->EP96	0,65	0,648	80	0,52				0,8
	BV->EP96bis	0,50	0,504	75	0,38				0,6
	BV->EP97	1,44	1,440	50	0,72				1,1
	BV->ex05	27,73	27,725	10	2,77				4,2
	sous-total	81,59	76,87	24	18,19	4,72	50	2,36	27,6
2 - le Clandy	BV->ep95	23,55	23,55	10	2,36				3,5
	sous-total	23,55	23,55	10,00	2,36				3,5
3 - Kerentrée	BV->ep21	2,607	2,607	40	1,04				1,6
	BV->EP22	0,767	0,767	40	0,31				0,5
	BV->ep47	2,951	2,951	40	1,18				1,8
	BV->ep83	1,159				1,16	40,00	0,46	0,2
	BV->ep85	0,717				0,72	35,00	0,25	0,1
	BV->ex013	1,777	1,777	40	0,71				1,1
	sous-total	10,0	8,1	40	3,24	1,88	38,09	0,71	5,1
4 - Le Clos Lego	BV->EP27	2,581				2,581	40	1,03	0,4
	BV->EP37	3,071				3,071	25	0,77	0,3
	BV->EP45	3,114				3,114	40	1,25	0,5
	BV->EX24	1,443				1,443	30	0,43	0,2
	BV1->EP46	1,059				1,059	40	0,42	0,2
	BV2->EP46	1,244				1,244	40	0,50	0,2
	sous-total	12,51				12,51	35	4,40	1,6
5 - Rue Kerlann	sous-total	5,70	5,70	40,00	2,28				3,4
6- Rue Kerlogo et Kerentrée	BV->EP27	2,581	2,581	40	1,03				1,5
	BV->EP37	3,071	3,071	25	0,77				1,2
	BV->EP45	3,114	3,114	40	1,25				1,9
	BV->EX24	1,443	1,443	30	0,43				0,6
	BV1->EP46	1,059	1,059	40	0,42				0,6
	BV2->EP46	1,244	1,244	40	0,50				0,7
	sous-total	12,51	12,51	35	4,40				6,6
7 - Malaby	BV->EP159	3,10	3,10	40	1,24				1,9
	BV->EP160	1,14	1,14	40	0,46				0,7
	BV->EP162	1,81	1,81	30	0,54				0,8
	sous-total	6,05	6,05	37	2,24				3,4
8- ZA Ty Moten	BV->EP136	3,03				3,03	10	0,30	0,0
	BV->EP155	4,45				4,45	30	1,34	0,2
	BV->f1	2,74				2,74	70	1,92	0,3
	sous-total	10,22				10,22	35	3,55	0,5
9 - le Bardeff Sud		20,00	20,00	50	10,00				15,0
	sous-total	20,00	20,00	50	10,00				15,0
10 - le Bardeff Nord		50,00	50,00	40	20,00				30,0
	sous-total	50,00	50,00	40	20,00				30,0
TOTAL		232,10	202,78	31	62,71	29,32	38	11,03	96,86

4. ETUDE DE LA SITUATION FUTURE

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

Scénario réaliste : seules les dents creuses et zone AU seront urbanisées à l'avenir.

Scénario le plus défavorable : prise en compte d'un coefficient d'imperméabilisation maximal en fonction des différentes zones du PLU.

Les documents d'urbanisme sont à l'heure actuelle définis dans un Plan Local d'Urbanisme. Le règlement et le plan du PLU réalisés par TERRITOIRES EN MOUVEMENT ont été approuvés le 12 juin 2015.

Zones AU :

13 zones à urbaniser (AU) sont recensées. Ces zones représentent une surface totale d'environ 83 hectares :

- AU_i : 6 zones pour une surface totale de 62.76 hectares,
- 1AU_a : 3 zones pour une surface totale de 7.54 hectares,
- 1AU_b : 2 zones pour une surface totale de 8.16 hectares,
- 2AU_a : 1 zone pour une surface totale de 1.27 hectares,
- 2AU_b : 1 zone pour une surface totale de 3.00 hectares.

Les débits de fuite de ces zones ainsi que les volumes de stockage seront définis ou rappelés en fonction des DLE dans le chapitre suivant.

Densification des dents creuses :

Les dents creuses sont définies dans le document sur les Orientations d'Aménagement et de Programmation. En plus des zones AU présentés ci-avant deux secteurs d'urbanisation complémentaire sont présentés :

- au niveau du bourg – environ 4 hectares de dents creuses à vocation d'habitat individuel sur les bassins versant du centre-bourg et du Clandy,
- à Kerfrapic – 0.9 hectare de dent creuse à vocation d'habitat collectif.

4.1. ZONES D'URBANISATION FUTURE – ZONES AU

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 et de la MISEN. Conformément aux préconisations les débits de fuite réglementaires ont pu être calculés ainsi que les volumes de stockage pour une pluie décennale, et trentennale (durée de pluie = 1h / temps de concentration = Desbordes).

Ces calculs tiennent compte de la dernière mise à jour du PLU.

