PLAN LOCAL D'URBANISME

MAIRIE DE
LA FORÊT FOUESNANT

COMMUNE
DE LA FORÊT-FOUESNANT

Finistère

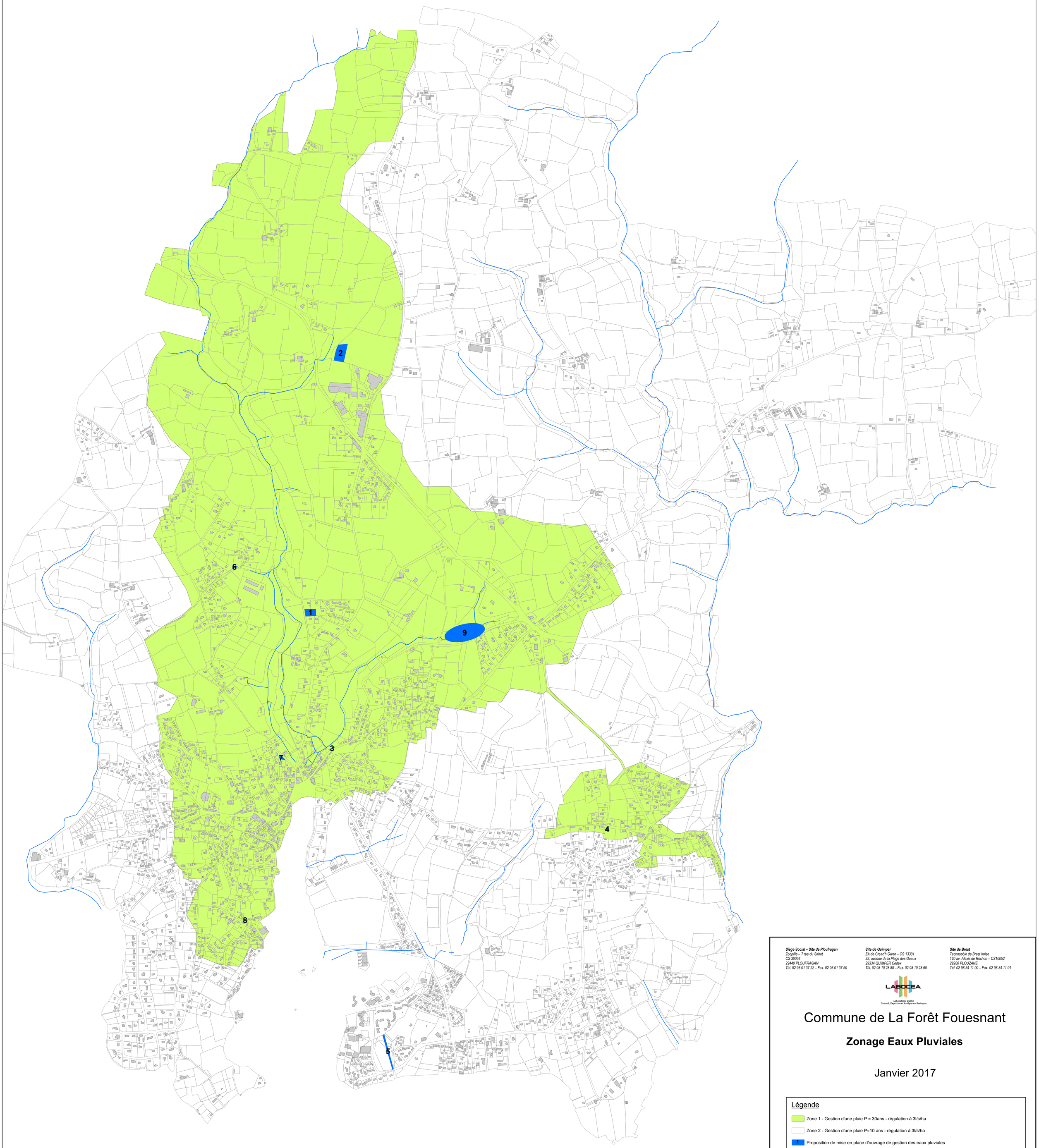
6.1B - Annexes

Plan du réseau d'eaux pluviales, note de présentation de l'assainissement pluvial et zonage d'assainissement des eaux pluviales

Arrêté le : 13 avril 2017

Approuvé le : 22 mai 2019

Modification n°1 approuvée le 25 juin 2026



Siège Social – Site de Ploufragan
Zoopôle – 7 rue du Sabot
CS 30054
22440 PLOUFRAGAN
Tél. 02 96 01 37 22 – Fax. 02 96 01 37 50

Site de Quimper
ZA de Creach Gwen – CS 13301
22, avenue de la Plage des Gueux
29334 QUIMPER Cedex
Tél. 02 98 10 28 88 – Fax. 02 98 10 28 60

Site de Brest
Technopôle de Brest Iroise
120 av. Alexis de Rochon – CS10052
29280 PLOUZANE
Tél. 02 98 34 11 00 – Fax. 02 98 34 11 01

LABOCEA
Laboratoire public
Conseil, Expertise et Analyse en Bretagne

Commune de La Forêt Fouesnant

Zonage Eaux Pluviales

Janvier 2017

Légende

- Zone 1 - Gestion d'une pluie P = 30ans - régulation à 3l/s/ha
- Zone 2 - Gestion d'une pluie P=10 ans - régulation à 3l/s/ha
- 1 Proposition de mise en place d'ouvrage de gestion des eaux pluviales
- Réseau hydrographique

N W E S

0 65 130 260 390 520 650 Mètres

Version 3 : 13/01/2017
Réalisé par Audrey Forest
Affaire : 2016-009 / Rapport ET-2016-30 (Annexe)

LABOCEA - Email : contact@labocea.fr - http://www.labocea.fr

GIP à caractère sanitaire et social – SIREN 130 002 082

SIRET Site de Ploufragan : 130 002 082 00043, Site de Quimper : 130 002 082 00019, Site de Brest : 130 002 082 00027

Finistère
Site de Brest *:*
Tél. 02 98 34 11 00
Site de Quimper *:*
Tél. 02 98 10 28 88

Côtes d'Armor
Siège Social – Site de Ploufragan
Zoopôle – 7 rue du Sabot - CS 30054
22440 PLOUFRAGAN
Tél. 02 96 01 37 22 – Fax. 02 96 01 37 50

Ille et Vilaine
Site de Combourg *:*
Tél. 02 99 73 02 29
Site de Fougères *:*
Tél. 02 02 99 94 74 10

Commune de La Forêt-Fouesnant

Schéma directeur des eaux pluviales

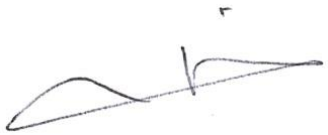
Phase 1 : Etat des lieux de l'existant

a)	*Janvier 2017*	*Réalisation*
b)	*Octobre 2018*	*Actualisation*
c)	*Novembre 2018*	*Compléments*

Contact :

LABOCEA– **Service Bureau d'étude**
Technopôle Brest-Iroise
120 av. Alexis de Rochon - CS 10052 - 29 280 Plouzané

Tel: 02 98 34 11 16 - Fax: 02 98 34 11 01
audrey.forest@labocea.fr

Révision		Rédaction	Date	Vérification	Date
a) Réalisation	0	Audrey Forest	Septembre 2016	Julien LEMOINE	Septembre 2016
	1	Audrey Forest	Décembre 2016	Julien LEMOINE	Décembre 2016
	2	Audrey Forest	16/01/2017		
b) Actualisation	3	Audrey Forest *(suite remarques enquête publique)*	29/10/2018		
c) Compléments	4	Patrick Balch	28/11/2018	Audrey Forest	28/11/2018
Visas					
COMMUNE DE LA FORÊT-FOUESNANT Schéma directeur des eaux pluviales Phase 1 : Etat des lieux de l'existant *Réalisé par Audrey FOREST et Patrick BALCH*				**Affaire : 2016-009** **Rapport : 16-033**	

I. PREAMBULE 11

II. VOLET REGLEMENTAIRE 12

III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 14

III.1. Situation géographique 14
III.2. Données démographiques 14
III.3. Climatologie et pluviométrie du secteur 15
III.4. Topographie 15
III.5. Géologie 15
III.6. Sensibilité aux remontées de nappe 16
III.7. Contraintes environnementales 16
III.7.1. PPRn – Inondation par submersion marine 17
III.7.2. Le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Sud Cornouaille 18
III.7.3. Zones humides 19
III.7.4. Patrimoine naturel 19
III.8. Milieu récepteur 20
III.8.1. Présentation du réseau hydrographique 20
III.8.2. Usages 20
III.8.3. Qualité de l'eau et objectif de qualité 22

IV. CARACTERISTIQUES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL 23

IV.1. Récolement 23
IV.2. Synthèse 24
IV.3. Réseau enterré 25
IV.4. Regards et grilles 27
IV.5. Exutoires 27
IV.6. Les clapets 27
IV.7. Les vannes 28
IV.8. Les bassins de rétention et d'infiltration 29
IV.9. Les ouvrages de dépollution 30
IV.10. Investigations complémentaires 31

V. DEFINITION DES BASSINS-VERSANTS 33

VI. SIMULATION DE L'ETAT EXISTANT 35
VI.1. Modèle hydrologique et hydraulique 35
VI.2. Pluviométrie de référence 39
VI.2.1. Coefficients de Montana 39
VI.2.2. Pluie de Desbordes « Double triangle » 39
VI.3. Influence de la marée 40
VI.4. Diagnostic de la situation actuelle 40
VI.4.1. Lecture des résultats 40
VI.4.2. Identification des débordements existants 41
VII. IMPACT QUALITATIF DES EAUX PLUVIALES 58
VII.1. Généralités 58
VII.2. Quantification des flux polluants en temps de pluie 59
VII.3. Pollutions observées en temps sec 61
VII.4. Résultats d'analyses 61
VIII. SYNTHESE DU DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE 62
ANNEXES 63
CARTES ET ILLUSTRATIONS 63
CARTE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE 64
CARTE 2 : CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM 65
CARTE 3 : SENSIBILITE AUX REMONTEE DE NAPPES 66
CARTE 4 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES 67
CARTE 5 : PATRIMOINE NATUREL (SOURCE : SITE INTERNET DREAL BRETAGNE) 68
CARTE 6 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE 69
CARTE 7 : USAGES 70
CARTE 8 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE TERRAIN 70
CARTE 9 : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES A PREVOIR 72
CARTE 10 : DELIMITATION DES BASSINS-VERSANTS 73
CARTE 11 : RECENSEMENT DES DEBORDEMENTS EXISTANTS 76
CARTE 12 : ESTIMATION DES FLUX DE MES PAR BASSINS-VERSANTS URBAINS 77

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

AELB : Agence de l'eau Loire-Bretagne
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CERTU : Centre d'études sur les réseaux de transport et l'urbanisme
DBO5 : Demande Biologique en Oxygène
DCO : Demande Chimique en Oxygène
DERU : Directive Eaux Résiduaires Urbaines
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
MES : Matières en Suspension
NH4 : Ammonium
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PPRi : Plan de Prévention du Risque Inondations
Pt : Phosphore total
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE : Schéma Départemental d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIG : Système d'Information Géographique
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

GLOSSAIRE

Agence de l'eau : Est un établissement public de l'Etat. Sa mission est de préserver les ressources en eau, de lutter contre les pollutions, de restaurer les milieux aquatiques. L'Agence perçoit des redevances auprès de tous les usagers (particuliers, agriculteurs, industriels...) qu'elle redistribue pour financer actions, projets, travaux. Les missions de l'Agence de l'eau s'inscrivent dans un programme pluriannuel élaboré en concertation par les différents acteurs de l'eau. Consommateurs, élus, professionnels, Etat... sont représentés au sein du Comité de bassin "parlement de l'eau" et du Conseil d'administration de l'Agence.

Auto épuration : ensemble des processus biologiques et physico-chimiques par lesquels une rivière est capable de dégrader, sans altération majeure de sa qualité, la pollution qu'elle reçoit. Un seuil de tolérance existe toujours, au-delà duquel la quantité trop forte d'une pollution reçue bouleverse l'équilibre du cours d'eau qui perd alors ses qualités biologiques initiales.

Bassin hydrographique : Territoire drainé par des eaux souterraines ou superficielles qui se déversent dans un collecteur principal (cours d'eau, lac) et délimité par une ligne de partage des eaux. Les six grands bassins hydrographiques français sont : les bassins Rhône-Méditerranée-Corse, Rhin-Meuse, Loire-Bretagne, Seine-Normandie, Adour-Garonne et Artois-Picardie. Ils correspondent respectivement aux cinq grands fleuves français (Rhône, Rhin, Loire, Seine et Garonne), auxquels s'ajoute la Somme.

Bassin versant : Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte considérée à partir d'un exutoire, limitée par le contour à l'intérieur duquel se rassemblent les eaux précipitées qui s'écoulent en surface et en souterrain vers cette sortie. Aussi dans un bassin versant, il y a continuité : - longitudinale, de l'amont vers l'aval (ruisseaux, rivières, fleuves) ; - latérale, des crêtes vers le fond de la vallée ; - verticale, des eaux superficielles vers des eaux souterraines et vice versa. Les limites des bassins versants sont les lignes de partage des eaux superficielles.

DCO Demande chimique en oxygène : Quantité de l'ensemble de la matière oxydable. Elle correspond à la quantité d'oxygène qu'il faut fournir grâce à des réactifs chimiques puissants, pour oxyder les matières contenues dans l'effluent. Idem DBO, incluses en plus les substances qui ne sont pas biodégradables.

Directive ERU : Directive eaux résiduaires urbaines La directive relative aux eaux résiduaires urbaines porte le n° 91/271/CEE du 21 mai 1991. Ce texte définit les obligations des collectivités locales en matière de collecte et d'assainissement des eaux résiduaires urbaines et les modalités et procédures à suivre pour les agglomérations de plus de 2000 équivalents-habitants. Les communes concernées doivent notamment : Réaliser des schémas d'assainissement en déterminant les zones relevant de l'assainissement collectif et celles qui relèvent d'un assainissement individuel (non collectif). Etablir un programme d'assainissement sur la base des objectifs de réduction des flux polluants fixés par arrêté préfectoral pour chaque agglomération délimitée au préalable par arrêté préfectoral ; Réaliser les équipements nécessaires à certaines échéances.

Eaux usées : Les eaux usées, aussi appelées eaux polluées sont toutes les eaux qui sont de nature à contaminer les milieux dans lesquelles elles sont déversées. Les eaux usées sont des eaux altérées par les activités humaines à la suite d'un usage domestique, industriel, artisanal, agricole ou autre. Elles sont considérées comme polluées et doivent être traitées.

Effluents : Id. Eaux usées

Epuration : Processus destiné à réduire ou à supprimer les éléments polluants contenus dans l'eau. Ce processus s'effectue principalement dans les stations d'épuration. Elle peut également être naturelle, bien que plus lente (autoépuration).

Exploitant : Désigne le service en charge de l'exploitation de l'ouvrage.

Gravitaire (Réseau) : Réseau d'assainissement où les eaux circulent uniquement suivant la pente des collecteurs.

Maître d'ouvrage : Désigne le responsable de l'ouvrage, pétitionnaire de la déclaration ou de l'autorisation loi sur l'eau.

Masse d'eau : Milieu aquatique homogène : un lac, un réservoir, une partie de rivière ou de fleuve, une nappe d'eau souterraine.

MES Matières en suspension : Particules insolubles présentes en suspension dans l'eau. Elles s'éliminent en grande partie par décantation. Une des mesures classiques de la pollution des eaux.

Milieu aquatique (= écosystème aquatique) : Un écosystème est constitué par l'association dynamique de deux composantes en constante interaction : - un environnement physico-chimique, géologique, climatique ayant une dimension spatio-temporelle définie : le biotope, - un ensemble d'êtres vivants caractéristiques : la biocénose. 'Écosystème est une unité fonctionnelle de base en écologie qui évolue en permanence de manière autonome au travers des flux d'énergie. L'écosystème aquatique est généralement décrit par : les êtres vivants qui en font partie, la nature du lit, des berges, les caractéristiques du bassin versant, le régime hydraulique, la physicochimie de l'eau... et les interrelations qui lient ces différents éléments entre eux.

Milieu récepteur : Ecosystème où sont déversées les eaux épurées ou non. Peut-être une rivière, un lac, un étang, une nappe phréatique, la mer, ...

Natura 2000 : réseau européen de sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale1, par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent. La constitution du réseau Natura 2000 a pour objectif de maintenir la diversité biologique des milieux, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable, et sachant que la conservation d'aires protégées et de la biodiversité présente également un intérêt économique à long terme.

Pollution : Introduction, directe ou indirecte, par l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'eau, susceptibles de contribuer ou de causer : un danger pour la santé de l'homme, des détériorations aux ressources biologiques, aux écosystèmes ou aux biens matériels, une entrave à un usage de l'eau.

QMNA : En hydrologie, le QMNA note 1 est une valeur du débit mensuel d'étiage atteint par un cours d'eau pour une année donnée1,2,3. Calculé pour différentes durées : 2 ans, 5 ans, etc., il permet d'apprécier statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une période donnée. Le QMNA le plus courant est : QMNA5 (« QMNA ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé une année donnée », ce qui correspond à un « débit ayant la probabilité de ne pas se reproduire plus d'une fois par 5 ans » ou encore à un « débit ayant une probabilité d'être dépassé 4 années sur 5 »).

Rejet : Restitution d'eau à la rivière après usage. Le niveau de pollution du rejet dépend de la façon dont l'eau a été traitée. On parle de rejet industriel, de rejet ménager, de rejet agricole suivant l'origine des eaux usées. On emploie quelquefois «effluent» dans le sens de rejet.

Réseau de collecte : Le réseau de collecte désigne le réseau de canalisations qui recueille et achemine les eaux usées depuis la partie publique des branchements particuliers, ceux-ci compris,

jusqu'au point de rejet dans le milieu naturel ou dans le système de traitement ou un autre système de collecte. Il comprend les déversoirs d'orage, les ouvrages de rétention et de traitement des eaux de surverse situés sur ce réseau. Il exclut les canalisations d'évacuation des flux polluants au milieu naturel (exemples : les canalisations en sortie des stations d'épuration, des déversoirs d'orage vers le milieu naturel) sauf quand il aboutit directement à un ouvrage de rejet dans le milieu.

Réseau séparatif : Réseau de collecte pour lequel les eaux domestiques et les eaux pluviales sont séparées, il y a donc un double réseau.

Réseau unitaire : Réseau de collecte recevant les eaux usées et pluviales

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Il s'agit d'un document de planification élaboré de manière collective, pour un périmètre hydrographique cohérent. Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Il doit être compatible avec le SDAGE. Le périmètre et le délai dans lequel il est élaboré sont déterminés par le SDAGE ; à défaut, ils sont arrêtés par le ou les préfets, le cas échéant sur proposition des collectivités territoriales intéressées. Le SAGE est établi par une Commission Locale de l'Eau représentant les divers acteurs du territoire, soumis à enquête publique et est approuvé par le préfet. Il est doté d'une portée juridique : le règlement et ses documents cartographiques sont opposables aux tiers et les décisions dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendues compatibles avec le plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau. Les documents d'urbanisme (schéma de cohérence territoriale, plan local d'urbanisme et carte communale) doivent être compatibles avec les objectifs de protection définis par le SAGE. Le schéma départemental des carrières doit être compatible avec les dispositions du SAGE.

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des eaux (voir SAGE).

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Insertion du projet d'aménagement dans la réglementation (Source : Les Eaux Pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne, Club Police de l'eau, 2008) 13
Figure 2 : Evolution de la population de La Forêt-Fouesnant entre 1968 et 2012 (Source:INSEE) 14
Figure 3 : Précipitations moyennes mensuelles entre 1981 et 2010 - Station de Quimper (source : Météo France) 15
Figure 4 : Carte de zonage réglementaire PPRL 17
Figure 5 : qualité des eaux de baignade de la plage du Kerleven 21
Figure 6 : Evolution des résultats d'analyse bactériologique sur le site de Kerleven 21
Figure 7 : Répartition des diamètres 25
Figure 8 : Fonctionnement des clapets existants sur la commune 27
Figure 9 : Localisation des séparateurs à hydrocarbures sur Port-La-Forêt 30
Figure 10 : Réseaux d'eaux pluviales sur le secteur de Pen ar Ster 31
Figure 11 : Pluies de projet de période de retour de 5 ans, 10 ans, 30 ans et 100 ans 39
Figure 12 : Résultats des analyses bactériologiques sur certains exutoires d'eaux pluviales 61

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Contraintes environnementales 16
Tableau 2 : Patrimoine naturel 19
Tableau 3: Qualité et objectifs de qualité des masses d'eau concernées 22
Tableau 4 : Synthèse du réseau d'eaux pluviales 24
Tableau 5 : Répartition du linéaire du réseau selon le diamètre 25
Tableau 6 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales existants 29
Tableau 7 : Caractéristiques des bassins-versants globaux 34
Tableau 8 : Identification des débordements existants 41
Tableau 9 : Comparaison des débits de pointe vers Pen Ar Ster (P=10 ans, pas d'influence de la marée) 43
Tableau 10 : Masses (en kg) véhiculées, pour 1 hectare imperméabilisé, lors d'un évènement pluvieux significatif (Guide Police de l'eau – 2008) 59
Tableau 11 : Performances intrinsèques des ouvrages de rétention (taux d'abattement, en pourcentage, de la pollution) extrait du rapport SETRA 59
Tableau 12 : Calcul des flux polluants en temps de pluie 60

GROUPE DE PILOTAGE DE L'ETUDE

Maîtrise d'ouvrage

COMMUNE DE LA FORÊT-FOUESNANT

Bureau d'études

LABOCEA

Géomètre

CORNOUAILLE INGENIERIE TOPOGRAPHIE C.I.T

I. PREAMBULE

Le réseau d'eaux pluviales de la commune de La Forêt-Fouesnant a été construit au fil de l'extension des zones urbaines. A l'heure actuelle, il n'existe pas de schéma directeur proposant une démarche de gestion des eaux pluviales à mettre en place sur la commune.

Dans le cadre de la révision de son document d'urbanisme, la commune de La Forêt-Fouesnant a décidé de réaliser **un schéma directeur des eaux pluviales** sur l'ensemble de son territoire. Cette étude permettra de prendre en compte la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement et de mettre en place des **mesures efficaces de gestion des eaux pluviales** contre les problématiques quantitatives et qualitatives du ruissellement et des rejets.

Cette démarche est en cohérence avec la stratégie du SAGE Sud Cornouaille :
SAGE Sud Cornouaille (stratégie collective) : Mesure n°51 : réaliser des schémas directeurs d'assainissement des eaux pluviales.

L'objectif de la présente étude est de réaliser un schéma directeur des eaux pluviales afin de guider la commune dans le cadre de l'amélioration du fonctionnement de son réseau d'eaux pluviales, et de préconiser des aménagements de gestion des eaux pluviales adaptés aux problématiques de la commune.

Elle sera conforme en tous points aux prescriptions de la **loi sur l'eau**, du **Code de l'environnement**, et du **SAGE Sud Cornouaille.**

Le déroulement de l'étude se décompose en 5 phases :

Phase 1 : Etat des lieux de l'existant
Phase 2 : Projection du réseau au regard du développement futur de la commune
Phase 3 : Programme d'action
Phase 4 : Zonage d'assainissement pluvial
Phase 5 : Dossier de déclaration d'antériorité

Le présent rapport concerne la **phase 1** de l'étude : **Etat des lieux de l'existant.** Il intègre :

- les caractéristiques du réseau de collecte des eaux pluviales sur la commune,
- le recensement et la description des dysfonctionnements sur le réseau,
- la délimitation des bassins versants et sous bassins versants sur le territoire communal,
- la création d'un modèle hydraulique et la simulation des écoulements sur le territoire,
- une étude qualitative caractérisant l'impact du réseau des eaux pluviales en temps de pluie sur le milieu récepteur.

II. VOLET REGLEMENTAIRE

La planification dans le domaine de l'eau est encadrée par **la DCE** (Directive Cadre sur l'Eau) du 23 octobre 2000, transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004, et le Code de l'Environnement.

La **DCE** s'applique au travers de différents documents décrits ci-dessous :

- **Les SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux)** qui présentent des programme de mesures établis par grands bassins versants, et **les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)**, élaborés à l'échelle locale par bassin versant.

- **Les PPRI (Plan de Prévention des Risques Inondation)** sont établis par l'Etat en concertation avec les acteurs locaux. C'est un outil réglementaire qui définit comment prendre en compte le risque d'inondation dans l'occupation du sol pour protéger les populations et les biens et réduire le coût des dommages. Il s'impose aux documents de planification et aux autorisations d'urbanisme.

- Les démarches contractuelles de type **contrat de rivière**, de lac, de nappe ou de bassin versant, permettent quant à elles d'établir des programmes de travaux, ainsi que de grandes orientations, pour une meilleure gestion et pour la protection de la ressource et des milieux sur le territoire concerné.

- **Les zonages réglementaires** entrent dans le détail de la planification des territoires par zones, que ce soit pour l'assainissement non collectif, pour le pluvial, pour les risques… Le règlement d'assainissement précise le cadre de contractualisation entre la collectivité et l'usager.

- Enfin, **les procédures d'autorisation** et de déclaration au titre de la loi sur l'eau et la normalisation permettent d'affiner les contraintes en matière de gestion des eaux pluviales à l'échelle des projets.

La loi du 21 avril 2004 (loi de transposition de la DCE) a renforcé la portée juridique du SDAGE et des SAGE par des modifications du code de l'urbanisme (articles L122-1, L123-1 et L124-2) : les documents d'urbanisme (SCOT, PLU et carte communale) doivent être compatibles avec les orientations définies par le SDAGE et les objectifs définis par les SAGE.

La rubrique principale du **Code de l'environnement** concernant la gestion des eaux pluviales est la suivante :

Article R214-1 ; RUBRIQUE 2.5.1.0
« Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet,
augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet,
étant :
1° Supérieure ou égale à 20 ha..... **AUTORISATION**
2° Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha..... **DECLARATION**

Le schéma de la page suivante résume les implications dans l'ensemble de la réglementation, qu'il est nécessaire de prendre en compte dans la conception d'un projet.

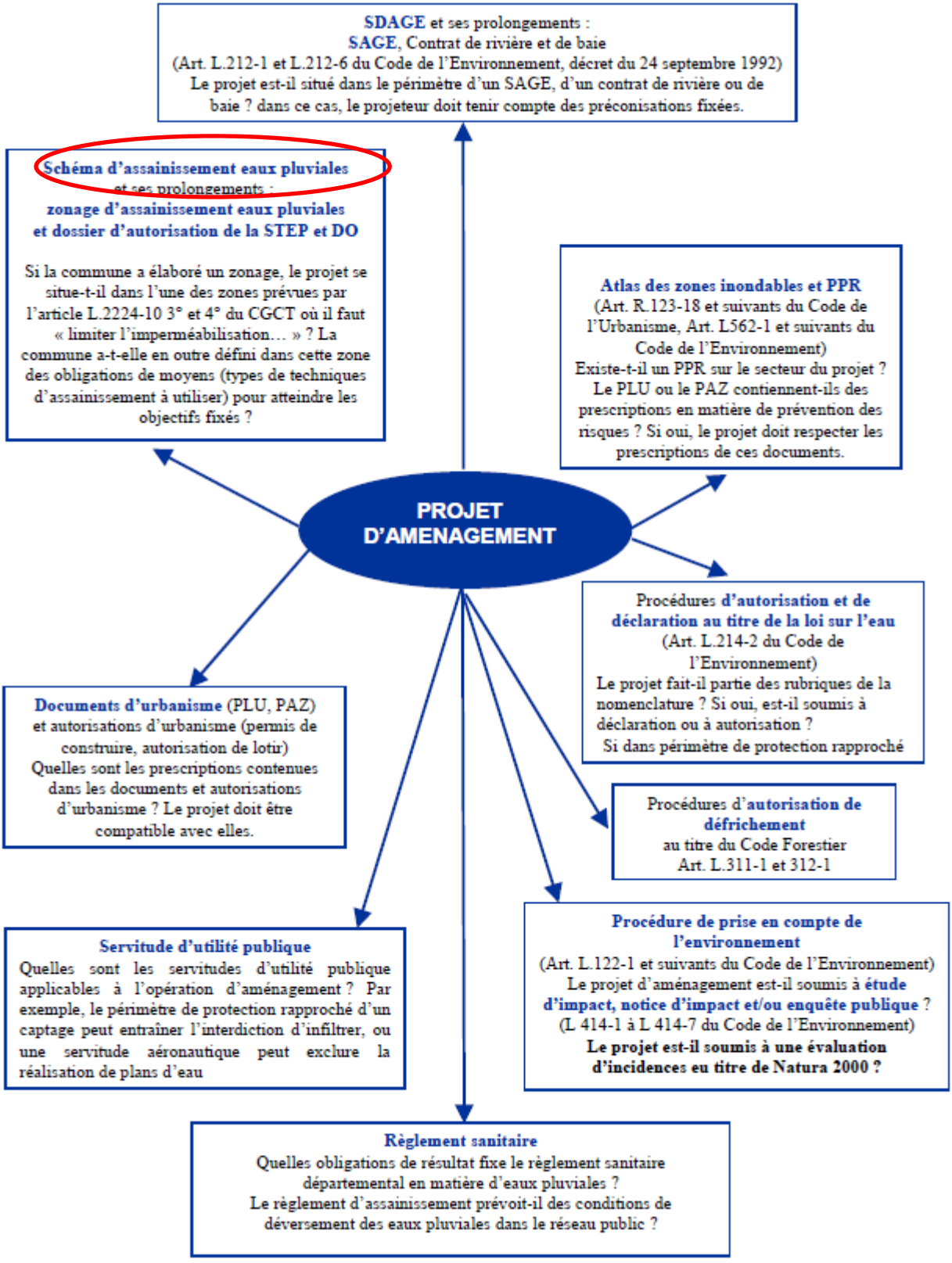


Figure 1 : Insertion du projet d'aménagement dans la réglementation (Source : Les Eaux Pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne, Club Police de l'eau, 2008)

III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

III.1. Situation géographique

La commune de La Forêt-Fouesnant s'étend sur une superficie de 18.5 km^2. Elle est située dans le département du Finistère (29), à une douzaine de kilomètres au Sud-Est de Quimper.

La Forêt-Fouesnant fait partie de la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais qui regroupe au total 7 communes et près de 27 000 habitants.

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE

III.2. Données démographiques

En 2012, la commune comptait 3 276 habitants (INSEE). On observe une forte augmentation de la population depuis 1968 (+ 84%).

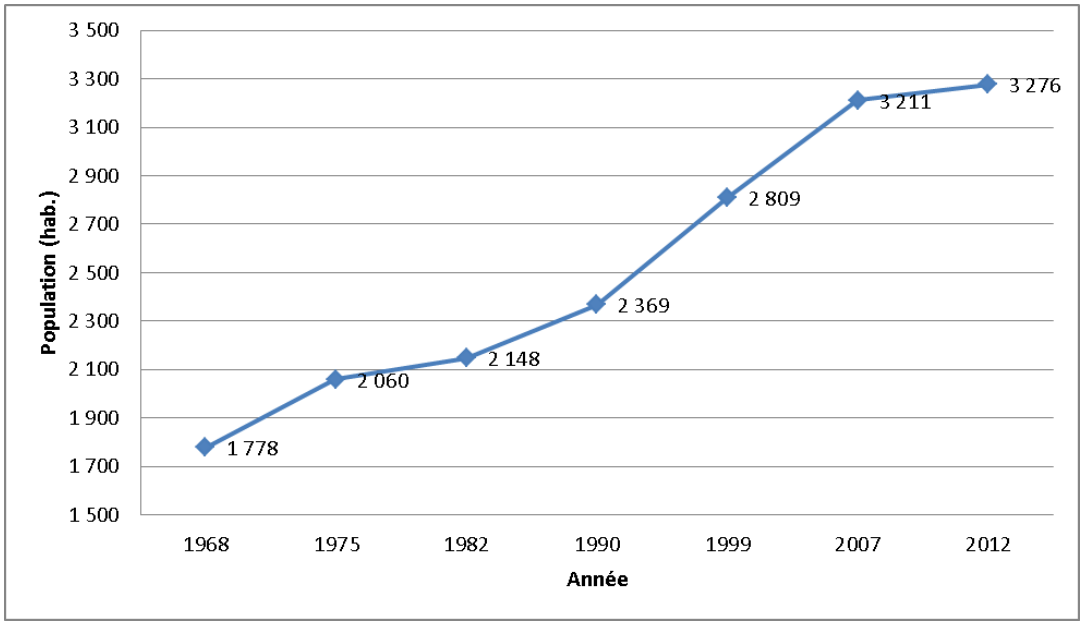


Figure 2 : Evolution de la population de La Forêt-Fouesnant entre 1968 et 2012 (Source:INSEE)

En 2012, la commune compte 2 335 logements dont la répartition est la suivante :

	Nombre	**%**
Ensemble	2335	100%
Résidences principales	1518	65%
Résidences secondaires et logements occasionnels	673	29%
Logements vacants	144	6%

La taille moyenne des ménages à la Forêt-Fouesnant est de 2,2 habitants/foyer. Elle est inférieure à la moyenne française (2,3 habitants/foyer).

III.3. Climatologie et pluviométrie du secteur

Situé à l'ouest de la péninsule bretonne, le Finistère appartient à la zone de climat tempéré de type océanique de la façade atlantique de l'Europe. Ce climat se caractérise par des hivers doux et pluvieux, et des étés frais et relativement humides.

Les données présentées ci-après sont tirées des statistiques de Météo France pour la station de Quimper, à environ 12 km de La Forêt-Fouesnant, entre les années 1981 et 2010.

La pluviométrie annuelle moyenne s'établit à **1 250 mm/an** et se répartit tout au long de l'année même si plus de la moitié des précipitations peut être observée d'octobre à février.

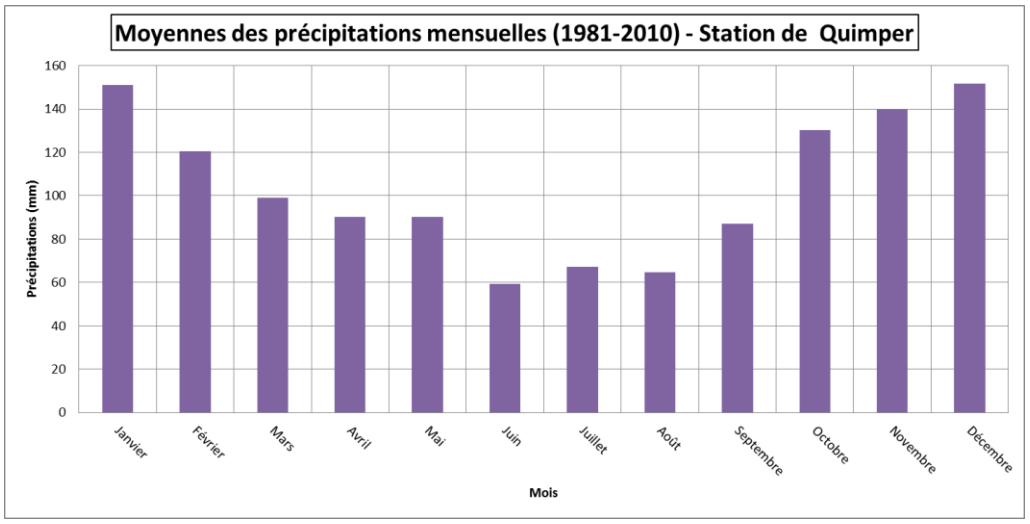


Figure 3 : Précipitations moyennes mensuelles entre 1981 et 2010 - Station de Quimper (source : Météo France)

III.4. Topographie

Les cours d'eau qui transitent sur la commune ont façonné le territoire. De ce fait, La Forêt-Fouesnant présente une topographie vallonnée avec des altitudes variant de plus de 100 m NGF au Nord de la commune à 0 m NGF sur le littoral.

III.5. Géologie

D'un point de vue géologique, la commune de La Forêt-Fouesnant est caractérisée par la succession, du Nord au Sud, de :

- faciès feuilletés syntectoniques sud armoricains,
- micaschiste et poche d'amphibolites et pyroxénites,
- schiste cristallins imprégnés de venues granitiques syntectoniques.

Les formations de micaschistes et schistes aux altérations principalement argileuses laissent ruisseler les eaux de pluie. **La relative imperméabilité du sous-sol est donc globalement défavorable à l'infiltration,** bien que la formation géologique ne prévaut pas sur une étude pédologique locale.

CARTE 2 : CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM

III.6. Sensibilité aux remontées de nappe

La carte du BRGM présentée en annexe permet d'identifier les secteurs sensibles aux remontées de nappe sur la commune. Ces secteurs, ne sont pas à priori favorables à la mise en place de mesures d'infiltration.

La sensibilité de la commune aux remontées de nappe est :

- Forte sur les secteurs de Ménez Plen, Prad Lann, Keramber, Guilvinec ,
- Moyenne à faible sur le reste de la commune.

CARTE 3 : SENSIBILITE AUX REMONTEES DE NAPPES

III.7. Contraintes environnementales

Plusieurs documents de référence permettent de cibler les contraintes à prendre en compte pour l'établissement du zonage d'assainissement des eaux pluviales. Les paragraphes suivants précisent les contraintes environnementales précitées.

Tableau 1 : Contraintes environnementales

Zone de contraintes	Existence	Remarques particulières
Risques naturels et technologiques majeurs	**OUI**	**Inondation - Par submersion marine (PPRL)** **Zone de sismicité: 2**
Périmètres de protection AEP	NON	
Sites classés ou inscrits	**OUI**	**La portion est, en bordure de l'anse Saint-Laurent, de la parcelle n° 416 section F de la commune, au lieu-dit Keraliot, Coat ar Ménez** **Le vieux moulin de Chef du Bois**
Forêts classées	NON	
Zones de baignade	**OUI**	**plage de Kerleven**
Zones conchylicoles	**OUI**	**Zone N°29.08.020 - Rivieres de Penfoulic et de la Forêt**
Zones Natura 2000	**OUI**	**FR5310057 - ARCHIPEL DE GLÉNAN** **FR5312010 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON** **FR5300049 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON**
Site RAMSAR	NON	
Contrat de milieu	NON	
CTMA	**OUI**	**Contrat territorial des bassins versants du territoire du SAGE Sud Cornouaille**
ZNIEFF de type I	NON	
ZNIEFF de type II	NON	
Arrêté de protection biotope	NON	
Réserve biosphère	NON	
Parc National	NON	
Parc Naturel Marin	NON	
Parc Naturel Régional	NON	
Réserve biologique	NON	
Réserve Naturelle régionale	NON	
Réserve Nationale Régionale	NON	
Protection biotope	NON	
Tourbière	NON	
Zones humides	**OUI**	**Inventaire réalisé**
Zone de répartition des eaux	NON	
SDAGE et SAGE	**OUI**	**SDAGE Loire-Bretagne** **SAGE sud Cornouaille**
Document d'urbanisme	**OUI**	**Plan Local d'Urbanisme (PLU)** **Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**

III.7.1. PPRn – Inondation par submersion marine

Le plan de prévention des risques littoraux Est-Odet des communes de Bénodet, Concarneau, Fouesnant, La Forêt-Fouesnant, a été approuvé par arrêté préfectoral du 12 juillet 2016. Les deux cartes suivantes présentent le zonage réglementaire sur la commune :

- Zone bleue : Aléa moyen ou faible,
- Zone rouge : zone urbanisée en aléa fort ou très fort et zones naturelles non urbanisées soumises au risque d'inondation par submersion.

Les recommandations applicables aux bâtis et installations existants au titre du risque submersion marine lié à la gestion des eaux pluviales sont les suivantes :
« mise en place de clapets anti-retour sur les réseaux d'eaux pluviales et d'assainissement »
« mise en place d'un dispositif de pompage pour évacuer les eaux et dimensionnement d'un réseau d'assainissement d'eaux pluviales d'une capacité suffisante pour drainer les eaux »

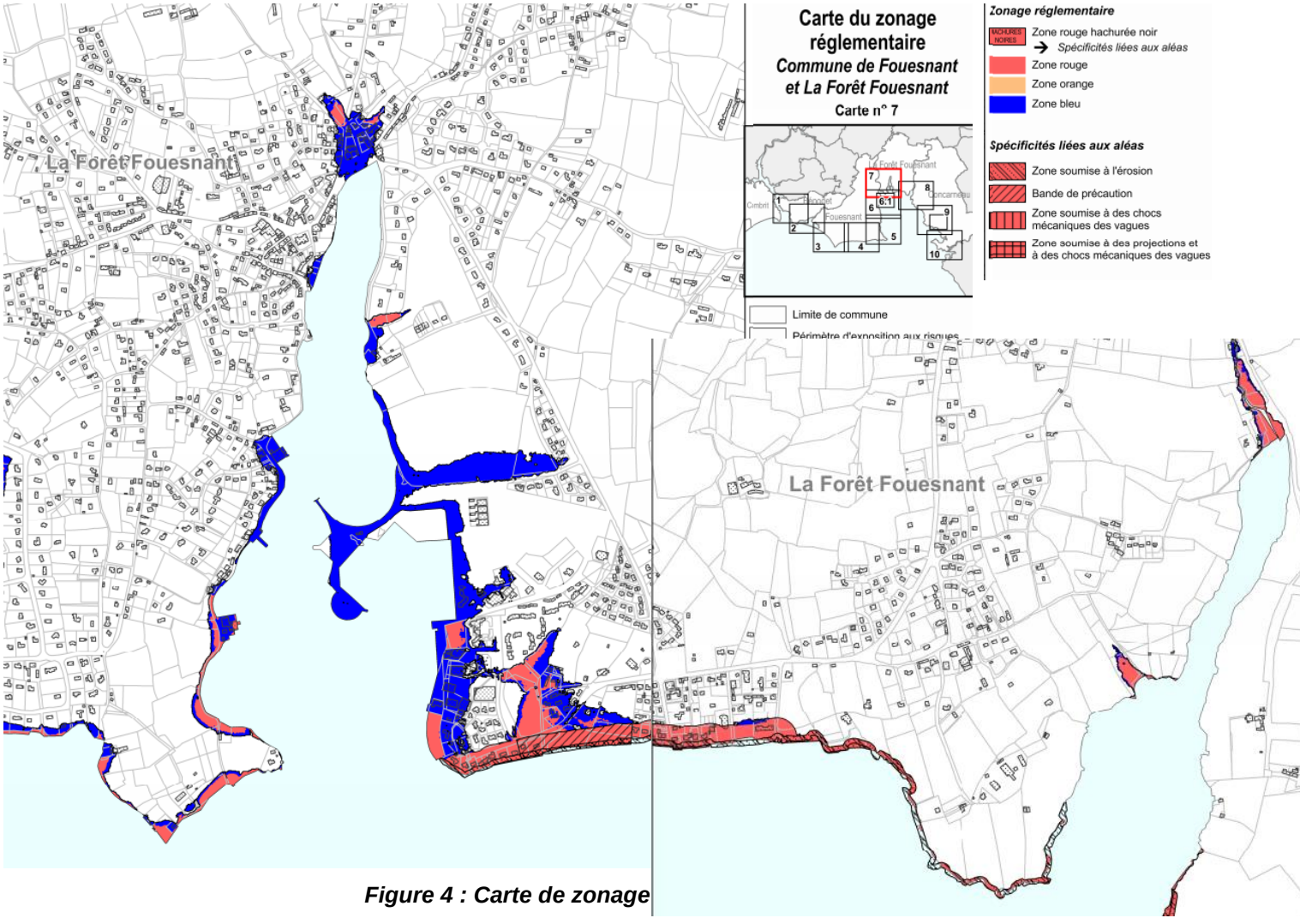


Figure 4 : Carte de zonage

III.7.2. Le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Sud Cornouaille

Instaurés par la loi sur l'eau de 1992, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne (SDAGE) et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont deux outils de planification et de concertation en matière de gestion de l'eau et des milieux aquatiques.

La commune fait partie du périmètre du **SDAGE Loire-Bretagne** et du **SAGE Sud Cornouaille.**

III.7.2.1. SDAGE Loire-Bretagne (2016-2021)

Le SDAGE Loire-Bretagne fixe les orientations de la politique de l'eau. Le SDAGE possède une portée juridique le rendant opposable aux décisions administratives dans le domaine de l'eau et de l'urbanisme.

Concernant la gestion des eaux pluviales, ces orientations sont déclinées en 3 dispositions générales :

- Disposition 3D-1 : Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements.
- Disposition 3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales.
- Disposition 3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales.

La régulation des eaux pluviales est traitée par le SDAGE de la façon suivante :

« À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale. »

III.7.2.2. SAGE sud Cornouaille

Le projet de SAGE Sud Cornouaille est en phase d'adoption - l'enquête publique a été ouverte le 22 Aout 2016 et les documents du SAGE (PAGD et règlement) devraient être adoptés par arrêté préfectoral avant la fin de l'année 2016.

Concernant la gestion des eaux pluviales, la disposition concernée est la suivante :

DISPOSITION N°39 : PRIVILEGIER LES TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Afin d'élargir les solutions de régulation au-delà des bassins de rétention classiques et de limiter le ruissellement à la source, les aménageurs publics et privés, dont les projets sont soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature), réalisent, dans les documents d'incidence prévus aux articles R.214-6 et R.214-32 de ce même code, une analyse technico-économique de la faisabilité de la mise en œuvre de techniques alternatives au réseau de collecte traditionnel (rétention à la parcelle, techniques de construction alternatives type toits-terrasses ou chaussée réservoir, tranchée de rétention, noues, bassins d'infiltration…).

Les bassins de rétention ne sont autorisés, sur le périmètre du SAGE, que s'il est démontré que les techniques alternatives de rétention ne sont techniquement ou économiquement pas réalisables.

III.7.3. Zones humides

D'une façon générale, les zones humides sont principalement localisées à proximité du réseau hydrographique (en tant que zone tampon et d'épanchement de crues). L'inventaire des zones humide a été fourni par la commune.

CARTE 4 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

III.7.4. Patrimoine naturel

Les sites suivants sont situés sur ou à proximité immédiate du territoire communal :

Tableau 2 : Patrimoine naturel

Sites classés	
La portion Est, en bordure de l'anse Saint-Laurent, de la parcelle n° 416 section F de la commune, au lieu-dit Keraliot, Coat ar Ménez	
Le vieux moulin de Chef du Bois	
Sites NATURA 2000	
FR5310057 - ARCHIPEL DE GLÉNAN A (ZPS) – directive Oiseau	Superficie : 58 790 ha. Pourcentage de superficie marine : 100 % Composé de huit îles principales et d'une dizaine d'îlots avec de multiples écueils qui le bordent laissant apparaître une véritable petite mer intérieure, l'archipel des Glénan est situé à 10 milles au Sud de Fouesnant dont il est rattaché administrativement.
FR5312010 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON A (ZPS) – directive Oiseau	Superficie : 9 874 ha. Pourcentage de superficie marine : 97 % Le site de Trévignon présente une mosaïque d'habitats et d'aires très intéressantes pour les populations d'oiseaux d'intérêt communautaire. En effet, ce site se situe en outre dans la zone d'alimentation des oiseaux marins provenant des Glénan.
FR5300049 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON B (pSIC/SIC/ZSC) - directive "Habitats, faune, flore"	Superficie : 9 863 ha. Pourcentage de superficie marine : 97 % Un ensemble complexe de zones humides arrière dunaires à niveaux de submersion variables dans l'espace et le temps, et de zones de transition entre milieux dunaires, sub-halophiles et boisés confèrent à ce site une grande originalité.
Parcs et réserves naturelles	
RAS	
Inventaire patrimonial (ZNIEFF)	
RAS	

CARTE 5 : PATRIMOINE NATUREL

III.8. Milieu récepteur

Les milieux récepteurs de la commune sont les cours d'eau et le milieu littoral/marin.

III.8.1. Présentation du réseau hydrographique

La commune de La Forêt-Fouesnant est traversée :

- A l'Est par le cours d'eau de Saint-Laurent,
- Au centre par le cours d'eau de Pen Ar Steir et le cours d'eau du Stang,
- A l'Ouest par le cours d'eau de Pen Foullic.

Les bassins versants de ces cours d'eau ont les superficies suivantes :

Nom cours d'eau	**Superficie BV (ha)**
Ruisseau de Pen Foullic	207
Saint-Laurent	2871
Le Stang	175
Le Pen Ar Steir	489

CARTE 6 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE

III.8.2. Usages

Alimentation en eau potable

Il n'y a pas de prise d'eau potable sur le territoire communal.

Conchyliculture / pisciculture

- L'anse de Penfoulic (Zone N°29.08.020 - Rivieres de Penfoulic et de la Foret) est le siège d'une activité conchylicole. La coque est le coquillage majoritairement travaillé.
- Cette zone est classée en zone B par l'arrêté du 18 décembre 2015. C'est une zone dans laquelle les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après avoir été traités dans un centre de purification ou après reparcage.

Baignade

La plage de Kerleven est un site de baignade fréquenté. En 2015, ce site est classé en **bonne qualité bactériologique.**



Figure 5 : qualité des eaux de baignade de la plage du Kerleven

Pêche à pied

Le site de Kerleven est un site de pêche à pied suivi par l'ARS. Sur ce site, le risque sanitaire est fort et régulier. L'évolution des résultats d'analyse bactériologique est la suivante :

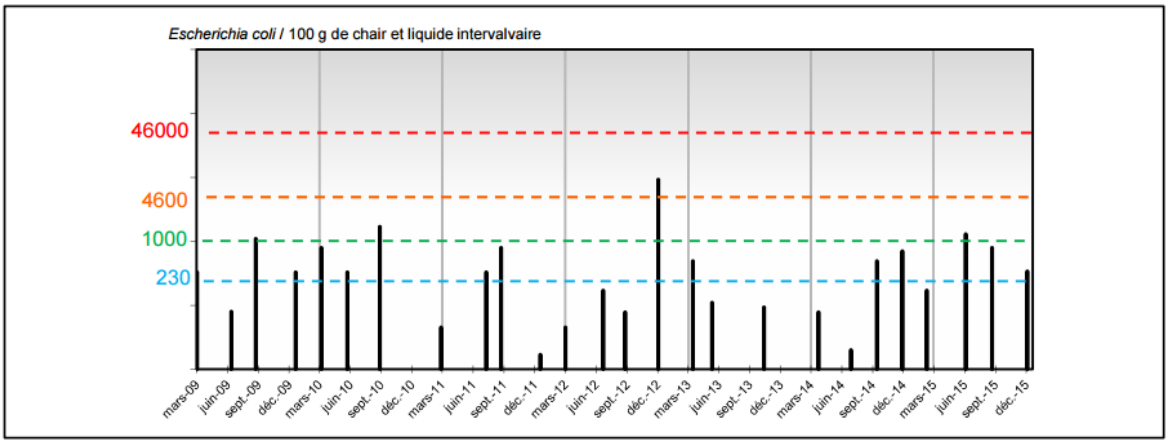


Figure 6 : Evolution des résultats d'analyse bactériologique sur le site de Kerleven

CARTE 7 : USAGES EXISTANTS LIES A LA QUALITE DE L'EAU

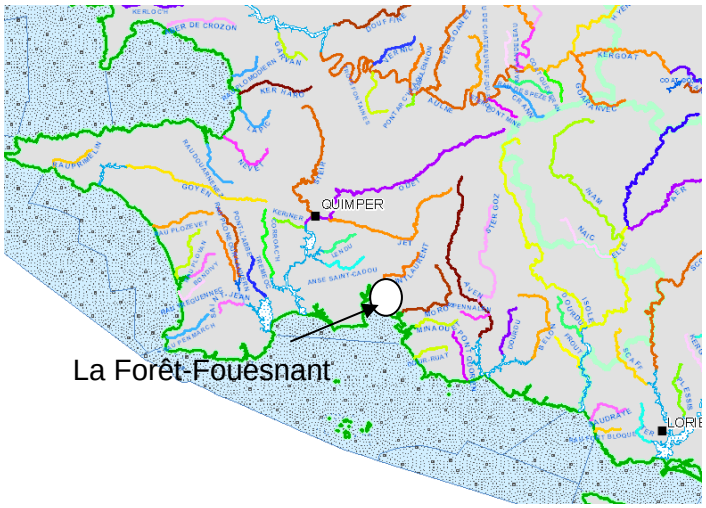
III.8.3. Qualité de l'eau et objectif de qualité

Les données sur la qualité des eaux fournies par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne font état d'un bon état pour le Saint-Laurent. Les autres cours d'eau de la commune ne sont pas considérés comme des masses d'eau au titre de la DCE.

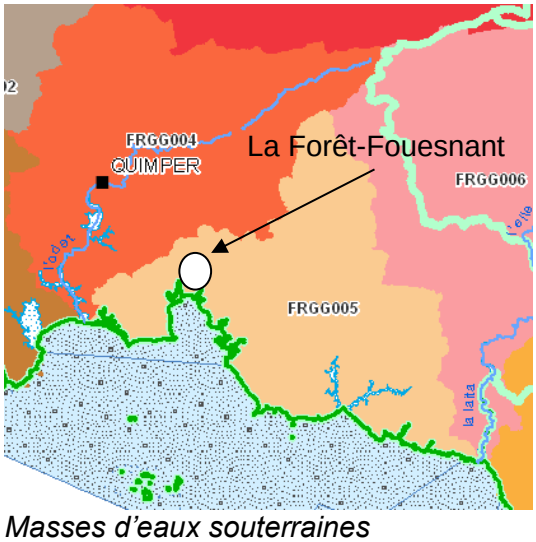
Les masses d'eau suivantes appartiennent au territoire communal ou sont situées en aval immédiat :

Tableau 3: Qualité et objectifs de qualité des masses d'eau concernées

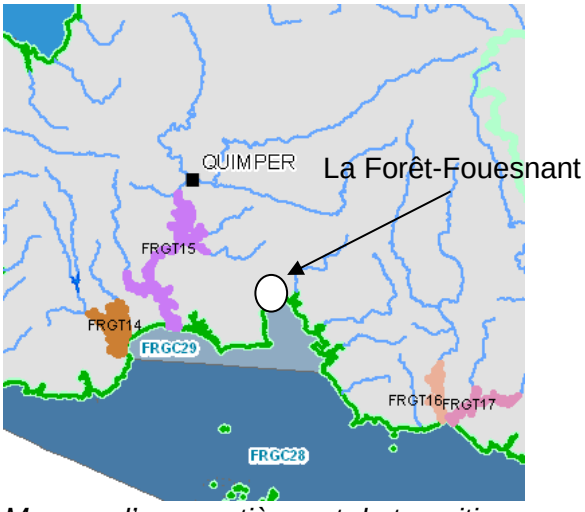
Type	Nom	Etat 2013	Objectifs
Masse d'eau souterraine	FRGG005 : BAIE DE CONCARNEAU - AVEN	Bon état chimique et quantitatif	Bon état chimique et quantitatif 2015
Cours d'eau	FRGR1250 : LE SAINT LAURENT ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA MER	Bon état écologique	Bon état écologique 2015
Eaux littorales	FRGC29 : BAIE DE CONCARNEAU	Bon état chimique Etat écologique médiocre	Bon état écologique 2027



Masses d'eaux superficielles



Masses d'eaux souterraines



Masses d'eaux cotières et de transitions

IV. CARACTERISTIQUES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

IV.1. Récolement

Le récolement du réseau enterré de la commune a été réalisé aux mois de **mai et juin 2016 et le levé topographique en juillet et août 2016.**

L'ensemble des organes du réseau présentant un enjeu pluvial (secteurs urbains et hameaux sensibles) a été recensé :

- ✓ Regards/grilles/exutoires,
- ✓ Conduites/fossés/dalots,
- ✓ Bassins de rétention/ d'infiltration.