Tabl. 4 - réglementations à mettre en place sur les zones urbanisables

REF.	BASSIN VERSANT	LOCALISATION	TYPE	SURFACE (HA)	VOCATION	COEFFICIENT GUIDE D'IMPERMEABILISATION FUTURE (%)	DEBIT DE FUIITE MAXIMAL (L/s)	VOLUME A STOCKER (M³)	
								PERIODE DE RETOUR MINIMALE PROPOSEE : 10 ANS	PERIODE DE RETOUR MINIMALE PROPOSEE : 30 ANS
1	Nord - est BV Centre- ville - Rue Saint Cyr	Le Carladez	2AUa	1.27	Habitat	45	3.81	110	140
2	BV Le Clandy - rue de Goharnec	Goharnec	2AUb	3.00	Habitat	45	9	260	330
3	Le Clandy	Le Clandy	Aua	0.91	Habitat	Surface < 1 ha pas d'obligation de mise en place de mesure compensatoire			
4	Centre- ville	Kerbellec	AUa	3.70	Habitat	45	11.1	320	400
5	Clos du Logo	Bodivo	AUa	2.93	Habitat	45	8.79	250	320
6	Lavoir - cours d'eau	Le Guernic	Aub	3.82	Habitat	45	11.46	330	420
7	cours d'eau	Porh Le Gal	Aub	4.34	Habitat	45	13.02	370	480
8	Ruisseau du Moulin	Kerlego	Aui	13.73	Zones d'activités	75	41.19	2100	2700
9	Tarun	Douar Lilis	Aui	21.8	Zones d'activités	75	65.4	3350	4200
10	Tarun	Ker Anna	Aui	7.17	Zones d'activités	75	21.51	1100	1400
11	Botcoët - Tarun	Kerandré	Aui	8.78	Zones d'activités	75	26.34	1350	1700
12	Tarun	Bardref Ouest	Aui	5.32	Zones d'activités	75	15.96	850	1050
13	Tarun	Bardref Est	Aui	5.96	Zones d'activités	75	17.88	950	1150

Le volume de stockage a pu être déterminé en fonction du coefficient d'imperméabilisation proposé et du débit de fuite maximal et de la période de retour à respecter.

Ce volume pourra être adapté en fonction de l'imperméabilisation future de la zone.

La période de retour minimale à respecter en fonction de la réglementation actuelle est une période décennale.

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

4.2. STRUCTURE DU RESEAU EAUX PLUVIALES EN SITUATION 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, mais également prendre en compte les préconisations de la MISEN Bretagne. Conformément à la réglementation les projets de plus d'un hectare devront mettre en place des mesures compensatoires pluviales afin de ne rejeter au réseau que 3l/s/ha. Ce débit régulé permettra de ne pas augmenter les débits restitués au réseau comparé à la situation non urbanisée

Les dents creuses quant à elles vont avoir un impact non négligeable sur l'augmentation des volumes et débits transférés vers les réseaux.

Au vu des calculs d'imperméabilisation de l'aire d'étude, Il est pris comme hypothèse que chaque dents creuse de moins d'un hectare sera associée à un coefficient d'imperméabilisation de 45 % pour des vocations d'habitat individuel, de 55% pour des vocations d'habitat collectif et de 65 % pour les équipements publics.

Les sous bassins versants subissant une augmentation de coefficient d'imperméabilisation liée aux projets d'urbanisation sont matérialisés ci-dessous :

- bassin versant de Kerfrapic. Construction de logement collectif sur environ 0.9 ha. Cela aura pour conséquence d'augmenter la surface active raccordée à LOCMINE (bassin en eau de Botcoët) de 0.5 ha,
- bassin versant du Clandy. Urbanisation de 2.25 hectares de dents creuses, soit une augmentation de la surface active de 1 hectare. Une zone AU inférieure à 1 ha (zone AUa n° 3) va également augmenter la surface active du bassin versant de l'ordre de 0.44 ha,
- bassin versant du centre-ville. Urbanisation de 1.1 hectares de dents creuses, soit une augmentation de la surface active de 0.65 hectare.

4.3. SIMULATIONS DES RESEAUX EN SITUATION FUTURE

4.3.1. BASSIN VERSANT DU CENTRE BOURG

En situation actuelle les débordements et mises en charge se situent :

- rue de la Fontaine – rue du couvent,
- rue de la Madeleine, Place de la résistance et place de l'église.

Les débordements pour une pluie décennale sur ce bassin versant sont d'environ 880 m³ en situation actuelle.

Les simulations hydrologiques-hydrauliques ont ensuite été réalisées en prenant en compte l'urbanisation des dents creuses, à savoir 0.65 ha de surface active.

En situation future les débordements pour une pluie décennale représentent 980 m³ soit une augmentation de 11 %. Les débordements sont intensifiés comparé à la situation actuelle, mais ils restent localisés aux mêmes endroits.

4.3.2. BASSIN VERSANT LE CLANDY

En situation actuelle les débordements et mises en charge se situent :

- Rue de la Madeleine,
- Grille amont au tronçon d'exutoire.

Les débordements pour une pluie décennale sur ce bassin versant sont faibles, moins de 150 m³ en situation actuelle.

Les simulations hydrologiques-hydrauliques ont ensuite été réalisées en prenant en compte l'urbanisation des dents creuses, à savoir 1.44 ha de surface active.

En situation future les débordements pour une pluie décennale se situent également rue de la Madeleine et représentent 350 m³ soit une augmentation d'environ 135 %.

4.3.3. BASSINS VERSANTS RESTANTS

Les autres bassins versants ne subissent pas d'augmentation de surface imperméabilisée (urbanisation des dents creuses). Les conclusions pour des pluies décennales sont donc les mêmes qu'en situation actuelle :

- Kerentree : pas de dysfonctionnement recensé,
- Clos Lego : pas de dysfonctionnement recensé,
- Rue Kerlann : **tronçon d'exutoire sous-dimensionné**,
- Kerlego : pas de dysfonctionnement recensé,
- Malabry : mises en charge des tronçons mais pas de débordements.
- ZA TY Moten : **tronçon amont au bassin de rétention sous dimensionné**.

4.3.4. SYNTHÈSE DES SIMULATIONS EN SITUATION FUTURE

Les résultats en situation future démontrent que l'urbanisation des dents creuses a un impact significatif sur les réseaux eaux pluviales des bassins versants :

- Centre-ville (dents creuses = 0.65 ha de surface active),
- Clandy (dents creuses = 1 ha et zone AU < 1ha = 0.44 ha de surface active).

Les dents creuses augmentent sur ces bassins versants les débordements observés en situation actuelle de 10 à 135%.

Le secteur des bassins versants principaux étant particulièrement sensible il peut être envisagé de réguler les débits de restitution de ces zones à travers le zonage eaux pluviales.

4.4. DIAGNOSTIC QUALITE EN SITUATION FUTURE

A partir des hypothèses prises en compte et des surfaces imperméabilisées (régulée ou non) observées sur la commune, la charge de pollution annuelle de matières en suspension rejetée au milieu naturel peut être estimée à **99.93 tonnes par an (3.2% de plus qu'en situation actuelle)**.

Les abattements de Matières En Suspension générés par les bassins de rétention/régulation actuels ou projetés (zones AU > 1 ha) ont été pris en compte.

NOTA :

L'évolution de l'imperméabilisation engendre une augmentation du flux annuelle de MES rejeté au milieu récepteur de 3.2%.

Le détail des calculs est présenté dans le tableau page ci-dessous.

Schéma directeur des eaux pluviales

RAPPORT

Tabl. 5 - Estimation des flux de polluants – Situation future

Bassin versant	Sous-bassin versant	Surface totale (ha)	Surface non régulée (ha)	Coefficient d'imperméabilisation (%)	Surface imperméabilisée non régulée (ha)	Surface régulée (ha)	Coefficient d'imperméabilisation (%)	Surface imperméabilisée régulée (ha)	Estimation du flux polluant annuel rejeté au milieu naturel en tonnes de MES
1 - Centre bourg	BV->EP94	2.392	2.392	60	1.44				2.2
	BV->EP102	2.82	2.820	50	1.41				2.1
	BV->EP110	16.29	16.292	23	3.75				5.6
	BV->EP54	5.43	5.433	30	1.63				2.4
	BV->EP54 rural	10.49	10.487	10	1.05				1.6
	BV->EP57	2.29	2.291	70	1.60				2.4
	BV->EP70	1.17				1.17	50	0.59	0.1
	BV->EP9	3.55				3.55	50	1.77	0.3
	BV->EP91	6.83	6.834	50	3.42				5.1
	BV->EP96	0.65	0.648	80	0.52				0.8
	BV->EP96bis	0.50	0.504	75	0.38				0.6
	BV->EP97	1.44	1.440	60	0.86				1.3
	BV->ex05	27.73	27.725	10	2.77				4.2
	sous-total	81.59	76.87	24	18.82	4.72	50	2.36	28.6
2 - le Clandy	BV->ep95	23.55	23.55	16	3.77				5.7
	sous-total	23.55	23.55	16	3.77				5.7
3 - Kerentrée	BV->ep21	2.607	2.607	40	1.04				1.6
	BV->EP22	0.767	0.767	40	0.31				0.5
	BV->ep47	2.951	2.951	40	1.18				1.8
	BV->ep83	1.159				1.16	40.00	0.46	0.2
	BV->ep85	0.717				0.72	35.00	0.25	0.1
	BV->ex013	1.777	1.777	40	0.71				1.1
	sous-total	10.0	8.1	40	3.24	1.88	38.09	0.71	5.1
4 - Le Clos Lego	BV->EP27	2.581				2.581	40	1.03	0.4
	BV->EP37	3.071				3.071	25	0.77	0.3
	BV->EP45	3.114				3.114	40	1.25	0.5
	BV->EX24	1.443				1.443	30	0.43	0.2
	BV1->EP46	1.059				1.059	40	0.42	0.2
	BV2->EP46	1.244				1.244	40	0.50	0.2
	sous-total	12.51				12.51	35	4.40	1.6
5 - Rue Kerlann	sous-total	5.70	5.70	40.00	2.28				3.4
6 - Rue Kerlogo et Kerentrée	BV->EP27	2.581	2.581	40	1.03				1.5
	BV->EP37	3.071	3.071	25	0.77				1.2
	BV->EP45	3.114	3.114	40	1.25				1.9
	BV->EX24	1.443	1.443	30	0.43				0.6
	BV1->EP46	1.059	1.059	40	0.42				0.6
	BV2->EP46	1.244	1.244	40	0.50				0.7
	sous-total	12.51	12.51	35	4.40				6.6
7 - Malabry	BV->EP159	3.10	3.10	40	1.24				1.9
	BV->EP160	1.14	1.14	40	0.46				0.7
	BV->EP162	1.81	1.81	30	0.54				0.8
	sous-total	6.05	6.05	37	2.24				3.4
8 - ZA Ty Moten	BV->EP136	3.03				3.03	10	0.30	0.0
	BV->EP155	4.45				4.45	30	1.34	0.2
	BV->f1	2.74				2.74	70	1.92	0.3
	sous-total	10.22				10.22	35	3.55	0.5
9 - le Bardeff Sud		20.00	20.00	50	10.00				15.0
	sous-total	20.00	20.00	50	10.00				15.0
10 - le Bardeff Nord		50.00	50.00	40	20.00				30.0
	sous-total	50.00	50.00	40	20.00				30.0
TOTAL		232.10	202.78	32	64.75	29.32	38	11.03	99.93

5. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS

5.1. FREQUENCE D'ENTRETIEN DU RESEAU

L'entretien et la gestion des ouvrages rétention et de traitement de la pollution pluviale sont essentiels. En effet, ils assurent le fonctionnement normal des ouvrages et jouent favorablement sur leur rendement épuratoire. Ils pérennisent les investissements importants consentis lors de leur construction.

Les tableaux suivants permettent d'avoir une vision d'ensemble du plan d'entretien prévisionnel à réaliser sur les impluviums et plus particulièrement sur les ouvrages projetés.

Les fréquences d'entretien indiquées ci-dessous sont des guides.

Tabl. 6 - Travaux et fréquences – Programme d'entretien pluvial

BUSE ET CANIVEAUX IMPERMEABLES	Végétation	Suppression des traces de végétation
	Nettoyage	Extraction des déchets 4 fois par an
	Entretien spécifique	Contrôle de l'intégrité de l'ouvrage tous les 3 ans
	Etanchéité	Contrôle tous les 2 à 5 ans
	Capacité hydraulique	Contrôle des caractéristiques après 1,3, 6 et 10 ans de mise en service puis tous les 3 ans
	Curage	Si la capacité hydraulique est insuffisante Après une pollution accidentelle
GRILLES AVALOIRS	Végétation	Suppression des traces de végétation
	Nettoyage	Extraction des sédiments et déchets 4 fois par an
	Entretien spécifique	Contrôle de l'intégrité de l'ouvrage tous les 3 ans
	Etanchéité	Contrôle des éventuels écoulements de temps sec aux exutoires (ressuyage) tous les 2 à 5 ans
	Capacité hydraulique	Contrôle des caractéristiques des transferts au réseau tous les 3 ans
	Curage	Si la capacité hydraulique est insuffisante Après une pollution accidentelle

	DOMAINE D'ACTION	BASSIN	EQUIPEMENTS			
			BY-PASS	DEGRILLEUR	DISPOSITIF D'OBTURATION	ORIFICE DE REGULATION
BASSIN DE RETENTION	VEGETATION	Fauchage et faucardage 2 fois par an				
	NETTOYAGE	Extraction des déchets 4 fois par an	Extraction des déchets et des végétaux 2 fois par an	4 fois par an	4 fois par an	4 fois par an
	ENTRETIEN SPECIFIQUE		Tous les 3 ans		2 fois par an	
	ETANCHEITE	Contrôle tous les 2 à 5 ans			1 fois par an	
	CAPACITE HYDRAULIQUE	Contrôle des caractéristiques après 1,3, 6 et 10 ans de mise en service puis tous les 3 ans				
	CURAGE	Si la capacité hydraulique ou le volume mort est insuffisant Après une pollution accidentelle ou un dépassement qualité de pollution chronique	Si la capacité hydraulique est insuffisante			Au niveau du fossé aval, si sédimentation ou capacité hydraulique insuffisante

Il conviendra de mettre en place une signalisation interdisant certaines activités pouvant représenter un danger ou une interférence dans l'opération de l'ouvrage. L'ensemble des ouvrages existants ou projetés devront être sécurisés.

5.2. PERIODE DE PROTECTION DES AMENAGEMENTS

Compte tenu de la capacité actuelle des réseaux, des volumes débordés et de l'emplacement des futures zones urbanisables, il peut être proposé de se fixer au minimum une période de protection **décennale** sur l'ensemble des bassins versants.

Les bassins versants sensibles hydrauliquement pour une pluie décennale sont :

- Clandy,
- ZA Ty Moten,
- Centre-ville.

5.3. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT CLANDY

Les débordements en situation future pour une période de retour décennale sont de 100 m³. Ces dysfonctionnements apparaissent le long de la rue de la Madeleine.