Chaque regard et grille a été localisé et levé afin d'obtenir ses coordonnées planimétriques (RGF93 - Lambert 93) et altimétriques (NGF 69). Les levés topographiques ont été réalisés par le cabinet de géomètres **CIT**. Les profondeurs des regards et des grilles ont également été mesurées.

Les canalisations ont été inventoriées lors de l'ouverture des regards et des grilles. Le matériau a été renseigné (PVC ou béton), les dimensions ainsi que la cote du fil d'eau des conduites ont été mesurées.

IV.2. Synthèse

Sur la commune de la Forêt-Fouesnant, il a été recensé 32,3 km de réseau. L'ensemble du patrimoine recensé est détaillé dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Synthèse du réseau d'eaux pluviales

Nœuds du réseau			
Type	Nombre	% du nombre total	Profondeur moyenne (cm)
Avaloir	103	7%	70
Boîte	70	4%	80
Débourbeur	10	1%	
Exutoire	53	3%	
Grille	988	63%	55
Puisard	5	0%	
Tampon	341	22%	129
Vannes	1	0%	
Total	**1571**		
Canalisations/fossés			
Type/Matériau	Linéaire (km)	% du linéaire total	Diamètre moyen
Canalisation/PVC	11,1	34%	215
Canalisation/Béton	18,5	57%	330
Canalisation/ matériau non identifié	2,6	8%	-
Total réseau enterré	**32,4**		
Fossés recensés	8,2		
Bassin de rétention / d'infiltration			
Type		Nombre	
Bassin de rétention / d'infiltration		7	

IV.3. Réseau enterré

Les observations de terrain indiquent un réseau enterré globalement en bon état. Les diamètres des canalisations inventoriées varient de 100 mm à 1000 mm. Le diamètre le plus répandu est 300 mm. La répartition du linéaire de réseau par diamètre est le suivant :

Tableau 5 : Répartition du linéaire du réseau selon le diamètre

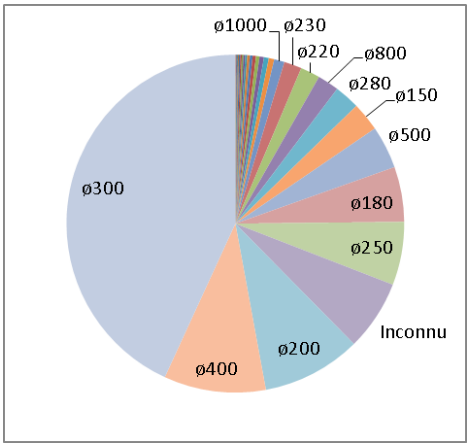


Figure 7 : Répartition des diamètres

Diamètre (mm)	Linéaire (m)	% linéaire global
Inconnu	2181	6,7%
100	108	0,3%
110	26	0,1%
120	150	0,5%
130	23	0,1%
140	82	0,3%
150	895	2,8%
160	50	0,2%
170	84	0,3%
180	1706	5,3%
190	104	0,3%
200	**3077**	**9,5%**
220	605	1,9%
230	547	1,7%
240	12	0,0%
250	**1964**	**6,1%**
260	31	0,1%
270	2	0,0%
280	784	2,4%
290	138	0,4%
300	**13989**	**43,1%**
320	62	0,2%
330	46	0,1%
350	56	0,2%
380	15	0,0%

400	**3164**	**9,8%**
500	1325	4,1%
600	170	0,5%
800	666	2,1%
1000	321	1,0%
1500	43	0,1%
Total général	**32 424 m linéaire**	

IV.4. Regards et grilles

On observe une forte densité de regards et de grilles sur le réseau : **48 nœuds / km réseau.**

Les dysfonctionnements repérés sur le terrain sont indiqués dans la carte en annexe. Il est observé :

- **44 tampons** bloqués/ scellés ou sous enrobé,
- Un encrassement important sur **82 grilles (terre),**

CARTE 8 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE TERRAIN

IV.5. Exutoires

37 exutoires principaux ont été recensés sur la commune. Les fiches exutoires intégrant leurs caractéristiques sont présentées dans le document : *Phase 5 : Dossier de déclaration d'antériorité des exutoires pluviaux.*

IV.6. Les clapets

Deux clapets de type WASTOP® dont un schéma de fonctionnement est fourni ci-après existent sur le réseau au fond de l'Anse de La Forêt.

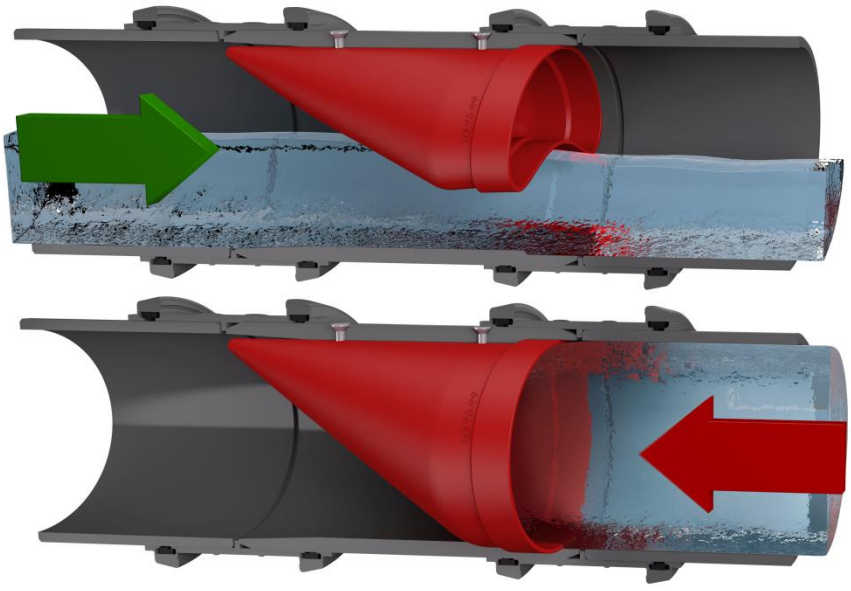


Figure 8 : Fonctionnement des clapets existants sur la commune

IV.7. Les vannes

Une vanne a été recensée sur le réseau hydrographique, sur le cours d'eau du Stang. Elle permet à la commune de limiter le débit d'une partie du **bassin versant de Pen ar Stang** lors d'évènements pluvieux importants et donc de limiter les débordements au niveau de Pen Ar Ster. La vanne est réglée pour une surface correspondant à la limitation du débit par un 400 mm (pris en compte dans la modélisation).



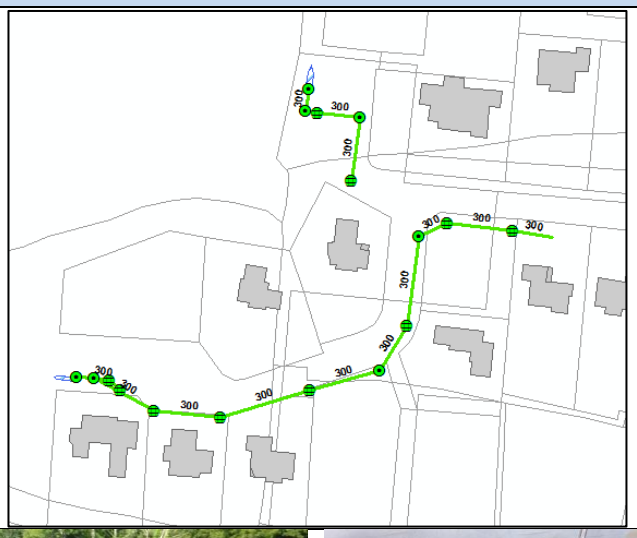


Photo 1 : Vannage sur le cours d'eau de Pen Ar Stang

IV.8. Les bassins de rétention et d'infiltration

Plusieurs bassins de rétention ont été recensés sur le territoire communal. L'ensemble de ces ouvrages est localisé sur les plans du réseau d'eaux pluviales. Ils sont présentés dans le tableau ci-après. Le territoire est également constitué de plusieurs zones tampon naturelles (étangs, zones humides,…) jouant un rôle dans la gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales.

Tableau 6 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales existants

Type d'ouvrage	Localisation	Volume de rétention (m^3)	Arrivée et diamètre de l'orifice de fuite (mm)	Illustration
Puisards Gestion : Privé	Lotissement Hent Poul Stang	Inconnu	Sud : Puisards reliés par Ø 300 Nord : Puisards reliés par Ø 300	
Bassin de rétention végétalisé à ciel ouvert Gestion : Privé	Menez Berrou	Inconnu Hauteur de l'ouvrage : 1,5 m Surface de l'ouvrage : 250 m²	Arrivée : 500 mm béton Ajutage Ø200, prof 150 cm, hauteur orifice 50 cm	 
Bassin de rétention non végétalisé à ciel ouvert Gestion : Privé	La Grande Halte	Inconnu	Inconnu - regard en partie privée	 
Bassin de rétention végétalisé à ciel ouvert Gestion : Privé	Route de Kerléven	Inconnu	Inconnu	
Puisards Gestion : Privé	Kerambarber	Puisards reliés par Ø 300	Inconnu	
La Grande Halte	Lotissement	2 bassins de rétention / infiltration avec débit de fuite	Inconnu	

IV.9. Les ouvrages de dépollution

7 ouvrages de dépollution de type séparateur à hydrocarbures ont été recensés sur le territoire :

- 6 ouvrages au niveau de Port La Forêt qui permettent de collecter les eaux pluviales sur des surfaces collectant les zones d'activités portuaires,
- 1 ouvrage au niveau de la D44 qui permet de collecter les eaux de ruissellement liées au lavage de cars.

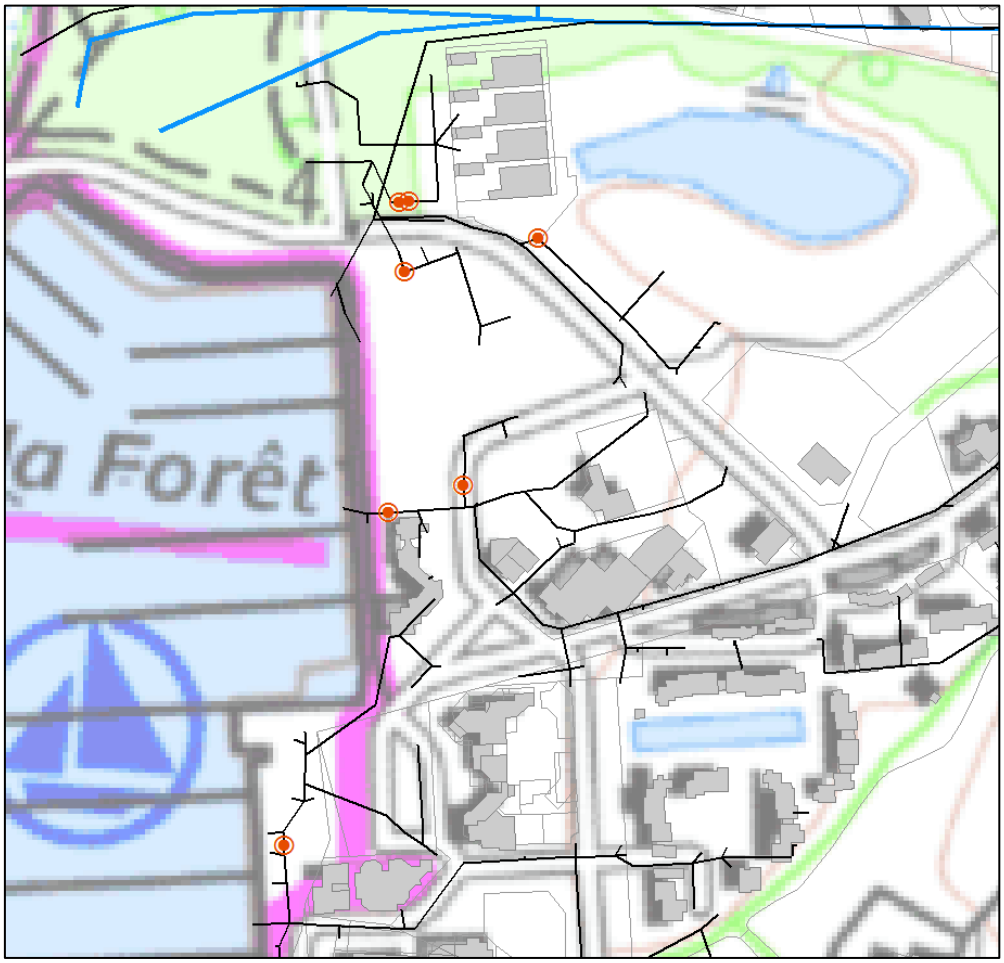


Figure 9 : Localisation des séparateurs à hydrocarbures sur Port-La-Forêt

Un séparateur à hydrocarbures est un appareil destiné à piéger les hydrocarbures en suspension dans les eaux de ruissellement. Dans ces séparateurs déshuileurs, les liquides non miscibles et plus légers que l'eau tendent à remonter à la surface. Le but est de tranquilliser le flux pour permettre l'ascension des gouttes d'hydrocarbures. Ces dernières sont ensuite retenues en sortie par une cloison siphoïde qui sert de piège à flottant et « aspire » les hydrocarbures.

Le séparateur est le plus souvent précédé d'un compartiment de débourbage et dessablage, permettant la décantation des particules les plus grossières et protégeant ainsi le séparateur. Des modules lamellaires sont souvent ajoutés.

Enfin, un obturateur automatique évite l'évacuation des hydrocarbures vers le réseau en cas de problème (absence d'entretien ou déversement accidentel). Il s'agit d'un clapet monté sur un flotteur taré à la densité des hydrocarbures. Le flotteur suit la couche d'hydrocarbures jusqu'à obturation lorsque la capacité de stockage est atteinte.

IV.10. Investigations complémentaires

- Au niveau de Pen Ar Ster, la densité de réseau existant et la superposition de réseaux anciens et récents ne permet pas d'identifier clairement le cheminement de l'eau sans passages caméra (ITV)qui devront être réalisés sur ce secteur. Le plan réalisé sur le secteur reste une base pour des investigations complémentaires. La figure suivante indique le tracé supposé du réseau et met en évidence les tronçons où des investigations complémentaires sont nécessaires.

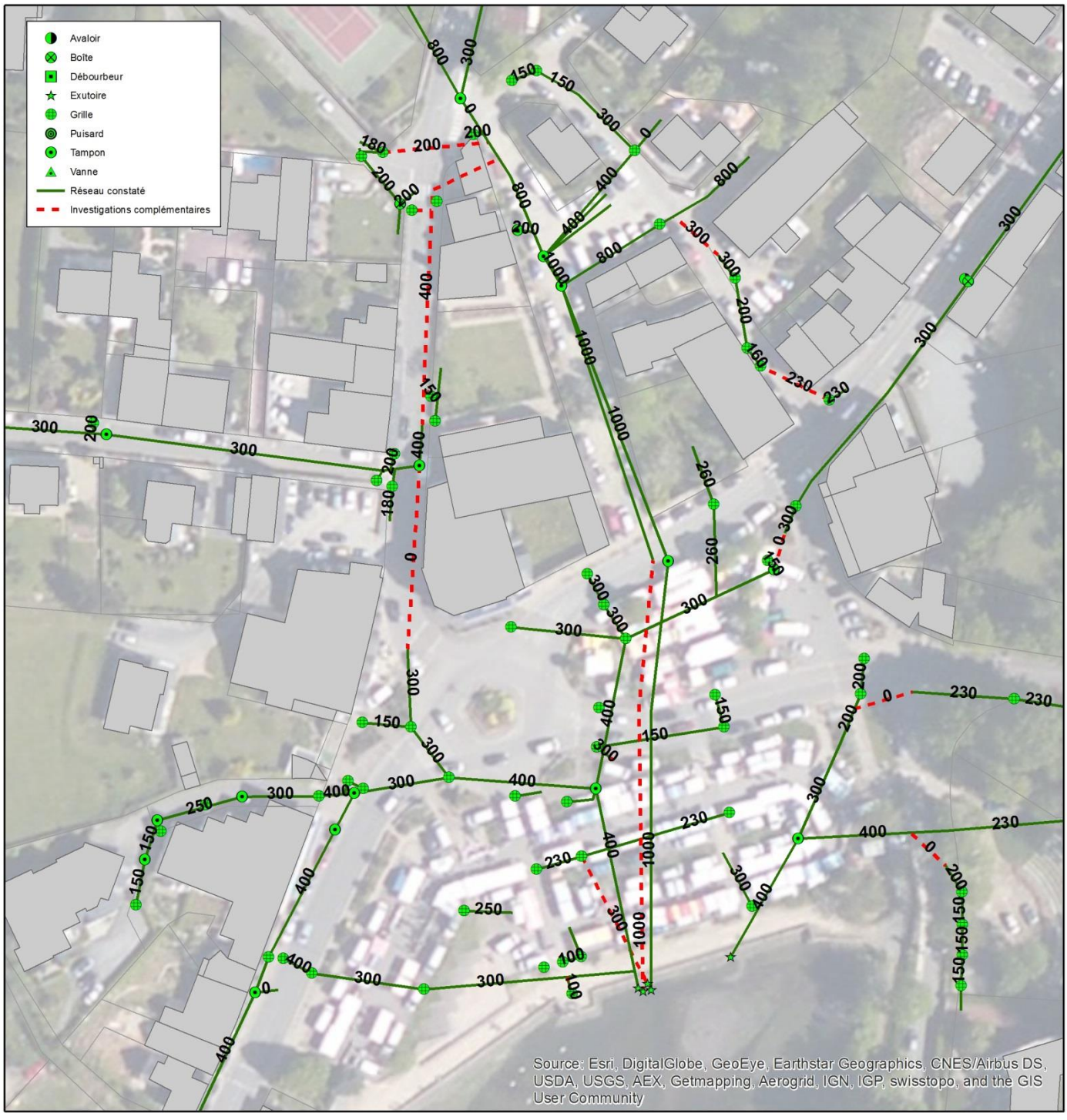


Figure 10 : Réseaux d'eaux pluviales sur le secteur de Pen ar Ster

- Le secteur de Port-La-Forêt est géré indépendamment. La capitainerie du port dispose de plans précis de ses réseaux enterrés. La mairie a fait une demande pour obtenir ces plans auprès du responsable du port.

- Quatre autres secteurs nécessiteraient la réalisation d'une ITV : Menez Bonidou / Rue des Cerisiers / Rue de la Fontaine Lapig / Stang Allestrec.

CARTE 9 : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES A PREVOIR

V. DEFINITION DES BASSINS-VERSANTS

Le territoire communal a été délimité en 5 bassins-versants globaux et 30 sous-bassins-versants, dont les caractéristiques sont fournies dans le tableau page suivante.

Le coefficient d'imperméabilisation est estimé à partir des surfaces de voirie et de bâti présentes sur chaque bassin-versant. Ces surfaces ont été extraites du cadastre de la commune par traitement SIG. Des ajustements par rapport à la photographie aérienne ont été réalisés pour tenir compte de certaines zones imperméabilisées supplémentaires (parkings privés, chemins bitumés,…).

CARTE 10 : DELIMITATION DES BASSINS-VERSANTS

Des bassins de collecte élémentaires ont été également délimités pour la modélisation de façon à analyser l'hydrologie de façon plus fine. Au total, sur la commune, 195 bassins de collecte élémentaires ont été tracés avec une surface moyenne de 3 ha (1 ha en zone urbaine et 30 ha en zone rurale).

Tableau 7 : Caractéristiques des bassins-versants globaux

Bassins-versants globaux	Surface BV globaux (ha)	Bassin-versant exutoire	Superficie (ha)	Surface voirie (ha)	Surface bâti (ha)	Cimp	Longueur du chemin hydraulique (km)	Pente moyenne	Temps de concentration (min) (formule de Passini)
Anse de La Foret	764,76	Le Péniti	45,7	1,314	1,043	5%	1,29	5%	23
		Cours d'eau de la Forêt	455,3	9,97	5,9	3%	4,67	2%	127
		Le Stang	115,4	4,809	2,662	6%	2,57	2%	60
		Rue du Port	20,6	2,413	1,653	20%	0,89	4%	17
		La Cale	7,0	0,555	0,419	14%	0,25	10%	5
		Stang Allestrec 1	8,1	0,781	0,501	16%	0,44	6%	9
		Stang Allestrec 2	4,0	0,635	0,413	26%	0,39	7%	6
		Stang Kreis	1,5	0,139	0,059	13%	0,2	6%	4
		Kerampennec	6,7	1,203	0,552	26%	0,45	10%	6
		Ménez Bodinou	6,1	1,473	0,772	37%	0,96	5%	12
		Penn ar Steir	8,9	1,879	1,185	34%	0,61	6%	10
		Rue Neuve 1	1,4	0,289	0,131	30%	0,21	10%	3
		Kroaz Avaloù	38,8	3,076	0,986	10%	0,76	3%	27
		Rue Neuve 2	3,1	0,319	0,21	17%	0,46	9%	5
		Ménez Plenn 1	4,3	0,335	0,268	14%	0,35	5%	7
		Ménez Plenn 2	1,0	0,07	0,069	13%	0,21	5%	4
		Ménez Plenn 3	3,3	1,104	0,041	35%	1,33	5%	10
		Kerambarber	20,6	1,115	0,811	9%	0,7	5%	15
Affluent Anse de Penfoulic	284,9	Route de la Haie	4,9	0,637	0,183	17%	0,68	4%	11
		Ménez Berrou	6,9	0,041	0,131	2%	0,42	6%	8
Le Saint Laurent	3023,78	Kérantérec	36,7	1,052	0,826	5%	1	6%	19
		Beg Ménez	8,8	0,866	0,578	16%	0,87	7%	10
Plage de Kerleven	74,7	Route de la Plage	25,7	2,946	1,337	17%	1,69	4%	26
		Kersioual	13,3	1,521	0,482	15%	0,76	5%	14
		Plage de Kerleven 1	10,0	1,722	0,527	22%	0,52	2%	20
		Plage de Kerleven 2	0,9	0,112	0,152	30%	0,16	5%	3
		Plage de Kerleven 3	2,6	0,312	0,303	24%	0,16	5%	5
Port la Forêt	173,1	Golf de Cornouaille	146,7	5,882	2,853	6%	2,08	3%	53
		Port La Forêt 1	9,1	4,274	1,068	59%	0,55	1%	23
		Port La Forêt 2	5,5	2,681	0,924	66%	0,3	2%	13

VI. SIMULATION DE L'ETAT EXISTANT

VI.1. Modèle hydrologique et hydraulique

Le logiciel utilisé dans la modélisation du réseau d'eaux pluviales de ce bassin versant est le logiciel **INFOWORK ICM**. Ce logiciel a été développé par les Sociétés WALLINGFORD SOFWARE (Société anglaise) et ANJOU RECHERCHE.

Ce logiciel peut, suivant les cas, associer à un modèle de simulation hydraulique, un modèle qualité des eaux (usées et/ou pluviales) :

- sur le plan hydraulique : au niveau de la définition du réseau, les principaux ouvrages hydrauliques peuvent être introduits dans le modèle : bassin de retenue, déversoirs d'orages, poste de refoulement...
- sur le plan de la qualité : le logiciel dispose d'un moteur de gestion des phénomènes de pollution très complet : accumulation des polluants par temps sec paramétrable pour chaque occupation du sol (ratio de pollution à l'hectare) prise en compte des phénomènes de remise en suspension de dépôts en canalisations, de coefficients d'arrachement (selon l'intensité de la pluie), de sédimentation en canalisations, etc.

❖ **Conduites et regards**

INFOWORKS ICM représente les regards et ouvrages ponctuels comme des nœuds de modélisation.

Ils sont caractérisés par :

- leur position,
- l'altitude de leur fil d'eau,
- la profondeur par rapport au terrain naturel.

Les conduites et fossés sont représentés comme des liaisons entre les nœuds de modélisation. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- nœud amont / nœud aval,
- géométrie et dimensions (longueur, forme et diamètre du collecteur, dimensions du fossé),
- rugosité des matériaux,
- surélévation par rapport au nœud amont/nœud aval.

Chaque nœud et conduite possède un identifiant propre.

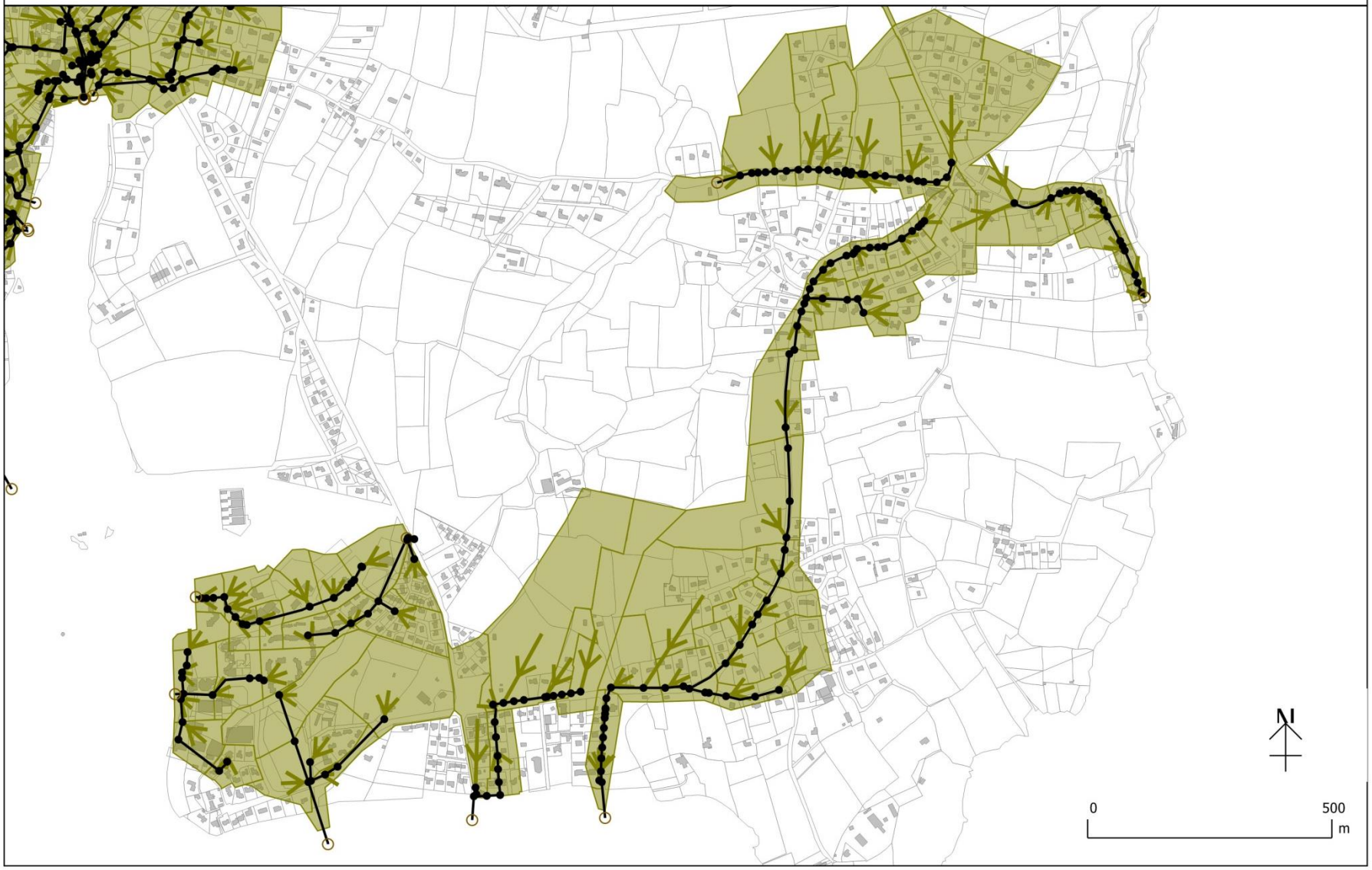
❖ **Bassins de rétention des eaux pluviales**

Pour réaliser une modélisation fiable des ouvrages ponctuels sur le réseau pluvial, il est nécessaire de connaître les caractéristiques suivantes :

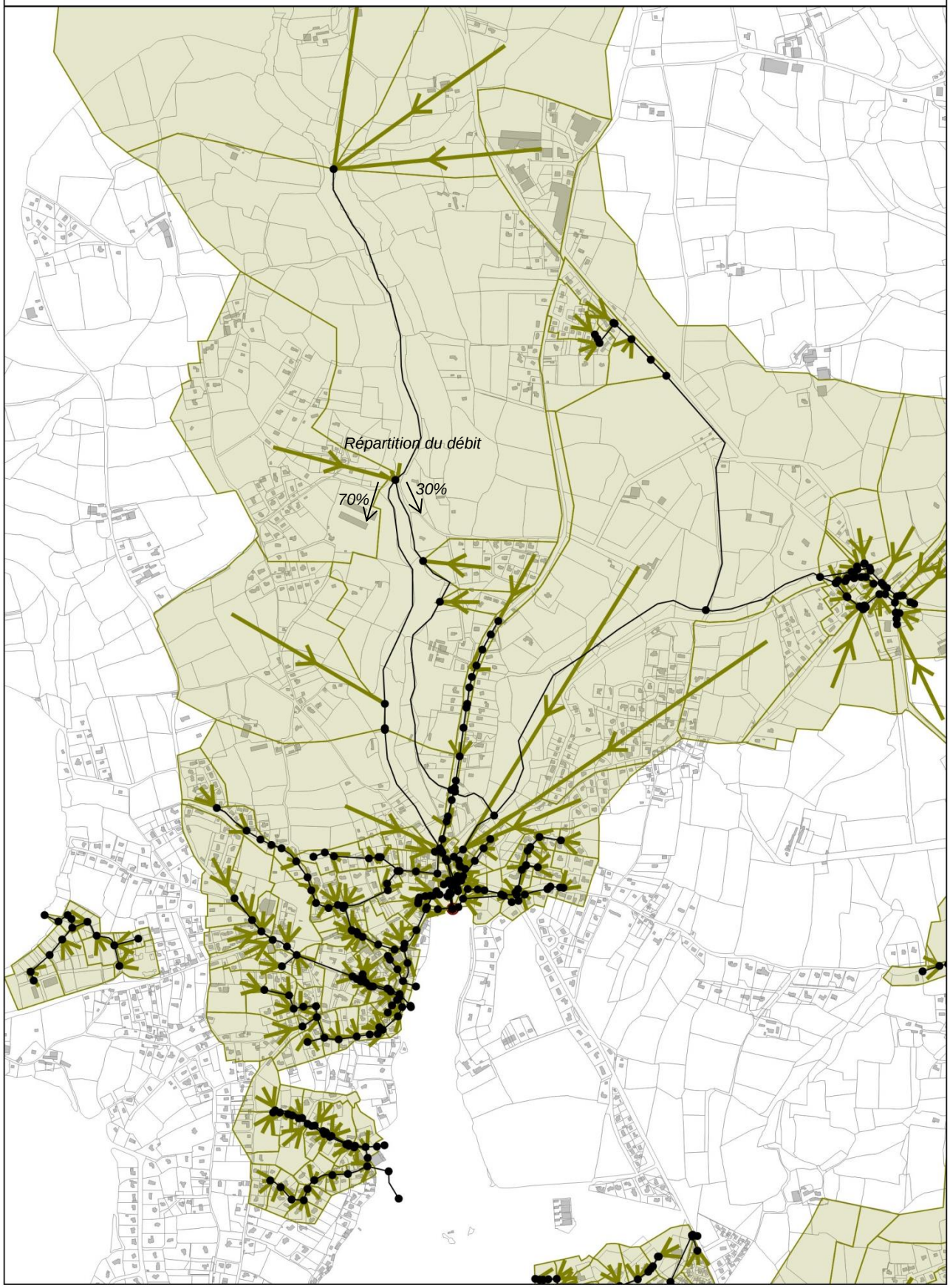
- géométrie (volume, cotes d'entrée et de sortie, trop-plein),
- ouvrage de régulation en sortie,
- paramètres d'infiltration.

La structure du réseau modélisé est présentée ci-après.

LA FORET FOUESNANT
Structure du réseau modélisé - Partie sud



LA FORET FOUESNANT
Structure du réseau modélisé - Partie nord



LA FORET FOUESNANT
Structure du réseau modélisé - Pen Ar Ster



VI.2. Pluviométrie de référence

VI.2.1. Coefficients de Montana

Les pluies de projets sont déterminées à partir des coefficients de Montana de la station Météo France de Quimper Pluguffan.

Ces coefficients (a et b) permettent de calculer les intensités et hauteur de précipitations pour différentes périodes de retour grâce aux formules suivantes :

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

- ✓ i est l'intensité de la pluie [mm/h],
- ✓ h est la hauteur précipitée [mm].

Les coefficients a et b sont fournis par Météo France, ils sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités 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 sur la période 1982-2012.

VI.2.2. Pluie de Desbordes « Double triangle »

Les pluies de projet retenues seront de type double triangle (hyétogramme de Desbordes). En effet, ce type de pluie permet d'appréhender à la fois les effets de saturation hydraulique du sol grâce à une longue durée de pluie peu intense et les effets de débits de pointe avec une pluviométrie intense au milieu de la pluie de projet.

Les pluies intégrées au modèle sont caractérisées par :

- ✓ une durée totale de 4 heures,
- ✓ une durée intense de 30 minutes.

L'allure des pluies de projet utilisées dans cette étude est représentée sur la figure suivante.

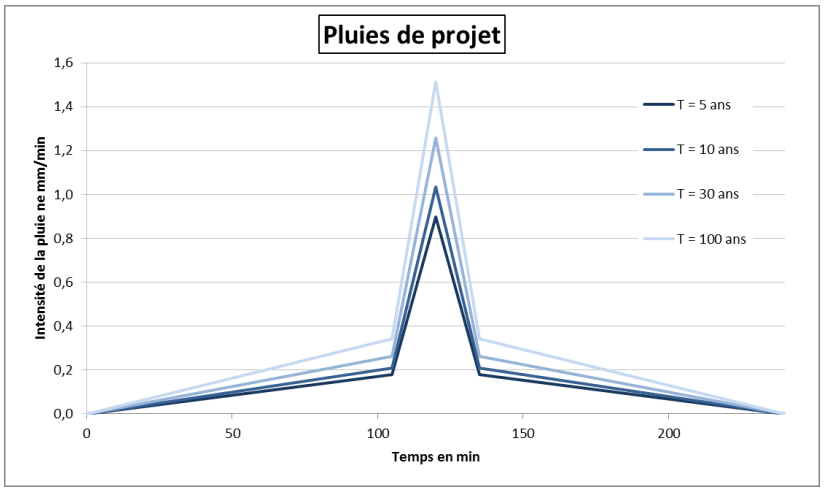


Figure 11 : Pluies de projet de période de retour de 5 ans, 10 ans, 30 ans et 100 ans

Période de retour	Hauteur de pluie précipitée en 4 heures
5 ans	35 mm
10 ans	40 mm
20 ans	46 mm
30 ans	50 mm
50 ans	56 mm
100 ans	64 mm

VI.3. Influence de la marée

Certains exutoires, selon leur cote altimétrique, peuvent être soumis à l'influence du niveau de la mer. Le niveau de la mer doit être pris en compte dans la construction du modèle hydraulique car il peut mettre en charge le réseau et /ou limiter l'évacuation des eaux pluviales. Les clapets anti-retour servent à limiter l'effet de la marée sur le réseau.

Les niveaux des différentes conditions de marée sont les suivantes

Coefficient	Niveau (m NGF)
95	2.46
110	2.70
114	2.90
120	3.15

Dans le cas de la Forêt Fouesnant, deux scénarios ont été simulés :

- Sans influence de la marée,
- Niveau de la mer correspondant à un coefficient de 95.

VI.4. Diagnostic de la situation actuelle

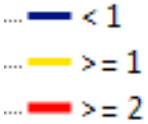
Les scénarios des évènements pluvieux suivants ont été simulés à l'aide du logiciel **INFOWORKS ICM :**

- ✓ Pluie quinquennale (P = 5 ans),
- ✓ Pluie décennale (P = 10 ans),
- ✓ Pluie trentennale (P = 30 ans),
- ✓ Pluie centennale (P = 100 ans).

VI.4.1. Lecture des résultats

Sur les plans des modélisations présentées, les conventions sont les suivantes :

<u>L'état de mise en charge des tronçons</u>



Capacité suffisante
Mise en charge par influence aval
Insuffisance de capacité

<u>Débordement des collecteurs</u>

Les nœuds concernés sont entourés de cercles concentriques dont le nombre est croissant avec l'importance des volumes débordés.



VI.4.2. Identification des débordements existants

L'inventaire des dysfonctionnements a été réalisé avec les témoignages des riverains et de la mairie. Ces débordements ont également été mis en évidence par la modélisation.

Tableau 8 : Identification des débordements existants

Nom	Description	Priorité
Pen ar Ster	Débordement associé au niveau de marée	1
La Grande Halte	Débordement associé au niveau de nappe	1
Saint-Laurent	Débordements associés au cours d'eau	1
Nigolou	Débordement ponctuel	2
Kergonan	Débordement ponctuel	2
Route de Pontalec	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	2
Kertouez	Débordement ponctuel	2
Stang Allestrec	Débordement associé au niveau de marée	2
Chemin de Pen Ar Ster	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	2
Loc Amand	Ruissellement sur voirie	2
Rue de la Fontaine Lapic	Ruissellement sur voirie	2

CARTE 11 : RECENSEMENT DES DEBORDEMENTS EXISTANTS

Les paragraphes suivants détaillent les débordements existants et donnent les résultats du modèle sur ces secteurs.

VI.4.2.1. Pen Ar Ster

<table>
<tr><th>Nom</th><th>Pen ar Ster</th></tr>
<tr><td>Type / origine</td><td>Historiquement, le secteur de Pen Ar Ster était un espace en eau, il a été remblayé dans les années 60 mais reste plus bas que les niveaux maritimes extrêmes.
Les inondations observées sont des inondations d'eau douce mais liées aux grandes marées car l'évacuation des eaux se fait dans le port. Les inondations sont liées à la corrélation entre fortes précipitations et coefficients de grande marée.</td></tr>
<tr><td>Fréquence</td><td>Débordements fréquents</td></tr>
<tr><td>Derniers évènements</td><td>10 et 11 mars 2008
28 février 2010
4 janvier 2014</td></tr>
<tr><td>Bassin-versant associé</td><td>Bassin-versant de l'Anse de la Forêt, à l'aval du Stang et du cours d'eau de La Forêt</td></tr>
<tr><td>Illustration</td><td> 
Inondations observées le 4 janvier 2014 dans le quartier de Penn ar Ster (source : mairie)</td></tr>
<tr><td>Modélisation hydraulique</td><td>Hypothèses de modélisation
La retenue en amont sur le cours d'eau du Ster a été prise en compte.
La répartition des débits amont sont les suivants : 30 % vers le Stang et 70 % vers Pen Ar Ster.
La présence de clapets anti-retour sur les deux exutoires principaux a été intégrée.
La simulation dans les deux situations indique une forte prédominance de la marée sur les volumes débordés.</td></tr>
<tr><td>Volumes débordés</td><td>
<table>
<tr><th>Période de retour</th><th>Volumes débordés (influence de la marée : coef.95)</th><th>Volumes débordés (pas d'influence de la marée)</th></tr>
<tr><td>5 ans</td><td>1 561 m^3</td><td>493 m^3</td></tr>
<tr><td>10 ans</td><td>2 295 m^3</td><td>905 m^3</td></tr>
<tr><td>30 ans</td><td>3 703 m^3</td><td>1 729 m^3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Propositions à étudier en phase 3</td><td>Inspections télévisées sur ce secteur pour validation du cheminement hydraulique
Proposition de zones de rétention sur le bassin versant du Stang
Renforcement du réseau existant</td></tr>
</table>

Ce secteur est le point de collecte de plusieurs bassins versants dont les apports ont pu être hiérarchisés. L'apport le plus important est l'apport du Stang. L'apport du cours d'eau de la Forêt est moins important suite à la mise en place d'une régulation en amont (400mm)

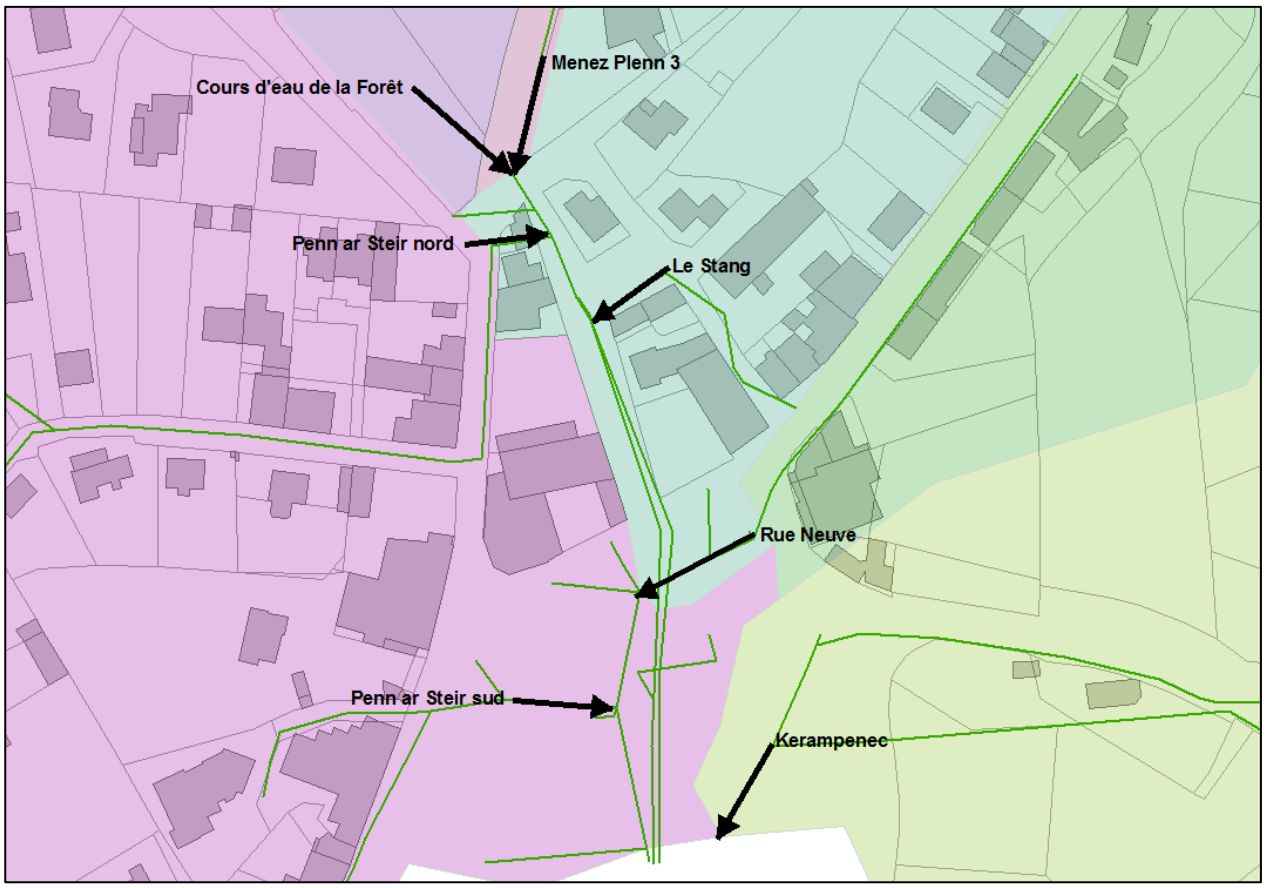
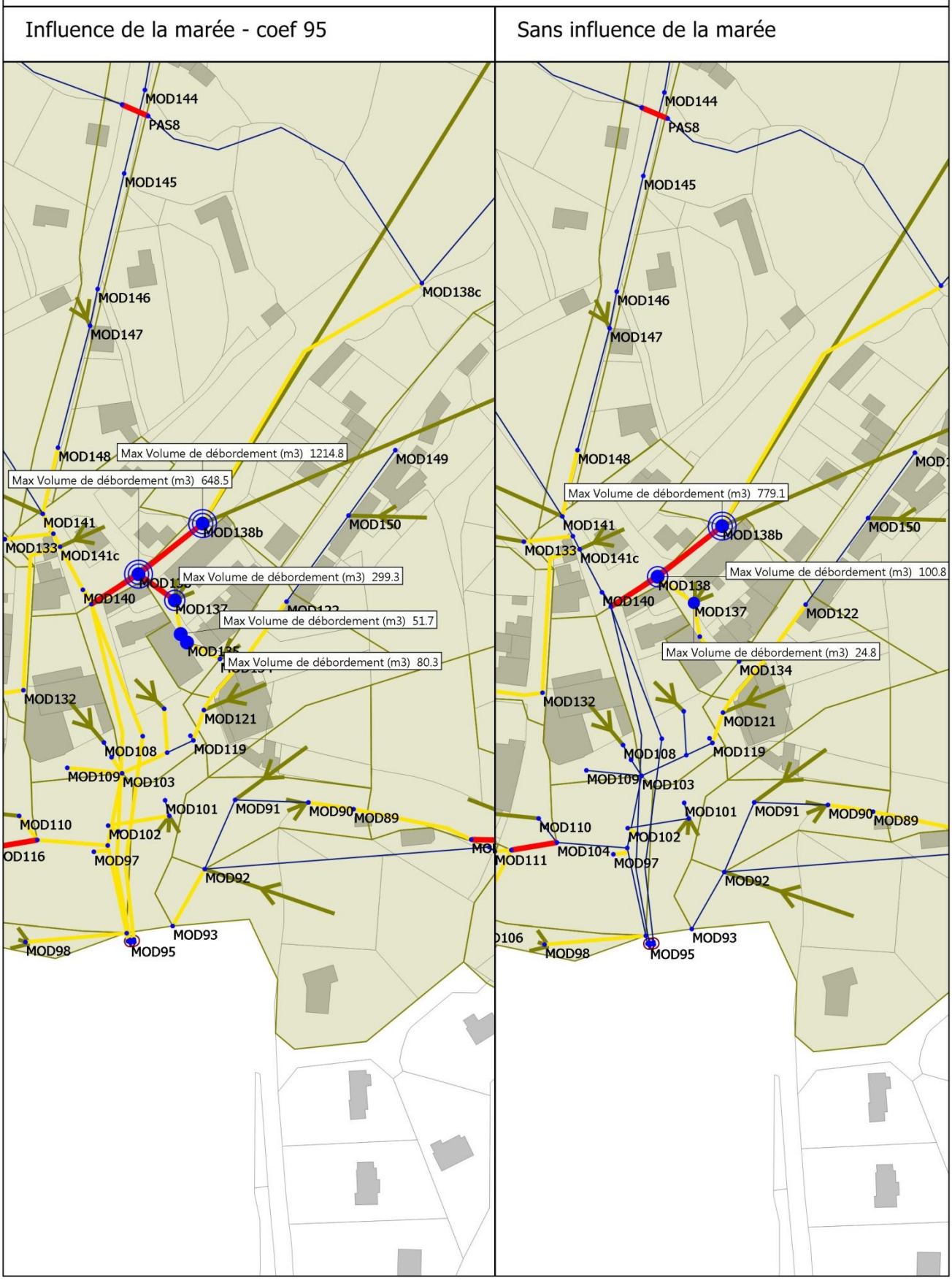


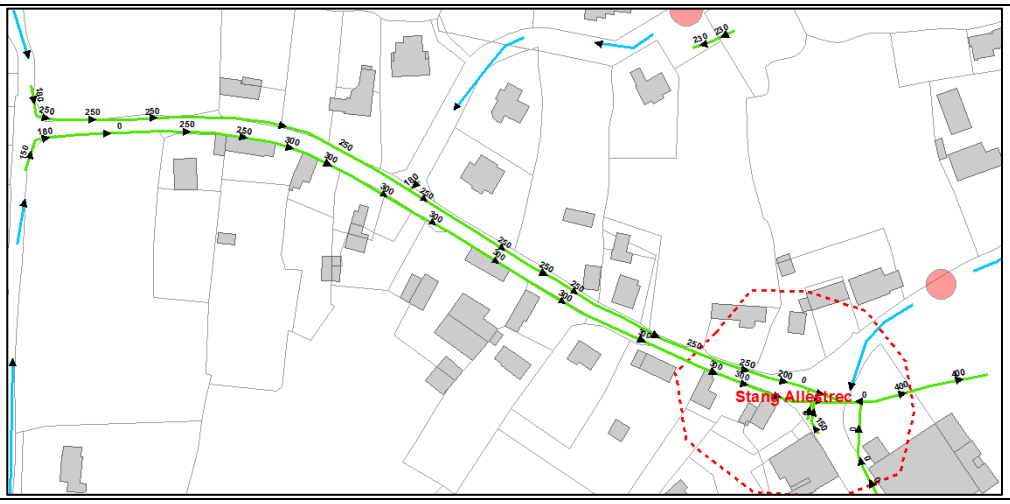
Tableau 9 : Comparaison des débits de pointe vers Pen Ar Ster (P=10 ans, pas d'influence de la marée)

Arrivée	Débit de pointe	Part du débit de pointe
Cours d'eau de la Forêt	0,43	10%
Ménez Plenn 3	0,16	4%
Penn ar Steir nord	0,17	4%
Penn ar Steir sud	0,19	5%
Le Stang	2,90	69%
Rue Neuve 1	0,08	2%
Kerampennec	0,27	6%

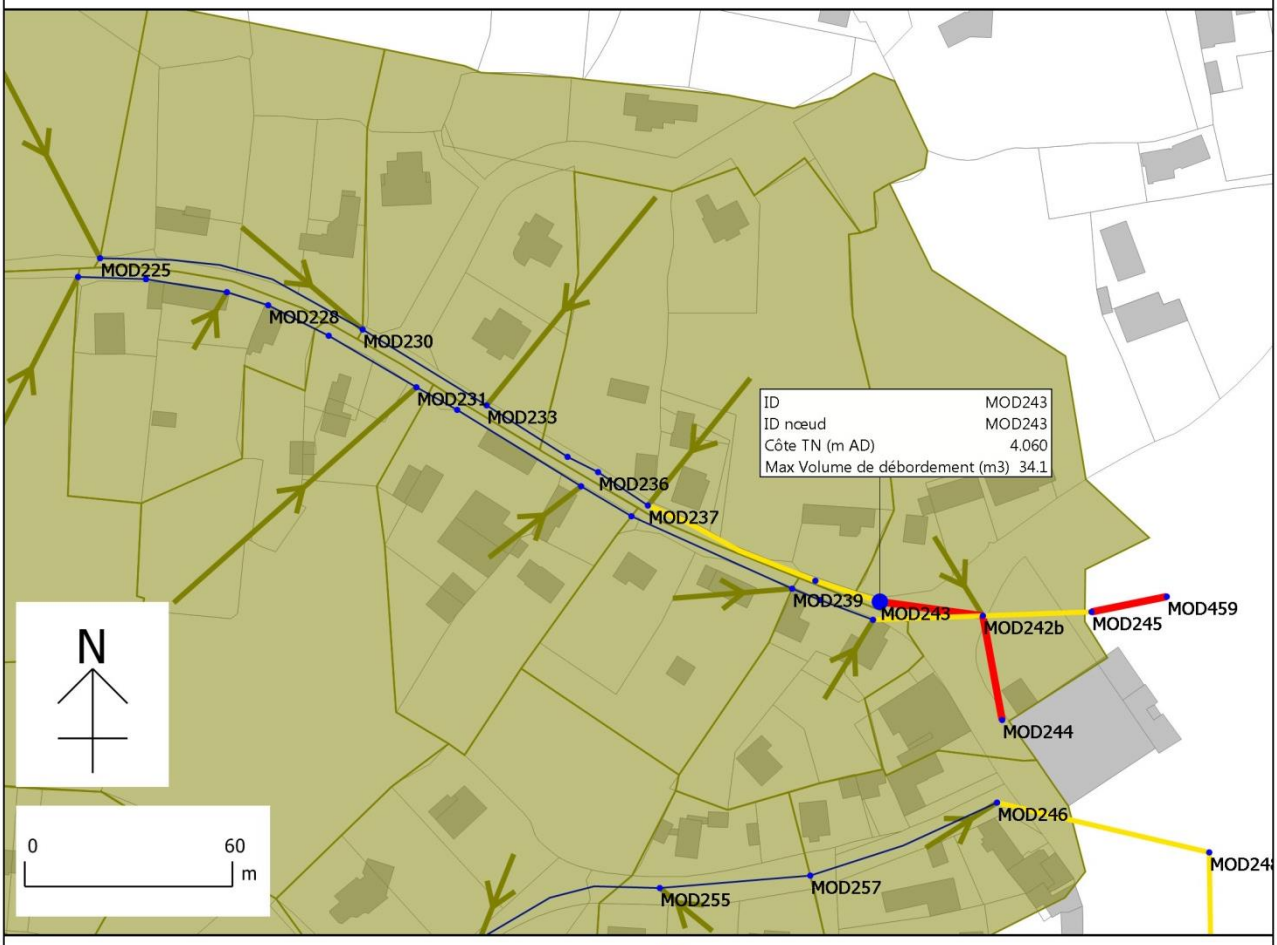
LA FORET FOUESNANT
Pen Ar Stang
P = 10 ans