5.3.1. AMENAGEMENT BASE – RENFORCEMENT

Afin de supprimer les débordements pour une pluie décennale, il convient de renforcer le collecteur d'exutoire limitant suivant :

Tabl. 7 - Cout - Renforcement projeté – Clandy

REFERENCE	AMENAGEMENTS	LOCALISATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	COUT EN € (H.T.)
1	Renforcement exutoire Ø400 en Ø600	Rue de la madeleine Parcelle privé n°145	ml	25	500	12 500.00
2	Renforcement Ø400 en Ø500	Rue de la madeleine	ml	100	400	40 000.00
TOTAL						52 500.00

La mise en place du renforcement permettrait de supprimer tous les débordements une pluie décennale.

NOTA :

Le renforcement s'effectuera à l'aval en partie en domaine privé sur la parcelle cadastrale n°145.

ATTENTION

Le renforcement d'un exutoire pluvial (aménagement 1 relatif à exutoire n°10), et donc l'augmentation du transfert hydraulique au milieu récepteur est soumis à déclaration au titre du Code de l'Environnement. La rubrique concernée étant la 2.1.5.0 (article R 214-1).

La modification des rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles (ou sur le sol ou dans le sous-sol), est soumise à autorisation ou déclaration en fonction de la surface de bassin versant amont dont les écoulements sont interceptés. Les seuils sont les suivants :

- supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

Les aménagements présentés ci-dessus sont soumis à autorisation. Le renforcement du bassin versant se rejetant exutoire 10 représentant 23.5 hectares.

5.3.2. AMENAGEMENT VARIANTE – RETENTION

Afin de tamponner les débits rue de la Madeleine et éviter le renforcement de l'exutoire une rétention est préconisée. Pour ne pas engendrer de mise en charge sur le tronçon rue de la madeleine, il convient de mettre en place une rétention avec orifice calibré permettant d'obtenir un débit de pointe maximum à l'exutoire de 300 l/s.

Du fait de la densité de l'urbanisation, seul 1 emplacement semble intéressant à exploiter ou revaloriser pour la gestion des eaux pluviales :

- la parcelle 105, dent creuse ouverte à l'urbanisation à vocation d'habitat.

La rétention permettra de :

- tamponner les apports hydrauliques supplémentaires induits par l'urbanisation des dents creuses et de la zone AUa n°3 (< 1 ha),
- réguler les débits vers l'exutoire sensible aux mises en charge.

Le tableau suivant récapitule les différentes caractéristiques de la rétention :

Tabl. 8 - Rétention projetée – Clandy

CARACTERISTIQUES	
Cote d'arrivée projetée dans le bassin (m NGF)	122.5
Cote de rejet projetée du bassin (m NGF)	121.3
Cote du terrain naturel (m NGF)	123.5
Marnage pris en compte (m)	1
Surface utile du bassin (m²)	1200
Volume utile de stockage (m³)	920
Débit de fuite (l/s)	40

L'emprise de cette rétention a pu être estimée en prenant en compte des pentes de digue de 3m/m et une pente en radier d'ouvrage de 3mm/m

NOTA

Cet aménagement permettra de stocker tous les apports pour une pluie décennale en situation future sans débit supplémentaire comparé à la situation actuelle.

Le coût d'installation de cette rétention et du renforcement amont est détaillé dans le tableau suivant :

Tabl. 9 - Cout - rétention projetée – Clandy

REFERENCE	AMENAGEMENTS	LOCALISATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	COUT EN € (H.T.)
3	Rétention	Parcelle 105	m³	920	55	50 600.00
TOTAL						50 600.00

5.4. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT ZA TY MOTEN

Les débordements en situation future pour une période de retour décennale sont de 50 m³. Ces dysfonctionnements apparaissent au Bronu, derrière Profil +, au niveau de la conduite Ø300 connectée au bassin de rétention.

Afin de supprimer les débordements pour une pluie décennale, il convient de renforcer le collecteur limitant suivant :

Tabl. 10 - Cout - Renforcement projeté – ZA Ty Moten

REFERENCE	AMENAGEMENTS	LOCALISATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	COUT EN € (H.T.)
4	Renforcement Ø300 en Ø400	Bronu	ml	80	300	24 000.00
TOTAL						24 000.00

La mise en place du renforcement permettrait de supprimer tous les débordements une pluie décennale.

5.5. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT KERLANN

Le réseau d'eaux pluviales du secteur présente des insuffisances dans sa partie aval. Il conviendra de remplacer ce collecteur par un réseau de diamètre 400 mm (avec un matériau ayant un coefficient de rugosité $K \geq 75$) afin d'assurer le transfert d'une pluie de fréquence de retour 10 ans.

Afin de supprimer les débordements pour une pluie décennale, il convient de renforcer le collecteur limitant suivant :

Tabl. 11 - Cout - Renforcement projeté – Rue de Kerlann

REFERENCE	AMENAGEMENTS	LOCALISATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	COUT EN € (H.T.)
5	Renforcement d'exutoire Ø300 en Ø400	Rue de Kerlann	ml	65	300	19 500.00
TOTAL						19 500.00

La mise en place du renforcement permettrait de supprimer tous les débordements une pluie décennale.

ATTENTION

Le renforcement d'un exutoire pluvial (aménagement 5 relatif à exutoire de la rue de Kerlann), et donc l'augmentation du transfert hydraulique au milieu récepteur est soumis à déclaration au titre du Code de l'Environnement. La rubrique concernée étant la 2.1.5.0 (article R 214-1).

La modification des rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles (ou sur le sol ou dans le sous-sol), est soumise à autorisation ou déclaration en fonction de la surface de bassin versant amont dont les écoulements sont interceptés. Les seuils sont les suivants :

- supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

Les aménagements présentés ci-dessus sont soumis à déclaration. Le renforcement du bassin versant se rejetant rue de Kerlann représentant 5.6 hectares.

5.6. AMENAGEMENTS – BASSIN VERSANT CENTRE-VILLE

Les débordements en situation future pour une période de retour décennale sont de 980 m³. En situation future les débordements et mises en charge se situent :

- Rue de la Fontaine – rue du couvent,
- Rue de la Madeleine, Place de la résistance et place de l'église.

5.6.1. DELESTAGE RUE DU COUVENT

Afin de supprimer les débordements rue du Couvent et rue de la Fontaine pour une pluie décennale, il convient de mettre en place un délestage :

Tabl. 12 - Cout - Délestage projeté – Rue du Couvent

REFERENCE	AMENAGEMENTS	LOCALISATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	COUT EN € (H.T.)
6	Pose d'un délestage Ø400 en Ø500	Rue du Couvent vers cours d'eau	ml	110	300	33 000.00
TOTAL						33 000.00

La mise en place de ce délestage permettrait de supprimer tous les débordements rue du Couvent et rue de la Fontaine pour une pluie décennale.

NOTA :

Le délestage s'effectuera par la voirie reliant la rue du Couvent et le complexe sportif.

ATTENTION

La création d'un exutoire pluvial (aménagement 6 relatif à la création d'un délestage), et donc l'augmentation du transfert hydraulique au milieu récepteur est soumis à déclaration au titre du Code de l'Environnement. La rubrique concernée étant la 2.1.5.0 (article R 214-1).

La modification des rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles (ou sur le sol ou dans le sous-sol), est soumise à autorisation ou déclaration en fonction de la surface de bassin versant amont dont les écoulements sont interceptés. Les seuils sont les suivants :

- supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

Les aménagements présentés ci-dessus sont soumis à déclaration. Le délestage concerne un bassin versant d'environ 2.8 hectares.

5.6.2. RENFORCEMENT PLACE DE L'ÉGLISE – RUE DE LA MADELEINE

Afin de supprimer les débordements place de la Mairie et rue de la Madeleine pour une pluie décennale, il convient de renforcer le collecteur d'exutoire limitant suivant :

Tabl. 13 - Cout - Renforcement projeté – Place de l'Eglise / rue de la Madeleine

REFERENCE	AMENAGEMENTS	LOCALISATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	COUT EN € (H.T.)
7	Renforcement exutoire Ø300 en Ø500	Rue de la madeleine	ml	110	400	44 000.00
8	Renforcement Ø300 en Ø400	Place de l'Eglise	ml	70	300	21 000.00
TOTAL						65 000.00

Aucun emplacement n'est disponible pour permettre la mise en place d'une rétention.

La mise en place des renforcements permettrait de supprimer tous les débordements une pluie décennale.

ATTENTION

Le renforcement d'un exutoire pluvial (aménagement 7 relatif à l'exutoire au cours d'eau), et donc l'augmentation du transfert hydraulique au milieu récepteur est soumis à déclaration au titre du Code de l'Environnement. La rubrique concernée étant la 2.1.5.0 (article R 214-1).

La modification des rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles (ou sur le sol ou dans le sous-sol), est soumise à autorisation ou déclaration en fonction de la surface de bassin versant amont dont les écoulements sont interceptés. Les seuils sont les suivants :

- supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

Les aménagements présentés ci-dessus sont soumis à déclaration. Le renforcement du bassin versant se rejetant au cours d'eau représentant environ 9.9 hectares.

5.6.3. RENFORCEMENT DU COURS D'EAU CANALISE

L'ensemble des aménagements présentés ci-avant permettent de supprimer localement les dysfonctionnements. Cependant les renforcements amont vont entraîner une accumulation de débit vers le cours d'eau canalisé, d'ores et déjà en saturation à l'heure actuelle. Afin de supprimer les débordements pour une pluie décennale, il convient de renforcer le cours d'eau canalisé :

Tabl. 14 - Cout – Renforcement projeté – Cours d'eau centre-ville

REFERENCE	AMENAGEMENTS	LOCALISATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	COUT EN € (H.T.)
9	Renforcement cours d'eau canalisé Ø 600 en Ø 1 000	Cité de la Pommeraie	ml	110	900	99 000.00
TOTAL						99 000.00

La mise en place du renforcement permettrait de supprimer tous les débordements une pluie décennale.

ATTENTION

L'article du Code de l'Environnement concerné est le R 214-1 n° 3.1.2.0 et 3.1.3.0 La rubrique précise qu'une opération entraînant la modification de la couverture d'un cours d'eau au-delà de 10 mètres doit être soumise à déclaration.