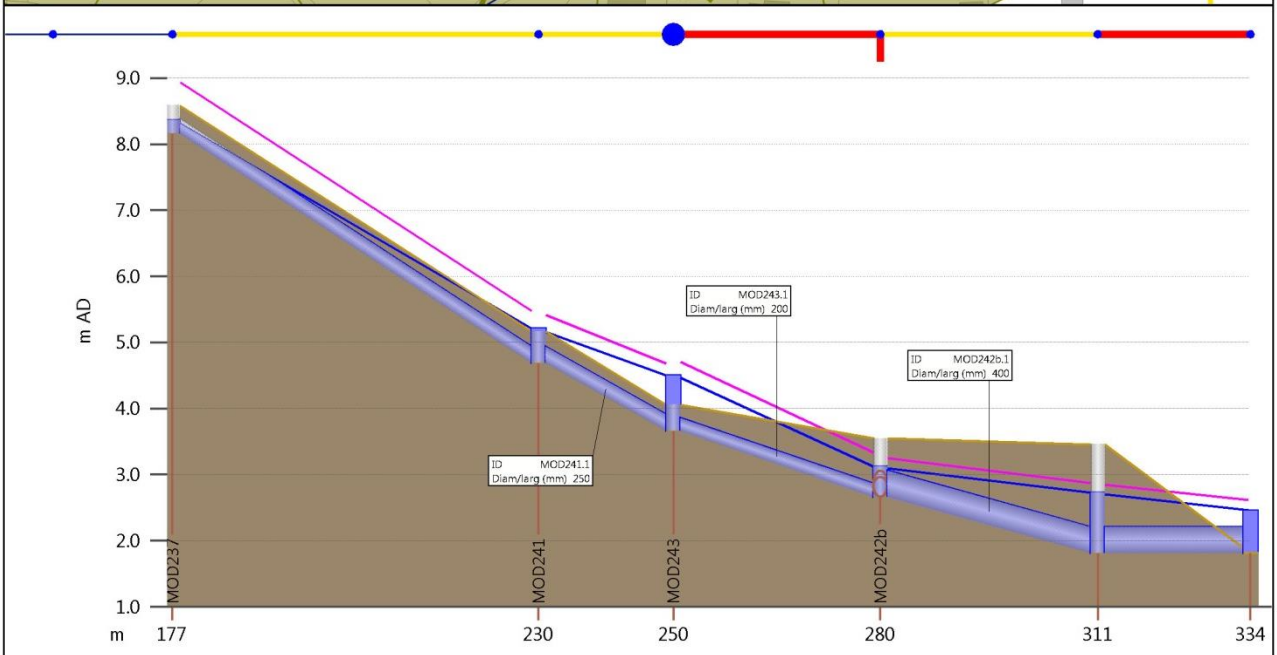


VI.4.2.2. Stang Alestec

<table>
<tr><th>Nom</th><th>Stang Allestrec</th></tr>
<tr><td>Type</td><td>Ruissellement sur voirie
Le réseau principal est situé des deux côtés de la voirie, route de Stang Allestec. Un rétrécissement de canalisation a été observé sur l'une des deux branches de 250 à 200 mm. Les deux canalisations 200 mm et 300 mm se rejoignent avant l'exutoire de diamètre 400 mm qui est sous influence de la marée. Des doutes persistent sur le cheminement hydraulique précis de ce secteur.</td></tr>
<tr><td>Fréquence</td><td>Fréquent (source : mairie)</td></tr>
<tr><td>Derniers évènements</td><td>Non communiqués</td></tr>
<tr><td>Bassin-versant associé</td><td>Bassin-versant du Saint Laurent</td></tr>
<tr><td>Illustration</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Modélisation hydraulique</td><td>Les débordements débutent à partir d'une pluie de période de retour 5 ans
La modélisation hydraulique indique une influence modérée du niveau de marée. Les débordements apparaissent être dus davantage au rétrécissement de conduite et à un défaut de captation.</td></tr>
<tr><td>Volumes débordés</td><td>
<table>
<tr><th>Période de retour</th><th>Volumes débordés (influence de la marée : coef.95)</th><th>Volumes débordés (pas d'influence de la marée)</th></tr>
<tr><td>5 ans</td><td>19 m^3</td><td>18 m^3</td></tr>
<tr><td>10 ans</td><td>34 m^3</td><td>31 m^3</td></tr>
<tr><td>30 ans</td><td>65 m^3</td><td>59 m^3</td></tr>
<tr><td>100 ans</td><td>126 m^3</td><td>118 m^3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Propositions à étudier en phase 3</td><td>• Inspections télévisées sur ce secteur pour validation du cheminement hydraulique
• Si validation du cheminement – renforcement du réseau par un 400 mm et amélioration de la captation
• Mise en place d'un clapet anti-retour</td></tr>
</table>

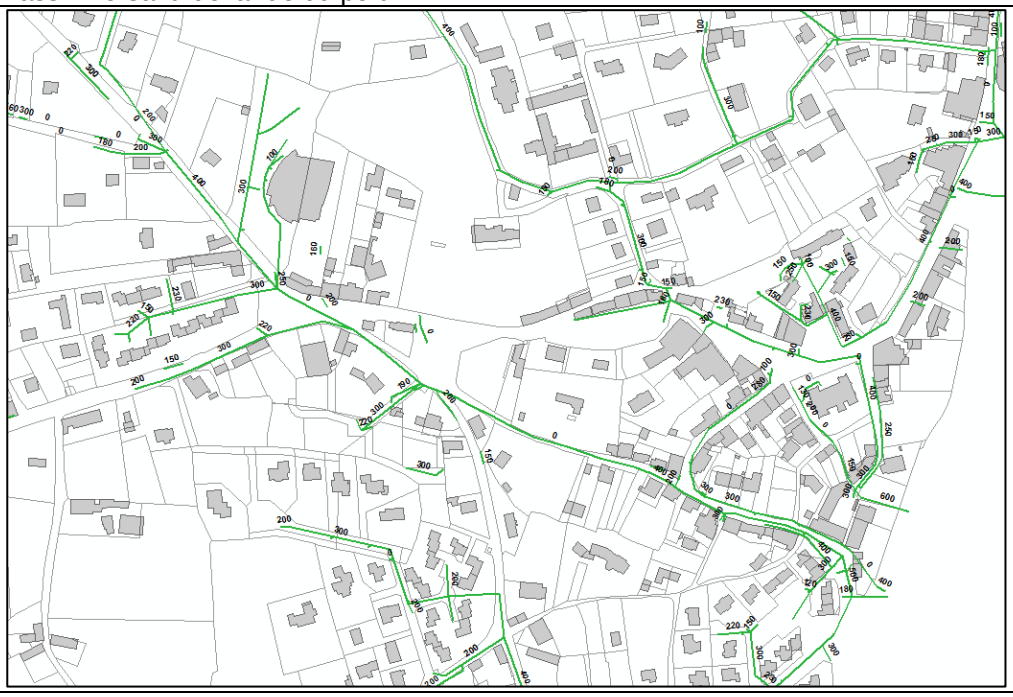
LA FORET FOUESNANT
Stang Alestrec
P = 10 ans - coef 95

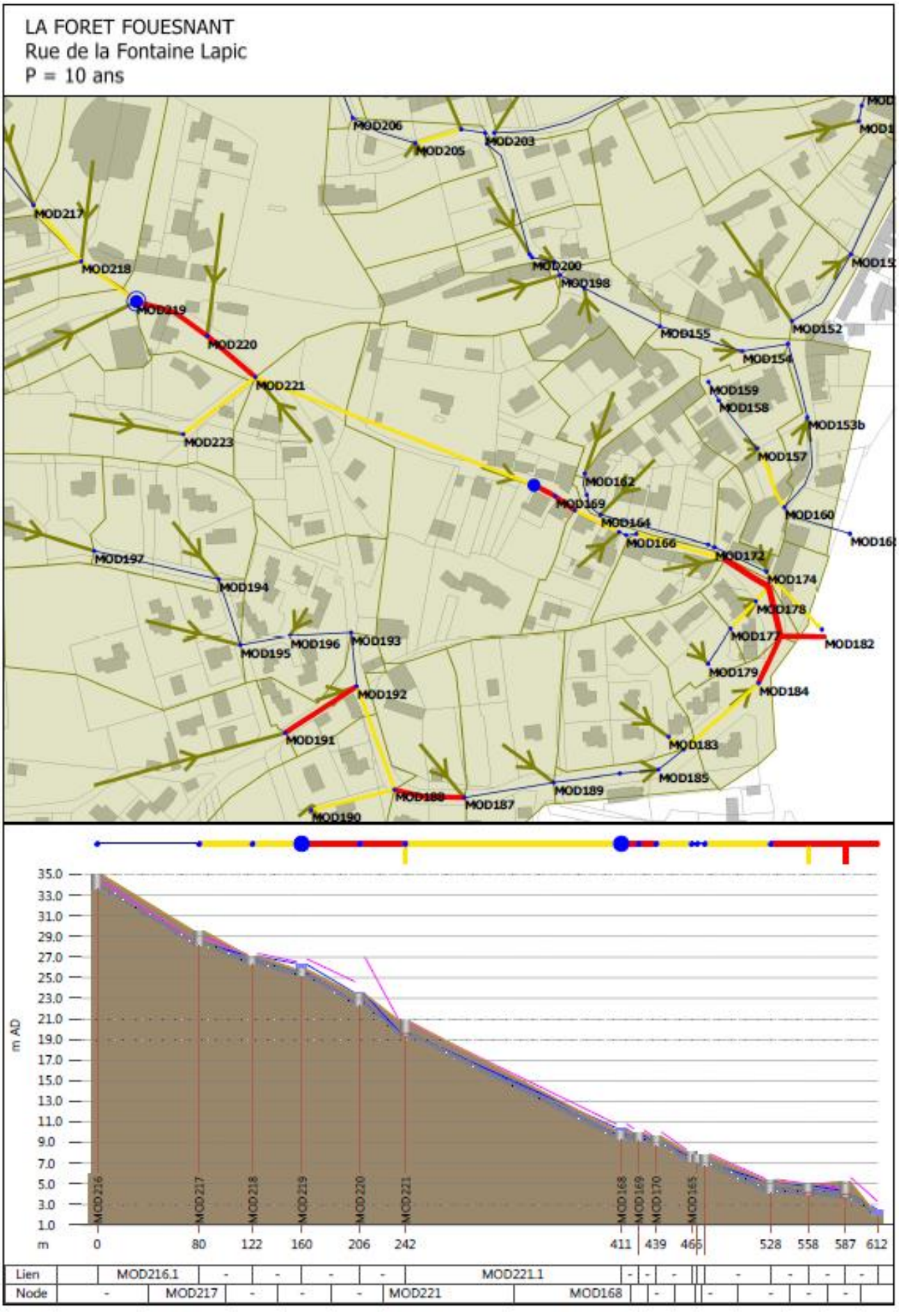




Lien	MOD236.1	MOD237.1	MOD241.1	MOD243.1	MOD242b.1	MOD245.1	
Diam/larg (mm)		250	250	200	400	400	
Node	MOD237		MOD241	MOD243	MOD242b	MOD245	-
ID nœud	MOD237		MOD241	MOD243	MOD242b	MOD245	-
Côte TN (m AD)	5.590		5.170	4.060	3.550	3.460	1.810

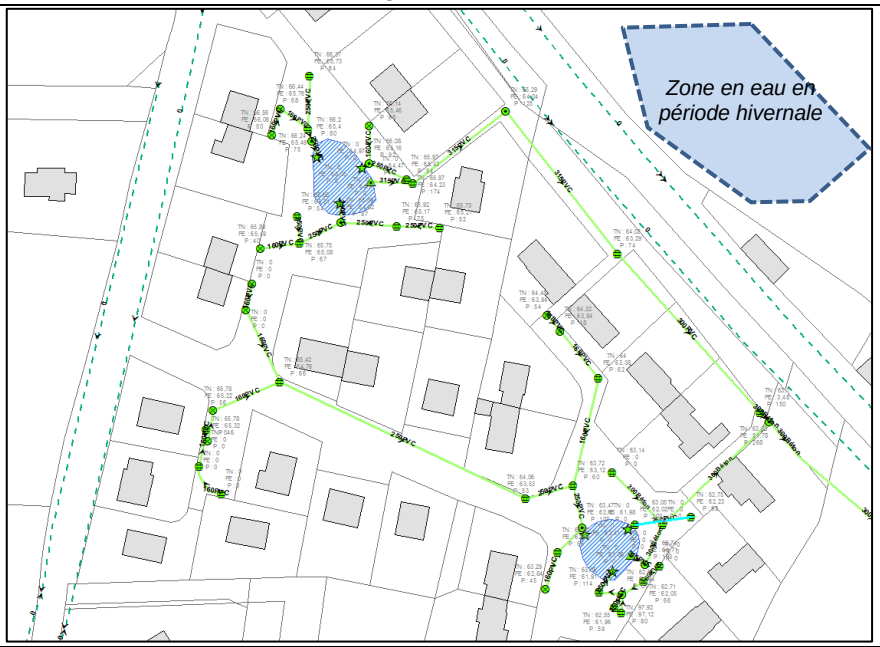
VI.4.2.3. Rue de la Fontaine Lapic

<table>
<tr><th>Nom</th><th>Rue de la Fontaine Lapic</th></tr>
<tr><td>Type</td><td>Ruissellement sur voirie et débordements
Le réseau existant rue de la Fontaine Lapic est supposé. Il est nécessaire de réaliser des investigations complémentaires sur ce secteur. A l'aval, de branches de réseaux 500 mm et 300 mm se dirigent vers deux exutoires distincts.
Un écoulement permanent lié à la présence d'une source serait présent dans le réseau.</td></tr>
<tr><td>Fréquence</td><td>Fréquent (source : mairie)</td></tr>
<tr><td>Derniers évènements</td><td>Non communiqués</td></tr>
<tr><td>Bassin-versant associé</td><td>Bassin-versant de la rue du port</td></tr>
<tr><td>Illustration</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Modélisation hydraulique</td><td>Les débordements débutent à partir d'une pluie de période de retour 5 ans
La modélisation hydraulique n'indique d'influence du niveau de marée. Les débordements apparaissent être dus à une insuffisance des dimensions du réseau et à un rétrécissement de conduite (400 vers 300) en amont du réseau.</td></tr>
<tr><td>Volumes débordés</td><td>
<table>
<tr><th>Période de retour</th><th>Volumes débordés (influence de la marée : coef.95)</th><th>Volumes débordés (pas d'influence de la marée)</th></tr>
<tr><td>5 ans</td><td>32 m^3</td><td>32 m^3</td></tr>
<tr><td>10 ans</td><td>84 m^3</td><td>84 m^3</td></tr>
<tr><td>30 ans</td><td>199 m^3</td><td>199 m^3</td></tr>
<tr><td>100 ans</td><td>398 m^3</td><td>398 m^3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Propositions à étudier en phase 3</td><td>• Inspections télévisées sur ce secteur pour validation du cheminement hydraulique
• Si validation du cheminement – renforcement du réseau par un 400 mm et amélioration de la captation</td></tr>
</table>

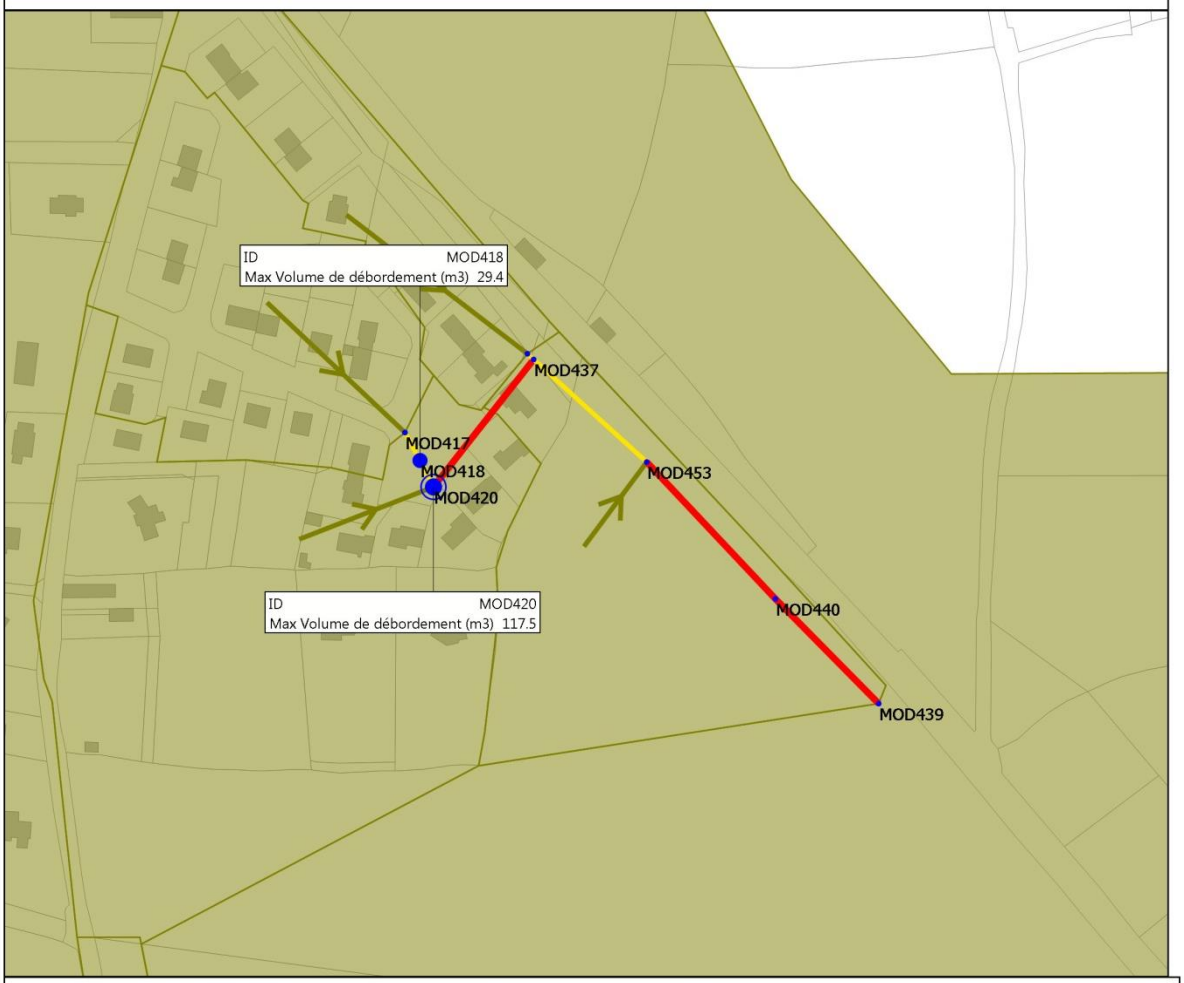

LA FORET FOUESNANT
Rue de la Fontaine Lapic
P = 10 ans
MOD206
MOD205
MOD203
MOD217
MOD218
MOD219
MOD220
MOD221
MOD223
MOD200
MOD198
MOD155
MOD152
MOD154
MOD159
MOD158
MOD153b
MOD157
MOD162
MOD169
MOD164
MOD166
MOD160
MOD172
MOD174
MOD178
MOD177
MOD182
MOD179
MOD184
MOD183
MOD185
MOD189
MOD187
MOD188
MOD190
MOD191
MOD192
MOD193
MOD196
MOD195
MOD194
MOD197
m AD
35.0
33.0
31.0
29.0
27.0
25.0
23.0
21.0
19.0
17.0
15.0
13.0
11.0
9.0
7.0
5.0
3.0
1.0
m
0
80
122
160
206
242
411
439
465
528
558
587
612
Lien
MOD216.1
MOD221.1
Node
MOD217
MOD221
MOD168

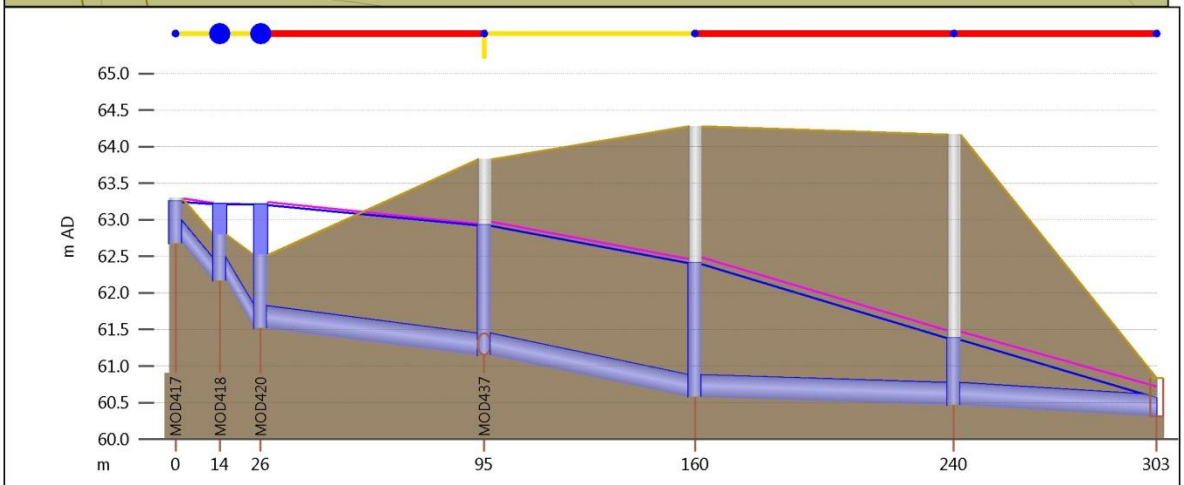
VI.4.2.4. La Grande Halte

<table>
<tr><th>Nom</th><th>La grande Halte</th></tr>
<tr><td>Type / origine</td><td>Le réseau actuel de diamètre 300 mm collecte un bassin versant urbanisé. Les inondations observées sont en partie liées aux remontées de nappe sur le secteur. Elles sont également plus fréquentes depuis la suppression de la canalisation de rejet au sud du lotissement

Les eaux pluviales de la zone d'habitation et d'une partie de la rue de La Grande Halte sont collectées par un réseau de diamètre 300 mm qui rejoint la D783. Le bassin versant collecté a une surface de 7,8 ha pour un coefficient d'imperméabilisation global de 17%.</td></tr>
<tr><td>Fréquence</td><td>Débordements fréquents en période hivernale</td></tr>
<tr><td>Derniers évènements</td><td>Non communiqués</td></tr>
<tr><td>Bassin-versant associé</td><td>En amont du bassin-versant du Stang</td></tr>
<tr><td>Illustration</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Modélisation hydraulique</td><td>La modélisation hydraulique indique des débordements à partir d'une pluie de période de retour 5 ans. Le facteur principal apparait être la topographie du site et la faible pente du réseau de collecte en aval (0,5 %). La sensibilité du secteur aux remontées de nappe peut accentuer le phénomène.</td></tr>
<tr><td>Volumes débordés</td><td>
<table>
<tr><th>Période de retour</th><th>Volumes débordés</th><th>Débit de pointe Aval lotissement</th></tr>
<tr><td>5 ans</td><td>104 m^3</td><td>0.08 m^3/s</td></tr>
<tr><td>10 ans</td><td>147 m^3</td><td>0.08 m^3/s</td></tr>
<tr><td>30 ans</td><td>229 m^3</td><td>0.09 m^3/s</td></tr>
<tr><td>100 ans</td><td>352 m^3</td><td>0.09 m^3/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Propositions à étudier en phase 3</td><td>• Réhabilitation de l'ouvrage de stockage existant</td></tr>
</table>

LA FORET FOUESNANT
La Grande Halte
P = 10 ans



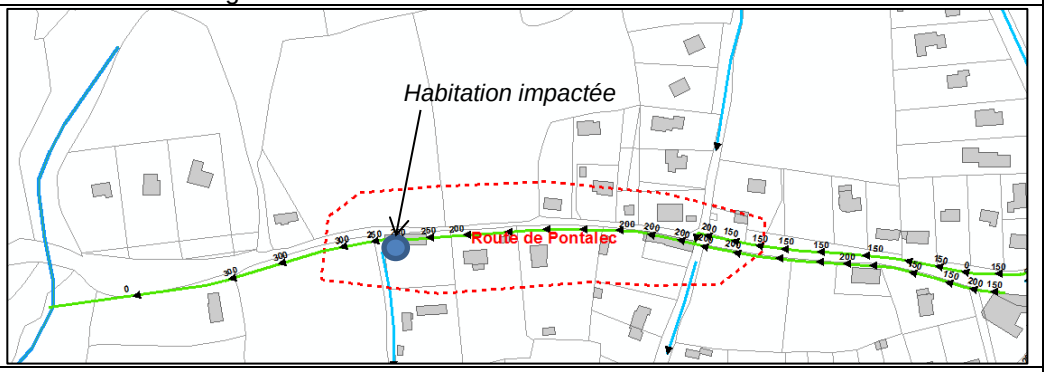


Lien		-	-	MOD420.1	MOD437.1	MOD453.1	MOD440.1	
Diam/larg (mm)		300	300	300	300	300	300	
Node		-	MOD420	MOD437	MOD453	MOD440	MOD439	
ID nœud		-	MOD420	MOD437	MOD453	MOD440	MOD439	
Côte TN (m AD)		-	62.520	63.830	64.280	64.170	60.840	

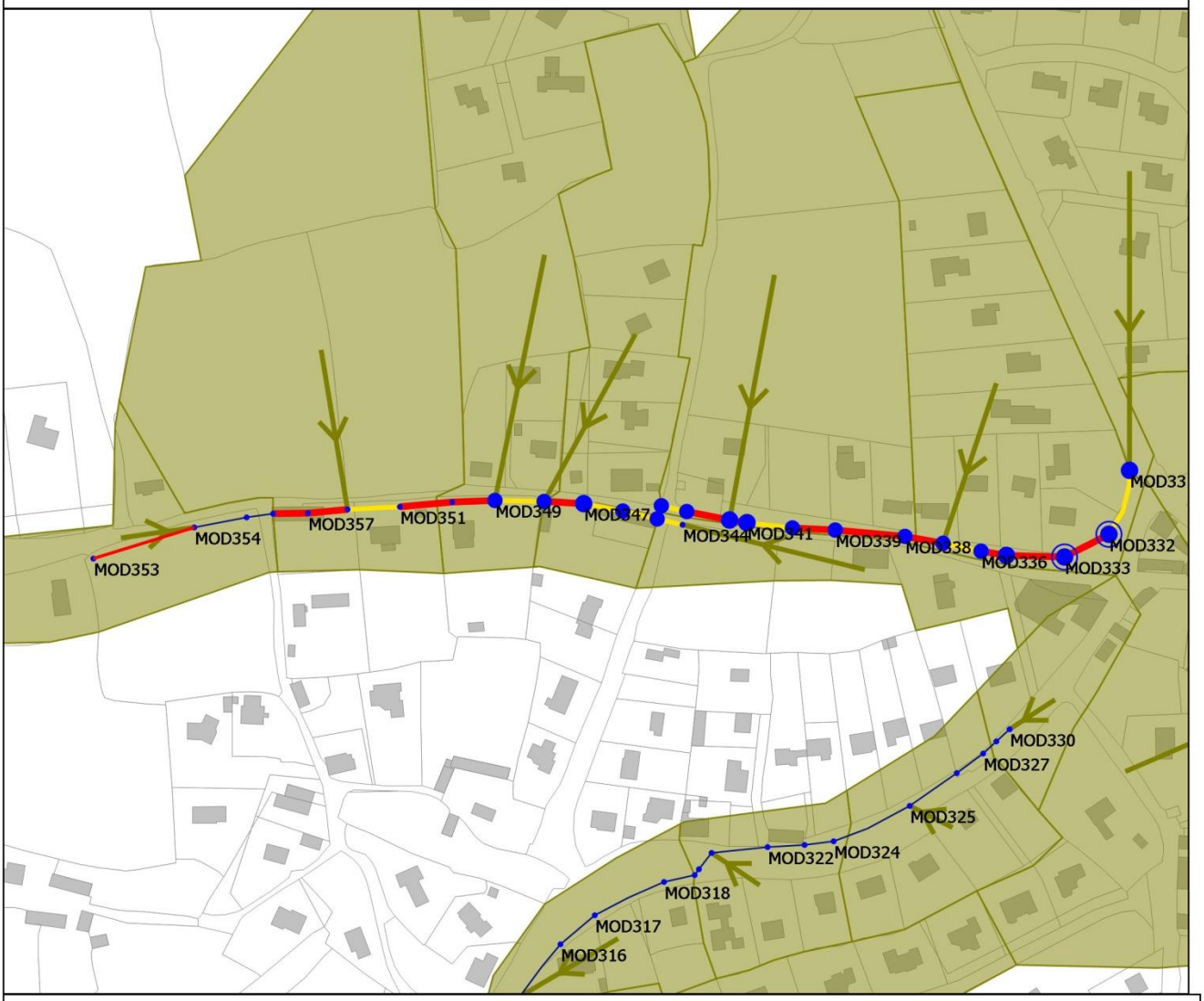
VI.4.2.5. Route de Pontalec

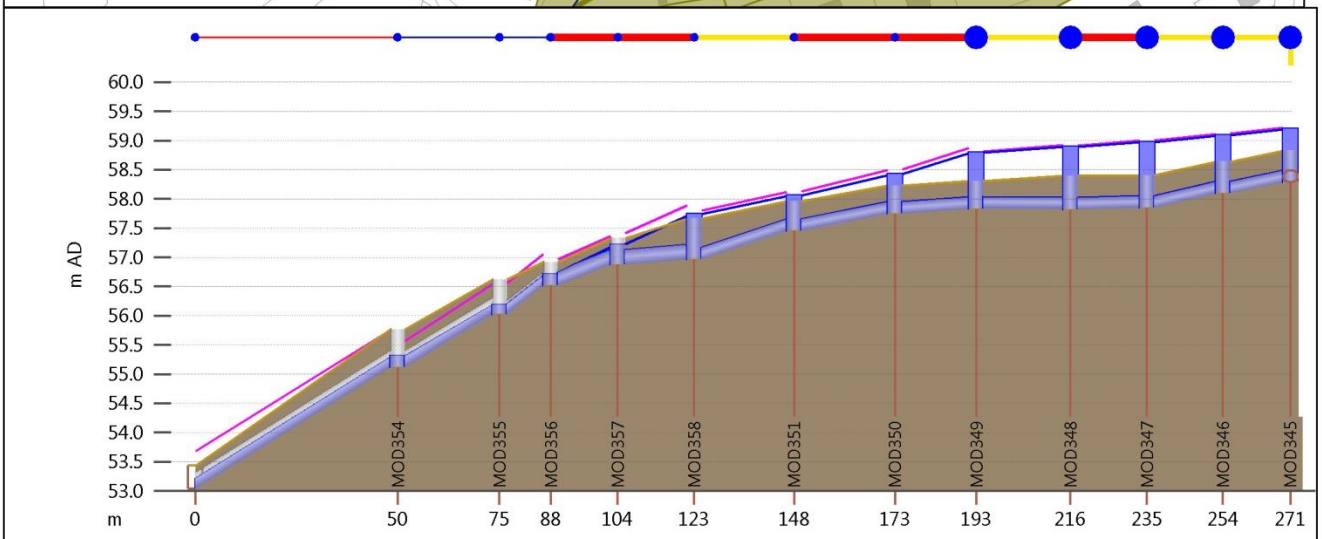
<table>
<tr><th>Nom</th><th>Route de Pontalec</th></tr>
<tr><td>Type</td><td>Ruissellement sur voirie, les grilles et le réseau actuel ne permettent pas la captation des ruissellements lors des évènements pluvieux importants. Les habitations proches de la route peuvent être impactées.

L'aval de la route est régulièrement inondé.

Le réseau existant est situé le long de la route de Pontalec. Les diamètres varient de 150 mm à 250 mm. Le bassin versant collecté a une surface de 16,7 ha pour un coefficient d'imperméabilisation global de 13%.</td></tr>
<tr><td>Fréquence</td><td>Fréquent</td></tr>
<tr><td>Derniers évènements</td><td>Non communiqués</td></tr>
<tr><td>Bassin-versant associé</td><td>Bassin-versant du golf de Cornouaille</td></tr>
<tr><td>Illustration</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Modélisation hydraulique</td><td>La modélisation hydraulique indique des débordements sur l'ensemble du linéaire du réseau à partir d'une pluie de période de retour 5 ans ce qui indique une capacité insuffisante du réseau. Les ruissellements sur la voirie s'écoulent vers le cours d'eau du « Golf de Cornouaille » mais peuvent avoir des impacts sur les habitations à proximité directe.</td></tr>
<tr><td>Volumes débordés</td><td>
<table>
<tr><th>Période de retour</th><th>Volumes débordés</th><th>Débit de pointe
Aval route</th></tr>
<tr><td>5 ans</td><td>723 m^3</td><td>0.12 m^3/s</td></tr>
<tr><td>10 ans</td><td>895 m^3</td><td>0.13 m^3/s</td></tr>
<tr><td>30 ans</td><td>1203 m^3</td><td>0.14 m^3/s</td></tr>
<tr><td>100 ans</td><td>1615 m^3</td><td>0.16 m^3/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Propositions à étudier en phase 3</td><td>• Renforcement du réseau sur le tronçon aval
• Amélioration du captage des eaux pluviales par la création de grilles
• Création d'un fossé de rétention</td></tr>
</table>

LA FORET FOUESNANT
Route de Pontalec
P = 10 ans



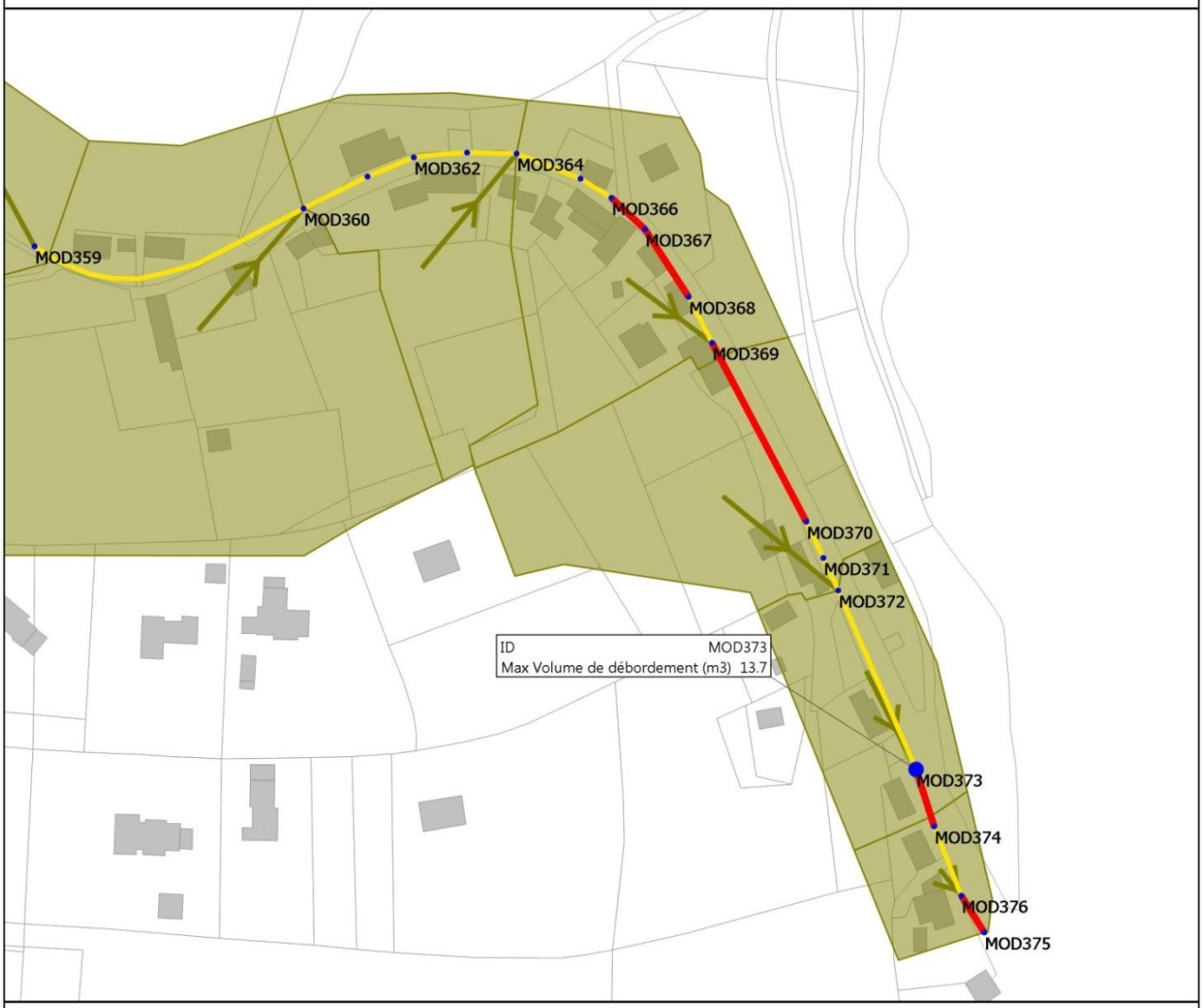


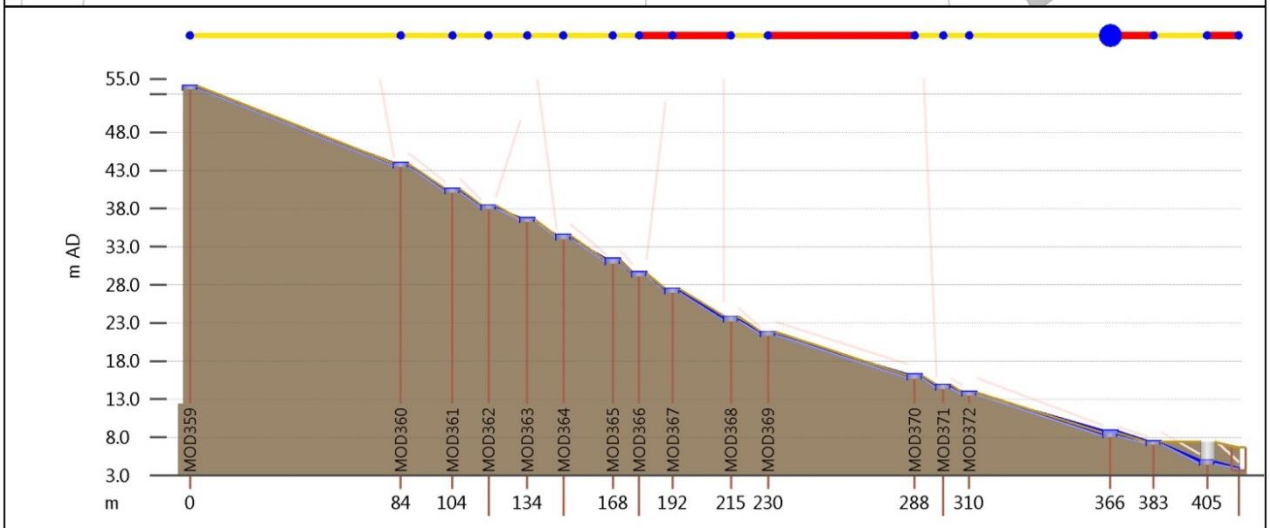
Lien	MOD354.1	MOD355.1	-	-	-	MOD351.1	MOD350.1	-	-	-	-	-		
Diam/larg (mm)	300	300	250	250	250	200	200	200	200	200	200	200		
Node	MOD353	MOD354	-	-	-	-	MOD351	-	-	-	-	-	-	
ID nœud	MOD353	MOD354	-	-	-	-	MOD351	-	-	-	-	-	-	
Côte TN (m AD)	53.440	55.770	56.620	-	-	57.670	57.960	58.230	58.310	58.400	-	-	-	

VI.4.2.6. Saint Laurent

<table>
<tr><th>Nom</th><th>Saint-Laurent</th></tr>
<tr><td>Type</td><td>A l'origine, l'ouvrage situé sur la rue de Beg Menez, qui franchit le Saint-Laurent, était un pont. Celui-ci a été détruit il y a une trentaine d'années et remplacé par une buse (diamètre non relevé sur le terrain). Lors des marées hautes, et ce même pour de faibles coefficients, l'eau s'accumule en amont et ne peut s'évacuer. Le moulin du Prieuré est notamment touché.
Le réseau d'eaux pluviales existant est situé le long de la rue de Beg Menez. Le réseau principal a un diamètre de 300 mm. Le bassin versant collecté a une surface de 16,7 ha pour un coefficient d'imperméabilisation global de 13%.</td></tr>
<tr><td>Fréquence</td><td>Fréquent, des inondations ont lieu presque tous les hivers.</td></tr>
<tr><td>Derniers évènements</td><td>1995 et 2000 : Inondation de l'anse du Saint-Laurent</td></tr>
<tr><td>Bassin-versant associé</td><td>Bassin versant du Saint Laurent – à l'aval du bassin versant de Beg Menez</td></tr>
<tr><td>Illustration</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Modélisation hydraulique</td><td>Les débordements débutent à partir d'une pluie de période de retour 10 ans.
La modélisation hydraulique indique une mise en charge sur l'ensemble du linéaire du réseau. Les débordements mis en évidence sont relativement faibles. Les ruissellements sur la voirie s'écoulent vers le cours d'eau de Saint Laurent et peuvent se diriger vers les habitations en contre-bas. Ces mises en charge sont dues à des insuffisances de réseau et à un passage de 250 mm à 300 mm. La problématique de débordement apparait être principalement due au cours d'eau du Saint Laurent et à la faible captation des eaux pluviales en aval de la rue de Beg Menez.</td></tr>
<tr><td>Volumes débordés</td><td>
<table>
<tr><th>Période de retour</th><th>Volumes débordés</th><th>Débit de pointe
Aval route</th></tr>
<tr><td>5 ans</td><td>3 m^3</td><td>0.25 m^3/s</td></tr>
<tr><td>10 ans</td><td>26 m^3</td><td>0.27 m^3/s</td></tr>
<tr><td>30 ans</td><td>60 m^3</td><td>0.28 m^3/s</td></tr>
<tr><td>100 ans</td><td>100 m^3</td><td>0.28 m^3/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Propositions à étudier en phase 3</td><td>• Amélioration de la captation en aval de la rue de Beg Menez
• Problématique de débordement de cours d'eau (étude spécifique sur le bassin versant du Saint Laurent)</td></tr>
</table>

LA FORET FOUESNANT
Saint Laurent
P = 10 ans

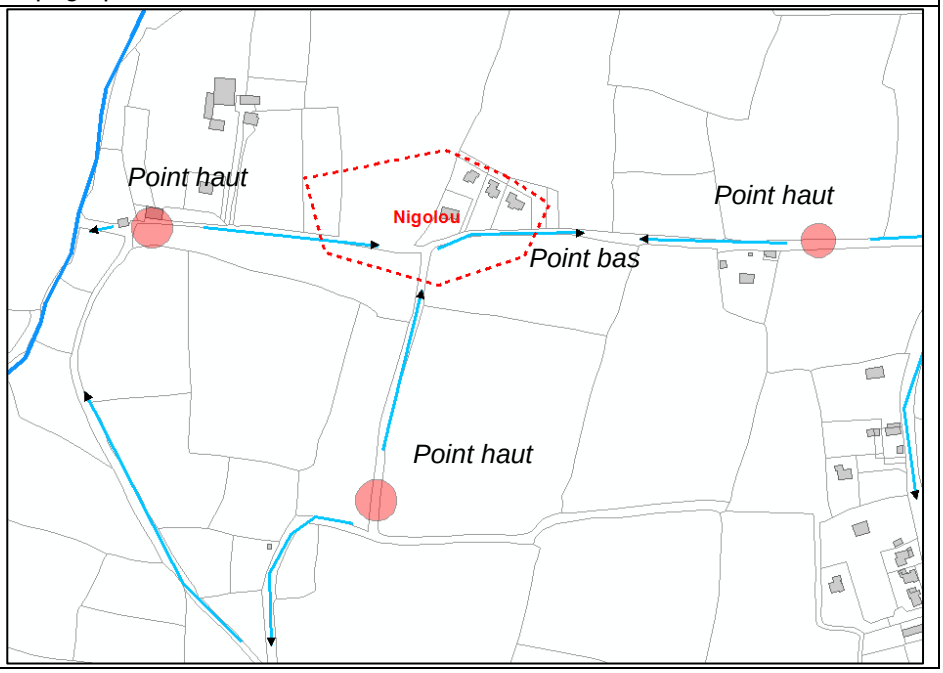




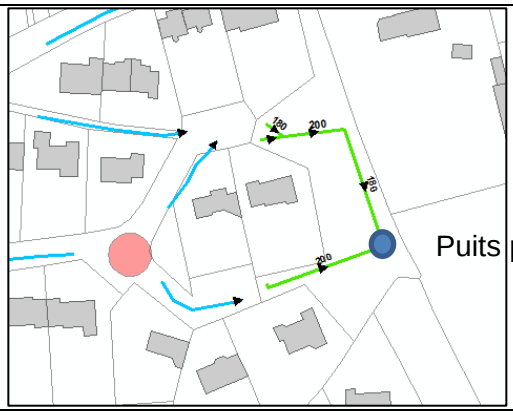
Lien	MOD359.1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	MOD369.1		-	-	MOD372.1		-	-	-		
Diam/larg (mm)	250		300	-	300	-	300	-	-	250	300	300		-	-	300		300	300	-		
Node	MOD359	MOD360	-	-	-	-	-		-	-	-	-		-		-		-	-	-		
ID nœud	MOD359	MOD360	-	-	-	-	-		-	-	-	-		-		-		-	-	-		
Côte TN (m AD)	54.090	43.960	-	-	-	-	-		-	-	21.900	16.158		13.907		8.590		-	-			

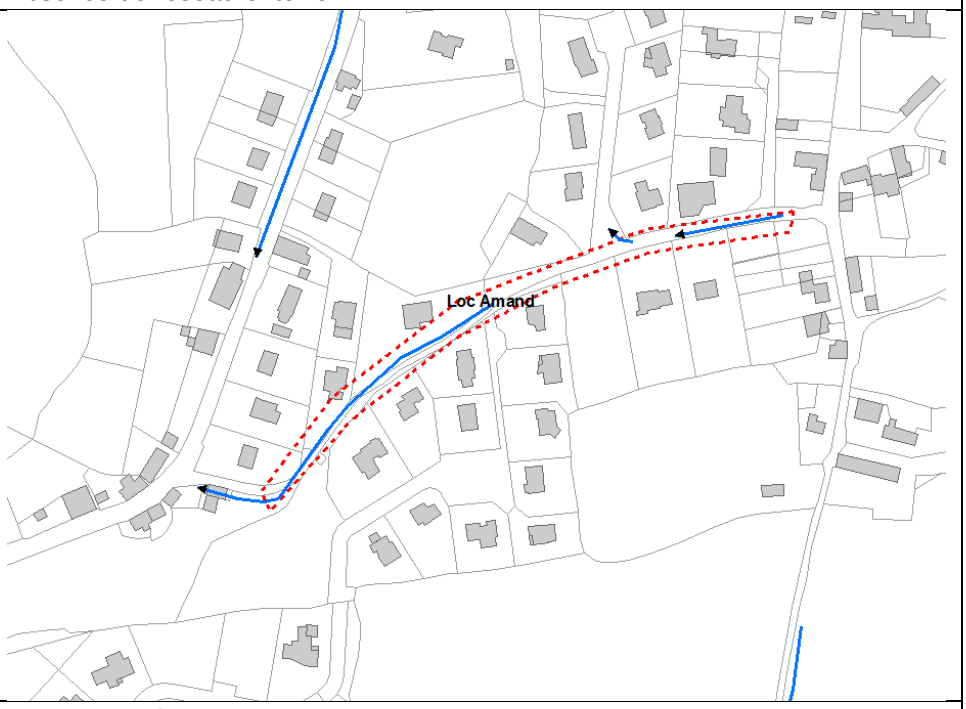
VI.4.2.7. Autres débordements recensés

Sur ces secteurs, il n'a pas été réalisé de simulation.

Nom	Nigolou
Type	Ruissellement sur voirie
Fréquence	Peu fréquent
Derniers évènements	Non communiqués
Bassin-versant associé	Bassin-versant du cours d'eau de La Forêt
Origine	Topographie
Illustration	

Nom	Kergonan
Type	Ruissellement sur voirie
Fréquence	Peu fréquent
Derniers évènements	Non communiqués
Bassin-versant associé	Bassin-versant du cours d'eau de La Forêt
Origine	Topographie
Illustration	

Nom	Kertouez
Type	Ruissellement vers puits perdu qui déborde
Fréquence	Peu fréquent
Derniers évènements	Non communiqués
Bassin-versant associé	Bassin-versant du Saint Laurent
Illustration	 Puits perdu
Propositions à étudier en phase 3	• Redimensionnement du puits perdu
Nom	**Chemin de Pen Ar Ster**
Type	Ruissellement sur voirie – absence de réseau enterré
Fréquence	Fréquent
Derniers évènements	Non communiqués
Bassin-versant associé	Bassin-versant de l'Anse de la Forêt
Illustration	
Propositions à étudier en phase 3	Stockage sur le bassin versant – ralentissement des écoulements

Nom	Loc Amand
Type	Ruissellement sur voirie
Fréquence	Fréquent
Derniers évènements	Non communiqués
Bassin-versant associé	Bassin-versant du Stang
Origine	Absence de réseau enterré
Illustration	
Propositions à étudier en phase 3	• Amélioration de la captation en aval • Création d'une noue de rétention

VII. IMPACT QUALITATIF DES EAUX PLUVIALES

VII.1. Généralités

Les polluants des rejets urbains de temps de pluie peuvent être classés en 7 groupes par ordre de "visibilité décroissante" (Thévenot 1992) :

- les solides flottants (pollution visuelle) : **Turbidité,**
- les matières en suspension (**MES**),
- les matières oxydables (**DCO**, DBO*5*),
- les nutriments (azote : **NH4**, phosphore : **Pt**),
- les micro polluants minéraux (métaux lourds : **Zn**),
- les micro polluants organiques (**hydrocarbures**, composés aromatiques, PCB, pesticides,),
- les micro-organismes (pollution bactériologique : **E.Coli**).

L'analyse des **E.Coli** permet d'avoir une indication sur la pollution fécale (spécifiquement). Les streptocoques fécaux sont habituellement un indicateur de pollution fécale et donc de présence possible de pathogènes.

La **Turbidité** désigne la teneur d'un fluide en matières qui le troublent. Les eaux turbides limitent la pénétration des rayons lumineux nécessaires à la photosynthèse, et la pénétration des rayons UV qui jouent un rôle important en limitant les populations microbiennes de certains éléments pathogènes.

La **DCO** permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées.

Les paramètres **Ammonium** (NH4) et **Phosphore total** (Pt) peuvent être considérés comme des traceurs des eaux usées domestiques.

Des analyses sur les **métaux lourds (Zn)** et les **hydrocarbures totaux** ont été réalisés au niveau de la zone d'activité de Lamboux (secteur potentiellement touché par ce type de pollution).

Concernant les **métaux lourds**, il a été choisi d'analyser le Zinc (Zn), paramètre caractéristique des eaux de ruissellement urbaines. Il présente une toxicité des sels de zinc vis-à-vis des poissons et des autres organismes aquatiques.

Les **hydrocarbures** sont des polluants (essence, pétrole, mazout, huiles,…) qui résultent de l'activité humaine. Ils sont connus pour être de redoutables polluants, nocifs pour le milieu naturel et ses écosystèmes.

Les conclusions de l'analyse qualitative réalisée sont fondées sur la bibliographie suivante relative aux eaux de ruissellement urbain :

- **DCO** comprise entre 20 et 500 mg/l (Ellis 1991, Philippe et Ranchet 1987, Mémento Degrémont 1989).
- **Concentration en MES** comprise entre 21 et 2 600 mg/l (Ellis 1991, Philippe et Ranchet 1987, Mémento Degrémont 1989).
- **Concentration en Azote ammoniacal (NH4)** compris entre 0,2 et 4,6 mg/l (Ellis 1991, Philippe et Ranchet 1987, Mémento Degrémont 1989).
- **Concentration en Pt** compris entre 0,02 et 4,3 mg/l (Ellis 1991, Philippe et Ranchet 1987, Mémento Degrémont 1989).
- **Concentration en Zinc (Zn)** compris entre 0,1 et 1,07 mg/l (Ellis 1991, Levy et Lara 1992).
- **Concentration en Hydrocarbures totaux** compris entre 1,5 et 9,3 mg/l (Chocat 1992).
- **Concentration en E.Coli** inférieurs à 10^6 NPP/100ml (Bertrand-Krajewski 2006).

VII.2. Quantification des flux polluants en temps de pluie

Le calcul des **flux polluants** a été réalisé de manière théorique au regard de l'occupation des sols et de ratios issus de la bibliographie.

Tableau 10 : Masses (en kg) véhiculées, pour 1 hectare imperméabilisé, lors d'un évènement pluvieux significatif (Guide Police de l'eau – 2008)

Nature du polluant	Episode pluvieux : 10 mm en 2h
MES	100 kg/ha imp
DCO	100 kg/ha imp
DBO5	10 kg/ha imp
Hydrocarbures	0,6 kg/ha imp
Plomb	0,09 kg/ha imp

Les taux d'abattement issus des ouvrages de rétention sont pris en considération.

Tableau 11 : Performances intrinsèques des ouvrages de rétention (taux d'abattement, en pourcentage, de la pollution) extrait du rapport SETRA

	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	HC et HAP
Fossé enherbé	65	50	65	50
Bassin de rétention	85	70	85	90

Le tableau suivant indique pour chaque bassin versant les flux potentiels en MES pour un évènement pluvieux significatif.

Dans les eaux de ruissellement, la majorité des polluants se trouvent sous forme particulaire, c'est à dire liés à des **particules en suspension**. Les particules inférieures à 200 µm concentrent 80 à 90 % des hydrocarbures, de la DBO5, et de la DCO et plus de 50 % des éléments traces métalliques présents dans les eaux de ruissellement (SETRA - CETE 2008, traitement des eaux de ruissellement routière).

Les bassins-versants susceptibles de drainer les flux polluants les plus importants en temps de pluie (par rapport au surface de voirie collectée et à l'absence de bassin de décantation) sont indiqués sur la carte en annexe.

CARTE 12 : ESTIMATIONS DES FLUX DE MES PAR BASSINS-VERSANTS URBAINS

Propositions à étudier en phase 3	Lorsque l'on souhaite limiter les apports polluants au réseau ou au milieu naturel, préférer des solutions plus efficaces reposant sur **la décantation** (bassin de retenue bien dimensionné), **la filtration** (utilisation de bandes enherbées tampons entre la surface productrice et l'exutoire), **ou l'infiltration** (favorisant de plus la réalimentation des nappes). • Etude d'implantation d'ouvrages de décantation sur les bassins versants impactants

Tableau 12 : Calcul des flux polluants en temps de pluie

BV globaux	Bassin-versant exutoire	Exutoire	Présence d'ouvrage de décantation	MES (kg)
Anse de La Foret	Le Péniti	mer	Zone tampon naturelle	*Non représentatif*
	Cours d'eau de la Forêt	mer	Zone tampon naturelle + bassin de rétention de la zone d'activité	*Non représentatif*
	Le Stang	mer	Zone tampon naturelle + puisard sur lotissement	*Non représentatif*
	Rue du Port	mer	Non	241
	La Cale	mer	Non	56
	Stang Allestrec 1	mer	Non	78
	Stang Allestrec 2	mer	Non	64
	Stang Kreis	mer	Non	14
	Kerampennec	mer	Non	120
	Ménez Bodinou	mer	Non	147
	Penn ar Steir	mer	Non	188
	Rue Neuve 1	mer	Non	29
	Kroaz Avaloù	Le Stang	Non	308
	Rue Neuve 2	Le Stang	Non	32
	Ménez Plenn 1	Cours d'eau de La Forêt	Non	34
	Ménez Plenn 2	Cours d'eau de La Forêt	Non	7
	Ménez Plenn 3	mer	Non	110
	Kerambarber	mer	Non	112
Affluent Anse de Penfoulic	Route de la Haie	mer	Non	64
	Ménez Berrou	Penfoulic	Bassin de rétention à ciel ouvert	*1*
Le Saint Laurent	Kérantérec	mer	Non	105
	Beg Ménez	Saint Laurent	Non	87
Plage de Kerleven	Route de la Plage	mer	Non	295
	Kersioual	mer	Non	152
	Plage de Kerleven 1	mer	Non	172
	Plage de Kerleven 2	mer	Non	11
	Plage de Kerleven 3	mer	Non	31
Port la Forêt	Golf de Cornouaille	mer	Zone tampon naturelle	*Non représentatif*
	Port La Forêt 1	mer	Séparateur hydrocarbures	
	Port La Forêt 2	mer	Séparateur hydrocarbures	

VII.3. Pollutions observées en temps sec

Peu d'écoulements en temps sec ont été recensés pendant le récolement. Il s'agit principalement de traces d'hydrocarbures et de peinture au niveau de Port-La-Forêt. Port-La-Forêt dispose de systèmes de type séparateur hydrocarbures qui n'ont pas été détaillés ni audités dans la présente étude.

CARTE 8 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE TERRAIN

VII.4. Résultats d'analyses

Dans le cadre de l'étude de zonage d'assainissement en 1999, des analyses d'E.coli ont été réalisées aux exutoires du réseau d'eaux pluviales. La date précise et les conditions météorologiques lors des prélèvements n'ont pas été indiquées.

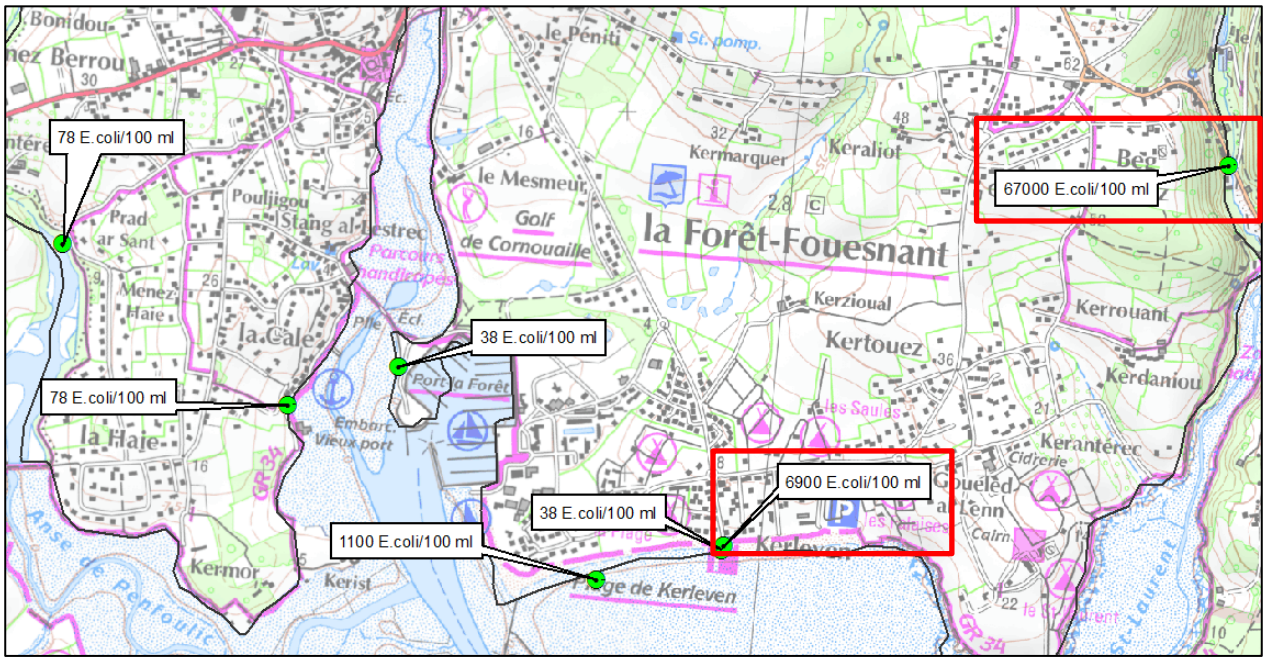


Figure 12 : Résultats des analyses bactériologiques sur certains exutoires d'eaux pluviales

Il est indiqué des concentrations fortes à l'exutoire du bassin versant :

- à l'aval de la rue de Beg Menez,
- sur un des exutoires au niveau de la plage de Kerleven.

Propositions à étudier en phase 3	• Analyse en temps sec sur les exutoires

VIII. SYNTHESE DU DIAGNOSTIC DU TERRITOIRE

La phase 1 de l'étude a permis de réaliser un état des lieux général de la gestion des eaux pluviales sur la Forêt-Fouesnant. Cette première phase a fait l'objet :

- d'un **récolement du réseau d'eaux pluviales** sur le secteur urbain dense et plusieurs hameaux sur le territoire communal,
- d'une synthèse des **problématiques existantes** sur le périmètre d'étude,
- d'une **étude hydrologique** du territoire modélisé (impluviums et bassins de collecte, imperméabilisation),
- d'une **analyse qualitative** sur le territoire

Les conclusions sont les suivantes :

- Le réseau d'eaux pluviales de la Forêt-Fouesnant est composé essentiellement de conduites au niveau du secteur urbain dense et de fossés dans les lieux plus reculés, en périphérie du bourg et en aval des artères principales du bourg. **Au total, il a été recensé environ 1600 grilles et avaloirs, 32,4 km de réseau enterré, 43 exutoires et 7 bassins de rétention/infiltration.**

- Sur certains secteurs, notamment Pen Ar Ster, la confirmation du cheminement hydraulique nécessite des investigations complémentaires (ITV).

- Plusieurs secteurs soumis à des débordements ont été identifiés : Pen ar Ster, La Grande Halte, Saint-Laurent, Nigolou, Kergonan, Route de Pontalec, Kertouez, Stang Allestrec, Rue de la fontaine Lapic. La simulation de différentes pluies sur le réseau d'eaux pluviales confirme ces insuffisances.

- Le calcul des flux polluants indique les bassins versants susceptibles de drainer les flux polluants les plus importants en MES sont les bassins-versants de Kroaz Avalou, Rue du Port et Route de la Plage.

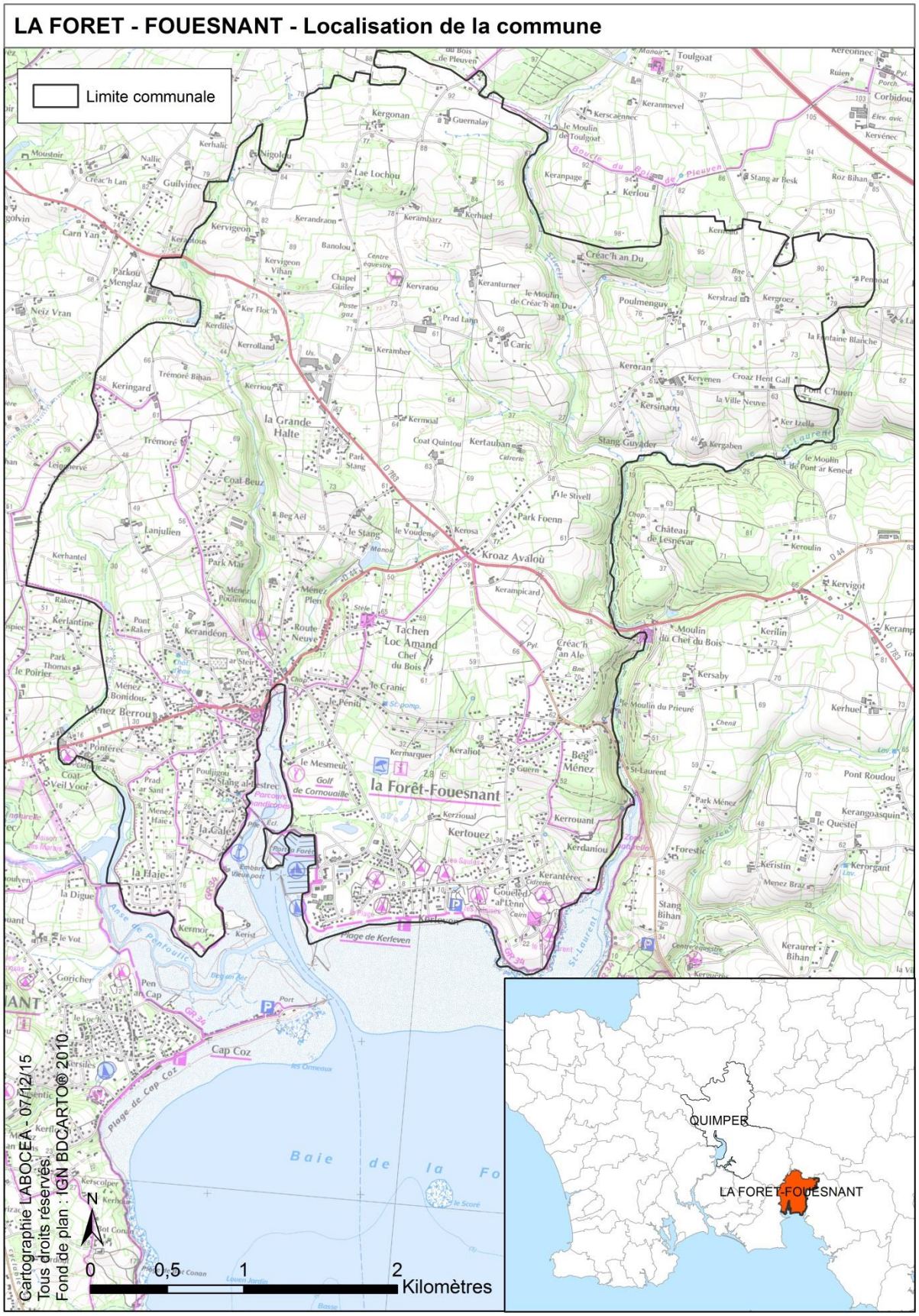
Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques de la commune vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales :

Points favorables à la gestion des eaux pluviales sur la commune	Handicaps à la gestion des eaux pluviales sur la commune
• Réseau des eaux pluviales globalement en bon état • Présence de zones à fortes pentes • Très peu d'écoulement de temps sec observé sur les réseaux (mauvais branchement)	• Peu d'ouvrages de gestion des eaux pluviales (bassin de rétention), • Cheminement hydraulique difficile à établir sur certains secteurs (superposition de réseaux). • Milieu récepteur sensible (usage baignade et activités conchylicoles)

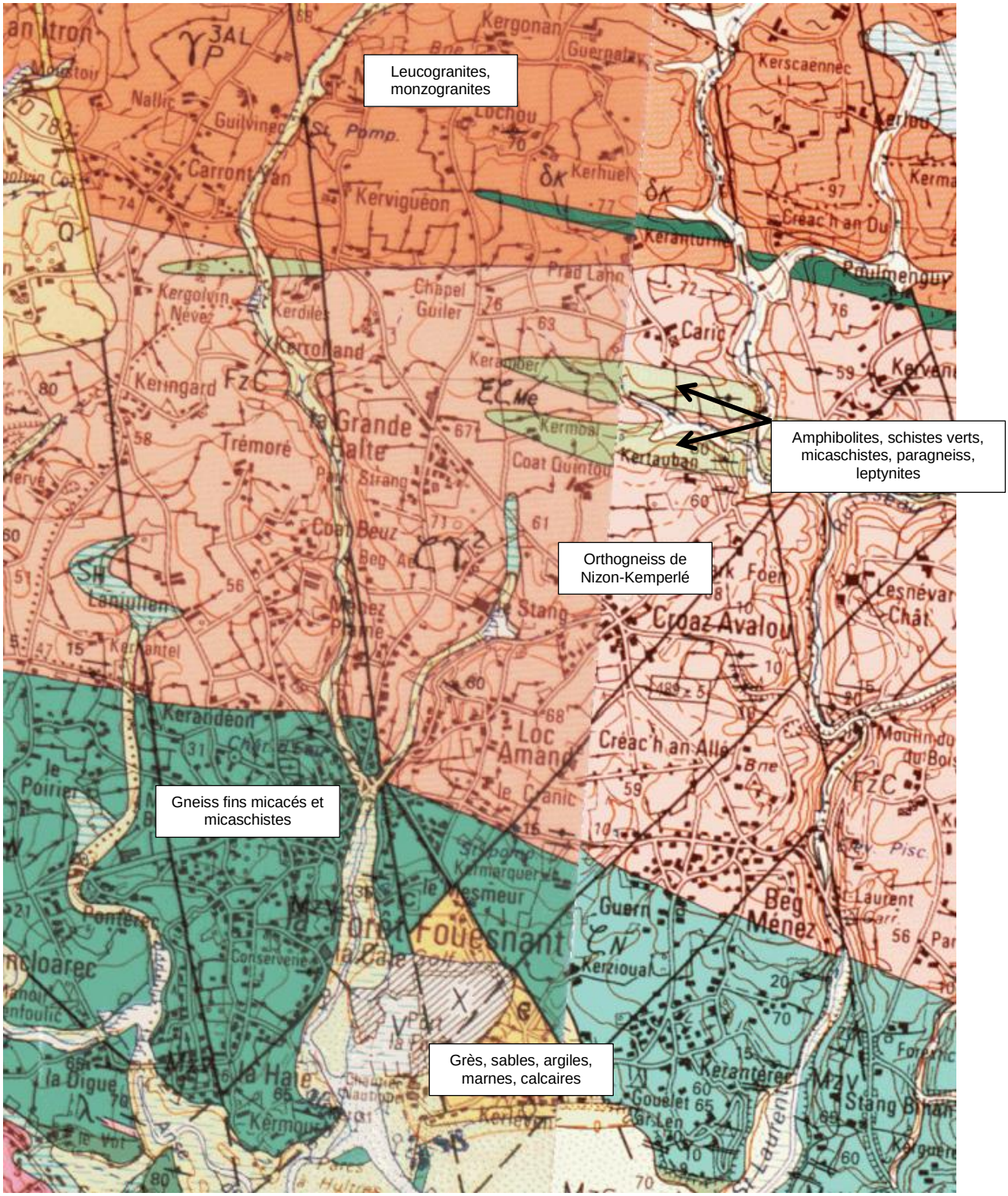
ANNEXES

CARTES ET ILLUSTRATIONS

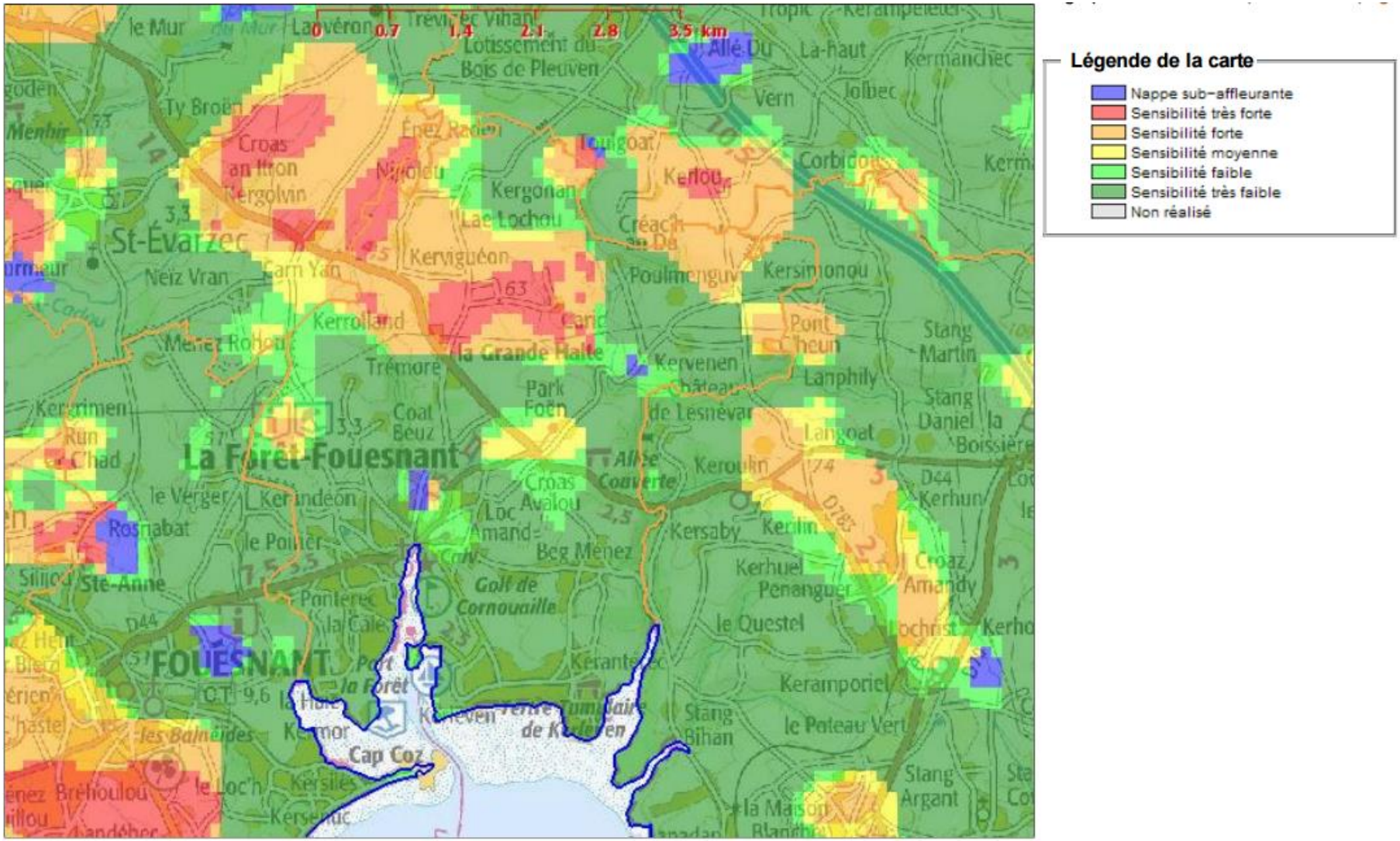
CARTE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE



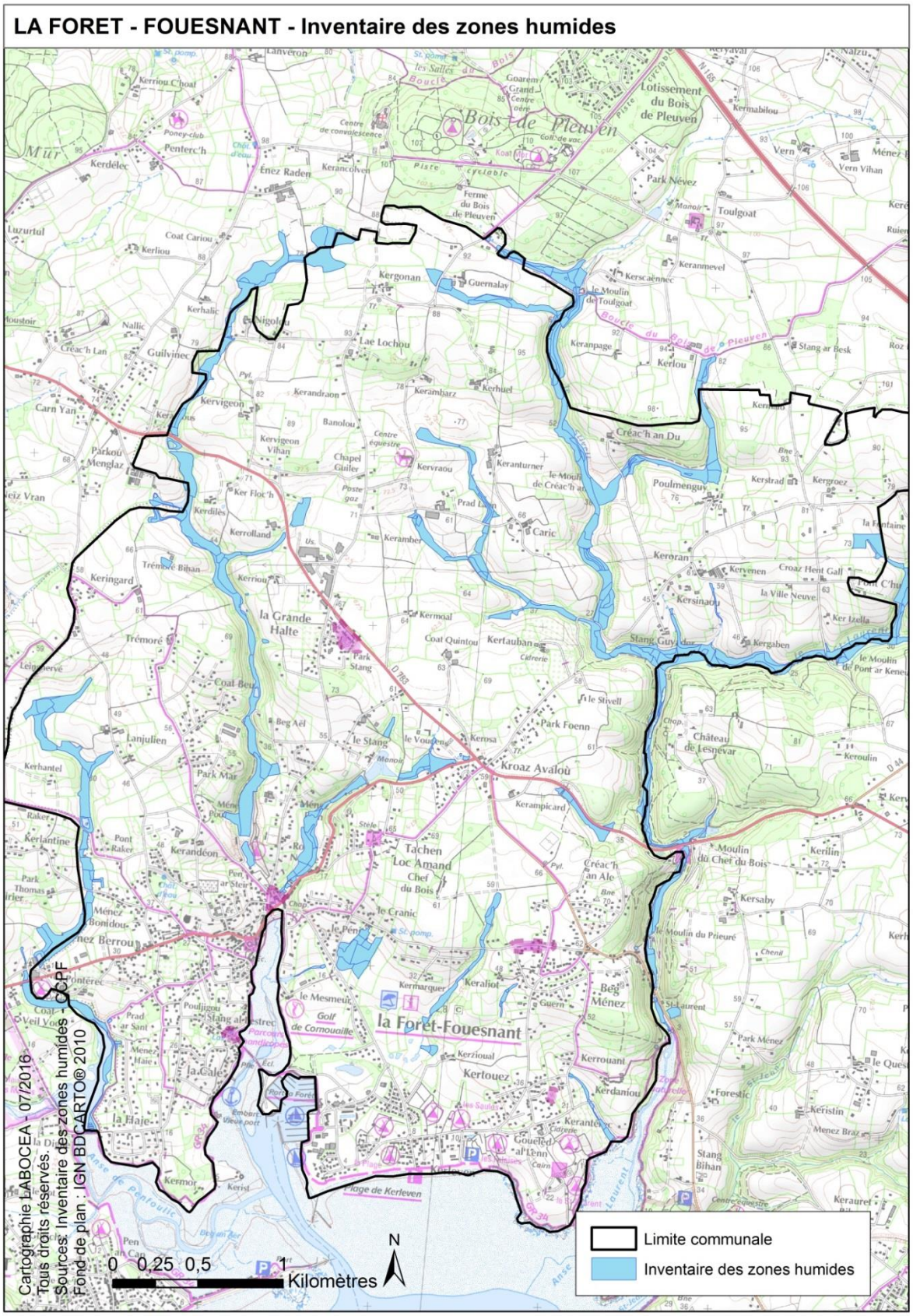
CARTE 2 : CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM



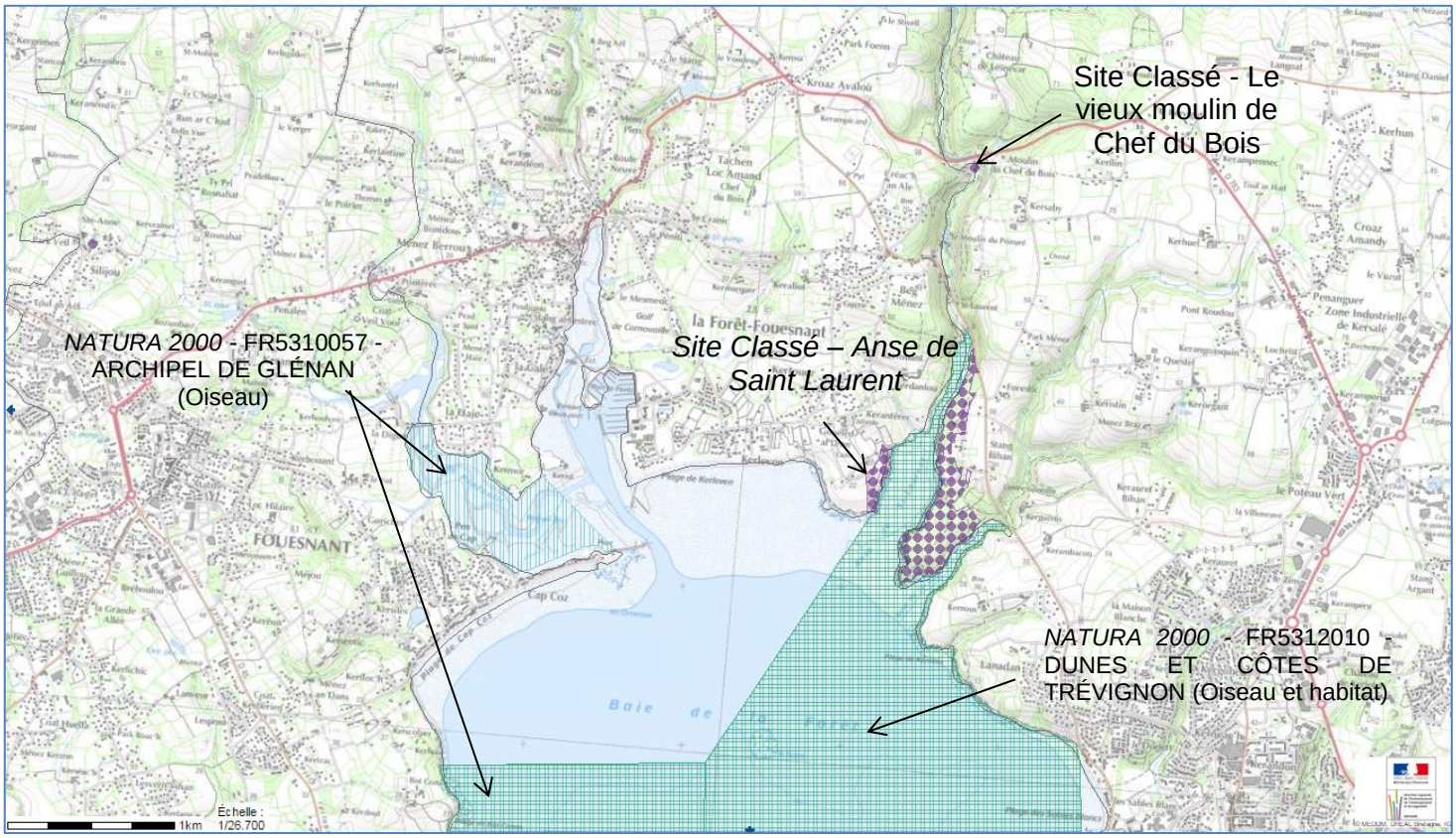
CARTE 3 : SENSIBILITE AUX REMONTEE DE NAPPES



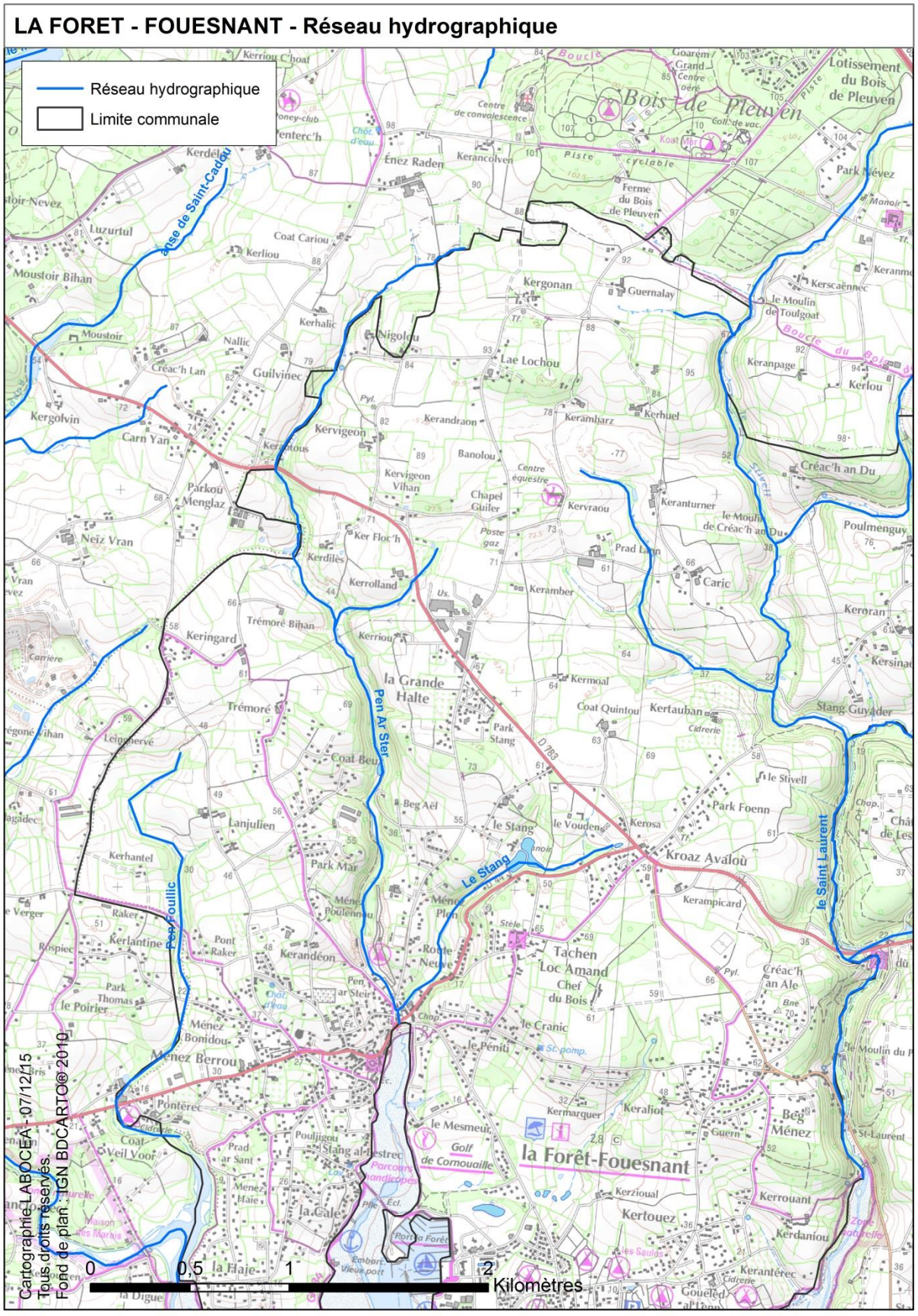
CARTE 4 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES



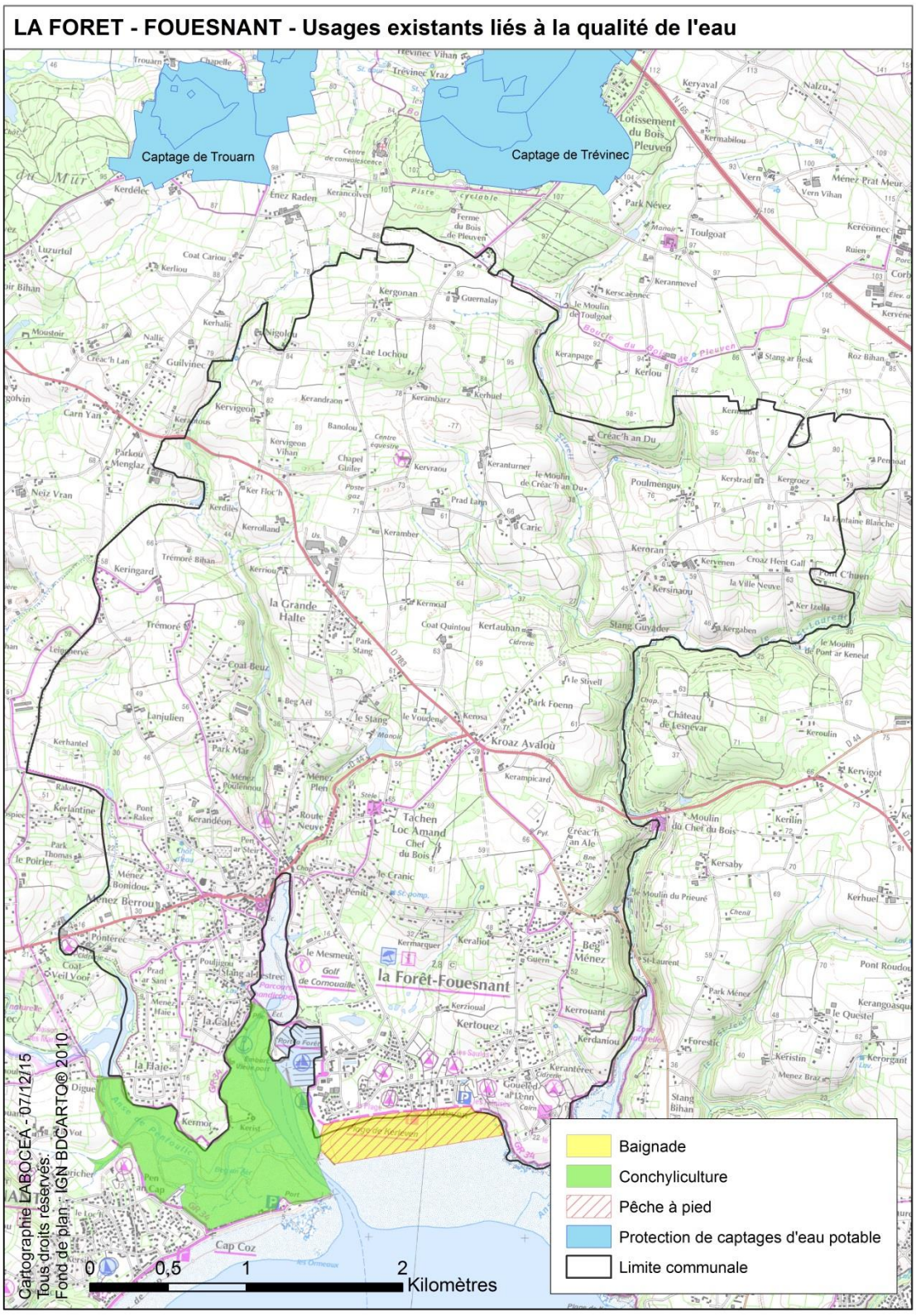
CARTE 5 : PATRIMOINE NATUREL (SOURCE : SITE INTERNET DREAL BRETAGNE)



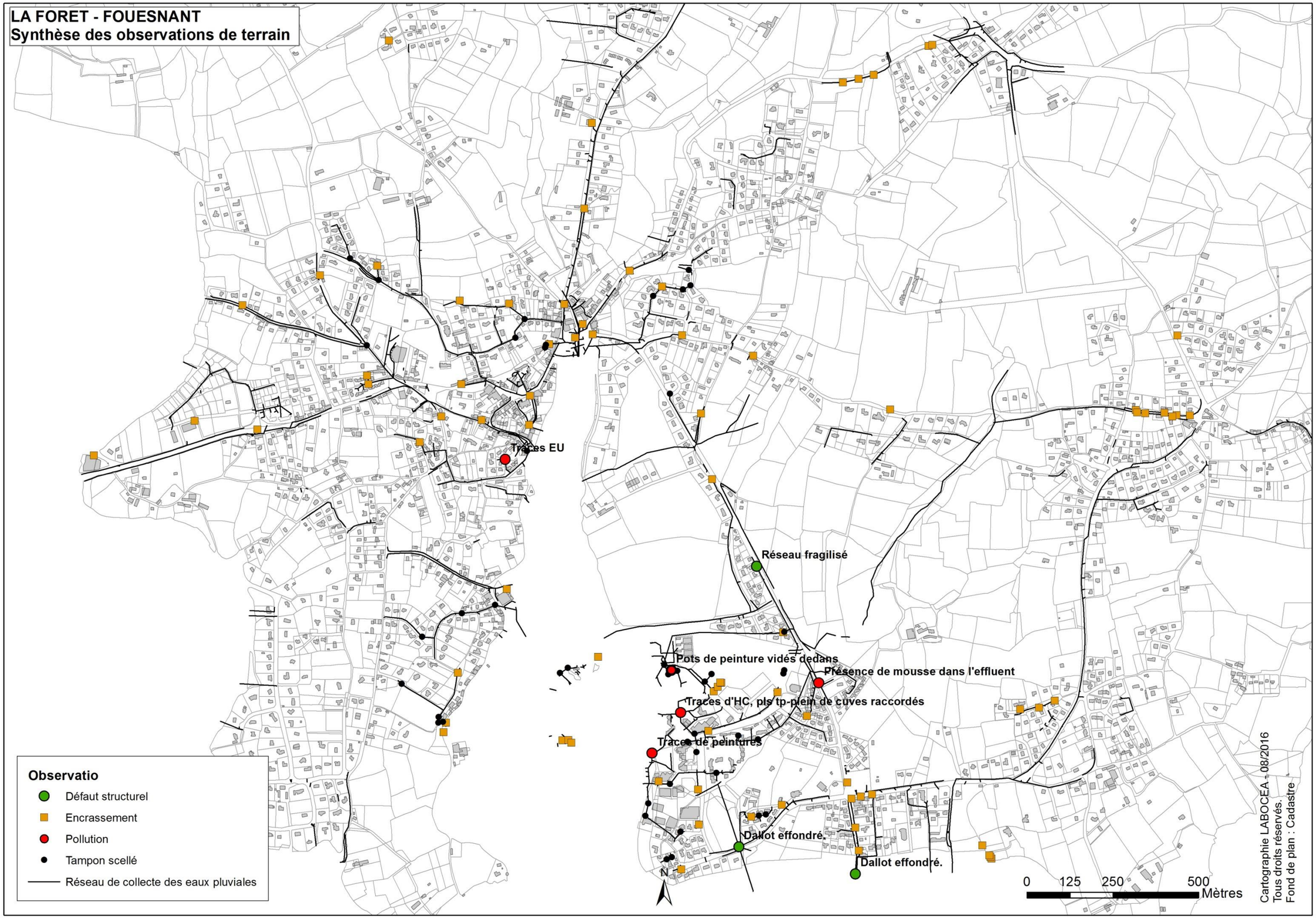
CARTE 6 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE



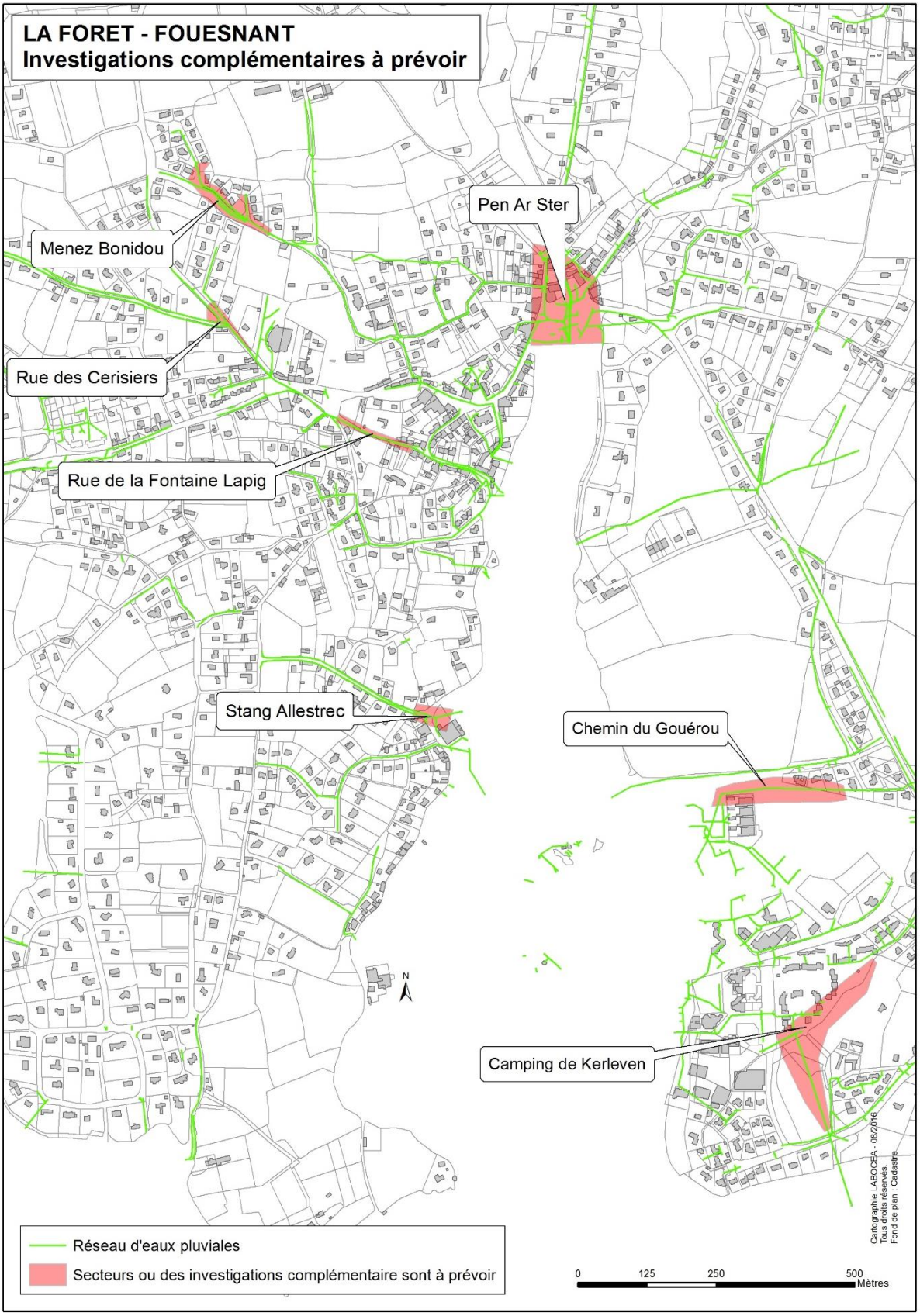
CARTE 7 : USAGES



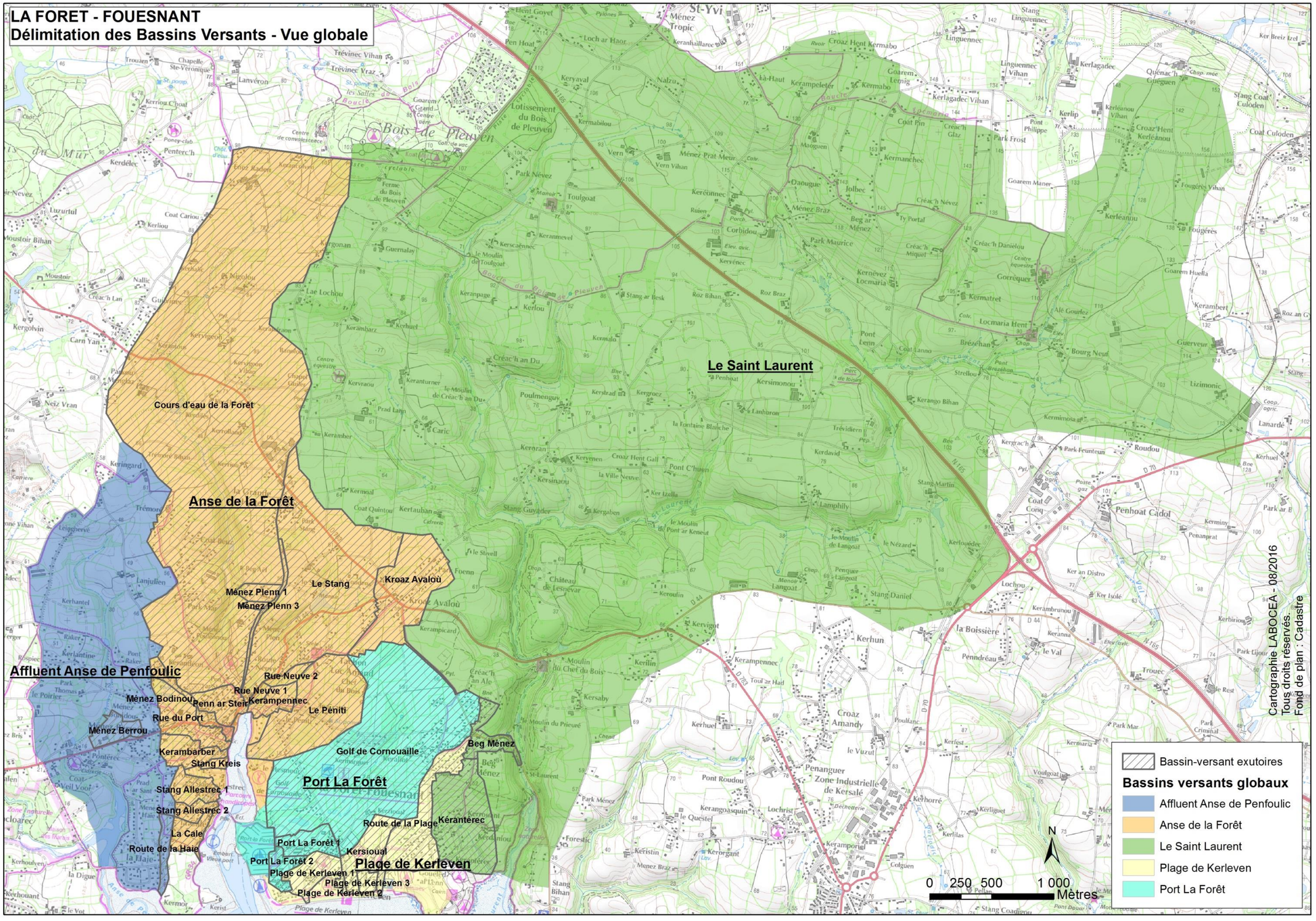
CARTE 8 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS DE TERRAIN

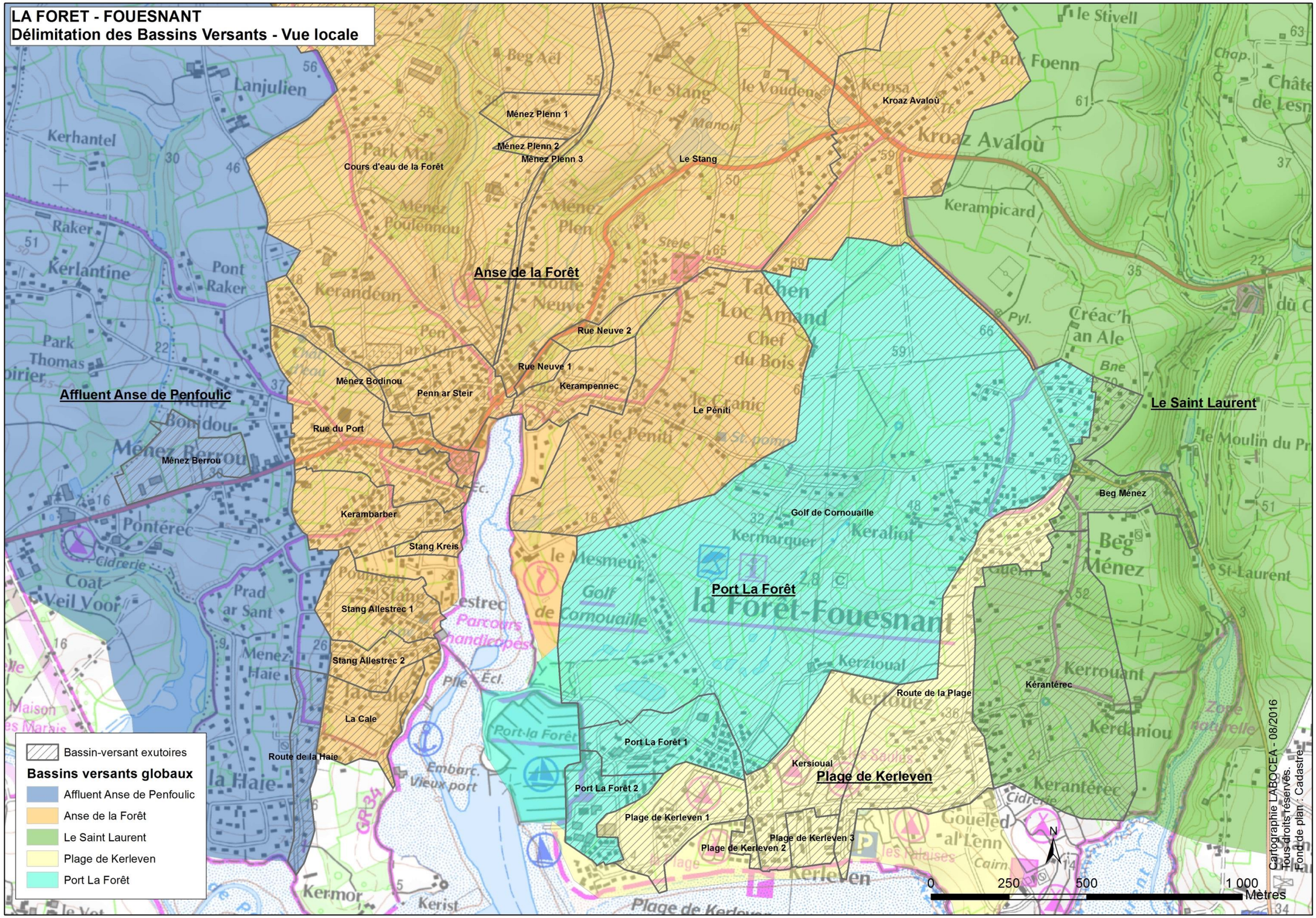

LA FORET - FOUESNANT
Synthèse des observations de terrain
Traces EU
Réseau fragilisé
Pots de peinture vidés dedans
Présence de mousse dans l'effluent
Traces d'HC, pls tp-plein de cuves raccordés
Traces de peintures
Dallot effondré.
Dallot effondré.
Observatio
Défaut structurel
Encrassement
Pollution
Tampon scellé
Réseau de collecte des eaux pluviales
N
0 125 250 500
Mètres
Cartographie LABOCEA - 08/2016
Tous droits réservés.
Fond de plan : Cadastre

CARTE 9 : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES A PREVOIR

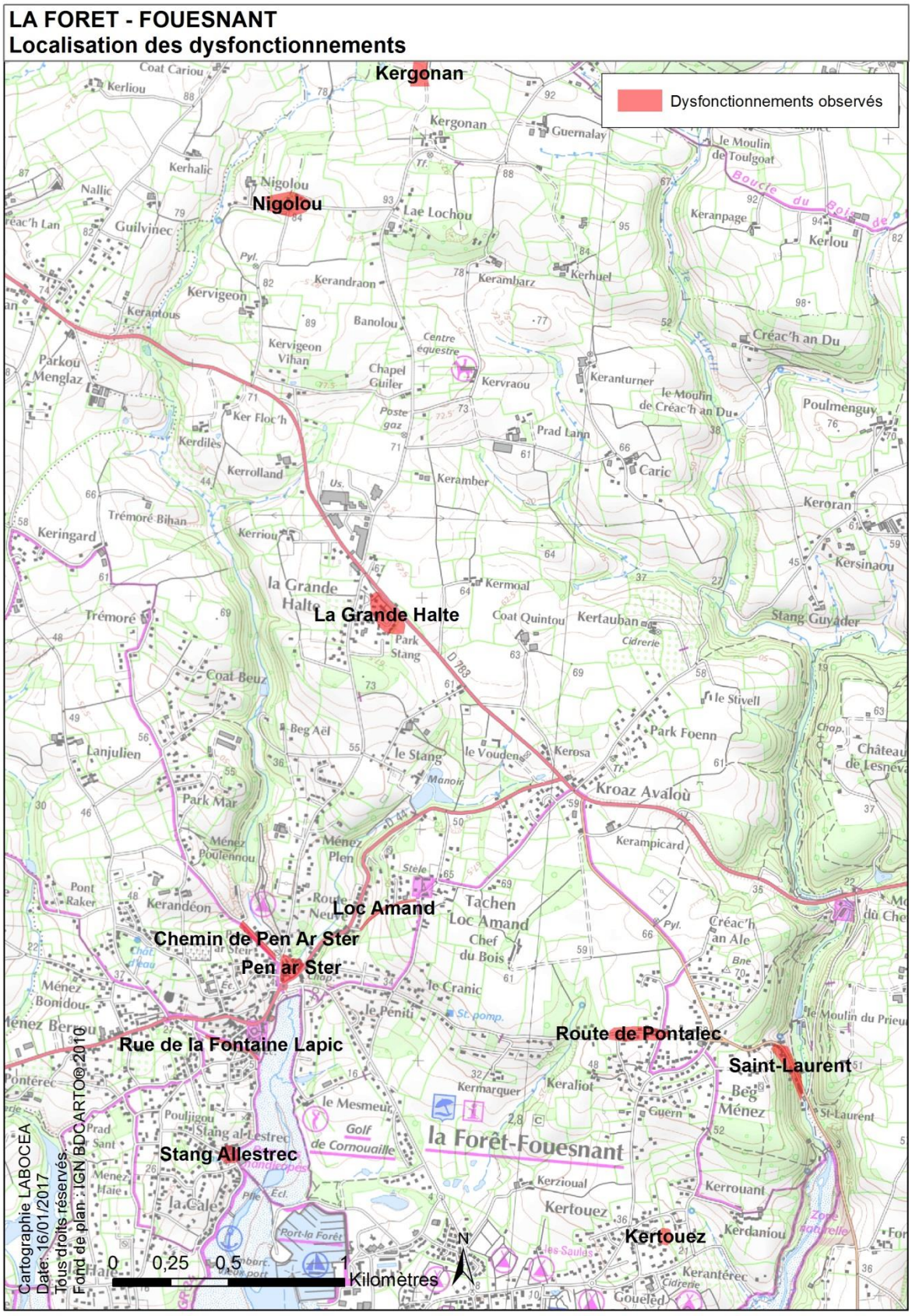


CARTE 10 : DELIMITATION DES BASSINS-VERSANTS

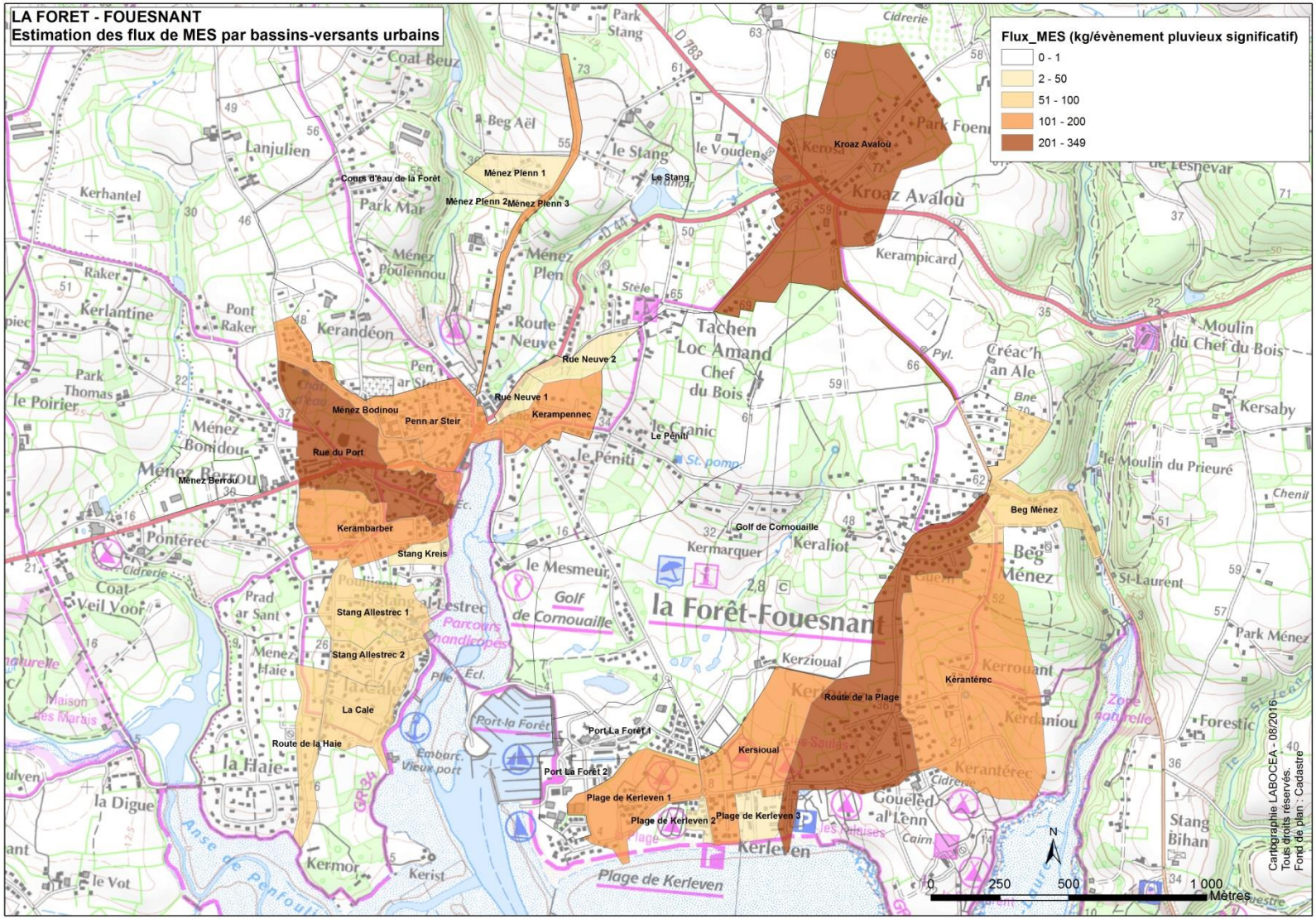

LA FORET - FOUESNANT
Délimitation des Bassins Versants - Vue globale
Le Saint Laurent
Cours d'eau de la Forêt
Anse de la Forêt
Affluent Anse de Penfoulic
Port La Forêt
Plage de Kerleven
Le Stang
Kroaz Avaloù
Ménez Plenn 1
Ménez Plenn 3
Rue Neuve 2
Rue Neuve 1
Kerampennec
Ménez Bodinou
Penn ar Stein
Rue du Port
Le Péniti
Ménez Berrou
Kerambarber
Stang Kreis
Stang Allestrec 1
Stang Allestrec 2
La Cale
Route de la Haie
Golf de Cornouaille
Beg Ménez
Route de la Plage
Kérantérec
Port La Forêt 1
Port La Forêt 2
Plage de Kerleven 1
Plage de Kerleven 3
Plage de Kerleven 2
Kersiouat
Cartographie LABOCEA - 08/2016
Tous droits réservés.
Fond de plan : Cadastre
Bassin-versant exutoires
Bassins versants globaux
Affluent Anse de Penfoulic
Anse de la Forêt
Le Saint Laurent
Plage de Kerleven
Port La Forêt
N
0 250 500 1 000
Mètres


LA FORET - FOUESNANT
Délimitation des Bassins Versants - Vue locale
Anse de la Forêt
Affluent Anse de Penfoulic
Le Saint Laurent
Port La Forêt
Plage de Kerleven
Ménez Plenn 1
Ménez Plenn 2
Ménez Plenn 3
Cours d'eau de la Forêt
Le Stang
Rue Neuve 2
Rue Neuve 1
Kerampennec
Ménez Bodinou
Penn ar Steir
Rue du Port
Le Péniti
Kroaz Avaloù
Kerampicard
Créac'h an Ale
Ménez Berrou
Kerambarber
Stang Kreis
Stang Allestrec 1
Stang Allestrec 2
La Cale
Route de la Haie
Golf de Cornouaille
Route de la Plage
Kérantérec
Beg Ménez
Port La Forêt 1
Port La Forêt 2
Kersioual
Plage de Kerleven 1
Plage de Kerleven 2
Plage de Kerleven 3
Bassin-versant exutoires
Bassins versants globaux
Affluent Anse de Penfoulic
Anse de la Forêt
Le Saint Laurent
Plage de Kerleven
Port La Forêt
0
250
500
1 000
Mètres
N
Cartographie LABOCEA - 08/2016
Tous droits réservés.
Fond de plan : Cadastre

CARTE 11 : RECENSEMENT DES DEBORDEMENTS EXISTANTS



CARTE 12 : ESTIMATION DES FLUX DE MES PAR BASSINS-VERSANTS URBAINS



Finistère
Site de Brest *:*
Tél. 02 98 34 11 00
Site de Quimper *:*
Tél. 02 98 10 28 88

Côtes d'Armor
Siège Social – Site de Ploufragan
Zoopôle – 7 rue du Sabot - CS 30054
22440 PLOUFRAGAN
Tél. 02 96 01 37 22 – Fax. 02 96 01 37 50

Ille et Vilaine
Site de Combourg *:*
Tél. 02 99 73 02 29
Site de Fougères *:*
Tél. 02 02 99 94 74 10

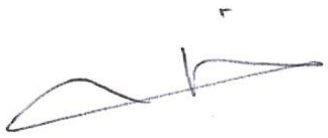
Commune de La Forêt-Fouesnant

Schéma directeur des eaux pluviales

Phase 2 : Etude de la projection du réseau au regard du développement futur de la commune

a)	*Janvier 2017*	*Réalisation*
b)	*Octobre 2018*	*Actualisation*
c)	*Novembre 2018*	*Compléments*

LABOCEA

Révision		Rédaction	Date	Vérification	Date
a) Réalisation	0	Audrey Forest	Décembre 2016	Julien LEMOINE	Décembre 2016
	1	Audrey Forest	11/01/2017		11/01/2017
b) Actualisation	2	Audrey Forest *(suite remarques enquête publique)*	29/10/2018		
c) Compléments	3	Patrick Balch	28/11/2018	Audrey Forest	28/11/2018
Visas					
COMMUNE DE LA FORÊT-FOUESNANT Schéma directeur des eaux pluviales Phase 2 : Etude de la projection du réseau au regard du développement futur de la commune *Réalisé par Audrey FOREST*				**Affaire : 2016-009** **Rapport : 16-044**	

SOMMAIRE

I. PREAMBULE 4

II. SIMULATION DE L'ETAT FUTUR 5

II.1. Secteurs urbanisables 5

II.2. Impact de l'urbanisation sur le fonctionnement du réseau 7

II.2.1. Lecture des résultats 7

II.2.2. Résultats par bassin-versants 7

III. SYNTHESE 18

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Zones urbanisables et sous-bassins-versants 6
Figure 2 : Débit décennal vers le bassin de rétention 8
Figure 3 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans 9
Figure 4 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans 10
Figure 5 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans 11
Figure 6 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans 12
Figure 7 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans 13
Figure 8 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans 14
Figure 9 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans 15
Figure 10 : Réseau en aval de la zone urbanisable n°9 16
Figure 11 : OAP simplifiée complétée 17

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des secteurs urbanisables 5
Tableau 2 : Synthèse de la modélisation à l'état futur 18

I. PREAMBULE

L'objectif de la présente étude est de réaliser un schéma directeur des eaux pluviales afin de guider la commune dans le cadre de l'amélioration du fonctionnement de son réseau d'eaux pluviales, et de préconiser des aménagements de gestion des eaux pluviales adaptés aux problématiques de la commune.