Les aménagements présentés ci-dessus sont soumis à déclaration. La modification de la couverture du cours d'eau représente 110 mètres linéaires.

Les plans des aménagements sont présentés ci-après.

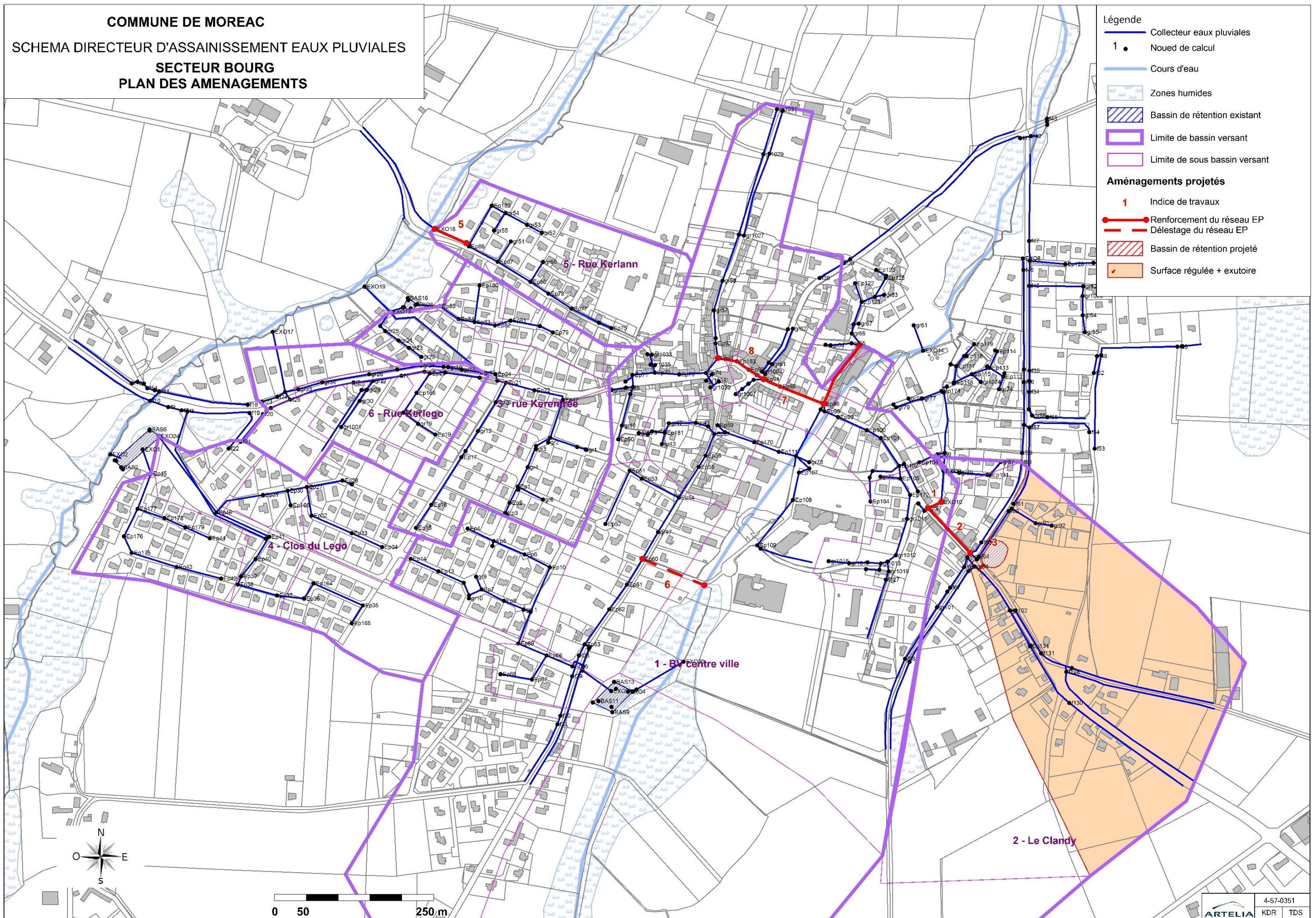


Fig. 2. Plan des aménagements – Secteur Bourg

COMMUNE DE MOREAC
SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT
EAUX PLUVIALES
SECTEUR ZA
PLAN DES AMENAGEMENTS