Le déroulement de l'étude se décompose en 5 phases :

Phase 1 : Etat des lieux de l'existant
Phase 2 : Projection du réseau au regard du développement futur de la commune
Phase 3 : Programme d'action
Phase 4 : Zonage d'assainissement pluvial
Phase 5 : Dossier de déclaration d'antériorité

Le présent rapport concerne la **phase 2** de l'étude : **Etude de la projection du réseau au regard du développement futur de la commune.** Il intègre :

- Simulation des écoulements sur le territoire pour la situation future envisagée dans le PLU (version octobre 2018),
- Impact de l'urbanisation sur le fonctionnement du réseau.

II. SIMULATION DE L'ETAT FUTUR

II.1. Secteurs urbanisables

Plusieurs secteurs urbanisables ont été définis dans le cadre de l'élaboration du PLU. L'imperméabilisation a été modifiée sur ces secteurs par rapport à la situation actuelle.

Le tableau suivant fourni les caractéristiques des zones urbanisables ainsi que les hypothèses d'imperméabilisation choisies.

Tableau 1 : Caractéristiques des secteurs urbanisables

N°	Nom	Libellé	Surface	Coefficient d'imperméabilisation	Surface imperméable projetée (ha)	BV concerné
1	Rue des Cerisiers	1AUhb	1,77 ha	30%	0,53	*Non modélisé*
2	Impasse de Menez Berrou	1AUhb	0,43 ha	30%	0,13	*Non modélisé*
3	Route de Garen Seac'h	1AUhb	0,96 ha	30%	0,29	Rue du Port
4	Route de Fouesnant	1AUhb	0,42 ha	30%	0,13	Menez Berrou
5	Tachen Langolen	1AUhc	0,74 ha	30%	0,22	*Non modélisé*
6	Stang Allestrec	1AUhc	0,41 ha	30%	0,12	Stang Alestrec 1
7	Ty Raden à Beg Menez	1AUhc	0,59 ha	30%	0,18	Golf de Cornouaille
8	Croas Avalou	1AUhc	1,49 ha	30%	0,45	Kroaz Avalou
9	Port-la-Forêt	UP1	5,11 ha	-	-	*Non modélisé*
10	Route de Port-La-Forêt	1AUp	1,88 ha	30%	0,56	Plage de Kerleven 1
11	La Grande Halte	1AUi	5,72 ha	60%	3,43	Cours d'eau de la Foret
Total			**19,52**		**6,04**	
Autres secteurs urbanisables à long terme (version PLU 2017)						
A	*Route de Prat Ar Zant*	*2AUhc*	*0,64 ha*	*30%*	*0,19*	*Kerambarber*
B	*Kérandéon Nord*	*2AUhb*	*0,25 ha*	*30%*	*0,08*	*Menez Bodinou*

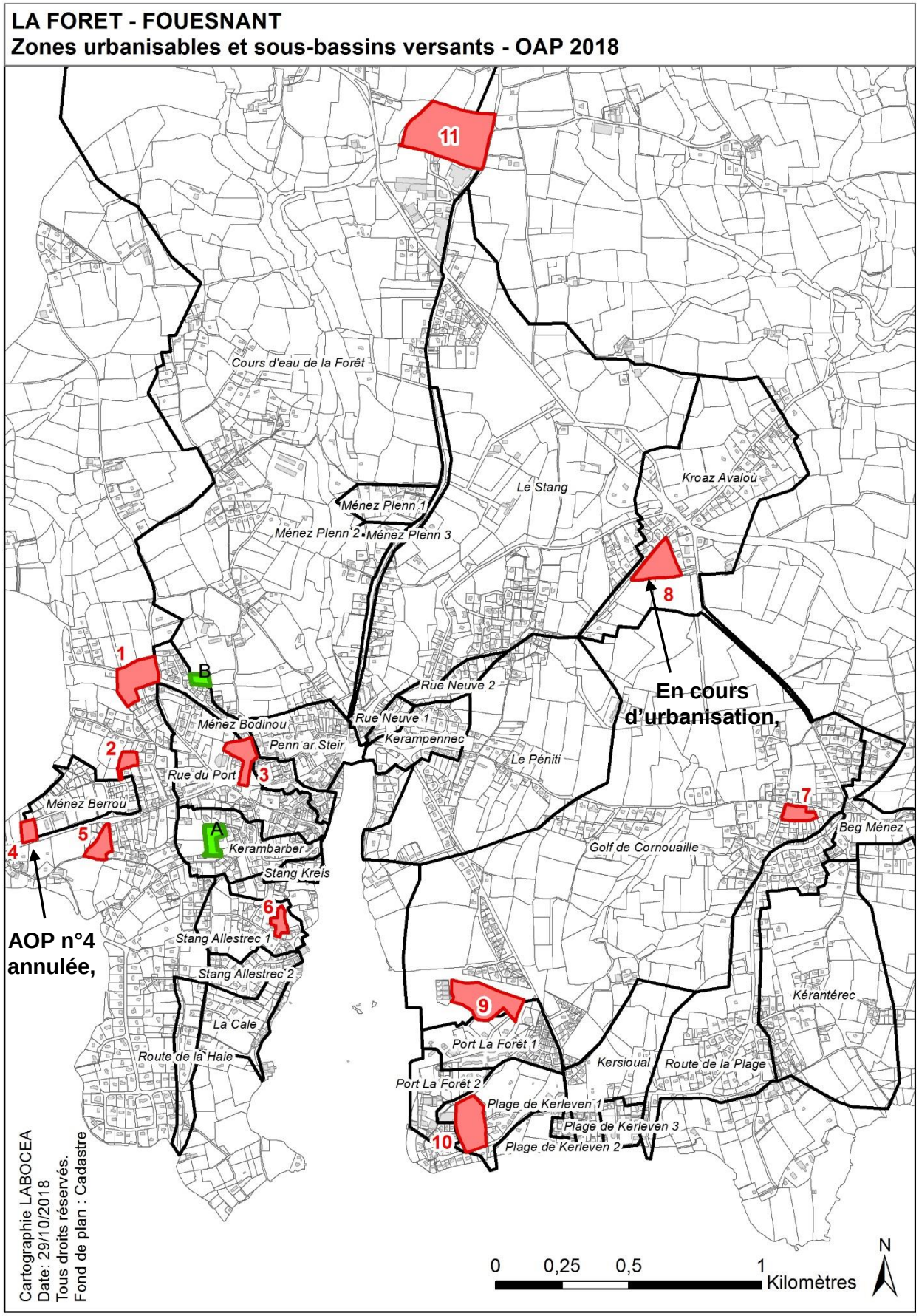


Figure 1 : Zones urbanisables et sous-bassins-versants

II.2. Impact de l'urbanisation sur le fonctionnement du réseau

Les scénarios des évènements pluvieux suivants ont été simulés à l'aide du logiciel **INFOWORKS ICM :**

- ✓ Pluie quinquennale (P = 5 ans),
- ✓ Pluie décennale (P = 10 ans),
- ✓ Pluie trentennale (P = 30 ans),
- ✓ Pluie centennale (P = 100 ans).

II.2.1. Lecture des résultats

Sur les plans des modélisations présentées, les conventions sont les suivantes :

<u>L'état de mise en charge des tronçons</u>

- < 1 Capacité suffisante
- >= 1 Mise en charge par influence aval
- >= 2 Insuffisance de capacité

<u>Débordement des collecteurs</u>

Les nœuds concernés sont entourés de cercles concentriques dont le nombre est croissant avec l'importance des volumes débordés.

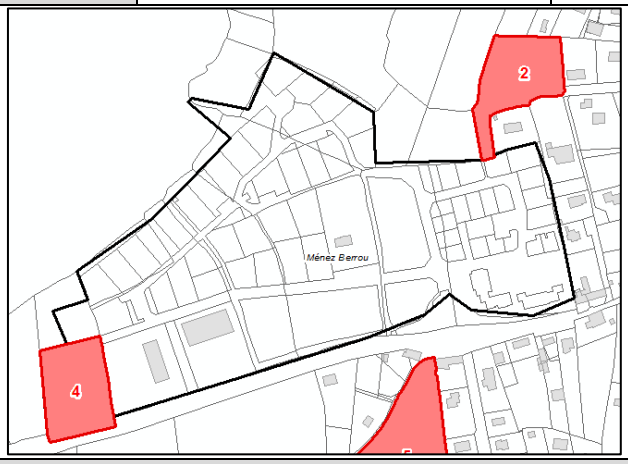
>10 m^3 >50 m^3 >100 m^3 >500 m^3

II.2.2. Résultats par bassin-versants

Les résultats des simulations en situation future sont présentés ci-après afin de comparer les débits à l'état actuel et à l'état futur sans régulation.

II.2.2.1. Menez Berrou (AOP n°4 annulée)

Zone urbanisable concernée	4 - Route de Fouesnant	1AUhb



Impact sur les débits à l'exutoire		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	0.10 m^3/s	0.11 m^3/s
10	0.12 m^3/s	0.13 m^3/s
30	0.15 m^3/s	0.16 m^3/s
Impact sur les débordements		
5	Pas de débordement	Pas de débordement
10	Pas de débordement	Pas de débordement
30	Pas de débordement	Pas de débordement

Bilan

- Le bassin versant de Menez-Berrou dispose déjà d'un bassin de rétention des eaux pluviales avant rejet au milieu récepteur.
- La zone urbanisable 1AUhb n'implique pas une augmentation importante du débit de pointe vers le bassin.

Illustration

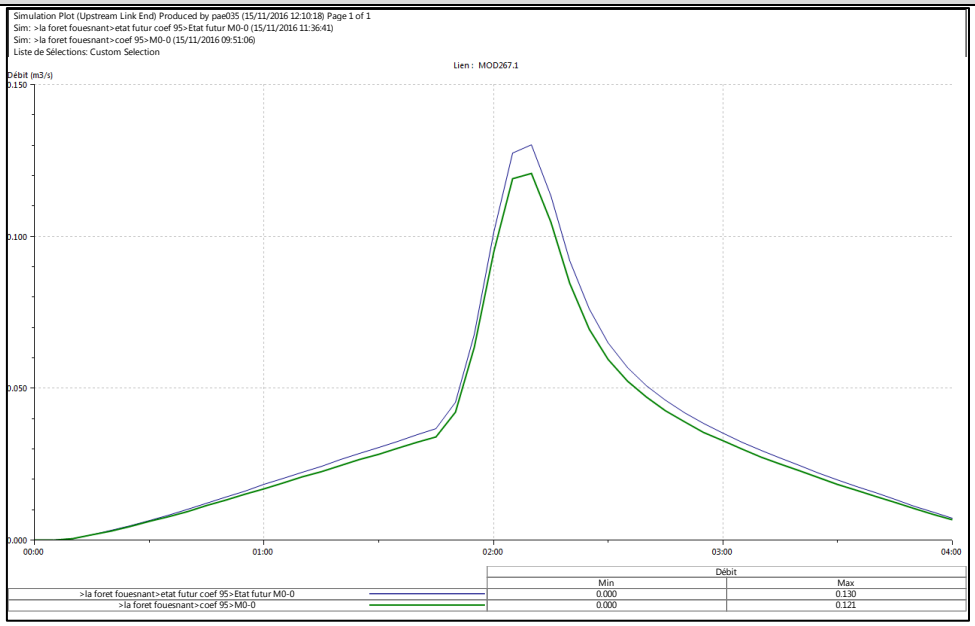


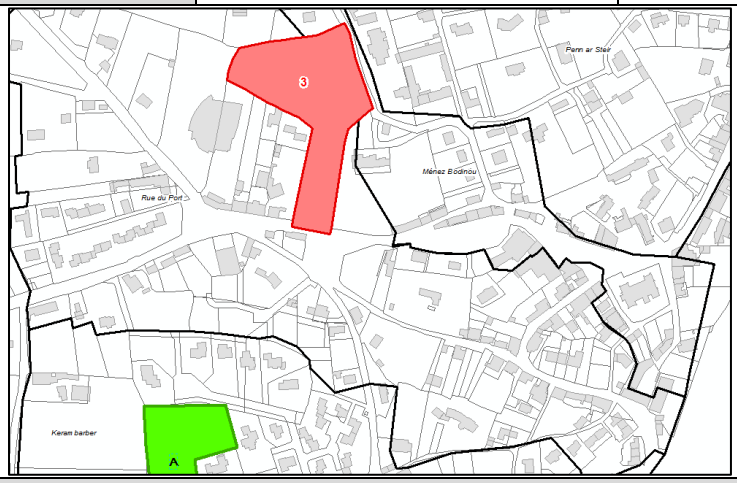
Figure 2 : Débit décennal vers le bassin de rétention

Proposition à étudier en phase 3

Il n'est pas proposé de mesure particulière

II.2.2.2. Rue du Port

Zone urbanisable concernée	3 - Route de Garen Seac'h	1AUhb



Impact sur les débits à l'exutoire		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	0.76 m³/s	0.78 m³/s
10	0.85 m³/s	0.84 m³/s
30	0.91 m³/s	0.93 m³/s
Impact sur les débordements		
5	32 m³	43 m³
10	86 m³	122 m³
30	201 m³	267 m³

Bilan

- Des insuffisances sur le réseau ont déjà été mises en évidence sur le bassin versant de la Rue du port à l'état actuel (mises en charge – débordements)
- La zone urbanisable 1AUhb implique une aggravation des débordements

Illustration

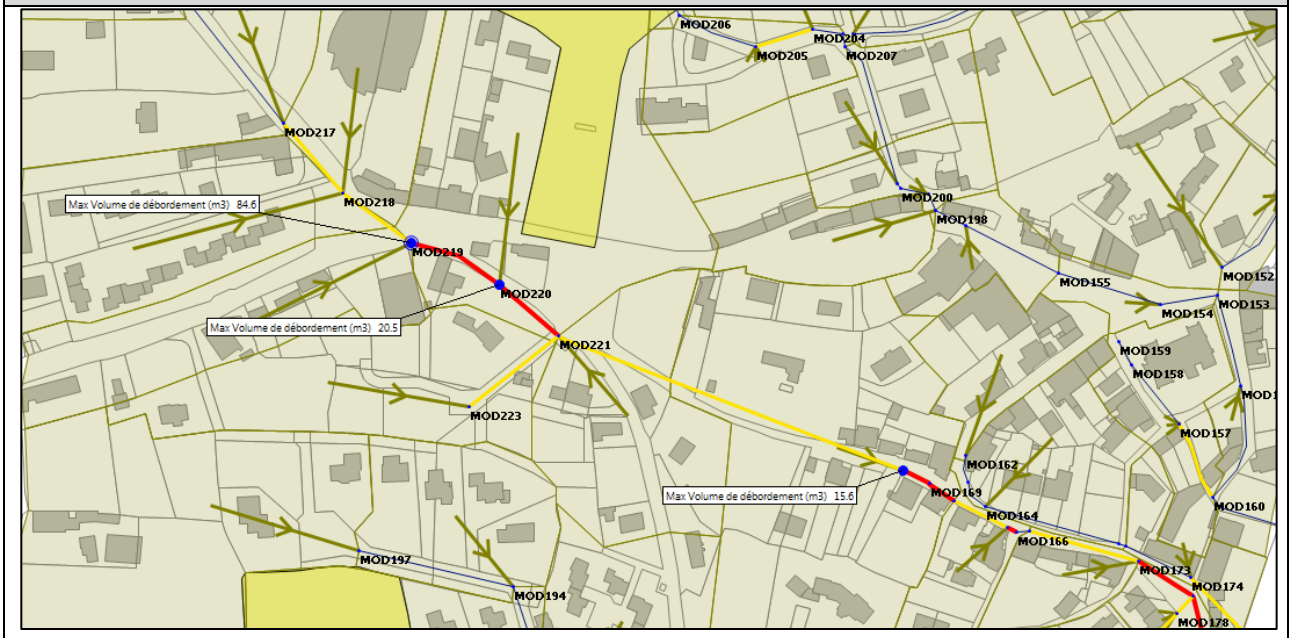


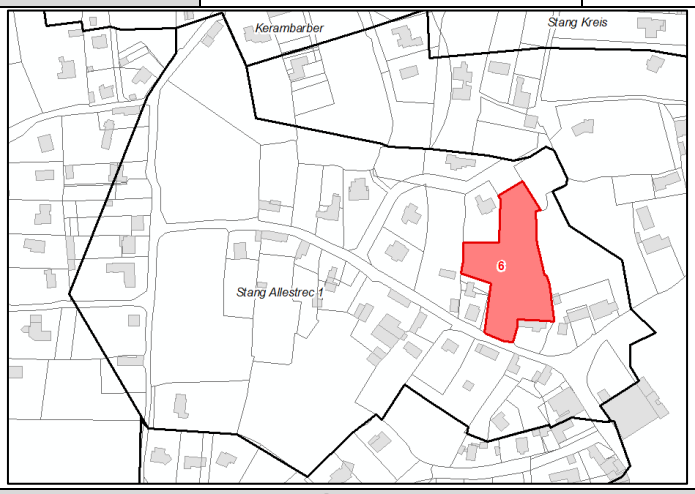
Figure 3 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans

Proposition à étudier en phase 3

- Régulation de la zone 1 AUhb
- Renforcement du réseau

II.2.2.3. Stang Allestrec

Zones urbanisables concernées	6 - Stang Allestrec	1AUhc



Impact sur les débits à l'exutoire (coef marée 95)		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	0.19 m^3/s	0.21 m^3/s
10	0.23 m^3/s	0.23 m^3/s
30	0.25 m^3/s	0.25 m^3/s
Impact sur les débordements		
5	19 m^3	28 m^3
10	34 m^3	49 m^3
30	65 m^3	97 m^3

Bilan

- Des insuffisances sur le réseau ont déjà été mises en évidence sur le bassin versant de la Stang Alestrec à l'état actuel (mises en charge – débordements)
- La zone urbanisable sur le bassin versant implique une aggravation des débordements

Illustration

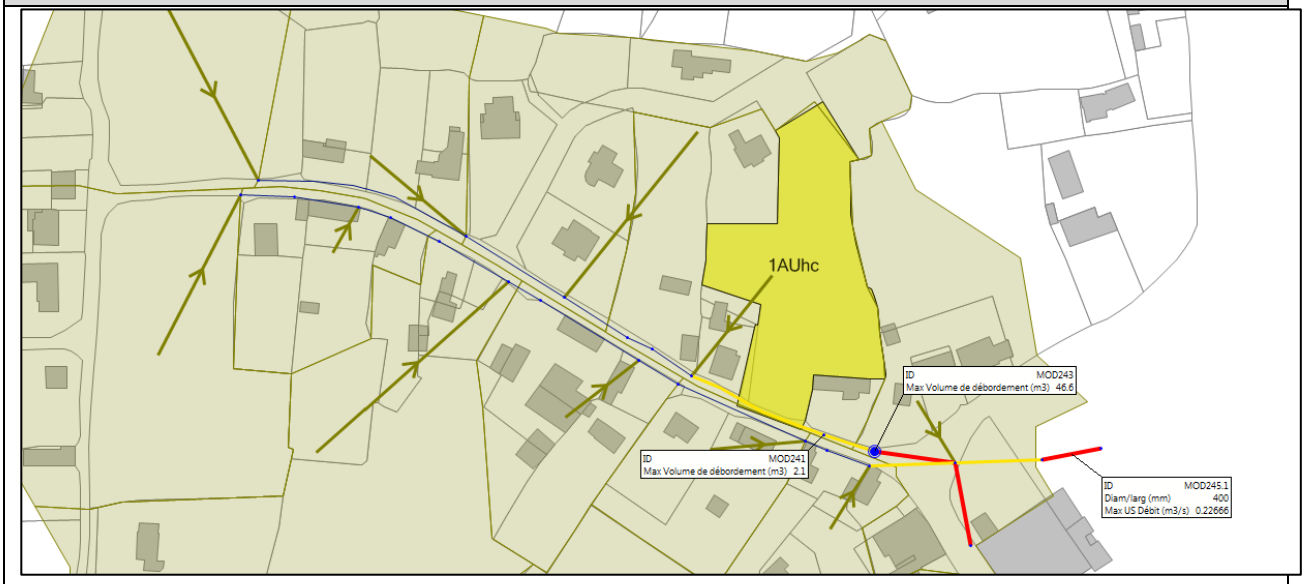


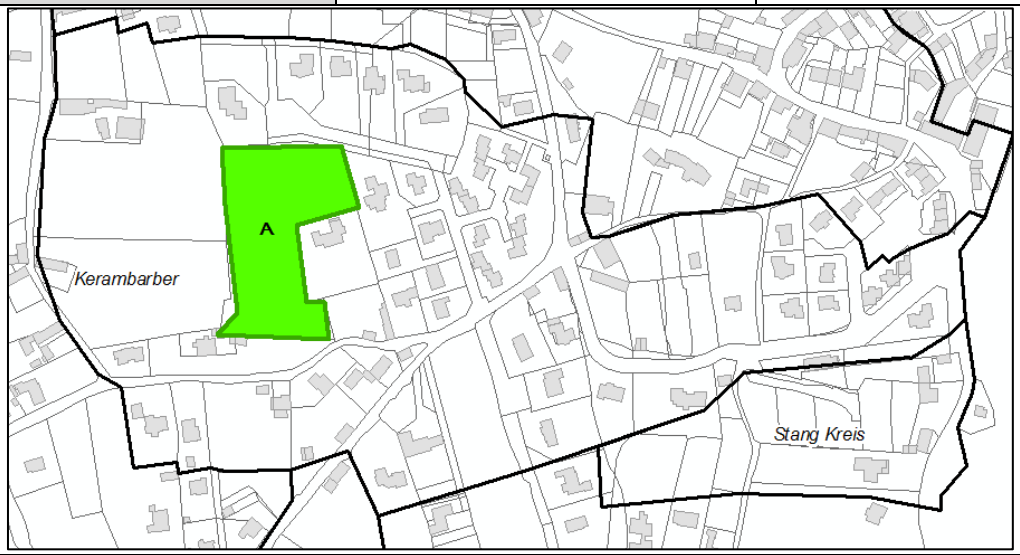
Figure 4 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans

Proposition à étudier en phase 3

- Régulation de la zone urbanisable
- Renforcement du réseau

II.2.2.4. Kerambarber

Zone urbanisable concernée	A-Route de Prat ar Zant	2AUhc



Impact sur les débits à l'exutoire (coef marée 95)		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	0.31 m^3/s	0.32 m^3/s
10	0.35 m^3/s	0.37 m^3/s
30	0.42 m^3/s	0.43 m^3/s
Impact sur les débordements		
5	Pas de débordement	Pas de débordement
10	Pas de débordement	Pas de débordement
30	10 m^3	18 m^3

Bilan

- Des insuffisances sur le réseau ont déjà été mises en évidence sur le bassin versant à l'état actuel (mises en charge)
- La zone urbanisable implique une aggravation des mises en charge et débordements

Illustration

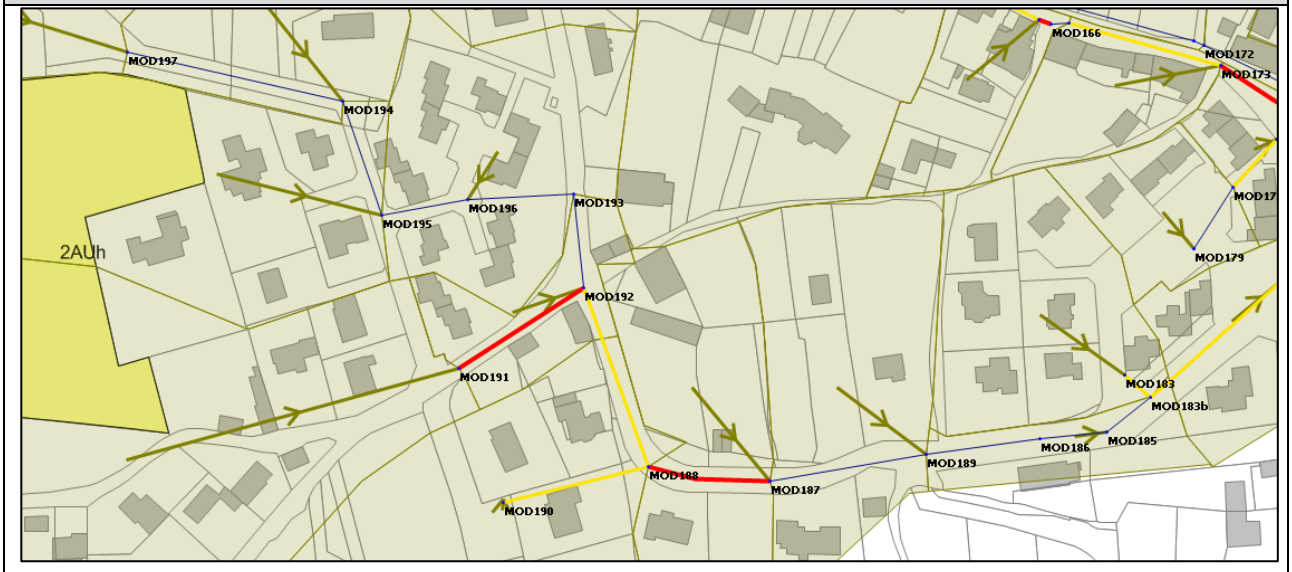


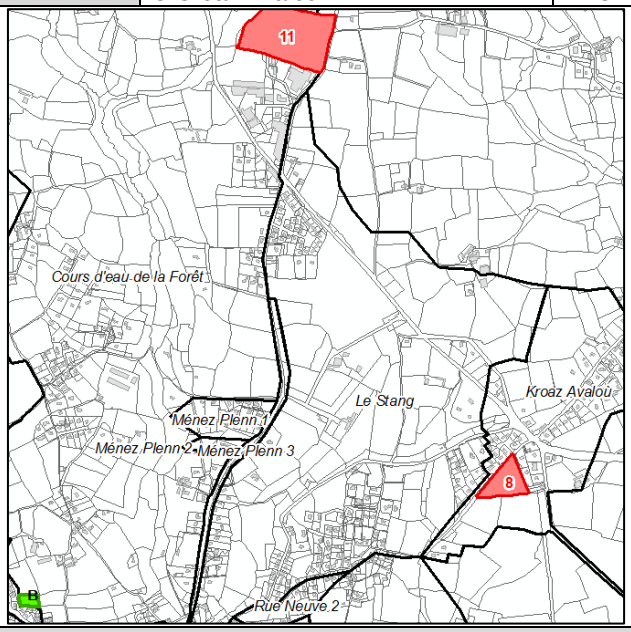
Figure 5 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans

Proposition à étudier en phase 3

- Régulation de la zone urbanisable

II.2.2.5. Pen Ar Ster

Zones urbanisables concernées	B-Kérandéon Nord	2AUhb
	11-La Grande Halte	1AUi
	8-Croaz Avalou	2AUhc



Impact sur les débits aux exutoires		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	3.21 m^3/s	3.22 m^3/s
10	3.36m^3/s	3.36 m^3/s
30	3.87 m^3/s	3.96 m^3/s
Impact sur les débordements (en amont de Pen ar Ster)		
5	1 648 m^3	1 660 m^3
10	2 295 m^3	2 382 m^3
30	3 703 m^3	3 840 m^3

Bilan

- Des insuffisances sur le réseau ont déjà été mises en évidence sur le bassin versant à l'état actuel (mises en charge et débordement)
- Les zones urbanisables impliquent une aggravation des mises en charge et débordements au niveau de Pen Ar Ster

Illustration

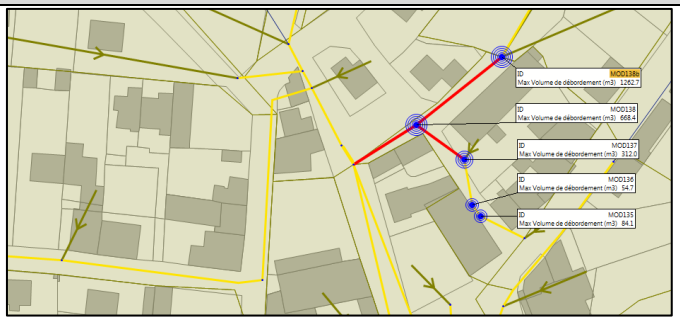


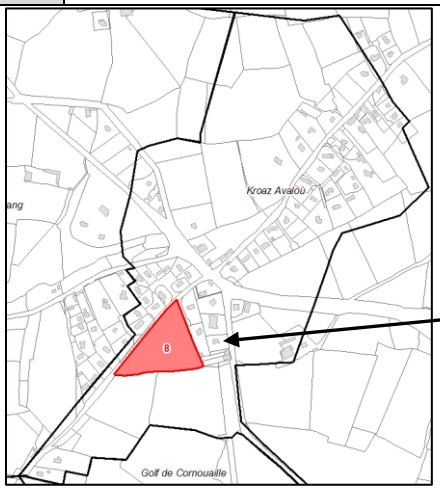
Figure 6 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans

Proposition à étudier en phase 3

- Régulation des zones urbanisables
- Zone de stockage sur le bassin versant du Stang
- Renforcement du réseau

II.2.2.6. Kroaz Avalou – (Modification)

Zones urbanisables concernées	8-Croaz Avalou	2AUhc



En cours d'urbanisation, gestion des eaux pluviales « à la parcelle » en infiltration y compris la voirie.

Impact sur les débits à l'exutoire		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	0.49 m^3/s	0.49 m^3/s
10	0.50 m^3/s	0.50 m^3/s
30	0.52 m^3/s	0.52 m^3/s
Impact sur les débordements		
5	302 m^3	373 m^3
10	490 m^3	579m^3
30	864 m^3	999 m^3

Bilan

- Des insuffisances sur le réseau ont déjà été mises en évidence sur le bassin versant à l'état actuel (mises en charge – débordements)
- Les zones urbanisables impliquent une aggravation des débordements

Illustration

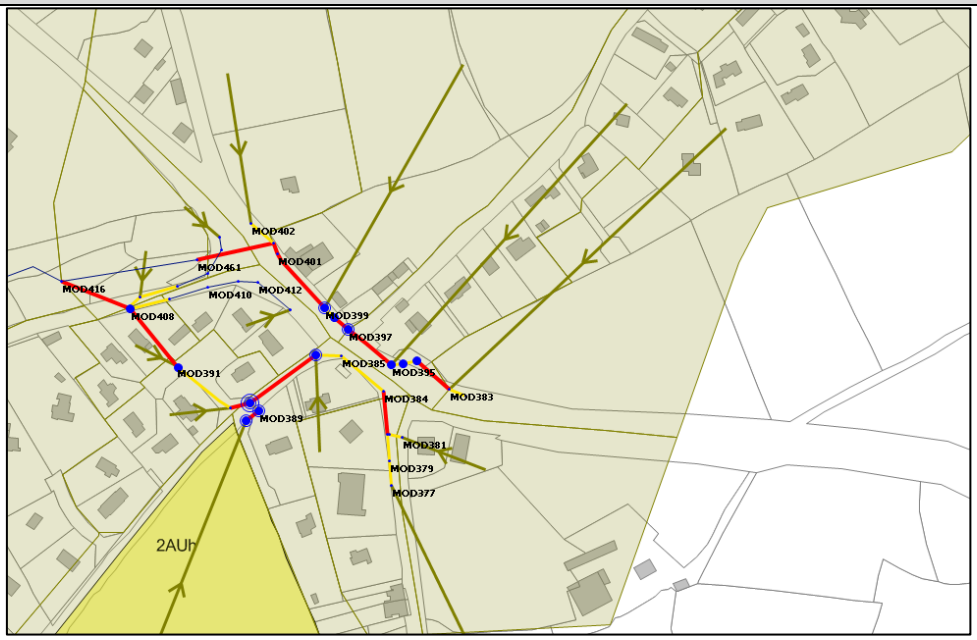


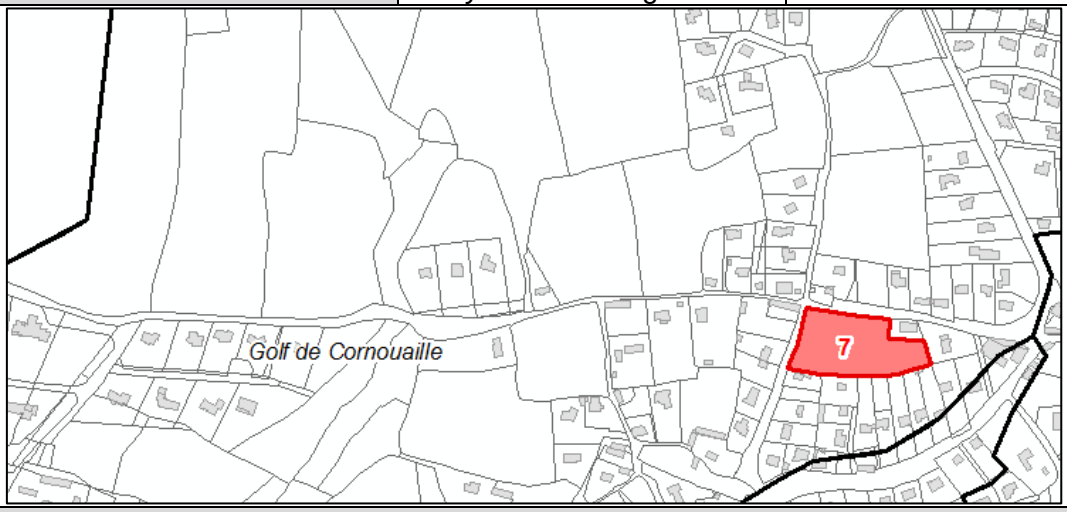
Figure 7 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans

Proposition à étudier en phase 3

- Régulation avant rejet

II.2.2.7. Golf de Cornouaille – Route de Pontalec

Zones urbanisables concernées	7- Ty Raden à Beg Menez	1AUhc



Impact sur les débits à l'exutoire		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	0.12 m^3/s	0.12 m^3/s
10	0.13 m^3/s	0.13 m^3/s
30	0.14 m^3/s	0.14 m^3/s
Impact sur les débordements		
5	722 m^3	784 m^3
10	894 m^3	967 m^3
30	1 203 m^3	1 290 m^3

Bilan

- Des insuffisances sur le réseau ont déjà été mises en évidence sur le bassin versant à l'état actuel (mises en charge – débordements)
- Les zones urbanisables impliquent une aggravation des débordements

Illustration

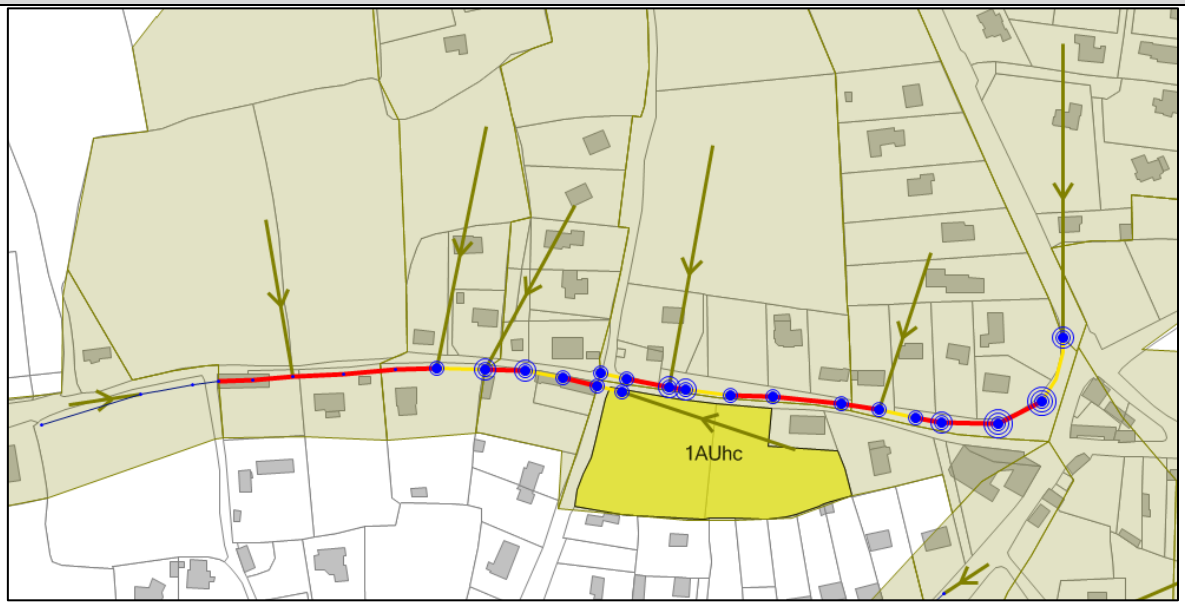


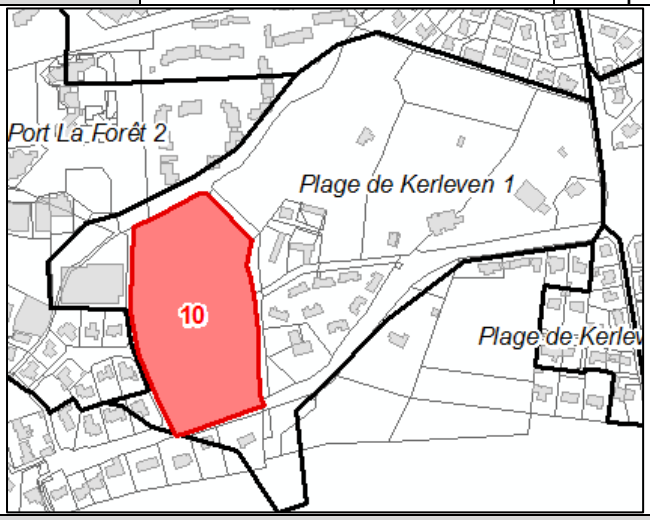
Figure 8 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans

Proposition à étudier en phase 3

- Régulation des zones urbanisables
- Renforcement du réseau sur le tronçon aval associé à la création d'un fossé de rétention

II.2.2.8. Plage de Kerleven 1

Zone urbanisable concernée	10-Route de Port-La-Forêt	1AUp



Impact sur les débits à l'exutoire		
Période de retour	Débit de pointe état actuel	Débit de pointe état futur
5	0.26 m³/s	0.30 m³/s
10	0.28 m³/s	0.33 m³/s
30	0.32 m³/s	0.38 m³/s
Impact sur les débordements		
5	Pas de débordement	Pas de débordement
10	41 m³	41 m³
30	87 m³	88 m³

Bilan

- Des insuffisances sur le réseau ont déjà été mises en évidence sur le bassin versant à l'état actuel (mises en charge – débordements)
- La zone urbanisable implique une aggravation des mises en charge sur le tronçon concerné

Illustration

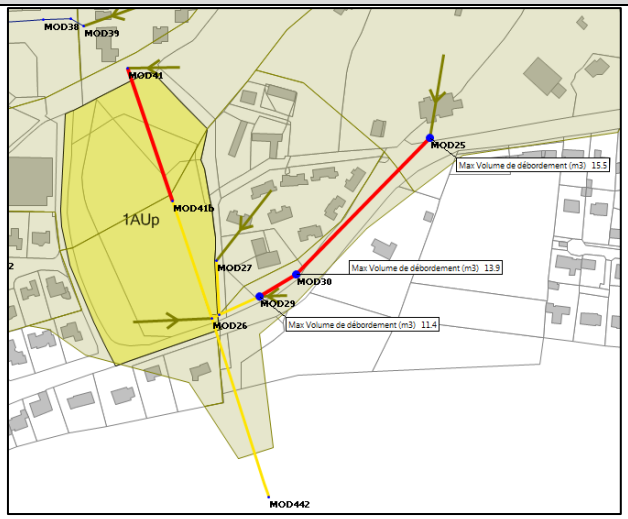


Figure 9 : Résultat modélisation – état futur sans régulation – P=10 ans

Proposition à étudier en phase 3

- Régulation de la zone urbanisable

II.2.2.1. Cas de l'OAP 9 – Port-la-Forêt

La zone urbanisable n°9 Port-la-Forêt ne fait pas partie des secteurs modélisés pour plusieurs raisons :

- Ce secteur est situé en aval de réseau, son impact hydraulique potentiel concerne un linéaire de réseau réduit : 170 m de réseau, les enjeux sont donc essentiellement qualitatif,
- Le fonctionnement hydraulique de ce secteur est impacté par les séparateurs à hydrocarbures présents ce qui nécessite une visite spécifique des ouvrages à une échelle de travail ne correspondant pas au présent schéma directeur,
- Le projet d'aménagement n'étant pas défini, les hypothèses de calcul (surface imperméabilisée) ne seraient pas pertinentes. Toutefois, une formulation « de principe » a été conduite (cf. les hypothèses et résultats du rapport phase 3, p.29).
- Etant donné la superficie de la zone, une étude loi sur l'eau spécifique sera nécessaire dans le cadre de la gestion des eaux pluviales.

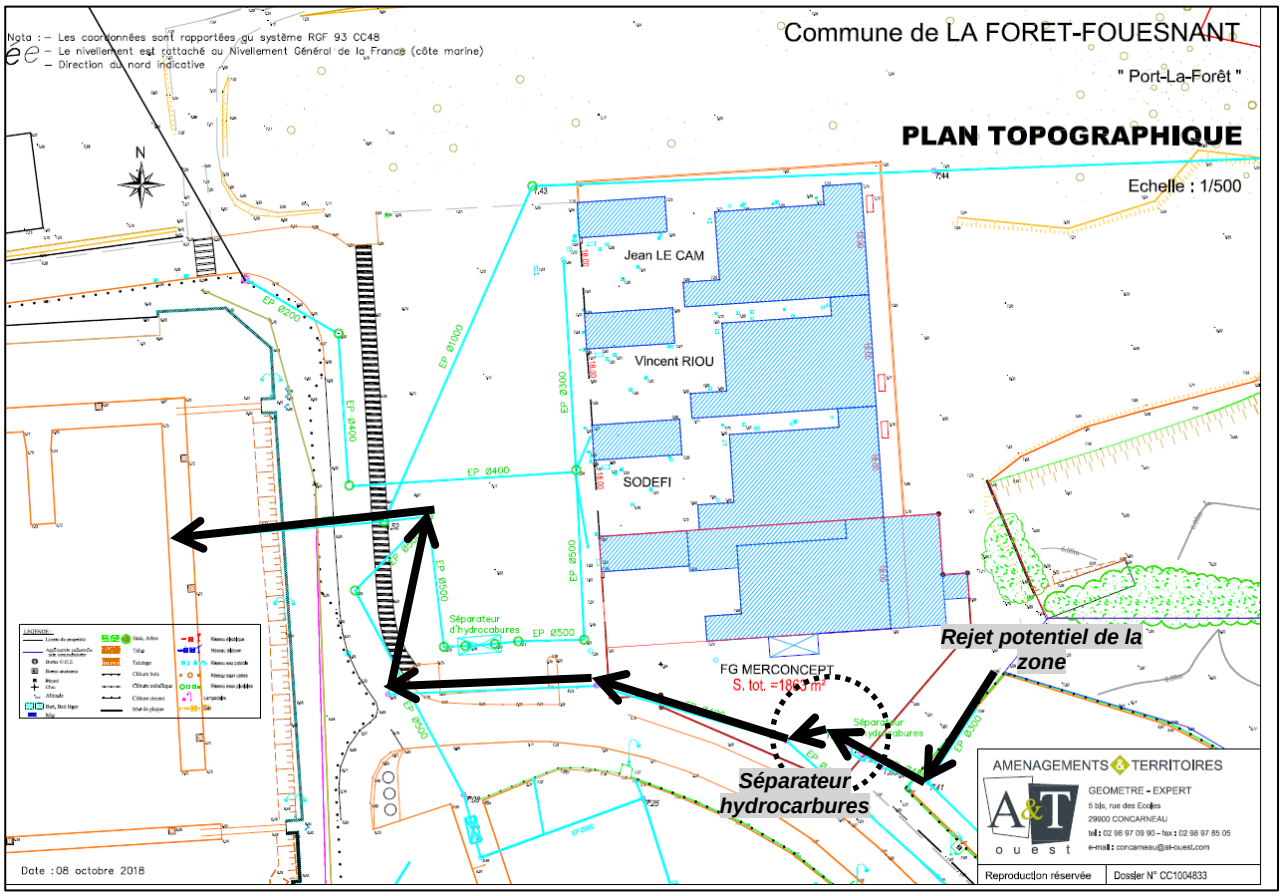


Figure 10 : Réseau en aval de la zone urbanisable n°9

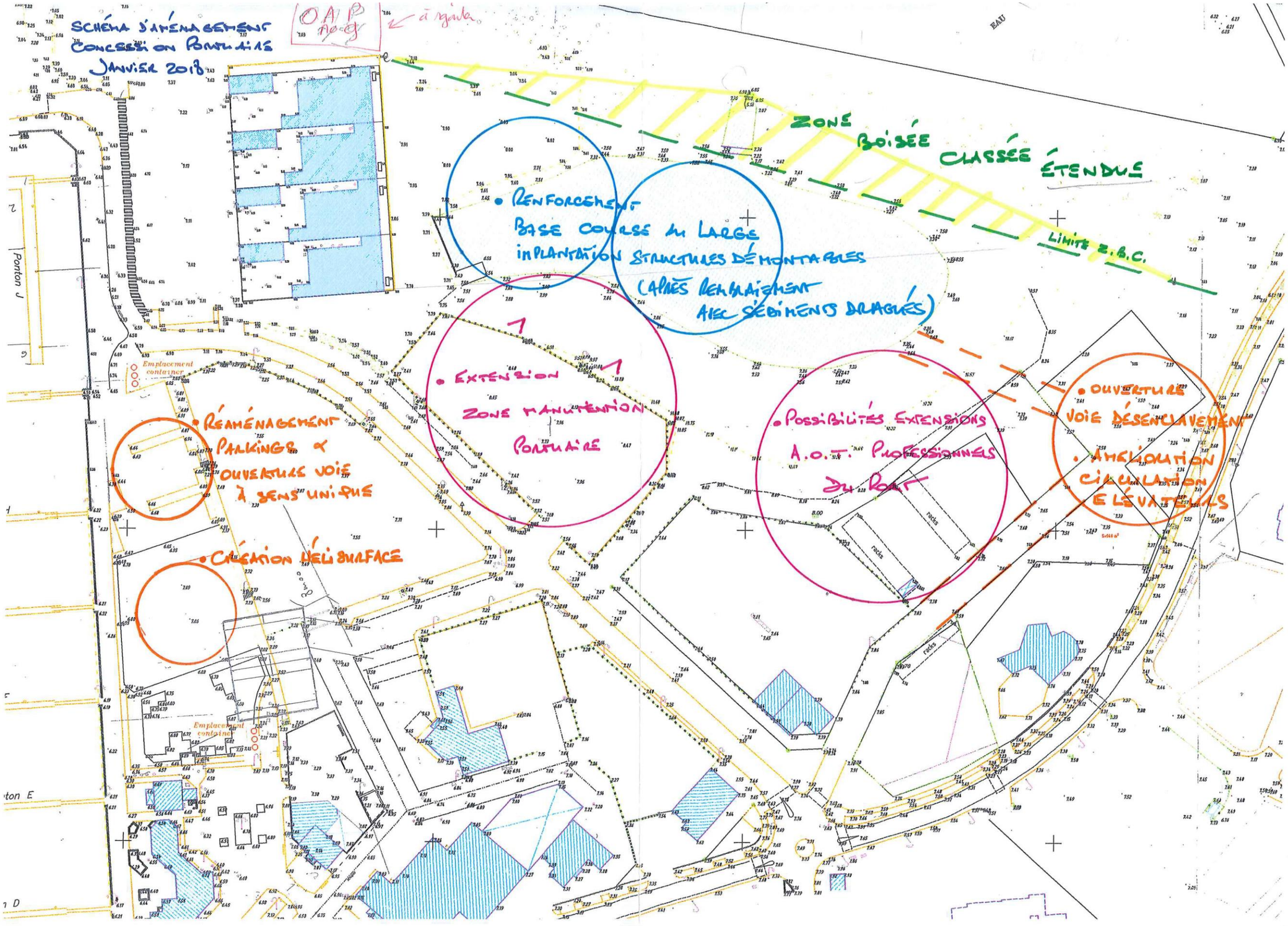


Figure 11 : OAP simplifiée complétée

III. SYNTHESE

Tableau 2 : Synthèse de la modélisation à l'état futur

Nom secteurs - bassins	Zones urbanisables	Libellé	Surface (ha)	Coef d'imper. projeté	Surface imper. projetée (ha)	Impact de l'urbanisation sans régulation sur le réseau d'eaux pluviales	Aménagements à étudier
Menez Berrou	4-Route de Fouesnant	1AUhb	0,42 ha	30%	0,13	Peu d'impact	Pas d'aménagements particuliers hormis le respect des prescriptions du zonage eaux pluviales
Rue du Port	3-Route de Garen Seac'h	1AUhb	0,96 ha	30%	0,29	Aggravation des débordements et des mises en charge	Régulation avant rejet et renforcement du réseau aval
Stang Alestrec	6-Stang Allestrec	1AUhc	0,41 ha	30%	0,12	Aggravation des débordements et des mises en charge	Régulation avant rejet et renforcement du réseau aval
Kerambarber	A-Route de Prat ar Zant	2AUhc	0,64	30%	0,19	Aggravation des mises en charge	Régulation avant rejet
Pen Ar Ster	B-Kérandéon Nord	2AUhb	0,25	30%	0,08	Aggravation des débordements et des mises en charge	Régulation des zones urbanisables + Zone de stockage sur le bassin versant du Stang + Renforcement du réseau
	11-La Grande Halte	1AUi	5,72	60%	3,43		
	8-Croas Avalou	1AUhc	1,49 ha	30%	0,45		
Golf de Cornouaille	7-Ty Raden à Beg Menez	1AUhc	0,59 ha	30%	0,18	Aggravation des débordements et des mises en charge	Régulation des zones urbanisables + Renforcement du réseau sur le tronçon aval associé à la création d'un fossé de rétention
Plage de Kerleven 1	10-Route de Port-La-Forêt	1AUp	1,88 ha	30%	0,56	Aggravation des mises en charge	Régulation avant rejet
Autres secteurs	5-Tachen Langolen	1AUhc	0,74 ha	30%	0,22	*Pas de modélisation*	Régulation avant rejet
	2-Impasse de Menez Berrou	1AUhb	0,43 ha	30%	0,13	*Pas de modélisation*	Régulation avant rejet
	1-Rue des Cerisiers	1AUhb	1,77 ha	30%	0,53	*Pas de modélisation*	Régulation avant rejet
	9-Port-la-Forêt	UP1	5,11 ha	-	-	*Pas de modélisation*	Régulation avant rejet

Finistère
Site de Brest *:*
Tél. 02 98 34 11 00
Site de Quimper *:*
Tél. 02 98 10 28 88

Côtes d'Armor
Siège Social – Site de Ploufragan
Zoopôle – 7 rue du Sabot - CS 30054
22440 PLOUFRAGAN
Tél. 02 96 01 37 22 – Fax. 02 96 01 37 50

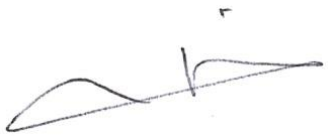
Ille et Vilaine
Site de Combourg *:*
Tél. 02 99 73 02 29
Site de Fougères *:*
Tél. 02 02 99 94 74 10

Commune de La Forêt Fouesnant

Schéma directeur des eaux pluviales

Phase 3 : Programme d'action et d'exploitation pour les situations actuelles et futures

a)	*Janvier 2017*	*Réalisation*
b)	*Octobre 2018*	*Actualisation*
c)	*Novembre 2018*	*Compléments*

Révision		Rédaction	Date	Vérification	Date
a) Réalisation	0	Audrey FOREST	Décembre 2016	Julien LEMOINE	Décembre 2016
	1	Audrey FOREST	16/01/2017		
b) Actualisation	2	Audrey Forest *(suite remarques enquête publique)*	29/10/2018		
c) Compléments	3	Patrick Balch	28/11/2018	Audrey Forest	28/11/2018
Visas					
COMMUNE DE LA FORÊT-FOUESNANT Schéma directeur des eaux pluviales Phase 3 : Programme d'action et d'exploitation pour les situations actuelles et futures *Réalisé par Audrey FOREST*				**Affaire : 2016-009** **Rapport : 16-046**	

SOMMAIRE

I. PREAMBULE 5

II. TECHNIQUES ET ECHELLES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 6

II.1. Techniques envisageables 6
II.2. Echelles de gestion des eaux pluviales 7

III. MESURES POUR AMELIORER LA SITUATION ACTUELLE 8

III.1. Pen ar Ster 10
III.2. Chemin de Pen Ar Ster 12
III.3. Stang Alestrec 13
III.4. Rue de la fontaine Lapic 14
III.5. Route de Pontalec 15
III.6. Loc Amand 16
III.7. La Grande Halte – Park Stang 17
III.8. Saint-Laurent 18
III.9. Kergonan 19
III.10. Kertouez 19

IV. MESURES SUR LES ZONES URBANISABLES 20

IV.1. Rue du Port 22
IV.2. Stang Alestrec 23
IV.3. Kerambarber 24
IV.4. Pen Ar Ster 25
IV.5. Golf de Cornouaille 26
IV.6. Plage de Kerleven 27
IV.7. Les autres secteurs 28

V. Autres mesures 31

V.1. Programme d'inspection télévisée 31
V.2. Gestion qualitative des eaux pluviales 33

VI. SYNTHESE : HIERARCHISATION ET COUT PREVISIONNEL DES TRAVAUX ENVISAGES 34

ANNEXE : DETAIL DES ESTIMATIONS DE COÛT 36

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de fonctionnement d'un bassin de rétention 6
Figure 2 : Echelle de gestion des eaux pluviales 7
Figure 3 : Zones urbanisables 21
Figure 4 : OAP simplifiée n°9 - complétée 30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Echelles de gestion des eaux pluviales 7
Tableau 2 : Dysfonctionnements observés à l'état actuel 8
Tableau 3 : Zones urbanisables (OAP 2018) 20

I. PREAMBULE

L'objectif de la présente étude est de réaliser un schéma directeur des eaux pluviales afin de guider la commune dans le cadre de l'amélioration du fonctionnement de son réseau d'eaux pluviales, et de préconiser des aménagements de gestion des eaux pluviales adaptés aux problématiques de la commune.

Le déroulement de l'étude se décompose en 5 phases :

Phase 1 : Etat des lieux de l'existant
Phase 2 : Projection du réseau au regard du développement futur de la commune
Phase 3 : Programme d'action
Phase 4 : Zonage d'assainissement pluvial
Phase 5 : Dossier de déclaration d'antériorité

Le présent rapport concerne la **phase 3** de l'étude : **Programme d'action et d'exploitation pour les situations actuelles et futures.** Il intègre :

- Mesures pour améliorer la situation actuelle,
- Mesures à prévoir sur les zones urbanisables,
- Autres mesures – exploitation du réseau.

Au stade de l'étude d'un schéma directeur de gestion des eaux pluviales, l'estimation des coûts des aménagements préconisés est réalisée sur la base de ratios, compte tenu de la méconnaissance de l'ensemble des critères nécessaires pour effectuer un chiffrage précis (réseaux divers, géotechnique, etc…). Les chiffrages fournis dans la présente étude ne peuvent donc être utilisés comme tels pour l'élaboration des Dossiers de Consultations des Entreprises.

II. TECHNIQUES ET ECHELLES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

II.1. Techniques envisageables

Techniques basées sur l'infiltration

Ces techniques nécessitent la présence d'un sol apte à l'infiltration (il est nécessaire de faire réaliser une étude pédologique pour confirmer la possibilité d'infiltrer les eaux pluviales au droit de l'ouvrage prévu). Elles permettent de réduire considérablement l'impact qualitatif des eaux pluviales étant donné que les eaux ne se rejettent pas dans le milieu récepteur.

La mise en place d'organes de prétraitement (dégrillage, décanteur, séparateur hydrocarbures,… en fonction de l'environnement collecté) pour éviter le colmatage des sols est à prévoir. Il est par ailleurs nécessaire d'installer un système de vannage permettant l'isolement du dispositif d'infiltration en cas de pollution accidentelle massive.

Malgré son rôle d'infiltration, il est indispensable de prévoir un trop-plein vers le milieu naturel ou un réseau aval afin de délester l'ouvrage en cas de débordement (pluie rare).

Exemples de techniques d'infiltration au sol



Noue d'infiltration



Tranchée drainante



Bassin d'infiltration

Techniques basées sur la régulation des débits

Dans un réseau d'assainissement pluvial, les bassins de régulation permettent de limiter le débit restitué à l'aval lors des fortes pluies en stockant temporairement un volume d'eau de pluies. Ils possèdent également l'avantage de laisser plus ou moins décanter les eaux stockées dans le bassin, et de diminuer la charge polluante de l'eau transitant dans le réseau pluvial. Le principe de fonctionnement des ouvrages de rétention est représenté par le schéma suivant :

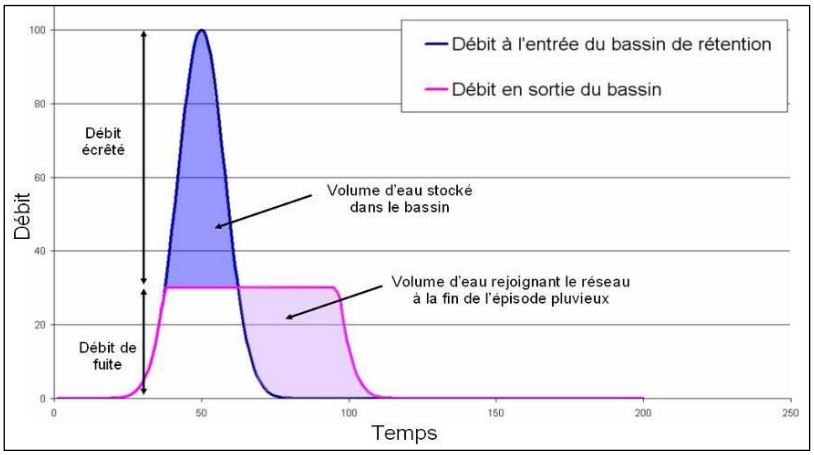


Figure 1 : Schéma de fonctionnement d'un bassin de rétention

II.2. Echelles de gestion des eaux pluviales

Le tableau et la figure ci-dessous présentent les 3 échelles possibles pour la gestion des eaux pluviales.

Tableau 1 : Echelles de gestion des eaux pluviales

Gestion	Avantage	Inconvénient
A l'échelle de la parcelle	Gestion à la source	Superficie de la parcelle suffisante
	Pas de dépense de la commune	Coût à la charge du particulier
		Consommation de foncier pour la gestion des eaux pluviales issues du domaine public (voirie)
A l'échelle du lotissement	Pas de contrainte sur les parcelles	Consommation d'un lot pour la mise en place du bassin
	Pas de dépense de la commune	Ecrêtement des débits limités (ajutage de 50 mm minimal)
A l'échelle de l'impluvium	Pas de contrainte sur les parcelles	Coûts à la charge de la commune
	Technique pouvant gérer les eaux pluviales pour les secteurs construits avant 1992	Nécessité de posséder une surface d'implantation de l'ouvrage
	Ecrêtement des débits et abattement de la pollution permettant de préserver le milieu récepteur	Entretien de l'ouvrage régulier

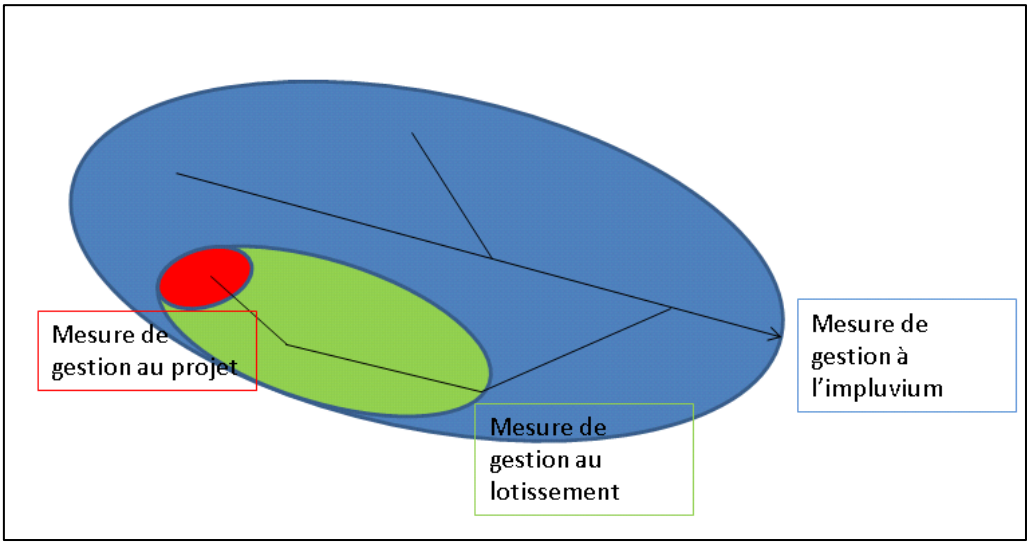


Figure 2 : Echelle de gestion des eaux pluviales

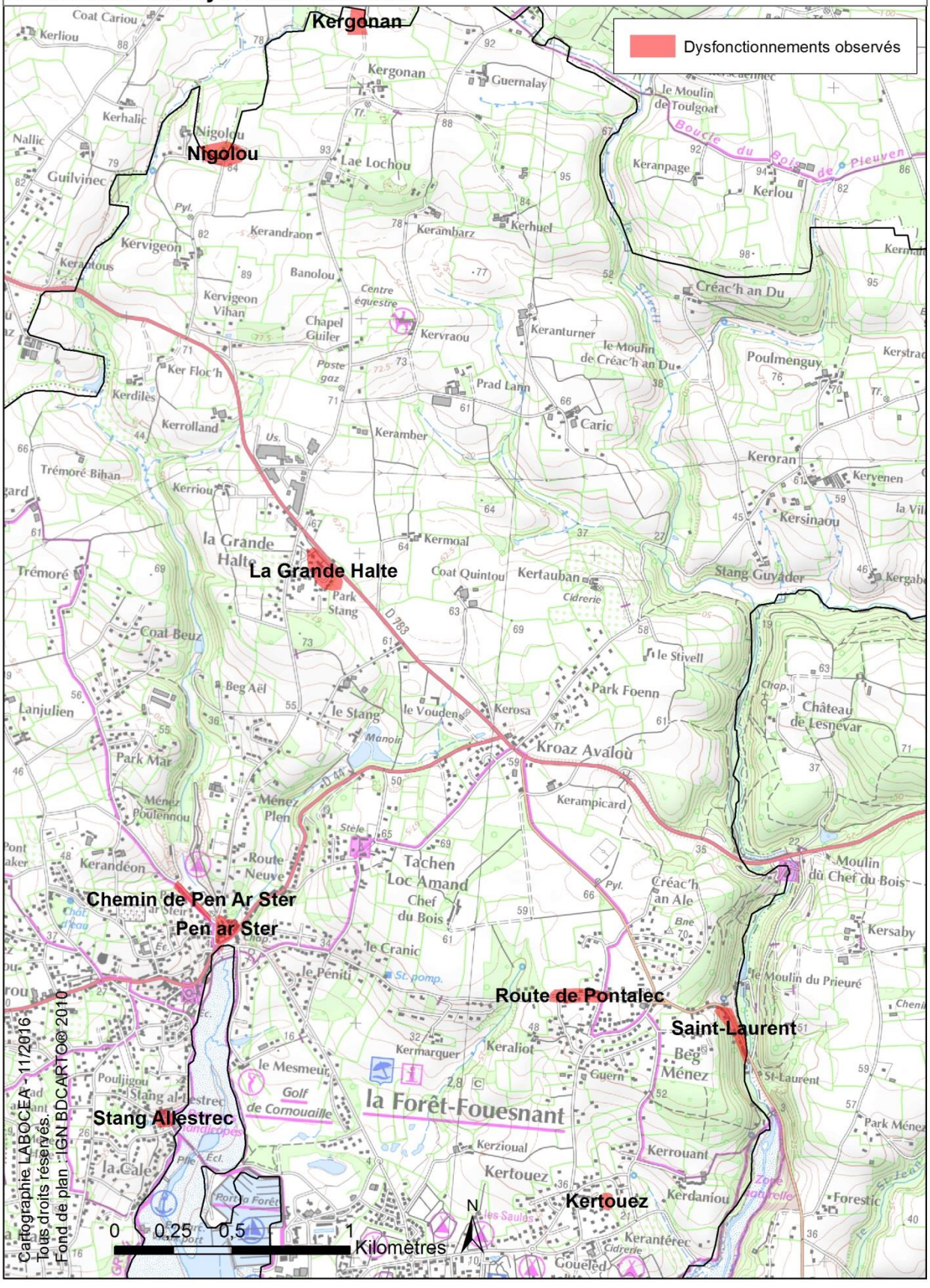
III. MESURES POUR AMELIORER LA SITUATION ACTUELLE

Dans le diagnostic de la situation actuelle, plusieurs débordements/dysfonctionnement ont été mis en évidence. Ces dysfonctionnements et les scénarios étudiés sont indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Dysfonctionnements observés à l'état actuel

Priorité	Nom	Description	Scénario(s) étudié(s)
1	Pen ar Ster	Débordement associé au niveau de marée	• Proposition d'une ou plusieurs zones de rétention sur le bassin versant du Stang • Renforcement du réseau existant • Mise à ciel ouvert du cours d'eau
2	Chemin de Pen Ar Ster	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	• Stockage sur le bassin versant • Ralentissement des écoulements
3	Stang Allestrec	Débordement associé au niveau de marée	• Opportunité de mutualisation d'ouvrage de stockage sur les zones urbanisables • Renforcement du réseau par un 300 mm et amélioration de la captation • Mise en place d'un clapet à l'exutoire
4	Rue de la Fontaine Lapic	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	• Renforcement du réseau par un 400 mm et amélioration de la captation
5	Route de Pontalec	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	• Renforcement du réseau sur le tronçon aval associé à la création d'un fossé de rétention
6	Loc Amand	ruissellement sur voirie	• Amélioration de la captation • Mise en place d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales type noue de rétention
7	La Grande Halte – Park Stang	Débordement associé au niveau de nappe	• Réhabilitation de l'ouvrage de stockage existant
8	Saint-Laurent	Débordements associés au cours d'eau	• Amélioration de la captation en aval de la rue de Beg Menez • Problématique de débordement de cours d'eau (étude spécifique sur le bassin versant du Saint Laurent)
9	*Nigolou*	*Débordement ponctuel*	*Pas de proposition*
10	Kergonan	Débordement ponctuel	• Mise en place conduite + fossé de stockage
11	Kertouez	Débordement ponctuel	• Redimensionnement du puits perdu

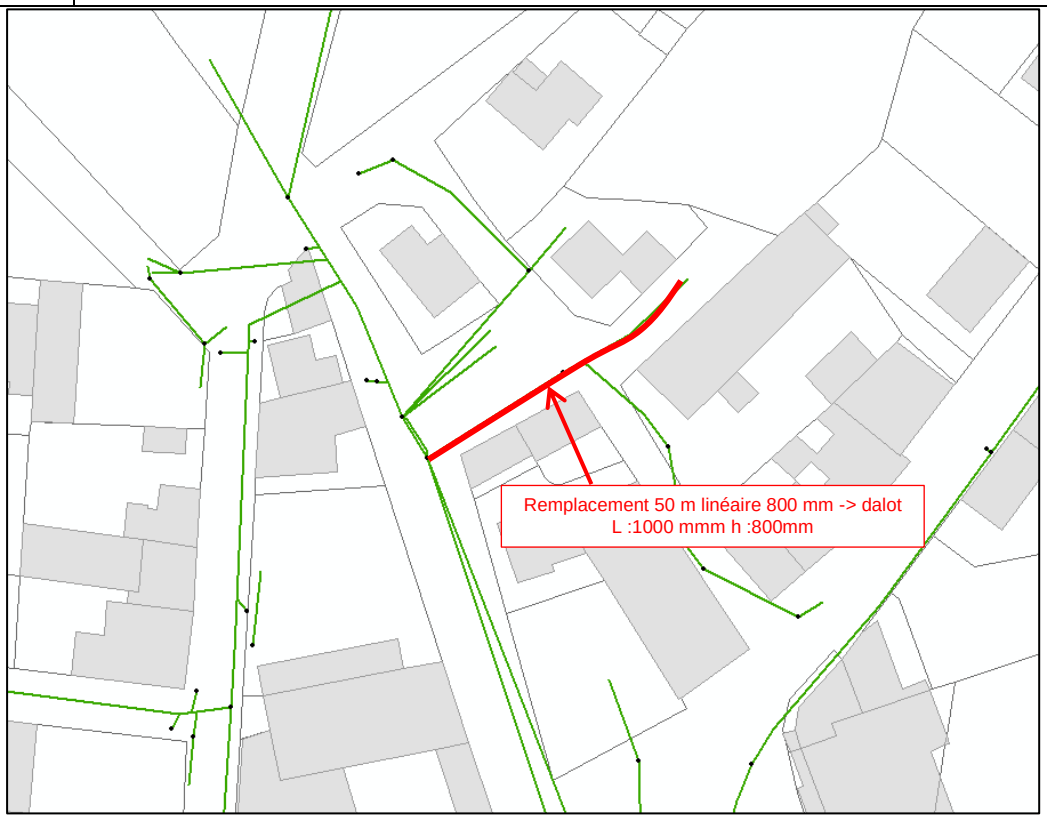
LA FORET - FOUESNANT
Localisation des dysfonctionnements



III.1. Pen ar Ster

Aménagement 1- Zone(s) de stockage sur bassin versant du Stang	
Priorité	Forte au regard des débordements à l'aval au niveau de Pen Ar Stang Régulation intéressante également vis-à-vis des flux polluants potentiellement importants rejetés par ce secteur
Hypothèses	Gestion de la pluie trentennale
Modalité	Plusieurs solutions à l'étude – 1 zone de stockage sur le cours d'eau ou plusieurs zones de stockage sur le réseau des eaux pluviales (étude fluviale spécifique à mener)
Coût estimatif	Cf. étude spécifique
Contraintes	Zone de rétention pouvant être située en zone humide et sur cours d'eau
Préalables	Validation et discussion des modalités du projet avec la police de l'eau Nécessité d'établir une demande d'autorisation analyse faune flore analyse des déblais …
Résultats modélisation	Cf. étude spécifique

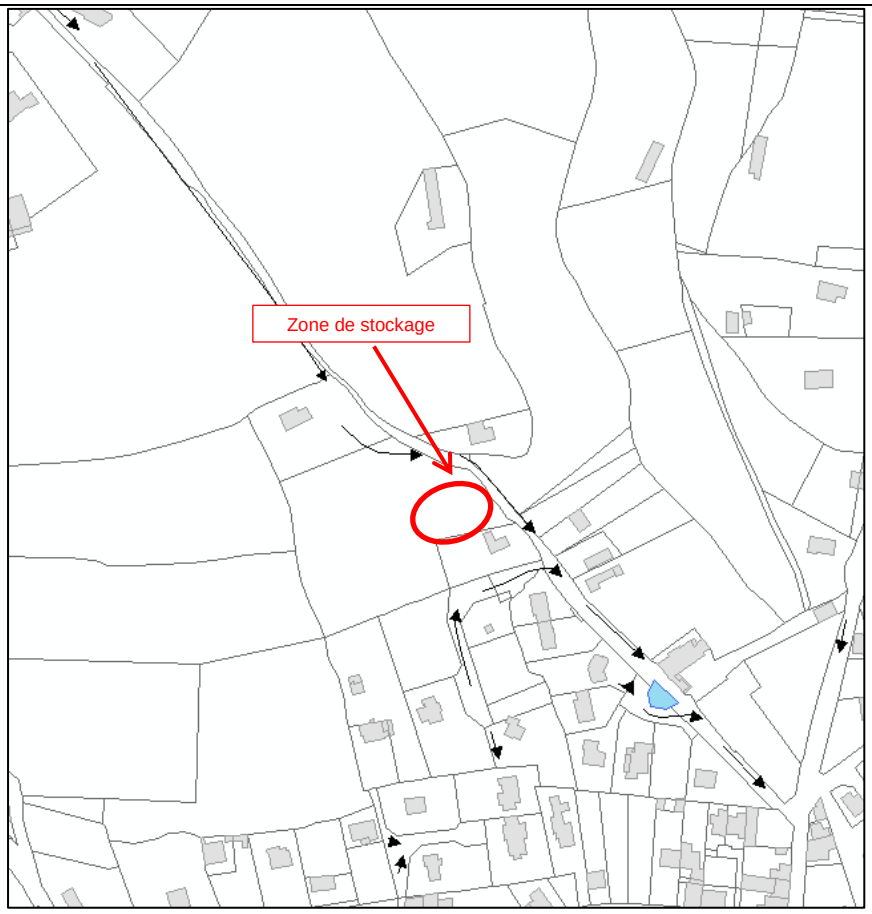
Aménagement 2 - Renforcement du réseau	
Priorité	Forte au regard des débordements à l'aval au niveau de Pen Ar Stang
Hypothèse	Gestion de la pluie trentennale sans influence de la marée
Modalité	Remplacement 50 m linéaire de conduite 800 mm par dalot rectangulaire hauteur 800 mm largeur 1000 mm
Coût estimatif	42 k€ HT



Contrainte	Ecoulement permanent dans le réseau Travaux sur cours d'eau nécessitant un dossier de déclaration au titre du code de l'environnement
Préalable	Inspection télévisée pour valider le tracé du réseau Dossier réglementaire au titre du code de l'environnement
Résultats modélisation	Cet aménagement permet la gestion d'une pluie trentenale sous influence de la marée (coef. 95)

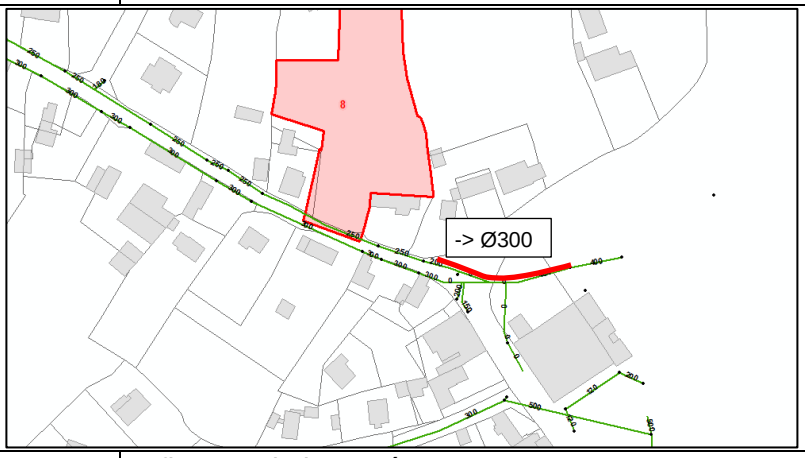
Aménagement 3 – Mise à ciel ouvert du cours d'eau
Cf. étude spécifique cours d'eau

III.2. Chemin de Pen Ar Ster

Zone de stockage en aval du chemin de Pen Ar ster	
Priorité	Forte au regard des débordements à l'aval au niveau de Pen Ar Stang
Hypothèses	Collecte des eaux de la voirie du chemin de Pen Ar Ster = 2000 m² Régulation à 3 l/s/ha Régulation de la pluie décennale
Modalités	Création d'une zone de stockage : 107 m³ Création de bordures sur plusieurs entrées de parcelles en amont Grille de collecte
Coût estimatif	24 k€ HT
	
Contraintes	Acceptation des riverains Evacuation des déblais
Préalables	RAS

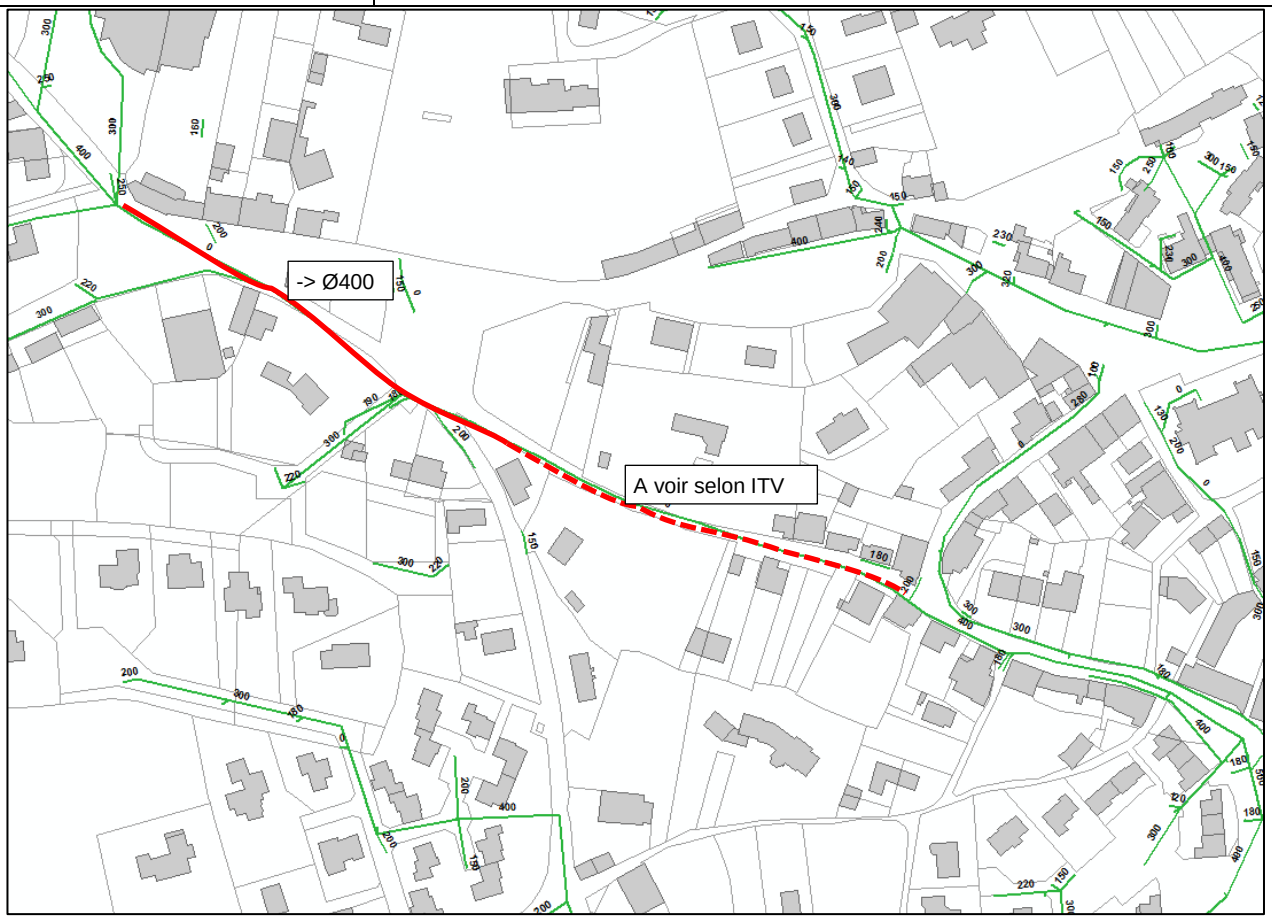
III.3. Stang Alestrec

Aménagement 1- Opportunité de mutualisation d'ouvrage de stockage sur les zones urbanisables
Cf. Mesure sur la zone urbanisable 9 (régulation avant rejet)

Aménagement 2-Renforcement du réseau et mise en place d'un clapet à l'exutoire	
Priorité	Moyenne au regard de l'absence de débordements observés
Hypothèse	Gestion de la pluie décennale avec influence de la marée
Modalité	40 ml de canalisation à remplacer par un 300 mm
Coût estimatif	16 k€ HT
	
Contraintes	Influence de la marée
Préalables	Inspection télévisée préalable pour valider les caractéristiques du réseau
Résultats modélisation	Cet aménagement permet la gestion d'une pluie décennale avec influence de la marée (coef. 95).

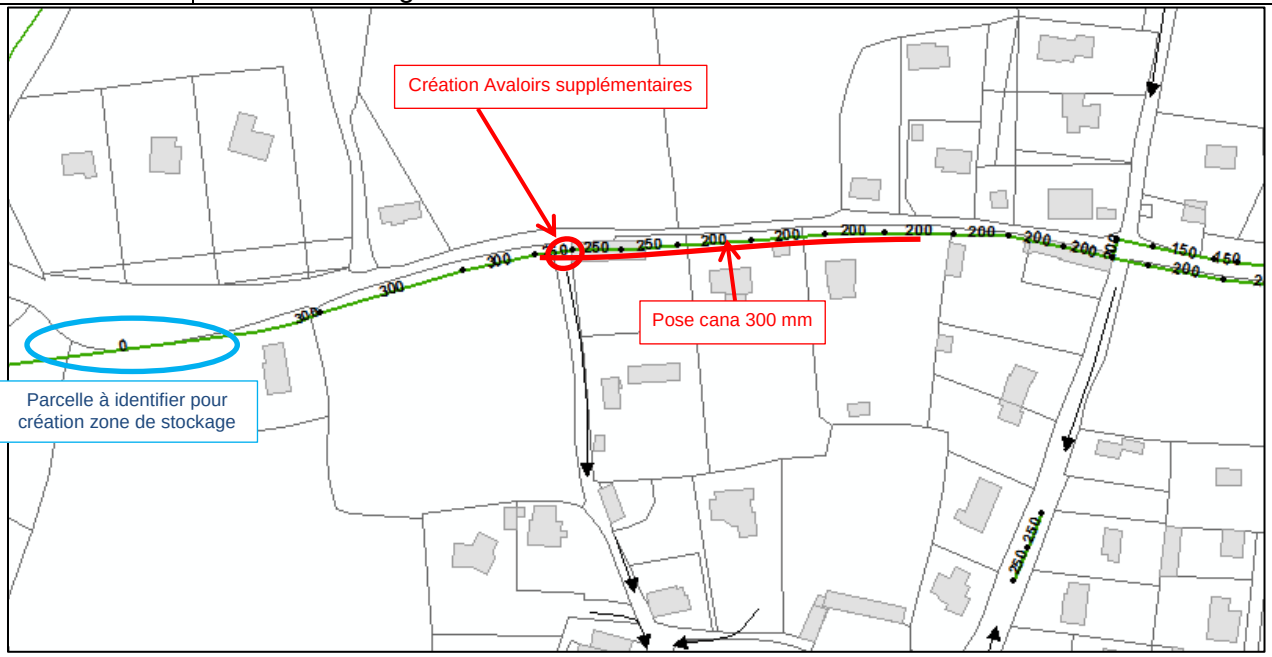
III.4. Rue de la fontaine Lapic

Aménagement 1-Renforcement du réseau	
Priorité	Moyenne
Hypothèse	Gestion de la pluie décennale avec influence de la marée
Modalité	200 ml de canalisation à remplacer par un 400 mm sous réserve ITV
Coût estimatif	132 k€ HT

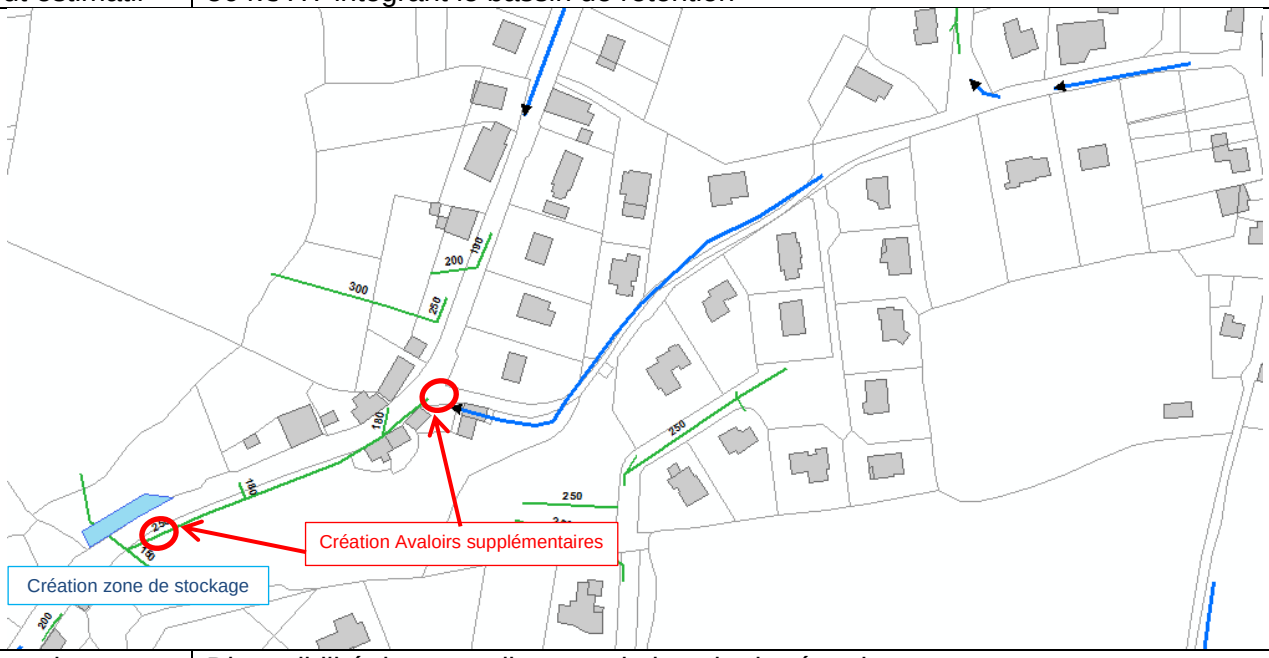


Contraintes	A priori présence de source
Préalables	Inspection télévisée préalable pour valider les caractéristiques du réseau
Résultats modélisation	Cet aménagement permet la gestion d'une pluie décennale avec influence de la marée (coef. 95).

III.5. Route de Pontalec

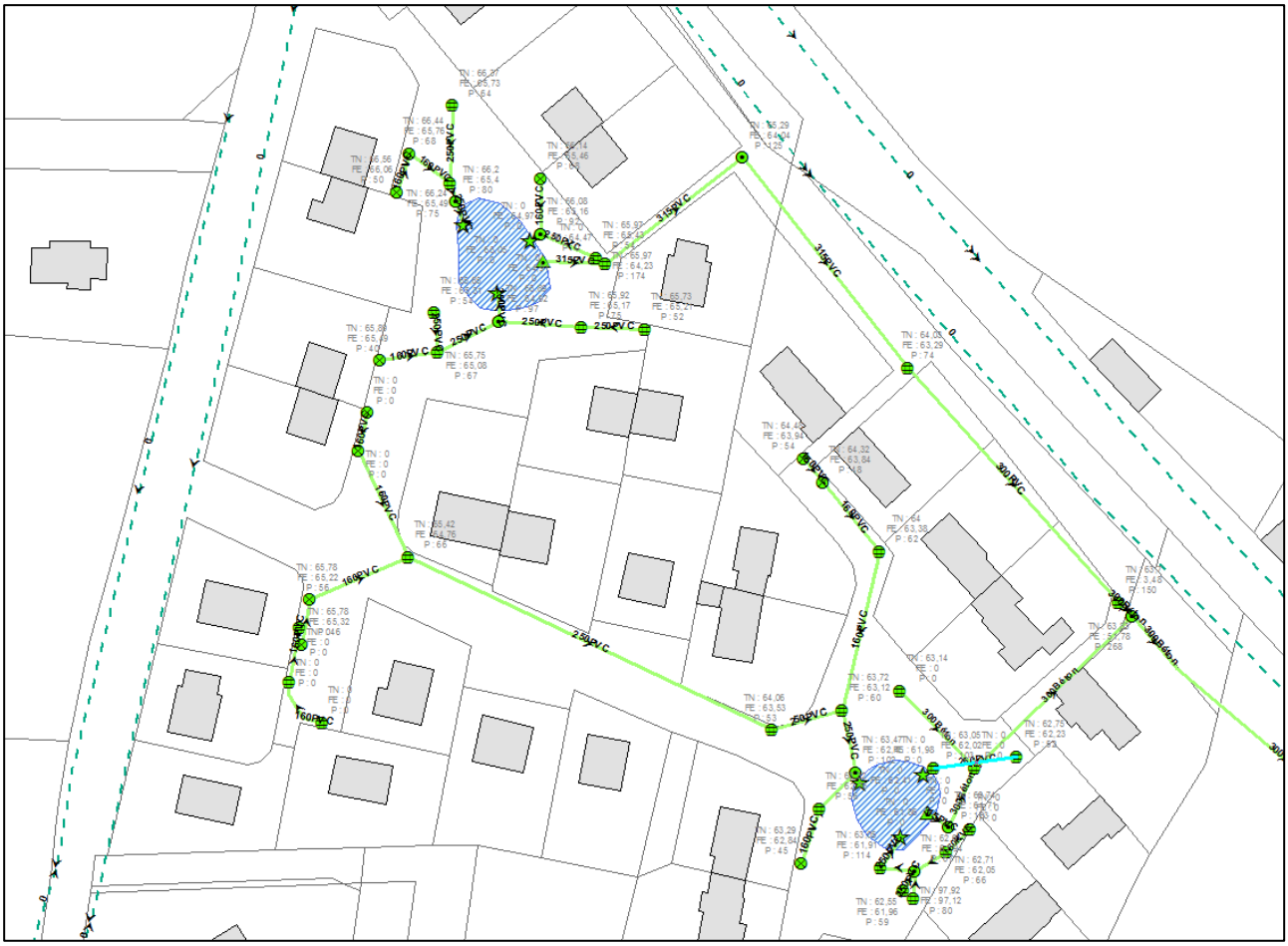
• **Renforcement du réseau sur le tronçon aval** • **Amélioration du captage des eaux pluviales par la création de grilles** • **Création d'un fossé de rétention**	
Priorité	Moyenne : 1 habitation impactée
Hypothèses	Bassin versant collecté : 16.7 ha Coefficient d'imperméabilisation : 13% Régulation à 3 l/s/ha Régulation de la pluie décennale
Modalités	Renforcement du réseau au droit de l'habitation (300 mm sur 200 m linéaire) Mise en place de grilles avaloirs Création d'une zone de stockage en aval (pas de parcelle prédéfinie) : 344 m^3
Coût estimatif	50 k€ HT sans le bassin de rétention 100 k€ HT intégrant le bassin de rétention
	
Contraintes	Disponibilité des parcelles pour le bassin de rétention
Préalables	RAS

III.6. Loc Amand

• **Renforcement de la captation à l'aval de la rue** • **Création d'un fossé de rétention**	
Priorité	Moyenne
Hypothèses	Voirie collecté : 0.5 ha Régulation à 3 l/s/ha Régulation de la pluie décennale
Modalités	Renforcement de la captation existante à l'aval de la rue Mise en place de grilles avaloirs Création d'une zone de stockage en aval : 358 m^3
Coût estimatif	56 k€ HT intégrant le bassin de rétention
	
Contraintes	Disponibilité des parcelles pour le bassin de rétention
Préalables	RAS

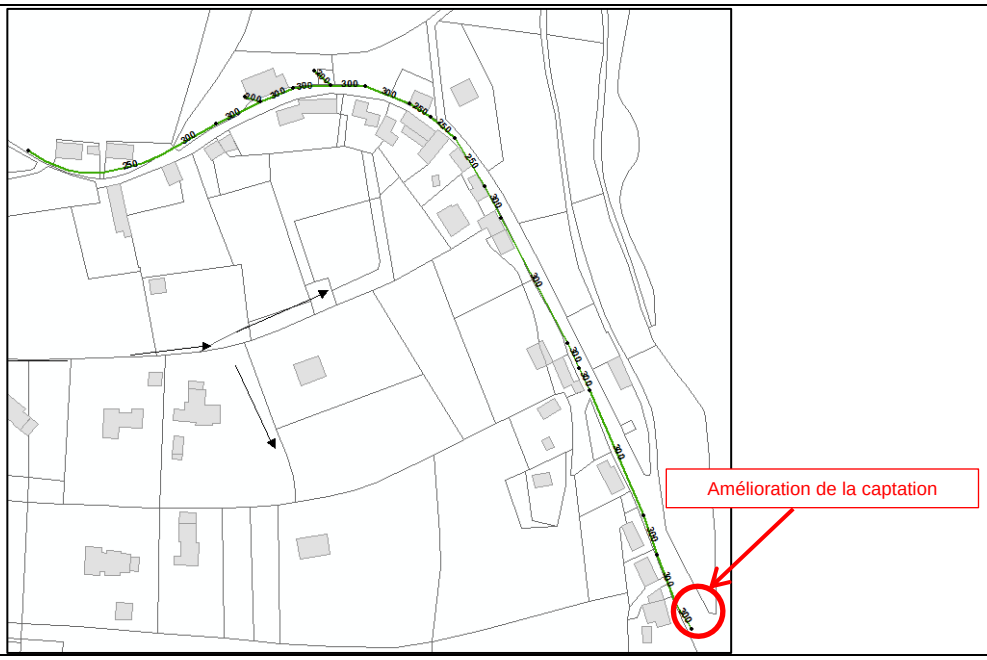
III.7. La Grande Halte – Park Stang (travaux réalisés)

Réhabilitation de l'ouvrage de stockage existant	
Priorité	Moyenne : 1 habitation impactée
Hypothèses	Volume débordé mis en évidence par la modélisation à l'état actuel : **119 m³** pour une pluie décennale
Modalités	Sans objet car réalisé
Coût estimatif	Sans objet car réalisé



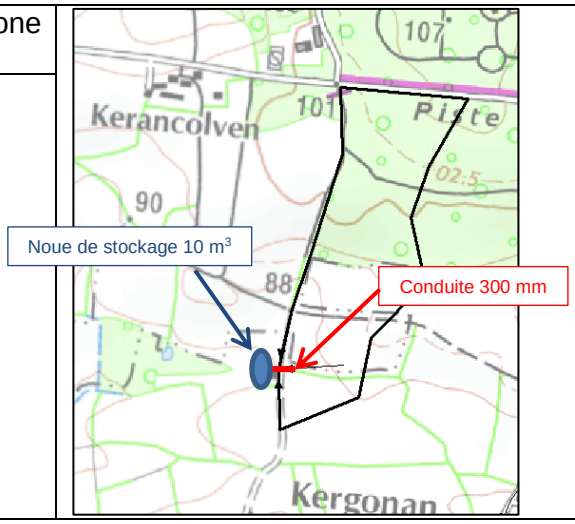
Contraintes	Niveau de la nappe Emprise disponible
Préalables	RAS

III.8. Saint-Laurent

Amélioration de la captation en aval	
Priorité	Moyenne
Hypothèses	-
Modalités	Mise en place de grilles pour améliorer la captation (env. 4 grilles)
Coût estimatif	4 k€ HT
	
Contraintes	RAS
Préalables	RAS

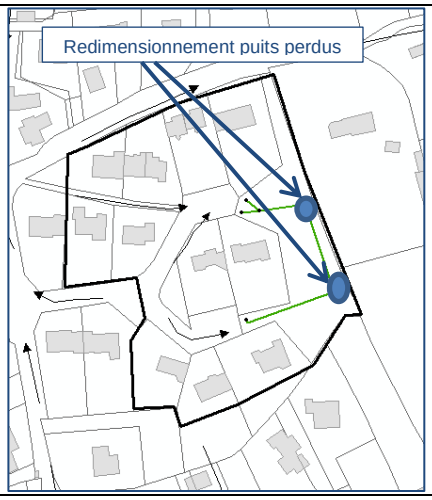
III.9. Kergonan

Mise en place conduite + Fossé de stockage	
Priorité	Moyenne
Hypothèses	Surface collectée : 8.6 ha Coefficient d'imperméabilisation : 2% Régulation à 3 l/s/ha Régulation de la pluie décennale
Modalités	Mise en place d'une traversée de voirie (300 mm) associée à un fossé de stockage pour régulation avant rejet 10 m^3
Coût estimatif	1,4 k€ HT
Contraintes	Disponibilité des terrains pour la zone de stockage
Préalables	RAS



III.10. Kertouez

Redimensionnement du puits perdu	
Priorité	Moyenne
Hypothèses	Surface collectée : 1.2 ha Coefficient d'imperméabilisation : 30% Régulation à 3 l/s/ha Régulation de la pluie décennale
Modalités	Redimensionnement puits perdus : volume total des deux puits = 94 m^3
Coût estimatif	1 440 € HT
Contraintes	Emprise
Préalables	RAS



IV. MESURES SUR LES ZONES URBANISABLES

Les préconisations suivantes ne prévalent pas sur une étude hydraulique précise intégrant le détail des aménagements projetés et où la limitation de l'imperméabilisation doit être recherchée dans l'élaboration du projet d'aménagement pour limiter les ruissellements à la source.