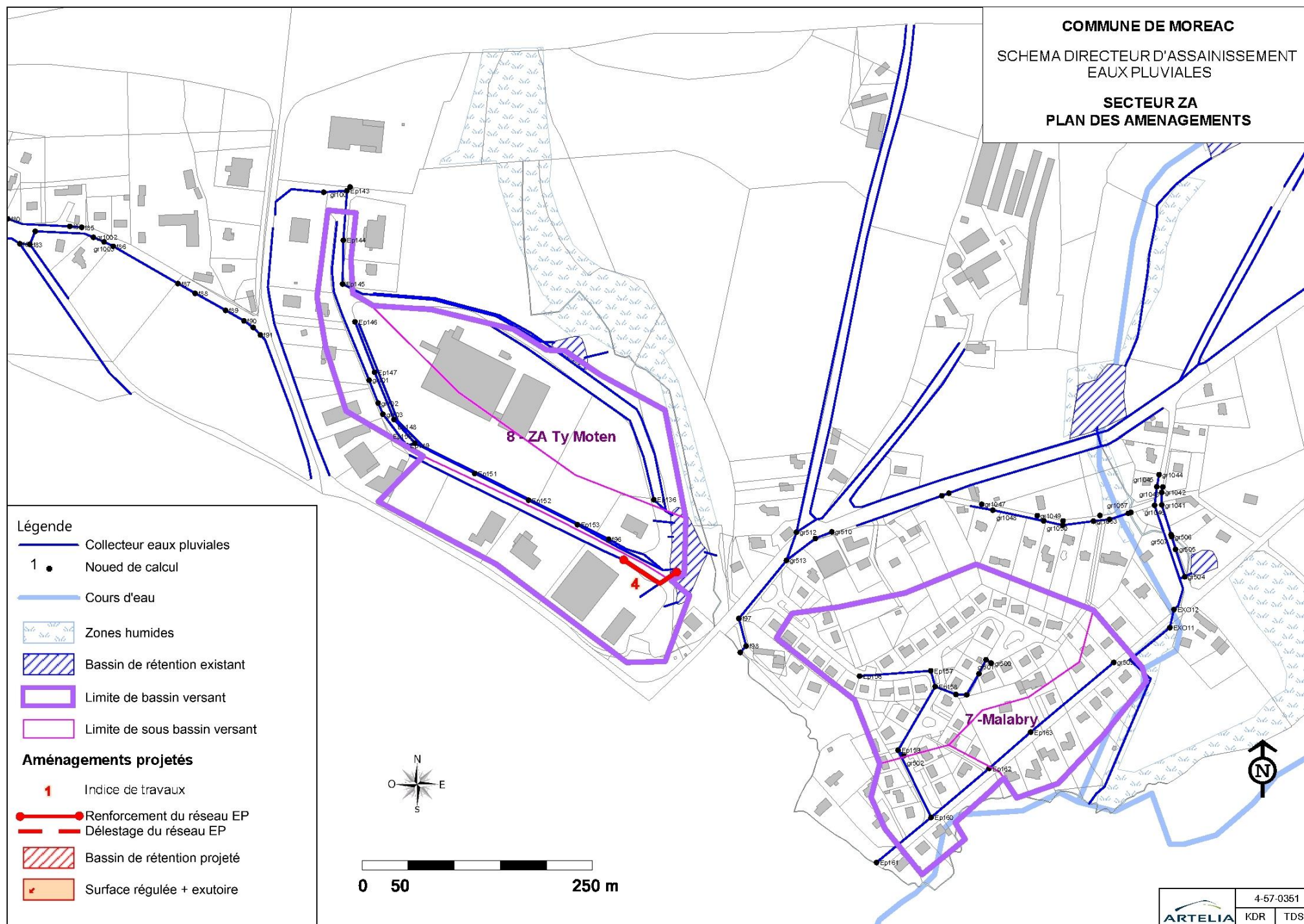


Fig. 3. Plan des aménagements – Secteur ZA

5.7. AMENAGEMENTS – IMPACT LOI SUR L'EAU

5.7.1. AUGMENTATION DU TRANSFERT HYDRAULIQUE AU MILIEU RECEPTEUR

Les aménagements générant une augmentation du transfert hydraulique au milieu récepteur (création d'un délestage ou renforcement d'un exutoire) sont soumis à déclaration au titre du Code de l'Environnement. La rubrique concernée étant la 2.1.5.0 (article R 214-1). La modification des rejets d'eaux pluviales est soumise à autorisation ou déclaration en fonction de la surface de bassin versant amont dont les écoulements sont interceptés.

Les seuils sont les suivants :

- supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

Les aménagements concernés sont les suivants :

AMENAGEMENTS CONCERNES	SUPERFICIE DU BV AMONT (HA)	TYPE DE PROCEDURE LOI SUR L'EAU
1	23.5	autorisation
5	5.6	déclaration
6	2.8	déclaration
7	9.9	déclaration

5.7.2. MODIFICATION DE LA COUVERTURE D'UN COURS D'EAU

L'article du Code de l'Environnement concerné est le R 214-1 n° 3.1.2.0 et 3.1.3.0 La rubrique précise qu'une opération entraînant la modification de la couverture d'un cours d'eau au-delà de 10 mètres doit être soumise à déclaration.

L'aménagement concerné est le suivant :

AMENAGEMENT CONCERNE	MODIFICATION DE LA COUVERTURE (M)	TYPE DE PROCEDURE LOI SUR L'EAU
9	110	déclaration

A SAINT-HERBLAIN,
 Le 27 juillet 2015


ARTELIA
 DIRECTION REGIONALE OUEST
 8 Avenue des Thébaudières – C.S. 20232
 44815 SAINT HERBLAIN CEDEX
 Tél. : 02 28 09 18 00
 Fax : 02 40 94 80 99

oOo