Le tableau suivant liste les zones urbanisables et les aménagements étudiés fournis :

Tableau 3 : Zones urbanisables (OAP 2018)

Nom secteurs - bassins versants	Zones urbanisables	Libellé	Aménagements à étudier
Menez Berrou	4-Route de Fouesnant	1AUhb	Pas d'aménagements particuliers hormis le respect des prescriptions du zonage eaux pluviales
Rue du Port	3-Route de Garen Seac'h	1AUhb	Régulation avant rejet et renforcement du réseau aval
Stang Alestrec	6-Stang Allestrec	1AUhc	Régulation avant rejet et renforcement du réseau aval
Kerambarber	A-Route de Prat ar Zant	2AUhc	Régulation avant rejet
Pen Ar Ster	B-Kérandéon Nord	2AUhb	Régulation des zones urbanisables + Zone de stockage sur le bassin versant du Stang + Renforcement du réseau
	11-La Grande Halte	1AUi	
	8-Croas Avalou	1AUhc	
Golf de Cornouaille	7-Ty Raden à Beg Menez	1AUhc	Régulation des zones urbanisables + Renforcement du réseau sur le tronçon aval associé à la création d'un fossé de rétention
Plage de Kerleven 1	10-Route de Port-La-Forêt	1AUp	Régulation avant rejet
Autres secteurs	5-Tachen Langolen	1AUhc	Régulation avant rejet
	2-Impasse de Menez Berrou	1AUhb	Régulation avant rejet
	1-Rue des Cerisiers	1AUhb	Régulation avant rejet
	9-Port-la-Forêt	UP1	Régulation avant rejet

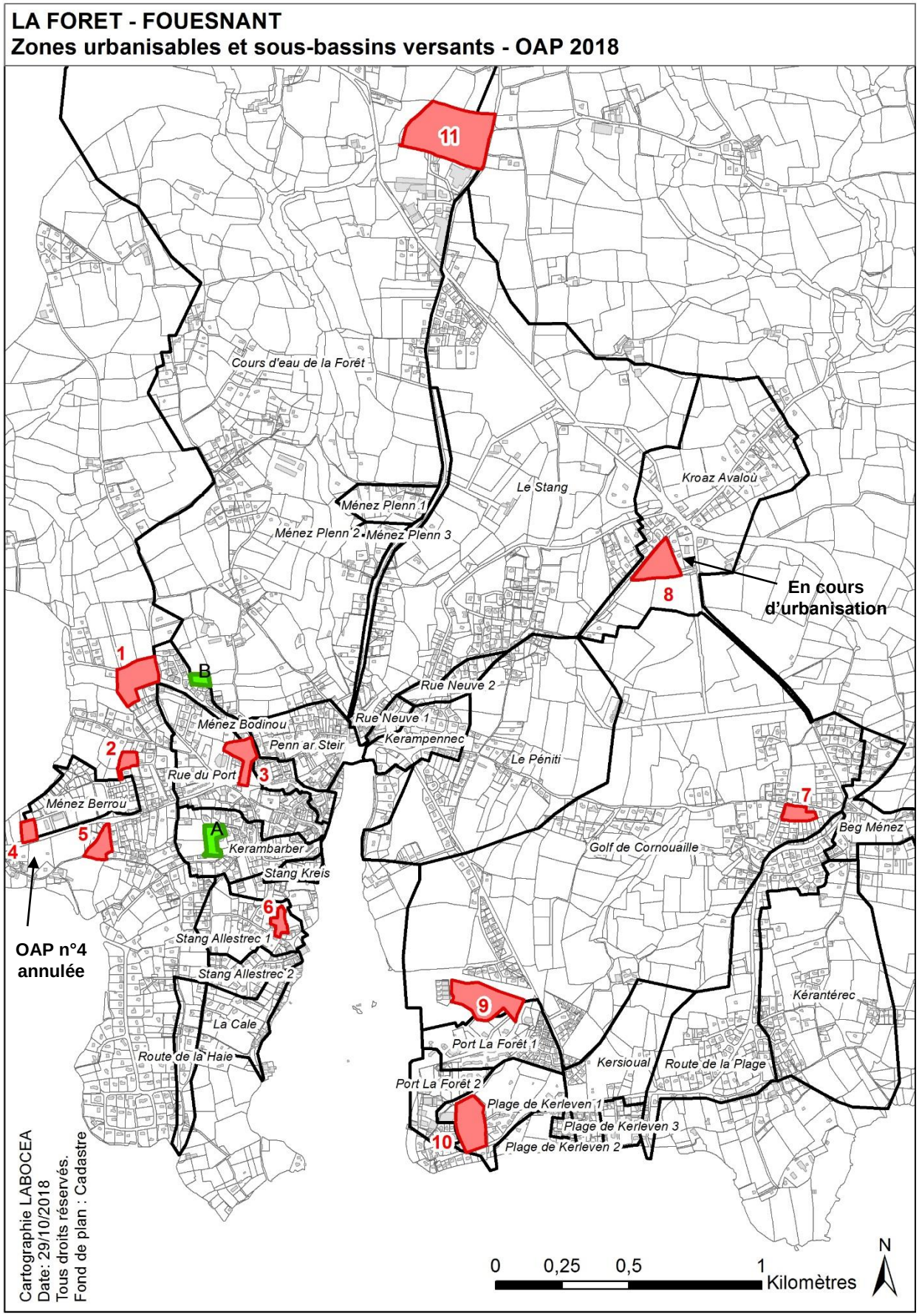
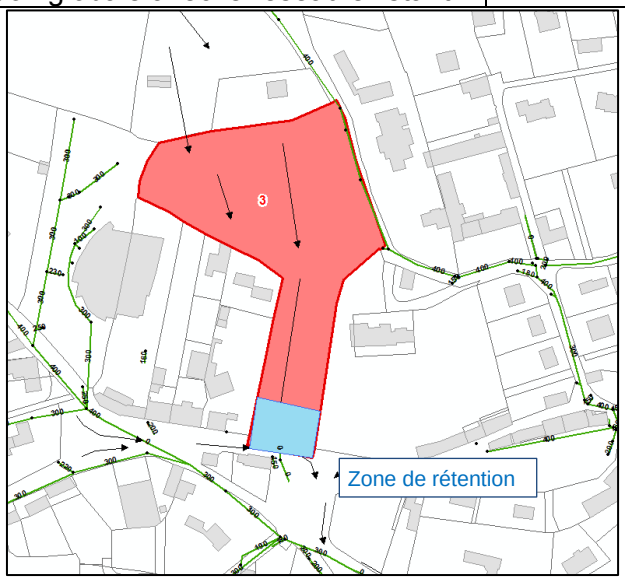
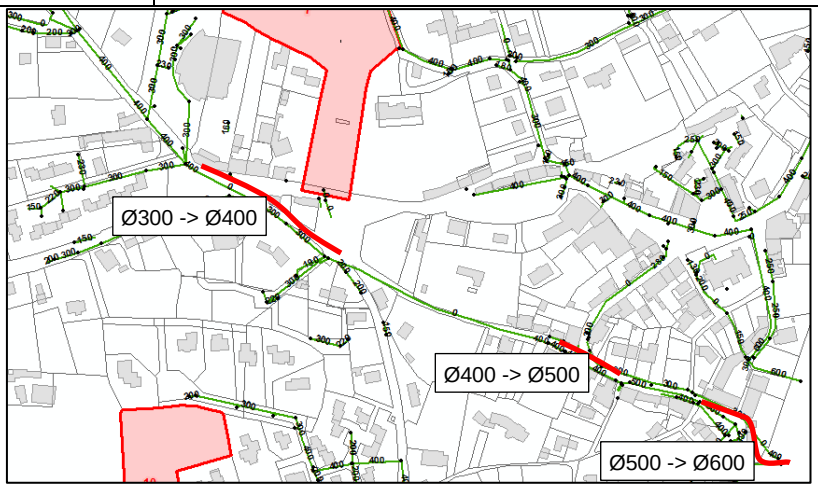


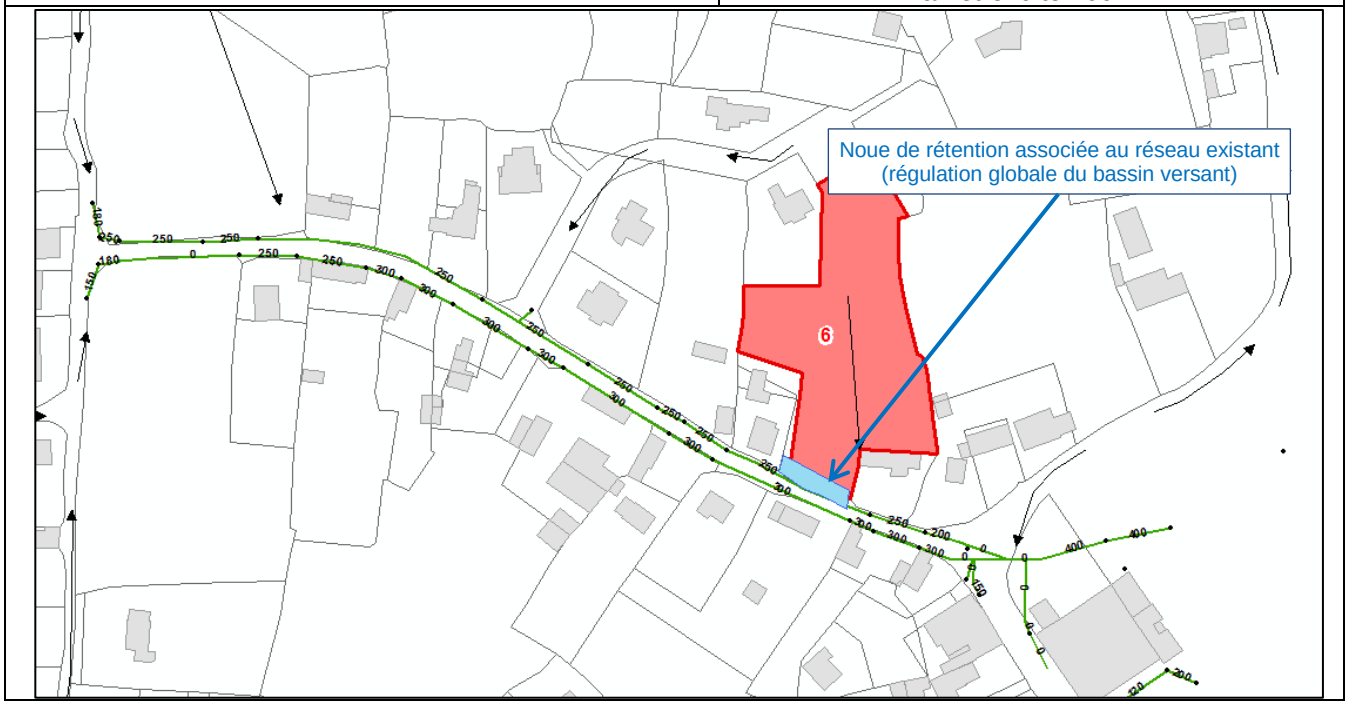
Figure 3 : Zones urbanisables

IV.1. Rue du Port

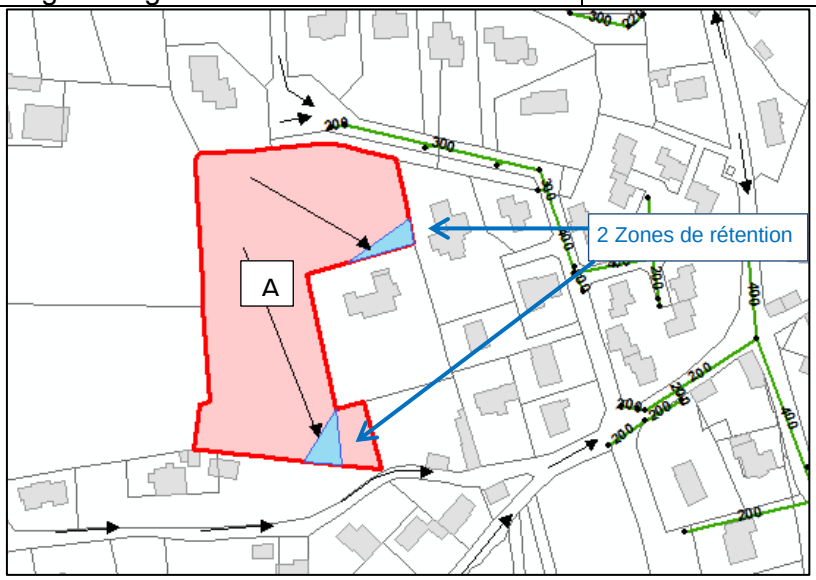
<table>
<tr><td colspan="2">Zone urbanisable concernée</td><td>3-Route de Garen Seac'h</td><td>1AUhb</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aménagements à étudier</td><td colspan="2">1. Régulation de la zone
2. Renforcement du réseau</td></tr>
<tr><td colspan="4">1-Régulation de la zone (à titre indicatif)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Hypothèses de calcul</td><td colspan="2">Surface de la zone aménagée</td><td>0.96</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coefficient d'imperméabilisation</td><td>30%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Période de retour considérée</td><td>30 ans
(zone 1 du zonage pluvial)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Débit de fuite</td><td>3 l/s/ha</td></tr>
<tr><td colspan="3">Volume de stockage à mettre en place
(méthode des pluies)</td><td>107 m³</td></tr>
<tr><td colspan="3">Opportunité d'une gestion globale avec le réseau existant</td><td>Non identifiée</td></tr>
<tr><td colspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">2-Renforcement du réseau</td></tr>
<tr><td colspan="2">Priorité</td><td colspan="2">Faible au regard de l'absence de débordements observés</td></tr>
<tr><td colspan="2">Hypothèse</td><td colspan="2">Gestion de la pluie décennale</td></tr>
<tr><td colspan="2">Modalité</td><td colspan="2">270 ml de canalisation à remplacer</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coût estimatif</td><td colspan="2">84 k€ HT</td></tr>
<tr><td colspan="4"> 
</td></tr>
</table>

IV.2. Stang Alestrec

<table>
<tr><td colspan="2">Zones urbanisables concernées</td><td>6-Stang Alestrec</td><td>1AUhc</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aménagements à étudier</td><td colspan="2">Régulation des zones – opportunité gestion globale</td></tr>
<tr><td colspan="4">1-Régulation de la zone (à titre indicatif)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Hypothèses de calcul</td><td colspan="2">Surface de la zone aménagée</td><td>0.41 ha</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coefficient d'imperméabilisation</td><td>30%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Période de retour considérée</td><td>30 ans
(zonage pluvial)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Débit de fuite</td><td>3l/s/ha</td></tr>
<tr><td colspan="3">Volume de stockage à mettre en place (méthode des pluies)</td><td>46 m³</td></tr>
<tr><td colspan="3">Opportunité d'une gestion globale avec le bassin versant</td><td>Oui, possibilité de noue de stockage collectant le réseau actuel
Diamètre fuite 100 mm</td></tr>
</table>



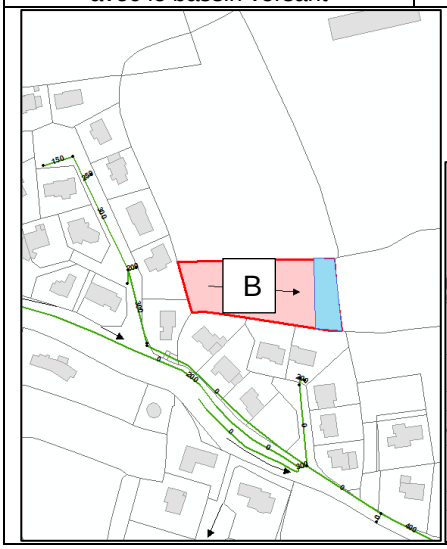
IV.3. Kerambarber

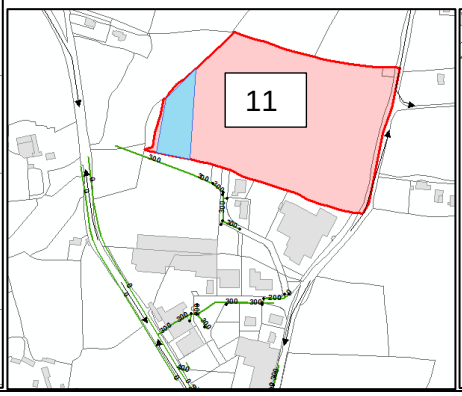
<table>
<tr><td colspan="2">Zone urbanisable concernée</td><td>A-Route de Prat ar Zant</td><td>2AUhc</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aménagements à étudier</td><td colspan="2">1. Régulation de la zone</td></tr>
<tr><td colspan="4">1-Régulation de la zone (à titre indicatif)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Hypothèses de calcul</td><td colspan="2">Surface de la zone aménagée</td><td>0.64</td></tr>
<tr><td colspan="2">Coefficient d'imperméabilisation</td><td>30%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Période de retour considérée</td><td>30 ans
(zone 1 du zonage pluvial)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Débit de fuite</td><td>3 l/s/ha</td></tr>
<tr><td colspan="3">Volume de stockage à mettre en place
(méthode des pluies)</td><td>65 m³</td></tr>
<tr><td colspan="3">Opportunité d'une gestion globale avec le réseau existant</td><td>Non identifiée</td></tr>
<tr><td colspan="4"> 
</td></tr>
</table>

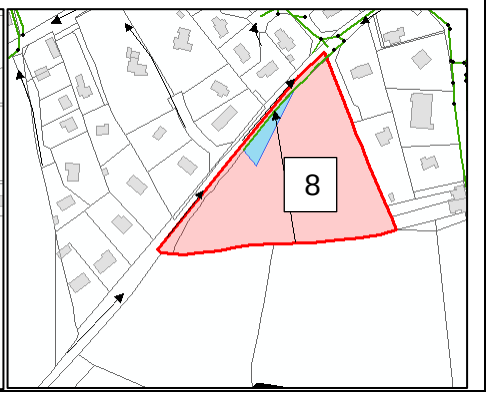
IV.4. Pen Ar Ster

Zones urbanisables concernées	B-Kérandéon Nord	2AUhb
	11-La Grande Halte	1AUi
	8-Croaz Avalou	2AUhc
Aménagements à étudier	1. Régulation des zones – opportunité gestion globale	

1-Régulation des secteurs urbanisables (à titre indicatif)				
		B-Kérandéon Nord	11-La Grande Halte	8-Croaz Avalou
Hypothèses de calcul	Surface de la zone aménagée	0.26 ha	5.72 ha	1.49 ha
	Coefficient d'imperméabilisation	30%	60%	30%
	Période de retour considérée	30 ans (zonage pluvial)	30 ans (zonage pluvial)	30 ans (zonage pluvial)
	Débit de fuite	3l/s/ha	3l/s/ha	3l/s/ha
Volume de stockage à mettre en place (méthode des pluies)		**27 m³**	**1 837 m³**	**152 m³**
Opportunité d'une gestion globale avec le bassin versant		Non identifiée	Non identifiée	Oui





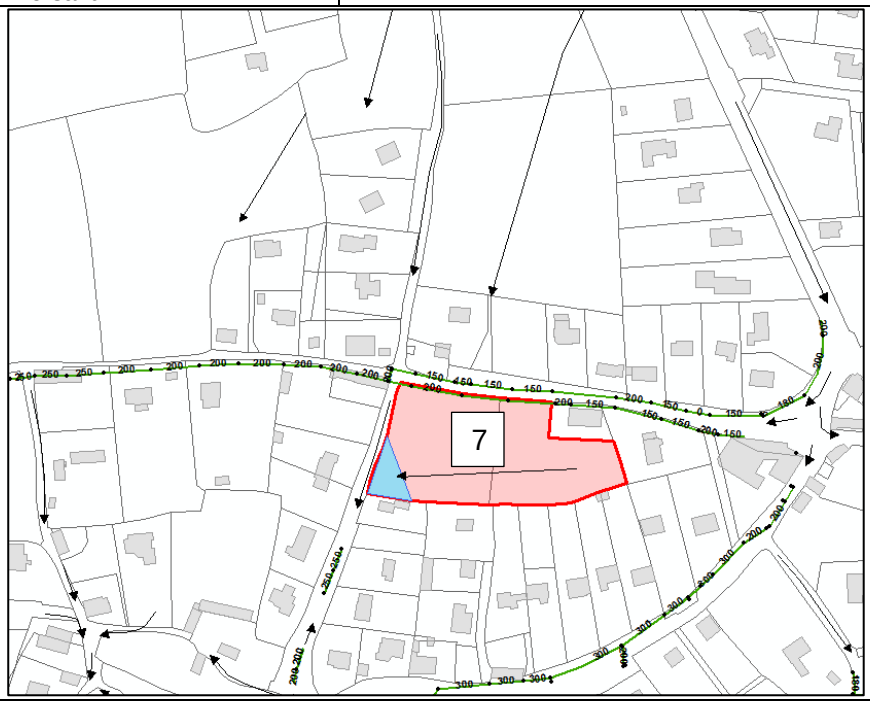


En cours d'urbanisation, gestion des infiltrations « à la parcelle » y compris voirie.

IV.5. Golf de Cornouaille

Zones urbanisables concernées	7-Ty Raden à Beg Menez	1AUhc
Aménagements à étudier	Régulation des zones urbanisables	

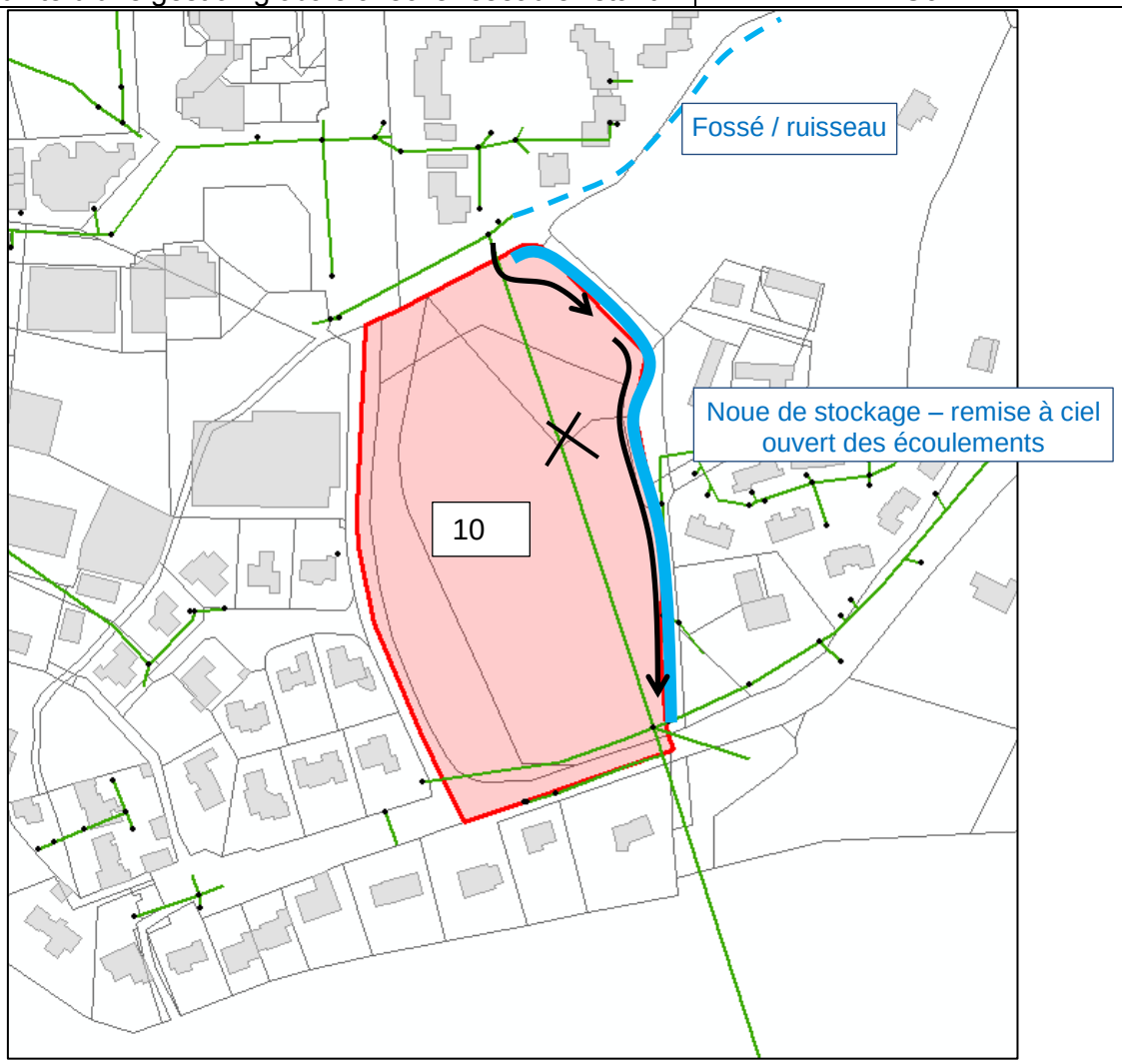
1-Régulation des secteurs urbanisables (à titre indicatif)		
Hypothèses de calcul	Surface de la zone aménagée	0.59 ha
	Coefficient d'imperméabilisation	30%
	Période de retour considérée	10 ans (zonage pluvial)
	Débit de fuite	3l/s/ha
Volume de stockage à mettre en place (méthode des pluies)		**60 m^3**
Opportunité d'une gestion globale avec le bassin versant		Non identifiée



IV.6. Plage de Kerleven

Zone urbanisable concernée	10-Route de Port-La-Forêt	1AUp
Aménagements à étudier	Régulation de la zone par une noue de stockage permettant la remise à ciel ouvert du réseau d'eaux pluviales enterré	

Régulation de la zone (à titre indicatif)		
Hypothèses de calcul	Surface de la zone aménagée	1.88
	Coefficient d'imperméabilisation	30%
	Période de retour considérée	10 ans (zonage pluvial)
	Débit de fuite	3 l/s/ha
Volume de stockage à mettre en place (méthode des pluies)		**148 m³**
Opportunité d'une gestion globale avec le réseau existant		Oui

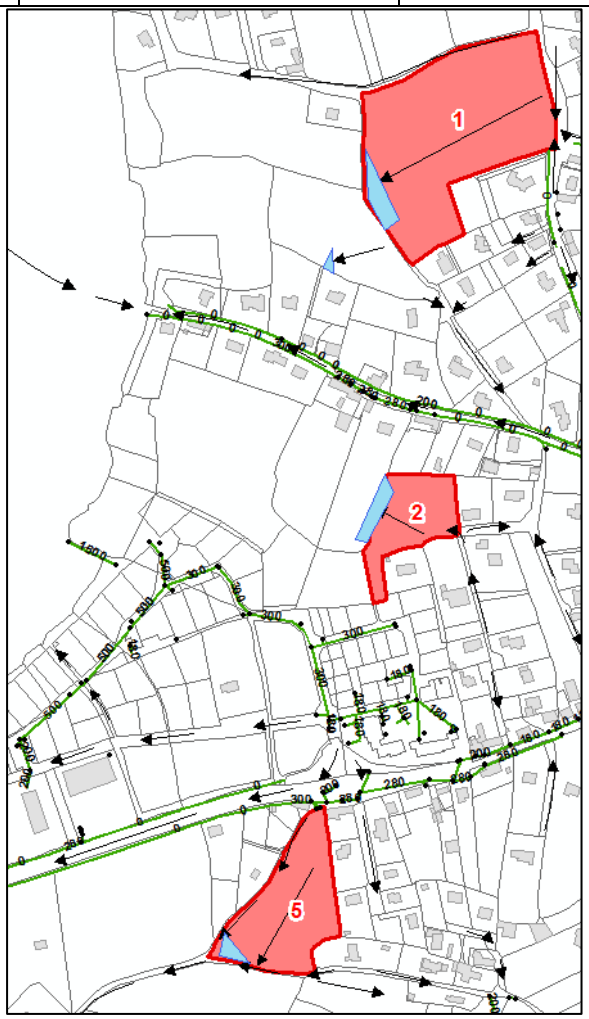


IV.7. Les autres secteurs

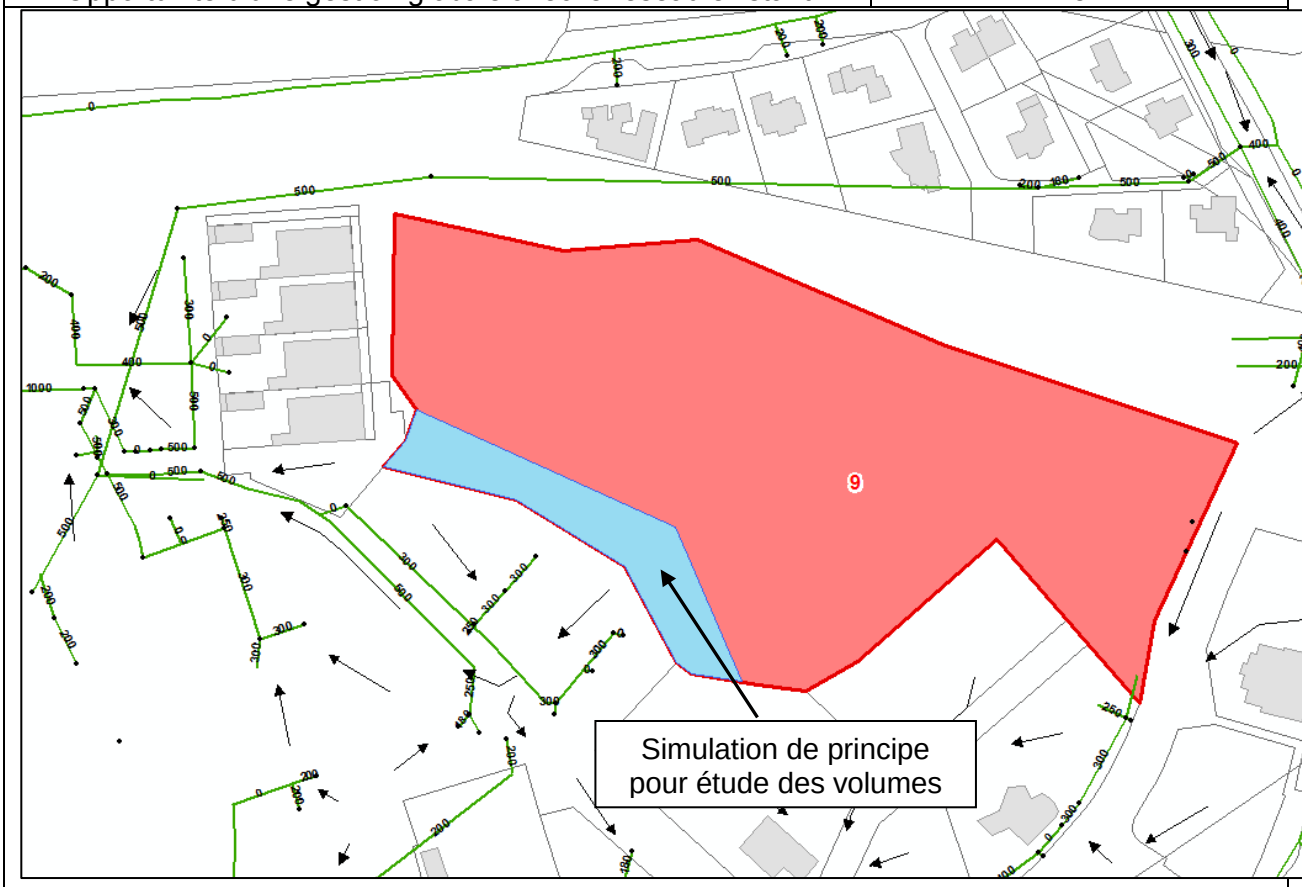
Il s'agit de secteur sans rejets dans un réseau pluvial existant

Zones urbanisables concernées	5-Tachen Langolen	1AUhc
	2-Impasse de Menez Berrou	1AUhb
	1-Rue des cerisiers	1AUhb
	9-Port-La-Forêt	UP1
Aménagements à étudier	2. Régulation des zones – opportunité gestion globale	

Régulation des secteurs urbanisables (à titre indicatif)				
		5-Tachen Langolen	2-Impasse de Menez Berrou	1-Rue des cerisiers
Hypothèses de calcul	Surface de la zone aménagée	0.74 ha	0.43 ha	1.77 ha
	Coefficient d'imperméabilisation	30%	30%	30%
	Période de retour considérée	10 ans (zonage pluvial)	10 ans (zonage pluvial)	10 ans (zonage pluvial)
	Débit de fuite	3l/s/ha	3l/s/ha	3l/s/ha
Volume de stockage à mettre en place (méthode des pluies)		**58 m³**	**34 m³**	**138 m³**
Opportunité d'une gestion globale avec le bassin versant		Non identifiée	Non identifiée	Non identifiée



Régulation de la zone UP1		
Hypothèses de calcul	Surface de la zone aménagée	5.11 ha
	Coefficient d'imperméabilisation	Non défini – 50% pour les présents calculs
	Période de retour considérée	10 ans (zonage pluvial)
	Débit de fuite	3 l/s/ha
Volume de stockage à mettre en place (méthode des pluies)		**902 m³**
Opportunité d'une gestion globale avec le réseau existant		non



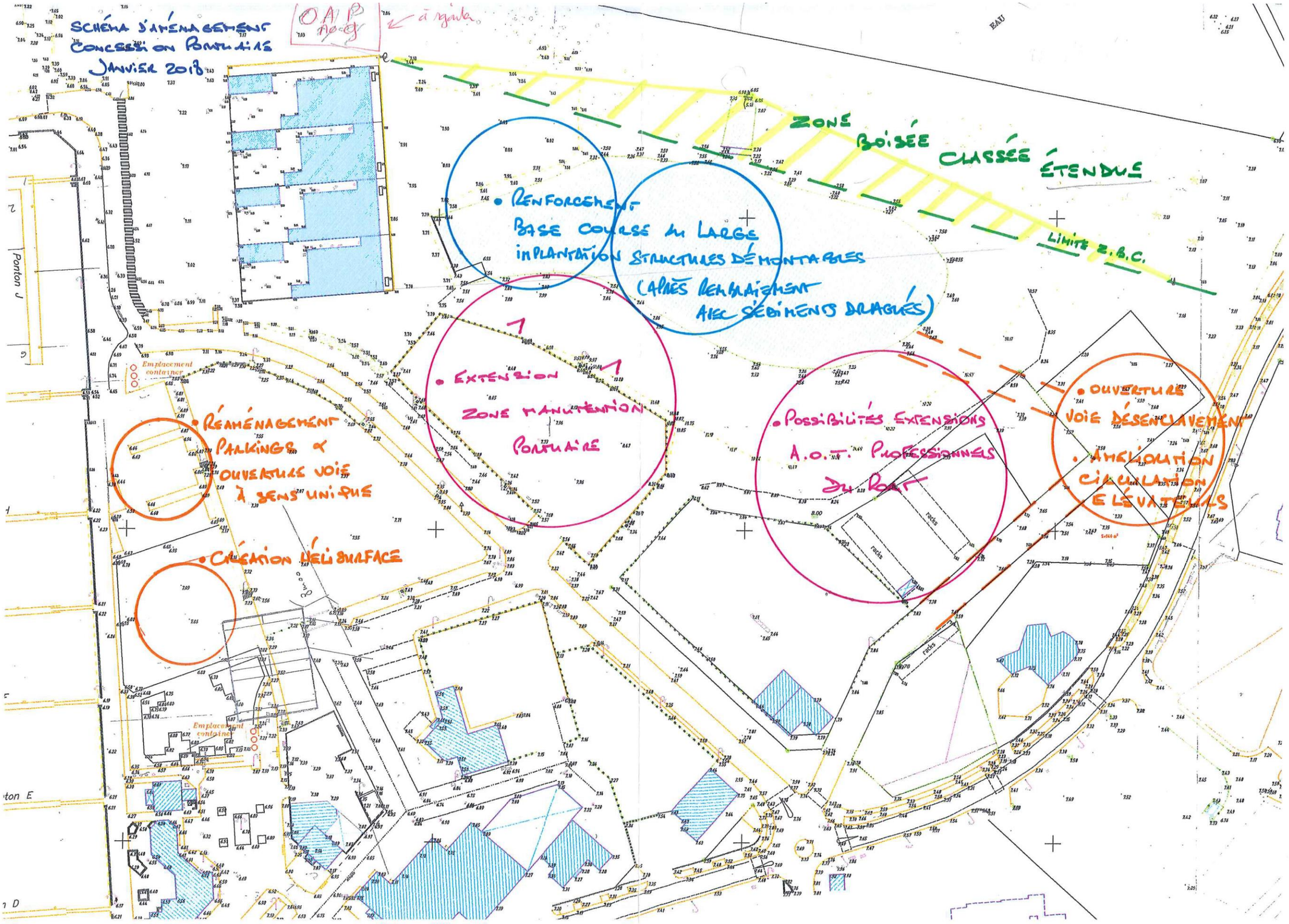


Figure 4 : OAP simplifiée n°9 - complétée

V. AUTRES MESURES

V.1. Programme d'inspection télévisée

Sur certains secteurs, la densité de réseau existant et la superposition de réseaux anciens et récents ne permet pas d'identifier clairement le cheminement de l'eau sans passages caméra.

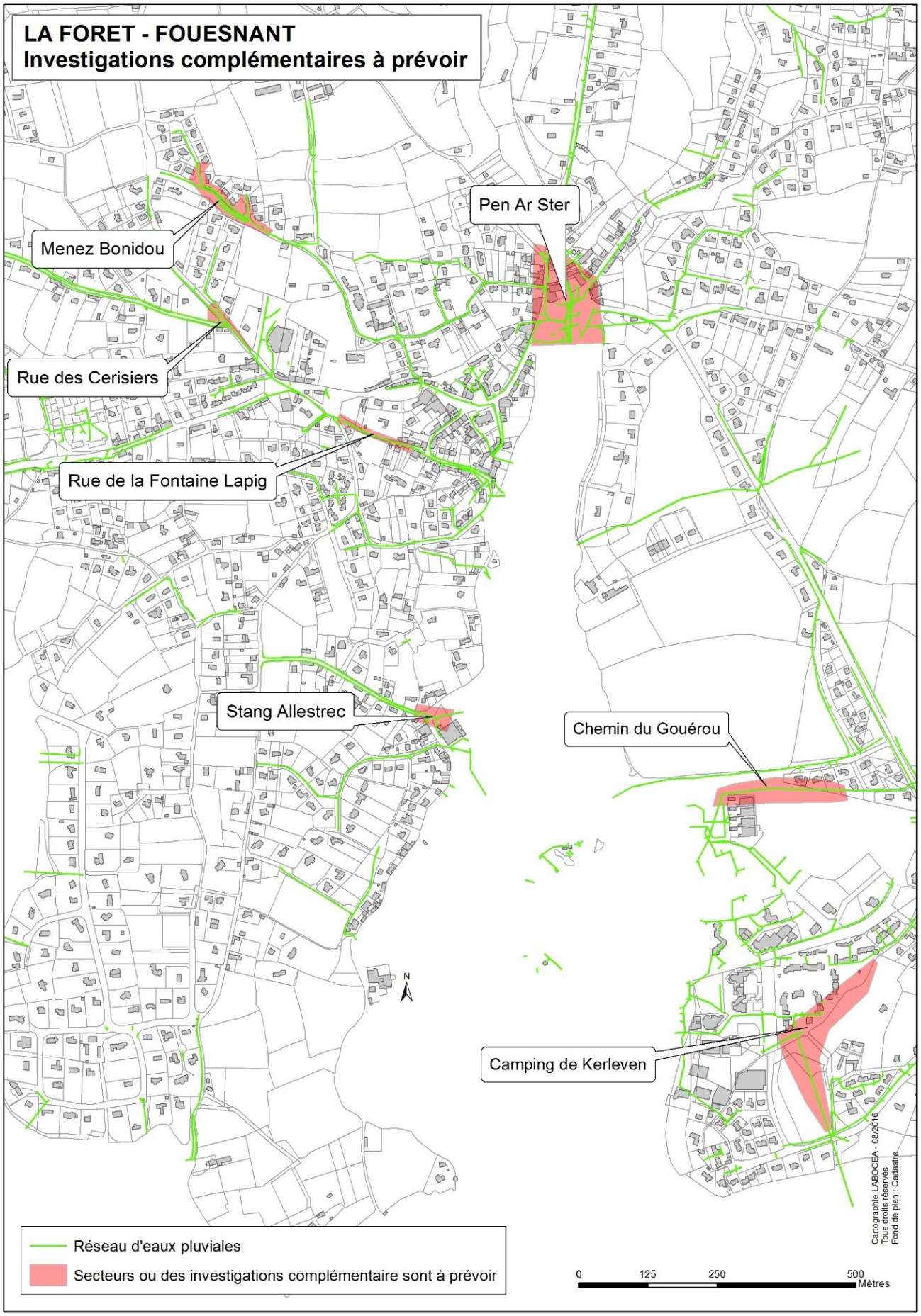
Les plans réalisés lors du récolement restent une base pour ces investigations complémentaires.

Sept secteurs ont été identifiés comme nécessitant des investigations complémentaires :

	Estimation du linéaire concerné (m)	ITV + Hydrocurage (3 €HT/ml)
Pen Ar Ster	600	1 800 €
Menez Bonidou	400	1 200 €
Rue des Cerisiers	250	750 €
Rue de la Fontaine Lapig	300	900 €
Stang Allestrec.	100	300 €
Chemin du Gouenou *	200	600 €
Camping de Kerleven *	350	1 050 €
		6 600 €

* : Ces deux secteurs ont été rajoutés au rapport (compléments de novembre 2018) suite à la journée d'investigations pédestres du mercredi 21 novembre 2018. Il serait judicieux avant de lancer des investigations lourdes telles que ITV + hydrocurage de réaliser des tests au colorant en binôme à marée basse afin de s'affranchir des remontée d'eaux dans les collecteurs.

La figure suivante indique le tracé du réseau et met en évidence les tronçons où des investigations complémentaires sont nécessaires.


LA FORET - FOUESNANT
Investigations complémentaires à prévoir
Menez Bonidou
Pen Ar Ster
Rue des Cerisiers
Rue de la Fontaine Lapig
Stang Allestrec
Chemin du Gouérou
Camping de Kerleven
N
Réseau d'eaux pluviales
Secteurs ou des investigations complémentaire sont à prévoir
0
125
250
500
Mètres
Cartographie LABOCEA - 08/2016
Tous droits réservés.
Fond de plan : Cadastre.

V.2. Gestion qualitative des eaux pluviales

Sur la commune de la Forêt-Fouesnant, les usages baignades et conchyliculture dépendent de la qualité de l'eau.

Les trois bassins-versants urbains susceptibles d'engendrer les flux polluants les plus importants sont :

- Le bassin versant de Kroaz Avalou,
- Le bassin versant de la Route de la plage,
- Le bassin versant de la rue du port.

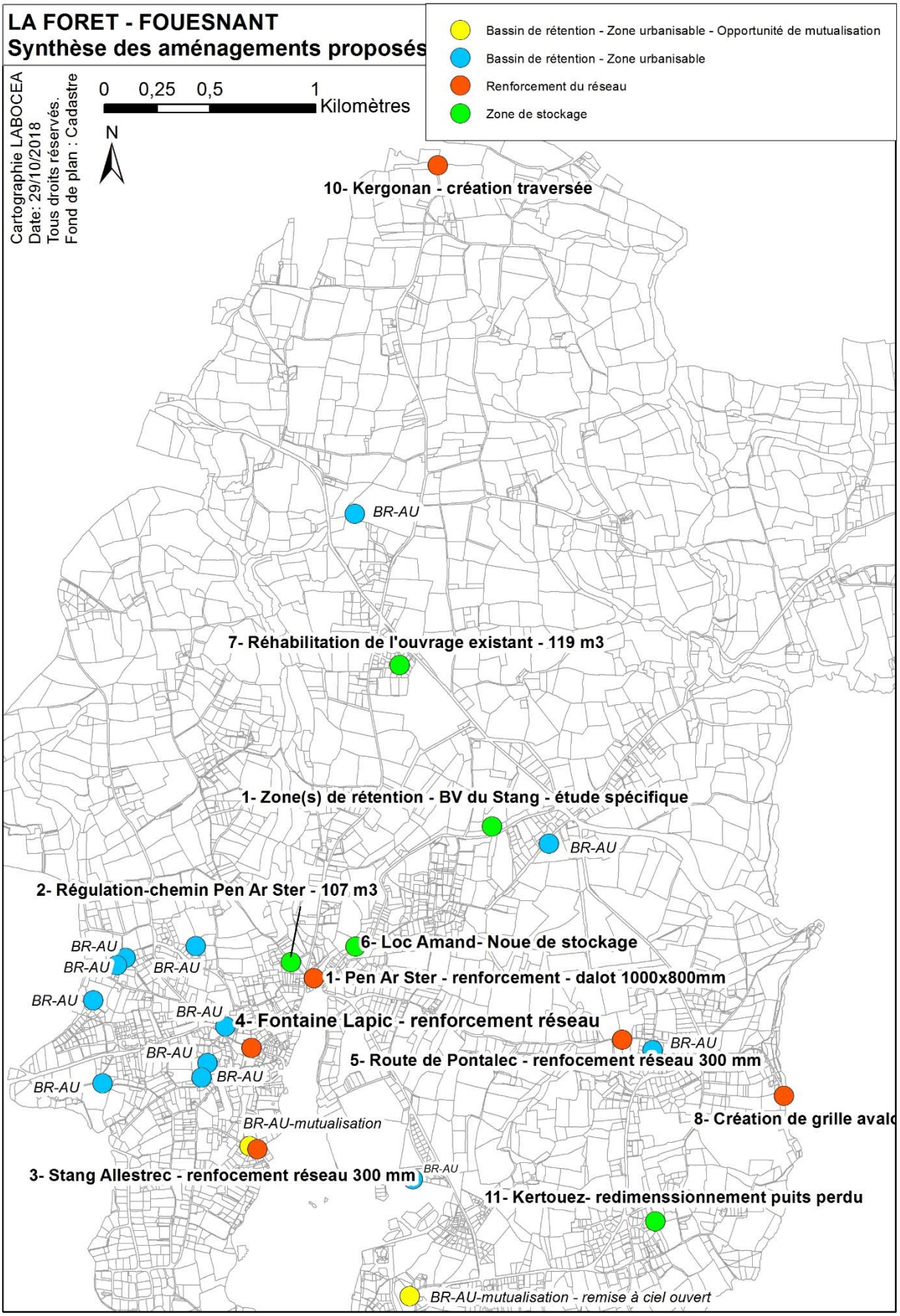
L'aménagement d'un ouvrage de rétention en aval du bassin versant de Kroaz Avalou permettra de limiter les transferts de polluant vers le cours d'eau. Sur les deux autres bassins versants, les emprises disponibles sont limitées et ne permettent pas à priori la mise en place d'une rétention/décantation avant rejet.

Peu d'écoulements en temps sec ont été recensés pendant le récolement cependant un deuxième passage sur les exutoires recensés permettrait de conforter ces observations et le cas échéant de réaliser des prélèvements (NH4, E.coli, Entérocoques).

	Quantité	**Coût HT**
Visite sur site (1 technicien)	2 jours	600 €
Analyse (NH4, E. Coli)	10 prélèvements	300 €
Synthèse	1 jour	300 €
		1 200 € HT

VI. SYNTHESE : HIERARCHISATION ET COUT PREVISIONNEL DES TRAVAUX ENVISAGES

Dysfonctionnements existants				
Priorité / date	**Nom BV**	**Description**	**Aménagement proposé**	**Estimation Coût HT**
1 / 2019	Pen ar Ster	Débordement associé au niveau de marée	• Proposition d'une ou plusieurs zones de rétention sur le bassin versant du Stang – cf. étude spécifique	Cf. étude spécifique
			• Renforcement du réseau existant : dalot de 800mmx1000mm sur 50 m linéaire	42 k€
			• Mise à ciel ouvert du cours d'eau	Cf. étude spécifique
2 / 2020	Chemin de Pen Ar Ster	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	• Stockage sur le bassin versant (107m^3)	23 k€
			• Ralentissement des écoulements	
3 / 2020	Stang Allestrec	Débordement associé au niveau de marée	• Opportunité de mutualisation d'ouvrage de stockage sur les zones urbanisables (noues de stockage sur le réseau principal)	-
			• Renforcement du réseau par un 300 mm et amélioration de la captation • Mise en place d'un clapet à l'exutoire	17 k€
4 / 2021	Rue de la Fontaine Lapic	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	• Renforcement du réseau par un 400 mm et amélioration de la captation	132 k€
5 / 2021	Route de Pontalec	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	• Renforcement du réseau sur le tronçon aval (300 mm sur 200 m) associé à la création d'un fossé de rétention (344 m^3)	100 k€
6 / 2021	Loc Amand	ruissellement sur voirie	• Amélioration de la captation • Mise en place d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales type noue de rétention	
7 / 2018	La Grande Halte – Park Stang	Débordement associé au niveau de nappe et ruissellement	• Réhabilitation de l'ouvrage de stockage existant (119 m^3) -> ouvrage terminé en 2018	-
7 / 2021	Saint-Laurent	Débordements associés au cours d'eau	• Amélioration de la captation en aval de la rue de Beg Menez	4 k€
			• Problématique de débordement de cours d'eau (étude spécifique sur le bassin versant du Saint Laurent)	-
8	*Nigolou*	*Débordement ponctuel*		-
9 / 2021	Kergonan	Débordement ponctuel	• Mise en place conduite + Fossé de stockage	1 440 €
10 / 2021	Kertouez	Débordement ponctuel	• Redimensionnement du puits perdu	-
Aménagements zones urbanisables				
Nom BV	**Nom zone AU**	**Type zone AU**	**Aménagements proposés**	**Estimation Coût HT**
Menez Berrou	4-Route de Fouesnant	1AUhb	Pas d'aménagements particuliers	-
Rue du Port	3-Route de Garen Seac'h	1AUhb	Régulation avant rejet	-
			Renforcement du réseau aval	84 k€
Stang Alestrec	6-Stang Allestrec	1AUhc	Régulation avant rejet - opportunité d'une gestion globale	-
Kerambarber	A-Route de Prat ar Zant	2AUhc	Régulation avant rejet	-
Pen Ar Ster	B-Kérandéon Nord	2AUhb	Régulation des zones urbanisables	-
	11-La Grande Halte	1AUi		
	8-Croas Avalou	1AUhc		
Golf de Cornouaille	7-Ty Raden à Beg Menez	1AUhc	Régulation des zones urbanisables	-
Plage de Kerleven 1	10-Route de Port-La-Forêt	1AUp	Régulation de la zone par une noue de stockage permettant la remise à ciel ouvert du réseau d'eaux pluviales enterré	-
Autres secteur	5-Tachen Langolen	1AUhc	Régulation avant rejet	-
	2-Impasse de Menez Berrou	1AUhb	Régulation avant rejet	-
	1-Rue des Cerisiers	1AUhb	Régulation avant rejet	-
	9-Port-la-Forêt	UP1	Régulation avant rejet	-
Inspections télévisées				
Priorité	**Nom**	**Description**		**Estimation Coût HT**
1 / 2019	Pen Ar Ster	600 mètres linéaires		1 800 €
2 / 2019	Menez Bonidou	400 mètres linéaires		1 200 €
3 / 2019	Rue des Cerisiers	250 mètres linéaires		750 €
4 / 2020	Rue de la Fontaine Lapig	300 mètres linéaires		900 €
5 / 2020	Stang Allestrec.	100 mètres linéaires		300 €
6 / 2020	Chemin du Gouenou	200 mètres linéaires		600 €
7 / 2020	Camping de Kerleven	350 mètres linéaires		1 050 €
Campagne de mesure qualité - prélèvement exutoire				
Priorité	**Nom**	**Description**		**Estimation Coût HT**
1 / 2019	Prélèvements et analyse sur les exutoires	Visite sur site + analyse 10 échantillons (NH4, E. coli) + synthèse		1 200 €


LA FORET - FOUESNANT
Synthèse des aménagements proposés
Bassin de rétention - Zone urbanisable - Opportunité de mutualisation
Bassin de rétention - Zone urbanisable
Renforcement du réseau
Zone de stockage
Cartographie LABOCEA
Date: 29/10/2018
Tous droits réservés.
Fond de plan : Cadastre
0 0,25 0,5 1 Kilomètres
N
10- Kergonan - création traversée
BR-AU
7- Réhabilitation de l'ouvrage existant - 119 m3
1- Zone(s) de rétention - BV du Stang - étude spécifique
BR-AU
2- Régulation-chemin Pen Ar Ster - 107 m3
6- Loc Amand- Noue de stockage
1- Pen Ar Ster - renforcement - dalot 1000x800mm
4- Fontaine Lapic - renforcement réseau
5- Route de Pontalec - renfocement réseau 300 mm
8- Création de grille avalo
BR-AU-mutualisation
3- Stang Allestrec - renfocement réseau 300 mm
11- Kertouez- redimenssionnement puits perdu
BR-AU-mutualisation - remise à ciel ouvert

ANNEXE : DETAIL DES ESTIMATIONS DE COÛT

Travaux																						
			Rue du Port		Stang Alestrec		Rue de la Fontaine Lapic		Pen Ar Ster		Pen Ar Ster		Chemin Pen Ar Ster		Route de Pontalec		Loc Amand		Saint Laurent		Kergonan	
			Renforcement du réseau		Renforcement du réseau		Renforcement du réseau		Création BR en amont du Stang		Renforcement du réseau		Régulation du chemin de Pen ar Ster		Renforcement du réseau et zone de rétention		Renforcement du réseau et zone de rétention		Renforcement du réseau et zone de rétention		Renforcement du réseau et zone de rétention	
Diamètre conduites	PU	U	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût	Unité	Coût
Ø300	200	€/ml		0 €	40	8 000 €		0 €		0 €		0 €		0 €	200	40 000 €		0 €		0 €	6	1 200 €
Ø400	230	€/ml	120	27 600 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø500	260	€/ml	70	18 200 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø600	300	€/ml	80	24 000 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø700	330	€/ml		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø800	360	€/ml		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø900	400	€/ml		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø1000	430	€/ml		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø1100	460	€/ml		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Ø1200	500	€/ml		0 €		0 €	200	100 000 €		0 €	50	25 000 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Contrainte	5000	€/U		0 €	1	5 000 €		0 €		0 €				0 €		0 €		0 €		0 €		
Contrainte moyenne	10000	€/U		0 €		0 €	1	10 000 €		0 €	1	10 000 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
BR	120	€/m3		0 €		0 €		0 €	1214	145 680 €		0 €	107	12 840 €	344	41 280 €	358	42 960 €		0 €	10	0 €
Bordure	150	€/ml		0 €		0 €		0 €				0 €	30	4 500 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Grille de collecte	800	€/U		0 €		0 €		0 €				0 €	1	800 €	2	1 600 €	4	3 200 €	4	3 200 €		0 €
Clapet	1500	€/U		0 €	1	1 500 €		0 €				0 €										
fossé / noue	60	€/ml		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €
Végétalisation	4	€/m²		0 €		0 €		0 €		0 €		0 €	150	600 €		0 €		0 €		0 €		0 €
orifice	700	€		0 €		0 €		0 €	1	700 €		0 €	1	700 €	1	700 €	1	700 €		0 €		0 €
Maîtrise d'œuvre	20	%		13 960 €		2 900 €		22 000 €		29 276 €		7 000 €		3 888 €		16 716 €		9 372 €		640 €		240 €
		Total HT	270	83 760 €	0	17 400 €	0	132 000 €	0	175 656 €	0	42 000 €	0	23 328 €	0	100 296 €	0	56 232 €	0	3 840 €	0	1 440 €

Finistère
Site de Brest :
Tél. 02 98 34 11 00
Site de Quimper :
Tél. 02 98 10 28 88

Côtes d'Armor
Siège Social – Site de Ploufragan
Zoopôle – 7 rue du Sabot - CS 30054
22440 PLOUFRAGAN
Tél. 02 96 01 37 22 – Fax. 02 96 01 37 50

Ille et Vilaine
Site de Combourg :
Tél. 02 99 73 02 29
Site de Fougères :
Tél. 02 02 99 94 74 10

Commune de La Forêt Fouesnant

Zonage d'assainissement des eaux pluviales

Notice

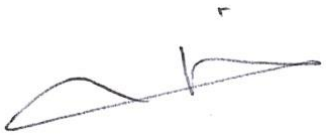
a)	Janvier 2017	Réalisation
b)	Octobre 2018	Actualisation
c)	Novembre 2018	Compléments

LABOCEA

Contact :

LABOCEA– Service Bureau d'études
Technopôle Brest-Iroise
120 av. Alexis de Rochon - CS 10052 - 29 280 Plouzané

Tel: 02 98 34 11 16 - Fax: 02 98 34 11 01
audrey.forest@labocea.fr

Révision		Rédaction	Date	Vérification	Date
a) Réalisation	0	Audrey Forest	24/08/2016	Julien Lemoine	24/08/2016
	1	Audrey Forest	02/11/2016		
	2	Audrey Forest	16/01/2017		
b) Actualisation	3	Audrey Forest *(suite remarques enquête publique)*	29/10/2018		
c) Compléments	4	Patrick Balch	28/11/2018	Audrey Forest	28/11/2018
Visas					
Commune de La Forêt Fouesnant				**Affaire : 2016-009**	
Zonage d'assainissement des eaux pluviales				**Rapport : ET-2016-30**	

SOMMAIRE

I. Introduction 5

II. Etat des lieux 6

II.1. Présentation générale de la commune 6

II.1.1. Démographie 6

II.1.2. Documents d'urbanismes 7

II.1.3. Géologie 7

II.1.4. Précipitations 8

II.2. Milieu récepteur 9

II.2.1. Présentation du réseau hydrographique 9

II.2.2. Usages 9

II.2.3. Qualité de l'eau et objectif de qualité 10

II.3. Contraintes environnementales 11

II.3.1. PPRn – Inondation par submersion marine 12

II.3.2. Le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Sud Cornouaille 13

II.3.3. Zones humides 14

II.3.4. Patrimoine naturel 14

II.4. Gestion actuelle des eaux pluviales 15

II.4.1. Caractéristiques du réseau pluvial 15

II.4.2. Dysfonctionnements observés 15

III. Règles de gestion des eaux pluviales 16

III.1. Politique générale de maîtrise des eaux de ruissellement 16

III.1.1. Maîtriser l'imperméabilisation des sols 17

III.1.2. Compenser toutes nouvelles imperméabilisations 18

III.1.3. Favoriser l'infiltration des eaux pluviales 18

III.1.4. Délimitation des zones 1 et 2 19

III.2. Eléments de dimensionnement 20

III.3. Cas des ouvrages préexistants 21

III.4. Gestion des eaux pluviales pour les zones AU du PLU 22

III.5. Implantation de zones de stockage 23

IV. Synthèse 24

ANNEXES **25**

ANNEXE 1 : CARTES ET ILLUSTRATIONS ***25***

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE **26**

CARTE 2 : CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM **27**

CARTE 3 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE **28**

CARTE 4 : USAGES EXISTANTS LIES A LA QUALITE DE L'EAU **29**

CARTE 5 : LOCALISATION DES MASSES D'EAU CONCERNEES **30**

CARTE 6 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES **31**

CARTE 7 : PATRIMOINE NATUREL (SOURCE : SITE INTERNET DREAL BRETAGNE) **32**

CARTE 8 : SCHEMATISATION DU RESEAU D'EAU PLUVIALES **33**

CARTE 9 : LOCALISATION DES DYSFONCTIONNEMENTS **34**

CARTE 10 : ZONES URBANISABLES **35**

ANNEXE 2 : ZONAGE PLUVIAL – A3 ..... ***36***

ANNEXE 3 : BILAN REGLEMENTAIRE ***37***

ANNEXE 4 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE RETENTION ***41***

ANNEXE 5 : FICHES TECHNIQUES ALTERNATIVES ***41***

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution de la population de La Forêt-Fouesnant entre 1968 et 2012 (Source : INSEE) 6
Figure 2 : Moyennes des précipitations mensuelles (1981 – 2010) - Station de Quimper 8
Figure 3 : Qualité des eaux de baignade de la plage du Kerleven 9
Figure 4 : Evolution des résultats d'analyse bactériologique sur le site de Kerleven 10
Figure 5 : Carte de zonage réglementaire PPRL 12
Figure 6 : Modification des paramètres hydrologiques dus à l'urbanisation – val. approximatives . 17
Figure 7 : Insertion du projet d'aménagement dans la réglementation (Source : Les Eaux Pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne, Club Police de l'eau, 2008) 38
Figure 8 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de rétention-régulation des eaux pluviales ... 41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Qualité et objectifs de qualité des masses d'eau concernées 10
Tableau 2 : Contraintes environnementales 11
Tableau 3 : Patrimoine naturel 14
Tableau 4 : Caractéristiques du réseau pluvial 15
Tableau 5 : Dysfonctionnements observés 15
Tableau 6 : Proposition d'implantation de zones de stockage 23

I. Introduction

Dans le cadre de l'élaboration de son PLU, la commune de la Forêt-Fouesnant a souhaité réaliser un zonage d'assainissement des eaux pluviales.

Ce document est intégré dans les annexes sanitaires du PLU et doit être consulté pout tout nouveau certificat d'urbanisme, permis de construire ou permis d'aménager. Il établit des règles de gestion des eaux pluviales pour compenser les effets de l'urbanisation. Cette gestion doit être mise en œuvre pour les nouvelles constructions, extensions et infrastructures publiques ou privées.

La notice du zonage intègre les paragraphes suivants :

- Etat des lieux
- Règles de gestion des eaux pluviales
- Synthèse
- Plan de zonage en annexe

Le zonage pluvial est défini dans l'article L2224-10 du code général des collectivités territoriales et repris dans l'article L123-1 du code de l'urbanisme.

Article L2224-10 du CGCT :

"Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique : […]

3° 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 ;

4° Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement."

L'étude de zonage est soumise à enquête publique comme le précise les articles R2224-8 et 9 du Code Général des Collectivités Territoriales :

« L'enquête publique préalable à la délimitation des zones mentionnées à l'article L. 2224-10 est conduite par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, dans les formes prévues par les articles R. 123-1 à R. 123-27 du code de l'environnement. »

Depuis le 1er janvier 2013, les zonages d'assainissement sont susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas. Cette démarche est imposée par le décret n° 2012-616 du 2 mai 2012 relatif à l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence sur l'environnement. Le présent document a été soumis à l'autorité environnementale au préalable afin de lui permettre de juger de la nécessité d'une évaluation environnementale distincte de celle du PLU. L'évaluation environnementale de ce zonage n'a pas été demandée par la DREAL.

Ce zonage fait partie d'une étude globale sur la gestion des eaux pluviales comprenant plusieurs documents :

- *Schéma directeur des eaux pluviales*
- ***Zonage d'assainissement des eaux pluviales***
- *Déclaration d'antériorité des exutoires pluviaux*

II. Etat des lieux

II.1. Présentation générale de la commune

La commune de La Forêt-Fouesnant s'étend sur une superficie de 18.5 km^2. Elle est située dans le département du Finistère (29), à une douzaine de kilomètres au Sud-Est de Quimper.

La Forêt-Fouesnant fait partie de la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais qui regroupe au total 7 communes et près de 27 000 habitants.

Les cours d'eau qui transitent sur la commune ont façonné le territoire. De ce fait, La Forêt Fouesnant présente une topographie vallonnée avec des altitudes variant de plus de 100 m NGF au Nord de la commune à 0 m NGF sur le littoral.

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE

II.1.1. *Démographie*

En 2012, la commune comptait 3 276 habitants (INSEE). On observe une forte augmentation de la population depuis 1968 (+ 84%).

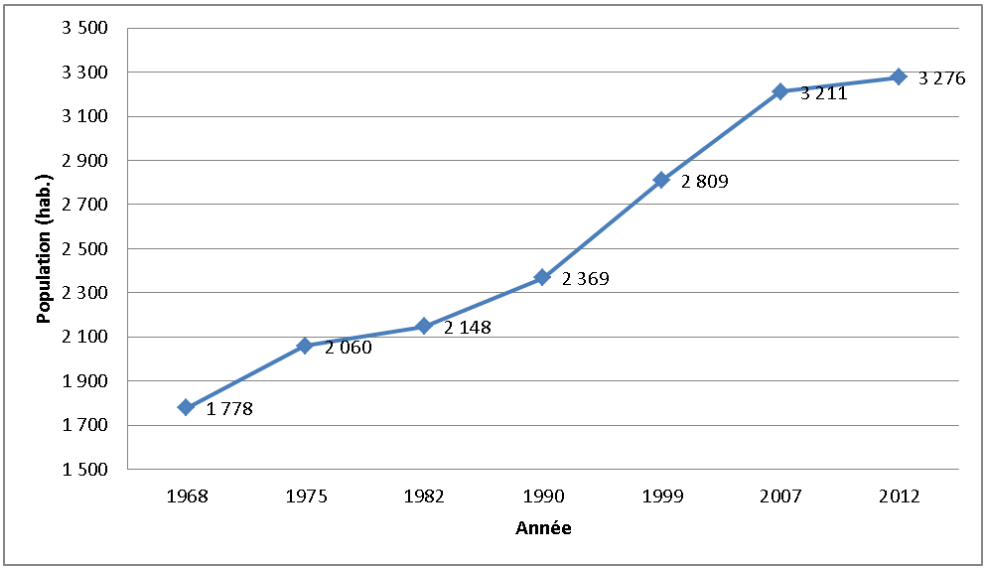


Figure 1 : Evolution de la population de La Forêt-Fouesnant entre 1968 et 2012 (Source : INSEE)

II.1.2. *Documents d'urbanismes*

PLU (Plan Local d'Urbanisme)

La commune est en cours d'élaboration de son PLU.

SCOT (Schéma de Cohérence Territoriale)

La commune de La Forêt Fouesnant fait partie du territoire du SCOT de l'Odet approuvé le 6 juin 2012. La gestion des eaux pluviales est intégrée au document d'orientation et d'objectifs sur plusieurs thématiques, dont les extraits sont fournis ci-dessous.

- *Reconquête de la qualité de l'eau :*

« L'imperméabilisation des sols devra être limitée dans le cas d'urbanisation nouvelle, l'infiltration des eaux pluviales in situ sera favorisée. »

- *Renforcement de la trame verte et bleue*

« La gestion des eaux pluviales dans les zones aménagées veillera à ne pas participer à l'assèchement des zones humides en aval. »

- *Développer une approche environnementale des zones d'activités*

« La réduction de l'imperméabilisation des sols et la récupération des eaux pluviales ; »

- *Prévenir les risques d'inondation et de submersion marine*

« Sur l'ensemble du territoire, l'urbanisation prend en compte la problématique du ruissellement pluvial : assurer la maîtrise des écoulements provenant des bassins versants amont, limiter l'imperméabilisation des sols, favoriser la rétention et l'infiltration des eaux pluviales. »

II.1.3. *Géologie*

D'un point de vue géologique, la commune de La Forêt Fouesnant est caractérisée par la succession, du nord au sud, de :

- Faciès feuilletés syntectoniques sud armoricains ;
- Micaschiste et poche d'amphibolites et pyroxénites ;
- Schiste cristallins imprégnés de venues granitiques syntectonique.

Les formations de micaschistes et schistes aux altérations principalement argileuses laissent ruisseler les eaux de pluie. **La relative imperméabilité du sous-sol est donc globalement défavorable à l'infiltration.** Cependant des mesures locales de perméabilité devront être établies pour les zones urbanisables.

CARTE 2 : CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM

II.1.4. *Précipitations*

La commune de la Forêt Fouesnant est soumise aux influences du climat océanique.

Les données présentées ci-après proviennent de la station de référence de Météo France de Quimper - Pluguffan (1981 – 2010) :

- La moyenne annuelle des précipitations est de 1250 mm,
- Le nombre de jours avec précipitations est de 151 jours.

Plus de la moitié des eaux précipitées tombent entre les mois d'octobre et février, avec une pointe pluviométrique au mois de décembre 151,6). Les mois les plus secs sont ceux de la période estivale (59 mm au mois de juin).

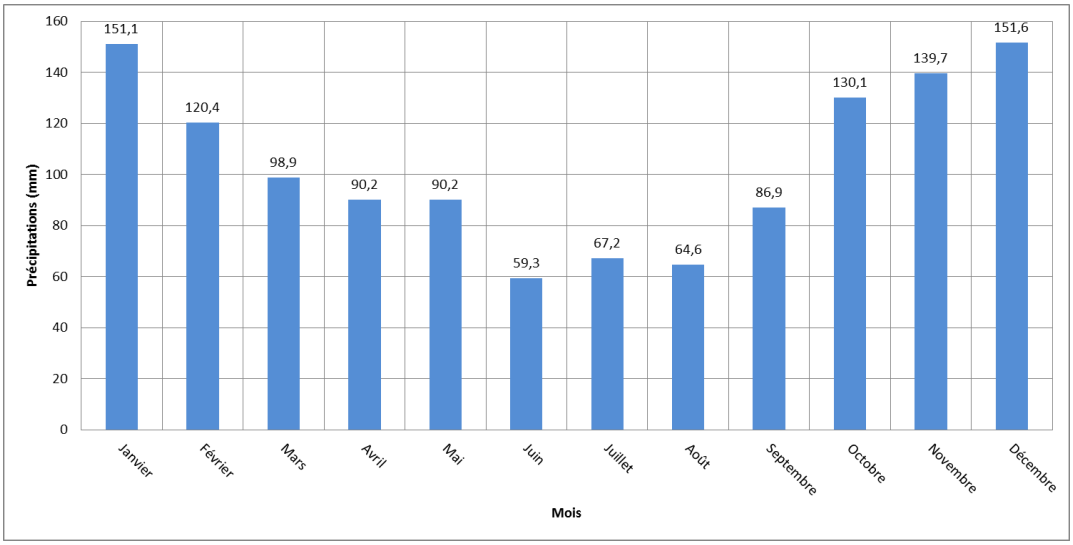


Figure 2 : Moyennes des précipitations mensuelles (1981 – 2010) - Station de Quimper

Pour les différents calculs réalisés, les coefficients de Montana utilisés seront ceux de Quimper, calculés sur la période 1982 – 2012 pour des pluies de durée de 15 minutes à 6 heures. Ces coefficients sont valables pour une certaine période mais devront être remis à jour si nécessaire pour le dimensionnement des aménagements futurs.

Pour une pluie de 4h, les hauteurs précipitées sont les suivantes :

Période de retour de l'évènement	Hauteur de pluie précipitée en 4 heures
5 ans	35 mm
10 ans	40 mm
20 ans	46 mm
30 ans	50 mm
50 ans	56 mm
100 ans	64 mm

II.2. Milieu récepteur

Les milieux récepteurs de la commune sont les cours d'eau et le milieu littoral.

II.2.1. *Présentation du réseau hydrographique*

La commune de La Forêt Fouesnant est traversée :

- A l'Est par le cours d'eau de Saint-Laurent,
- Au centre par le cours d'eau de Pen Ar Steir et le cours d'eau du Stang
- A l'ouest par le cours d'eau de Pen Foullic

Les bassins versants de ces cours d'eau ont les superficies suivantes :

Nom cours d'eau	Superficie BV (ha)
Ruisseau de Pen Foullic	207
Saint-Laurent	2871
Le Stang	175
Le Pen Ar Steir	489

CARTE 3 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE

II.2.2. *Usages*

Alimentation en eau potable

Il n'y a pas de prise d'eau potable sur le territoire communal.

Conchyliculture / pisciculture

- L'anse de Penfoulic (Zone N°29.08.020 - Rivieres de Penfoulic et de la Foret) est le siège d'une activité conchylicole. La coque est le coquillage majoritairement travaillé.
- Cette zone est classée en zone B par l'arrêté du 18 décembre 2015. C'est une zone dans laquelle les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après avoir été traités dans un centre de purification ou après reparcage.

Baignade

La plage de Kerleven est un site de baignade fréquenté. En 2015, ce site est classé en **bonne qualité bactériologique.**



Figure 3 : Qualité des eaux de baignade de la plage du Kerleven

Pêche à pied

Le site de Kerleven est un site de pêche à pied suivi par l'ARS. Sur ce site, le risque sanitaire est fort et régulier. L'évolution des résultats d'analyse bactériologique est la suivante :

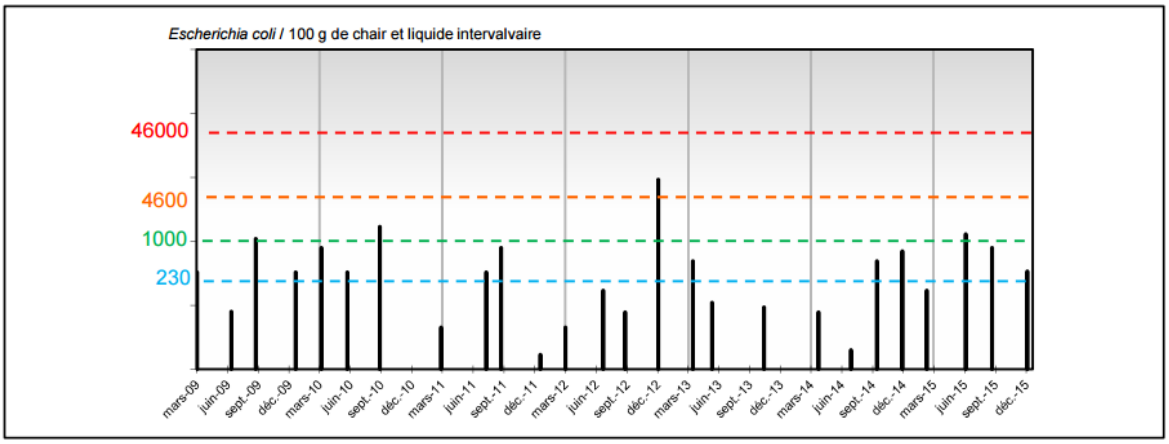


Figure 4 : Evolution des résultats d'analyse bactériologique sur le site de Kerleven

CARTE 4 : USAGES EXISTANTS LIES A LA QUALITE DE L'EAU

II.2.3. *Qualité de l'eau et objectif de qualité*

Les données sur la qualité des eaux fournies par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne font état d'un bon état pour le Saint-Laurent. Les autres cours d'eau de la commune ne sont pas considérés comme des masses d'eau au titre de la DCE.

Les masses d'eau suivantes appartiennent au territoire communal ou sont situées en aval immédiat :

Tableau 1: Qualité et objectifs de qualité des masses d'eau concernées

Type	Nom	Etat 2013	Objectifs
Masse d'eau souterraine	FRGG005 : BAIE DE CONCARNEAU - AVEN	Bon état chimique et quantitatif	Bon état chimique et quantitatif 2015
Cours d'eau	FRGR1250 : LE SAINT LAURENT ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA MER	Bon état écologique	Bon état écologique 2015
Eaux littorales	FRGC29 : BAIE DE CONCARNEAU	Bon état chimique Etat écologique médiocre	Bon état écologique 2027

CARTE 5 : LOCALISATION DES MASSES D'EAU CONCERNEES

II.3. Contraintes environnementales

Plusieurs documents de référence permettent de cibler les contraintes à prendre en compte pour l'établissement du zonage d'assainissement des eaux pluviales. Les paragraphes suivants précisent les contraintes environnementales précitées.

Tableau 2 : Contraintes environnementales

Zone de contraintes	Existence	Remarques particulières
Risques naturels et technologiques majeurs	**OUI**	**Inondation - Par submersion marine** **Zone de sismicité: 2**
Périmètres de protection AEP	NON	
Sites classés ou inscrits	**OUI**	**La portion est, en bordure de l'anse Saint-Laurent, de la parcelle n° 416 section F de la commune, au lieu-dit Keraliot, Coat ar Ménez** **Le vieux moulin de Chef du Bois**
Forêts classées	NON	
Zones de baignade	**OUI**	**plage de Kerleven**
Zones conchylicoles	**OUI**	**Zone N°29.08.020 - Rivieres de Penfoulic et de la Foret**
Zones Natura 2000	**OUI**	**FR5310057 - ARCHIPEL DE GLÉNAN** **FR5312010 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON** **FR5300049 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON**
Site RAMSAR	NON	
Contrat de milieu	NON	
CTMA	**OUI**	**Contrat territorial des bassins versants du territoire du SAGE Sud Cornouaille**
ZNIEFF de type I	NON	
ZNIEFF de type II	NON	
Arrêté de protection biotope	NON	
Réserve biosphère	NON	
Parc National	NON	
Parc Naturel Marin	NON	
Parc Naturel Régional	NON	
Réserve biologique	NON	
Réserve Naturelle régionale	NON	
Réserve Nationale Régionale	NON	
Protection biotope	NON	
Tourbière	NON	
Zones humides	**OUI**	**Inventaire réalisé**
Zone de répartition des eaux	NON	
SDAGE et SAGE	**OUI**	**SDAGE Loire-Bretagne** **SAGE sud Cornouaille**
Document d'urbanisme	**OUI**	**Plan Local d'Urbanisme (PLU)** **Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**

II.3.1. *PPRn – Inondation par submersion marine*

Le plan de prévention des risques littoraux Est-Odet des communes de : Bénodet, Concarneau, Fouesnant, La Forêt Fouesnant, a été approuvé par arrêté préfectoral du 12 juillet 2016. Les deux cartes suivantes présentent le zonage réglementaire sur la commune :

- Zone bleue : Aléa moyen ou faible
- Zone rouge : zone urbanisée en aléa fort ou très fort et zones naturelles non urbanisées soumises au risque d'inondation par submersion.

Les recommandations applicables aux bâtis et installations existants au titre du risque submersion marine lié à la gestion des eaux pluviales sont les suivantes :
« mise en place de clapets anti-retour sur les réseaux d'eaux pluviales et d'assainissement »
« mise en place d'un dispositif de pompage pour évacuer les eaux et dimensionnement d'un réseau d'assainissement d'eaux pluviales d'une capacité suffisante pour drainer les eaux »

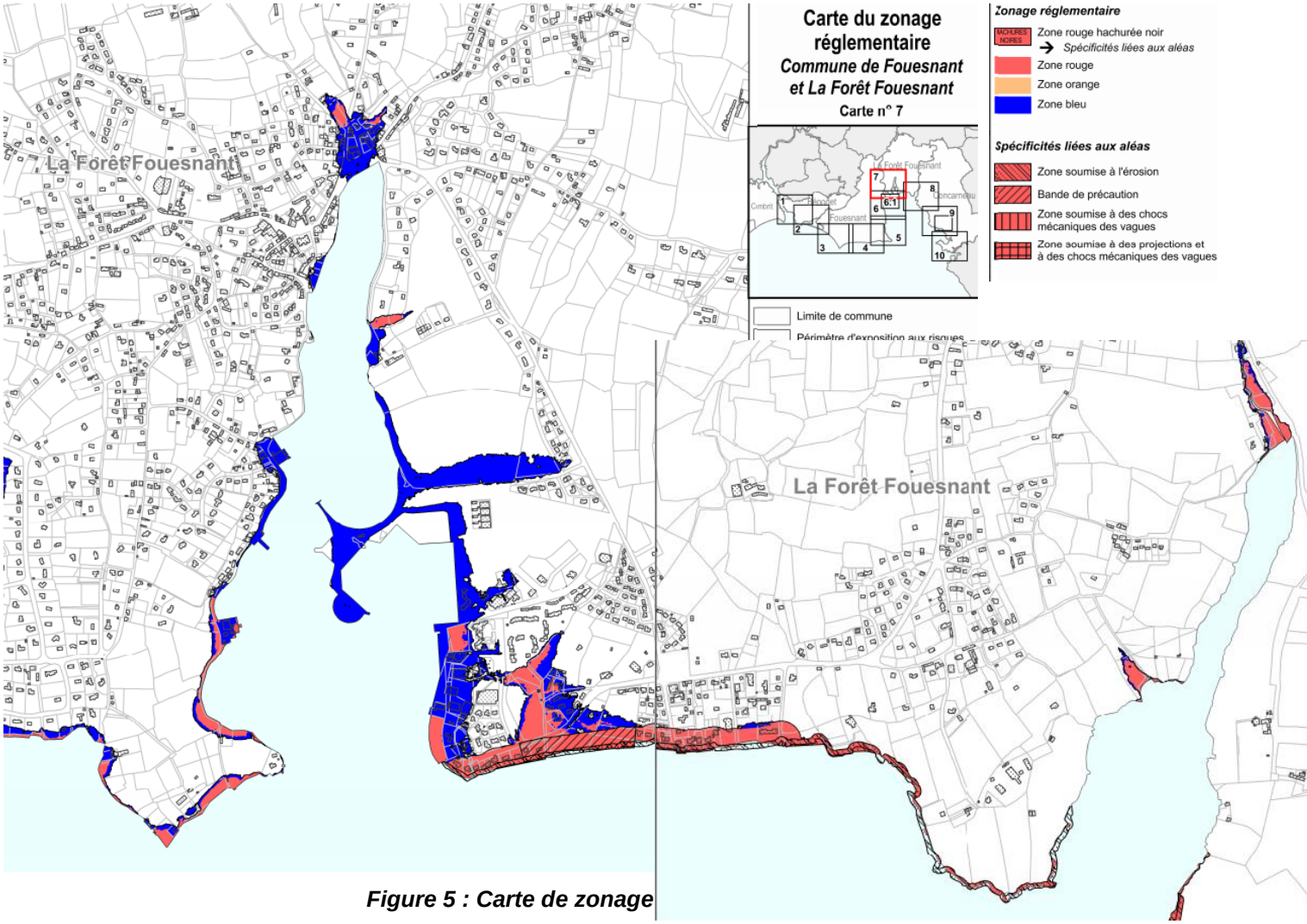


Figure 5 : Carte de zonage

II.3.2. *Le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Sud Cornouaille*

Instaurés par la loi sur l'eau de 1992, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne (SDAGE) et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont deux outils de planification et de concertation en matière de gestion de l'eau et des milieux aquatiques.

La commune fait partie du périmètre du **SDAGE Loire-Bretagne** et du **SAGE Sud Cornouaille.**

II.3.2.1. SDAGE Loire-Bretagne (2016-2021)

Le SDAGE Loire-Bretagne fixe les orientations de la politique de l'eau. Le SDAGE possède une portée juridique le rendant opposable aux décisions administratives dans le domaine de l'eau et de l'urbanisme.

Concernant la gestion des eaux pluviales, ces orientations sont déclinées en 3 dispositions générales :

- Disposition 3D-1 : Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements.
- Disposition 3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales.
- Disposition 3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales.

La régulation des eaux pluviales est traitée par le SDAGE de la façon suivante :

« À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale. »

II.3.2.2. SAGE sud Cornouaille

Le projet de SAGE Sud Cornouaille est phase d'adoption - l'enquête publique sera ouverte le 22 août 2016 et les documents du SAGE (PAGD et règlement) devraient être adoptés par arrêté préfectoral avant la fin de l'année 2016.

Concernant la gestion des eaux pluviales, la disposition concernée est la suivante :

DISPOSITION N°39 : PRIVILEGIER LES TECHNIQUES ALTERNATIVES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Afin d'élargir les solutions de régulation au-delà des bassins de rétention classiques et de limiter le ruissellement à la source, les aménageurs publics et privés, dont les projets sont soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature), réalisent, dans les documents d'incidence prévus aux articles R.214-6 et R.214-32 de ce même code, une analyse technico-économique de la faisabilité de la mise en œuvre de techniques alternatives au réseau de collecte traditionnel (rétention à la parcelle, techniques de construction alternatives type toits terrasse ou chaussée réservoir, tranchée de rétention, noues, bassins d'infiltration…).

Les bassins de rétention ne sont autorisés, sur le périmètre du SAGE, que s'il est démontré que les techniques alternatives de rétention ne sont techniquement ou économiquement pas réalisables.

II.3.3. *Zones humides*

D'une façon générale, les zones humides sont localisées à proximité du réseau hydrographique (en tant que zone tampon et d'épanchement de crues).

CARTE 6 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES

II.3.4. *Patrimoine naturel*

Les sites suivants sont situés sur ou à proximité immédiate du territoire communal :

Tableau 3 : Patrimoine naturel

Sites classés	
La portion est, en bordure de l'anse Saint-Laurent, de la parcelle n° 416 section F de la commune, au lieu-dit Keraliot, Coat ar Ménez	
Le vieux moulin de Chef du Bois	
Sites NATURA 2000	
FR5310057 - ARCHIPEL DE GLÉNAN A (ZPS) – directive Oiseau	Superficie : 58 790 ha. Pourcentage de superficie marine : 100 % Composé de huit îles principales et d'une dizaine d'îlots avec de multiples écueils qui le bordent laissant apparaître une véritable petite mer intérieure, l'archipel des Glénan est situé à 10 milles au Sud de Fouesnant dont il est rattaché administrativement.
FR5312010 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON A (ZPS) – directive Oiseau	Superficie : 9 874 ha. Pourcentage de superficie marine : 97 % Le site de Trévignon présente une mosaïque d'habitats et d'aires très intéressantes pour les populations d'oiseaux d'intérêt communautaire. En effet, ce site se situe en outre dans la zone d'alimentation des oiseaux marins provenant des Glénan.
FR5300049 - DUNES ET CÔTES DE TRÉVIGNON B (pSIC/SIC/ZSC) - directive "Habitats, faune, flore"	Superficie : 9 863 ha. Pourcentage de superficie marine : 97 % Un ensemble complexe de zones humides arrière dunaires à niveaux de submersion variables dans l'espace et le temps, et de zones de transition entre milieux dunaires, sub-halophiles et boisés confèrent à ce site une grande originalité.
Parcs et réserves naturelles	
RAS	
Inventaire patrimonial (ZNIEFF)	
RAS	

CARTE 7 : PATRIMOINE NATUREL

II.4. Gestion actuelle des eaux pluviales

II.4.1. *Caractéristiques du réseau pluvial*

Le réseau enterré d'assainissement pluvial a été cartographié dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur des eaux pluviales de la commune.

Le réseau de La Forêt Fouesnant est de **type séparatif** (les eaux pluviales sont collectées séparément des eaux usées). Il est composé de collecteurs enterrés et de fossés.

Sur les secteurs non desservis par un réseau de collecteurs enterrés, les eaux de ruissellement sont acheminées vers le milieu récepteur par le biais de fossés en bordure de voirie.

Les caractéristiques du réseau recensé sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Caractéristiques du réseau pluvial

Linéaire réseau enterré	32 km
Canalisation béton	60% du linéaire
Canalisation PVC	40 % du linéaire
Diamètres fréquents	300 mm (44%) / 200 mm (10%) /400 mm (10%)

CARTE 8 : SCHEMATISATION DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES

II.4.2. *Dysfonctionnements observés*

L'inventaire des dysfonctionnements a été réalisé avec les témoignages des riverains et de la mairie.

Tableau 5 : Dysfonctionnements observés

Nom	Description	Priorité
Pen ar Ster	Débordement associé au niveau de marée	1
La Grande Halte	Débordement associé au niveau de nappe	1
Saint-Laurent	Débordements associés au cours d'eau	1
Nigolou	Débordement ponctuel	2
Kergonan	Débordement ponctuel	2
Route de Pontalec	Débordement ponctuel	2
Kertouez	Débordement ponctuel	2
Stang Allestrec	Débordement associé au niveau de marée	2
Chemin de Pen Ar Ster	Débordement ponctuel – ruissellement sur voirie	2
Loc Amand	Ruissellement sur voirie	2
Rue de la Fontaine Lapic	Ruissellement sur voirie	2

CARTE 9 : DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES

III. Règles de gestion des eaux pluviales

III.1. Politique générale de maîtrise des eaux de ruissellement

La politique de maîtrise des ruissellements a pour objectif de ne pas aggraver, et progressivement d'améliorer, les conditions d'écoulement par temps de pluie dans les réseaux.

Dans le cas de La Forêt Fouesnant, sur l'ensemble du territoire, les dispositions suivantes sont appliquées :

- Maitriser l'imperméabilisation des sols
- Compenser toute nouvelle imperméabilisation (création ou extension) par une mesure de gestion des eaux pluviales.
- Favoriser l'infiltration des eaux pluviales
- Maintenir les écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain,
- **En zone 1**, dimensionner les ouvrages pluviaux pour la gestion d'une pluie de période de retour **30 ans**.
- **En zone 2**, dimensionner les ouvrages pluviaux pour la gestion d'une pluie de période de retour **10 ans**.
- Dans le cas d'une impossibilité d'infiltration, limiter le débit à l'aval des ouvrages de gestion des eaux pluviales à **3 l/s/ha** sur tout le territoire de la commune.

Les zones 1 et 2 sont délimitées sur la carte de zonage.

III.1.1. *Maîtriser l'imperméabilisation des sols*

➔ **La limitation de l'imperméabilisation doit être intégrée à l'élaboration de tout projet.**

Les dispositifs de rétention/infiltration et de régulation permettent de tamponner les excédents générés par l'imperméabilisation et de limiter le débit rejeté, mais ne permettent pas de supprimer certains impacts de l'imperméabilisation sur le cycle de l'eau (diminution de l'infiltration de surface et de l'infiltration profonde, diminution de l'évapotranspiration,…).

L'objectif de réduction de l'imperméabilisation peut être atteint :

- par la réduction des surfaces de voirie aux stricts besoins et la conservation de la végétation sur les espaces non roulés
- par la mise en œuvre de différentes structures : toitures enherbées, emploi de matériaux poreux (pavés drainants**,** etc.), aménagement de chaussées réservoirs, etc.

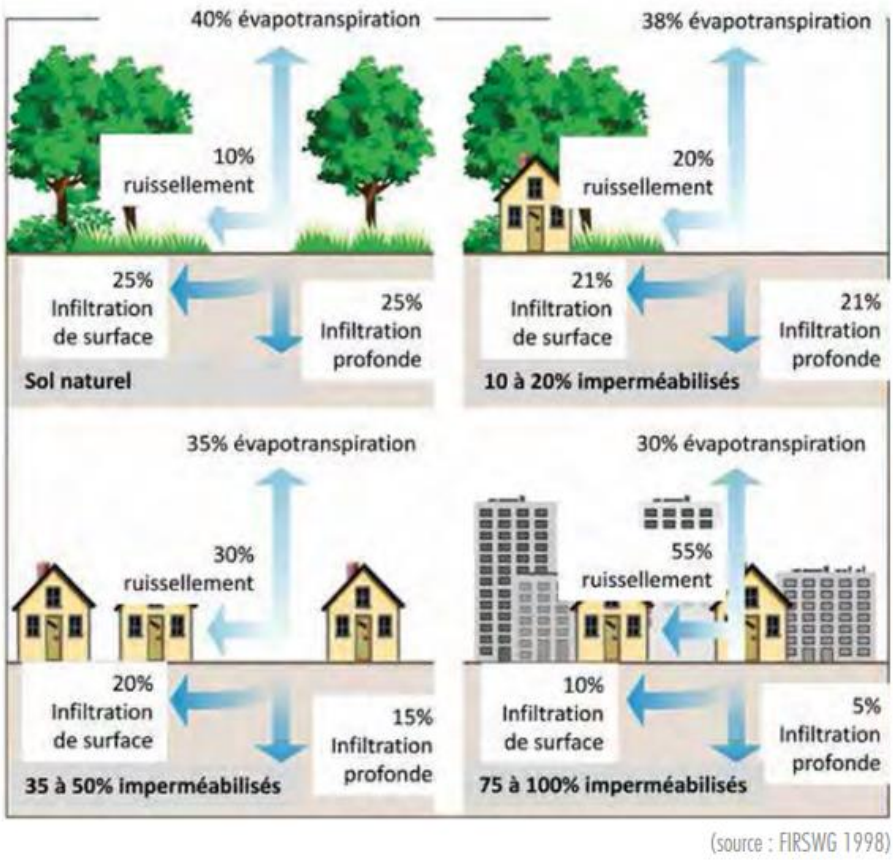


Figure 6 : Modification des paramètres hydrologiques dus à l'urbanisation – val. approximatives

Modalité d'application

Pour les aménagements concernés par un dossier de déclaration ou d'autorisation au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement, la justification de la limitation de l'imperméabilisation sera intégrée aux documents d'incidence dans le cadre de dossier de déclaration ou d'autorisation.

III.1.2. *Compenser toutes nouvelles imperméabilisations*

➔ **Pour chaque projet, si une surface imperméabilisée est créée, une mesure de gestion des eaux pluviales doit être mise en place.**

Les surfaces suivantes sont considérées comme imperméabilisées :
- Toitures[1],
- Voiries, aires de stationnement[2],

Sont considérés comme surfaces ou matériaux imperméables :
- Les revêtements bitumeux,
- Les graves et le concassé,
- Les couvertures plastiques, bois, fer galvanisé, les matériaux de construction (béton, ciments, plâtres, pavés, ardoises, pierre,…
- Les vitres,

Modalité d'application
La surface imperméabilisée doit être clairement explicitée pour chaque projet d'aménagement.

III.1.3. *Favoriser l'infiltration des eaux pluviales*

➔ **Pour chaque projet, l'infiltration des eaux pluviales devra systématiquement être privilégiée.**

L'infiltration des eaux pluviales consiste à infiltrer dans le sol les eaux de ruissellement générées par les surfaces imperméabilisées d'un projet. La faisabilité de ce type d'aménagement est liée à l'aptitude des sols à absorber les eaux pluviales (perméabilité des sols).

Modalité d'application
- Pour les lotisseurs, aménageurs, entreprises et collectivités ou tout aménagement sur une parcelle > 1000 m², une étude pédologique sera réalisée pour justifier le dimensionnement de la mesure d'infiltration ou la nécessité d'un autre type de gestion des eaux pluviales (bureau d'étude spécialisé).
- Pour les particuliers, dans le cadre d'un projet de création ou d'extension sur une parcelle d'une surface < 1000 m², l'infiltration doit être mise en place. Un dimensionnement simplifié est proposé (*Cf. éléments de dimensionnement*). Si l'infiltration n'est pas mise en place, une étude pédologique doit être réalisée pour le justifier et un autre ouvrage de gestion des eaux pluviales doit être mis en place.

Des précautions doivent être prises lors de la mise en œuvre de dispositifs d'infiltration lorsqu'un risque de pollution des eaux souterraines existe :
- Présence d'une nappe ou d'un écoulement souterrain
- Surface collectée présentant un risque de pollution important : zones d'activités / parkings

[1] A l'exception des toitures végétales

[2] A l'exception des voiries perméables

III.1.4. *Délimitation des zones 1 et 2*

➔ **La période de retour de l'évènement pluvieux à prendre en compte dépend de la localisation du projet sur le territoire communal.**

Il a été défini deux zones distinctes délimitées sur la carte du zonage pluvial :

- **une zone 1**, dite « zone sensible » qui correspond globalement aux bassins versants sur lesquels des dysfonctionnements hydrauliques importants ont été recensés. Sur cette zone, la gestion de la pluie de période de retour **30 ans** est imposée pour tout projet intégrant une imperméabilisation des sols.
- **une zone 2**, sur le reste du territoire, ou la gestion de la pluie de période de retour **10 ans** est imposée pour tout projet intégrant une imperméabilisation des sols.

III.2. Eléments de dimensionnement

- **Lotissement, infrastructures publiques, zones d'activités ou autre projets publics ou privé sur une parcelle d'une surface > 1 000 m²**

Elaboration d'une étude spécifique pour la gestion des eaux pluviales incluant :
  - L'étude pédologique (aptitude à l'infiltration des eaux pluviales)
  - Le principe de gestion des eaux pluviales et le dimensionnement de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales, respectant des dispositions du zonage (période de retour de l'évènement pluvieux).
  - Les dispositions permettant la visite et le contrôle du fonctionnement des ouvrages.

➔ D'autres réglementations par les rejets sont également applicables :
- Opérations soumises à autorisation ou déclaration « Loi sur l'eau »
- Evaluations environnementales.

- **Aménagement ou extension d'une habitation d'un particulier sur une parcelle d'une surface < 1000 m²**

Stockage du volume généré par une pluie de 4 h sur la surface imperméabilisée créée.

Zone	Période de retour de l'évènement pluvieux	Hauteur de pluie précipitée en 4 h	Formule de dimensionnement du volume de stockage (m^3)
1	30 ans	50 mm	Surface imperméable créée (m^2) x 0,05 m
2	10 ans	40 mm	Surface imperméable créée (m^2) x 0,04 m

Exemple :
Construction d'une maison de 100 m² de toiture non végétalisée et de 60 m² d'enrobée imperméable (parking privé et allée) dans la zone 2.
Volume d'eau à stocker = (100 m²+ 60 m²) x 0.04 = ***6 m³***

L'ouvrage réalisé sera :
- soit un ouvrage d'infiltration (si l'ouvrage n'est pas sous influence de la nappe),
- soit un ouvrage de stockage (étude de sol justifiant l'impossibilité d'infiltrer les eaux pluviales). Le volume de cet ouvrage sera calculé comme pour un ouvrage d'infiltration. Cet ouvrage devra intégrer un orifice de fuite pour assurer la vidange de l'ouvrage après l'évènement pluvieux afin de permettre à l'ouvrage de retenir les eaux d'une pluie ultérieure. Le diamètre de l'orifice devra être compris entre 10 et 30 mm.

Une présentation des mesures de gestion des eaux pluviales possibles est annexée à la notice.

ANNEXE 5 : FICHES TECHNIQUES ALTERNATIVES

III.3. Cas des ouvrages préexistants

Dans le cas d'ouvrages de gestion des eaux pluviales préexistants, par exemple des habitations disposant déjà d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales. Le demandeur devra :

- Justifier du volume de stockage existant,
- Vérifier que ce volume de stockage est suffisant pour la gestion des eaux pluviales de la surface imperméabilisée collectée (existant + projet) = volume généré par une pluie de 4 h sur la surface imperméabilisée collectée.

Exemple 1 :

- *Maison existante de 100 m² de toiture non végétalisée avec projet d'extension de la maison de 60 m² = 60 m² de toiture non végétalisée – zone 2*
- *Ouvrage existant de type puits perdu avec un volume de stockage de* ***3 m³***
- *Volume d'eau à stocker = (100 m²+ 60 m²) x 0.04 =* ***6 m³***

⇨ Le volume actuel n'est pas suffisant pour la gestion des eaux pluviales du projet. Le demandeur doit prévoir une autre mesure de gestion des eaux pluviales.

Exemple 2 :

- *Maison existante de 50 m² de toiture non végétalisée avec projet de parking de 80 m² = 80 m² d'enrobée – zone 1*
- *Ouvrage existant de type fossé de stockage avec un volume de stockage de* ***10 m³***
- *Volume d'eau à stocker = (50 m²+ 80 m²) x 0.05 =* ***6,5 m³***

⇨ Le volume actuel est suffisant pour la gestion des eaux pluviales du projet.

III.4. Gestion des eaux pluviales pour les zones AU du PLU

Le tableau suivant pour chaque zone urbanisable projetée au PLU (version octobre 2018), le débit de fuite maximum et la période de retour de la pluie à gérer. Certaines zones urbanisables sont à proximité du réseau et collecte existant et à l'aval d'une zone urbanisée. Leur aménagement pourrait être l'opportunité de réaliser un ouvrage de gestion globale des eaux pluviales du bassin versant intercepté (zone urbanisable + zone amont). Cette opportunité doit être envisagée dans le cadre de l'élaboration du projet.

N°	Nom	Libellé	Programme	Densité	Surface	Débit de fuite maximum (3l/s/ha)*	Période de retour de la pluie à gérer	Opportunité d'une gestion globale sur le bassin versant
1	Rue des Cerisiers	1AUhb	Habitat et activités compatibles avec l'habitat	19 logements/ha	1,77 ha	5 l/s	10 ans	
2	Impasse de Menez Berrou	1AUhb	Habitat et activités compatibles avec l'habitat dont activités	19 logements/ha	0,43 ha	1 l/s	10 ans	
3	Route de Garen Seac'h	1AUhb	Habitat et activités compatibles avec l'habitat	19 logements/ha	0,96 ha	3 l/s	**30 ans**	
4	Route de Fouesnant	1AUhb	Habitat et activités compatibles avec l'habitat	22 logements/ha	0,42 ha	1 l/s	10 ans	
5	Tachen Langolen	1AUhc	Habitat et activités compatibles avec l'habitat	14 logements/ha	0,74 ha	2 l/s	10 ans	
6	Stang Allestrec	1AUhc	Habitat et activités compatibles avec l'habitat	14 logements/ha	0,41 ha	1 l/s	**30 ans**	**Oui**
7	Ty Raden à Beg Menez	1AUhc	Habitat et activités compatibles avec l'habitat	14 logements/ha	0,59 ha	2 l/s	**30 ans**	**Oui**
8	Croas Avalou	1AUhc	Habitat et activités compatibles avec l'habitat	12 logements/ha	1,49 ha	4 l/s	**30 ans**	
9	Port-la-Forêt	UP1	Activités liées à la mer et au port de plaisance		5,11 ha	15 l/s	10 ans	
10	Route de Port-La-Forêt	1AUp	Installation, constructions et équipements publics ou privés, liés et ou nécessaires au développement des activités portuaires ou nautiques		1,88 ha	6 l/s	10 ans	**Oui**
11	La Grande Halte	1AUi	Activités économiques (hors commerces)		5,72 ha	17 l/s	**30 ans**	
				Total	**19,52 ha**			

**à redéfinir si opportunité d'une gestion globale sur le bassin versant*

CARTE 10 : ZONES URBANISABLES

III.5. Implantation de zones de stockage

Le zonage pluvial permet de proposer des zones où il serait nécessaire de prévoir des installations pour la gestion des eaux pluviales. Les zones proposées sont indicatives, leur localisation sur le zonage n'implique pas la réalisation d'un ouvrage à court ou moyen terme, il s'agit d'une proposition sans prise en compte du statut foncier de la parcelle (public ou privé) ni de la faisabilité technique.

Dans le cas d'une opportunité de réalisation sur un de ces sites, des études spécifiques devront être réalisées pour définir les modalités de gestion (volume à stocker, type d'ouvrage à créer).

Tableau 6 : Proposition d'implantation de zones de stockage

Id	Nom/localisation	Type d'aménagement envisageable
1	Menez Plen	Réhabilitation de l'ouvrage existant
2	La Grande Halte	Ouvrage commun avec la zone urbanisable
3	Rue Neuve	Réalisation d'une noue de stockage avant rejet
4	Route de Pontalec	Ouvrage commun avec la zone urbanisable
5	Port la Forêt	Remise à ciel ouvert - noue de stockage
6	Coat Beuz	zone de stockage
7	Chemin de Pen Ar Ster	zone de stockage
8	Stang Alestrec	Ouvrage commun avec la zone urbanisable
9	bassin versant du Stang	Zone de rétention

IV. SYNTHESE

Les dispositions suivantes sont appliquées dans le zonage d'assainissement pluvial de la commune de la Forêt Fouesnant:

Particuliers

Projet de construction ou extension d'une propriété bâtie existante sur une parcelle d'une surface < 1 000 m²

Lotisseur, aménageurs, entreprises et collectivité

Lotissement, infrastructures publiques, zones d'activités,…

Particuliers

Projets sur une parcelle d'une surface > 1000 m²

Dans l'élaboration du projet

- Maitriser l'imperméabilisation des sols
- Maintenir les écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain,

Si création de surface imperméabilisée

Réalisation d'un ouvrage d'infiltration à la parcelle

Zone 1 :
Volume stockage = Surface imperméable créée (m²) x 0,05 m

Zone 2 :
Volume stockage = Surface imperméable créée (m²) x 0,04 m

Si impossibilité d'infiltration :

- *justification par une étude pédologique*
- *mise en place d'un ouvrage de stockage avec un dimensionnement identique à celui explicité ci-dessus et un orifice de fuite de 10 à 30 mm*

Etude spécifique pour la gestion des eaux pluviales intégrant une étude pédologique.

Zone 1 :
Gestion d'une pluie de période de retour 30 ans

Zone 2 :
Gestion d'une pluie de période de retour 10 ans

Si impossibilité d'infiltration justifiée : régulation à 3l/s/ha

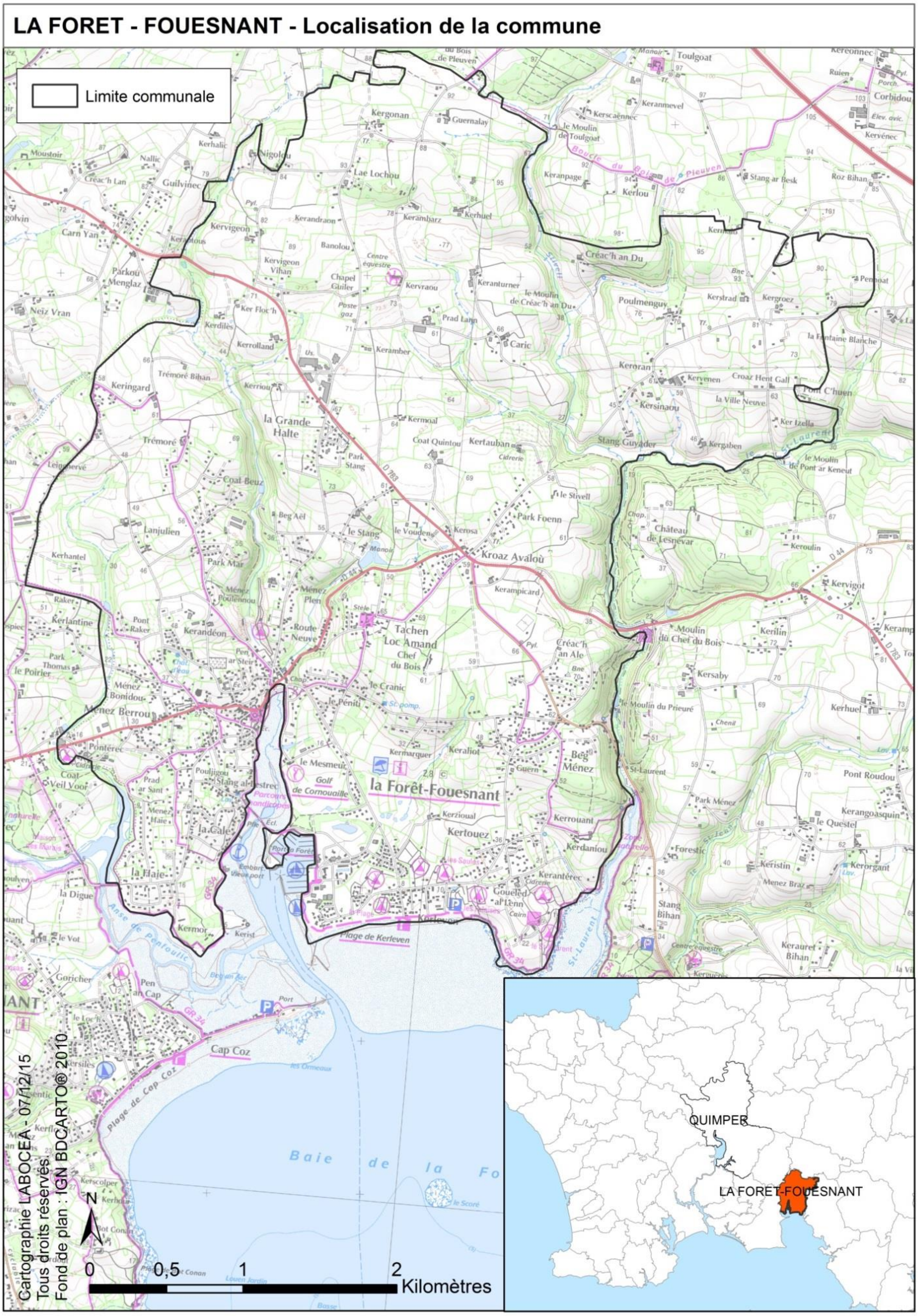
Si projet > 1 ha

- Dossier de déclaration au titre du code de l'environnement.
- Note justificative concernant la limitation de l'imperméabilisation du projet

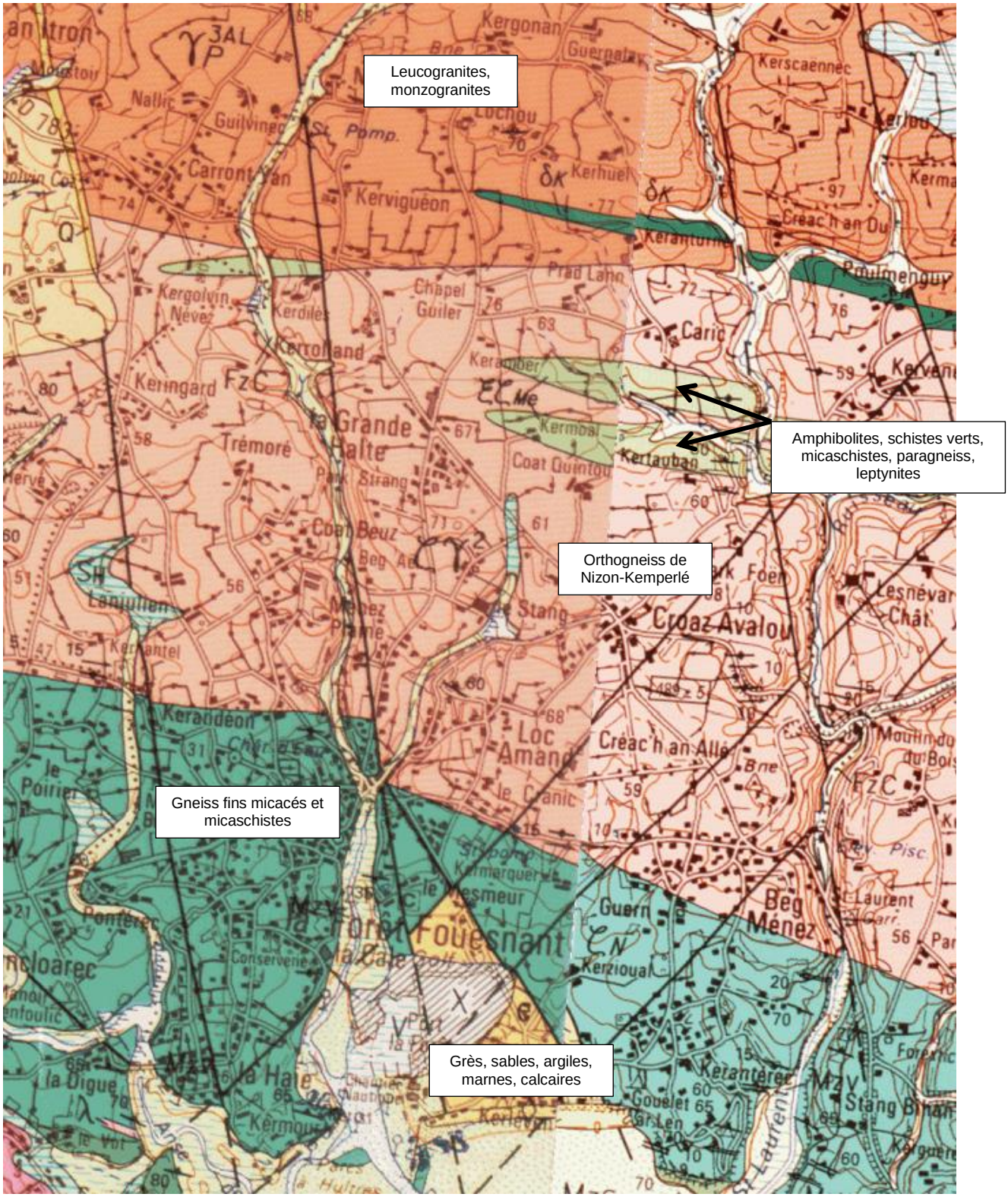
ANNEXES

ANNEXE 1 : CARTES ET ILLUSTRATIONS

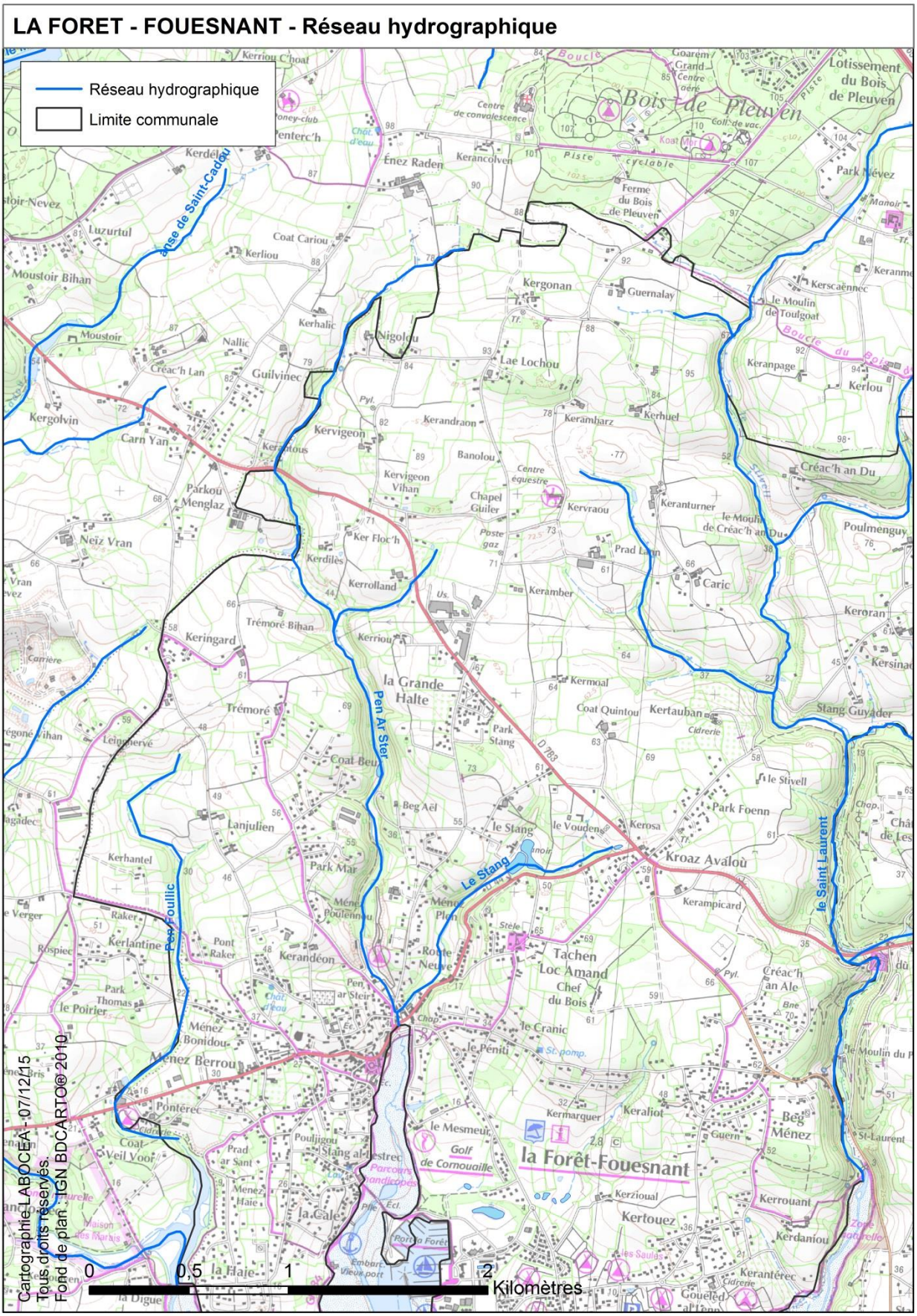
CARTE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE



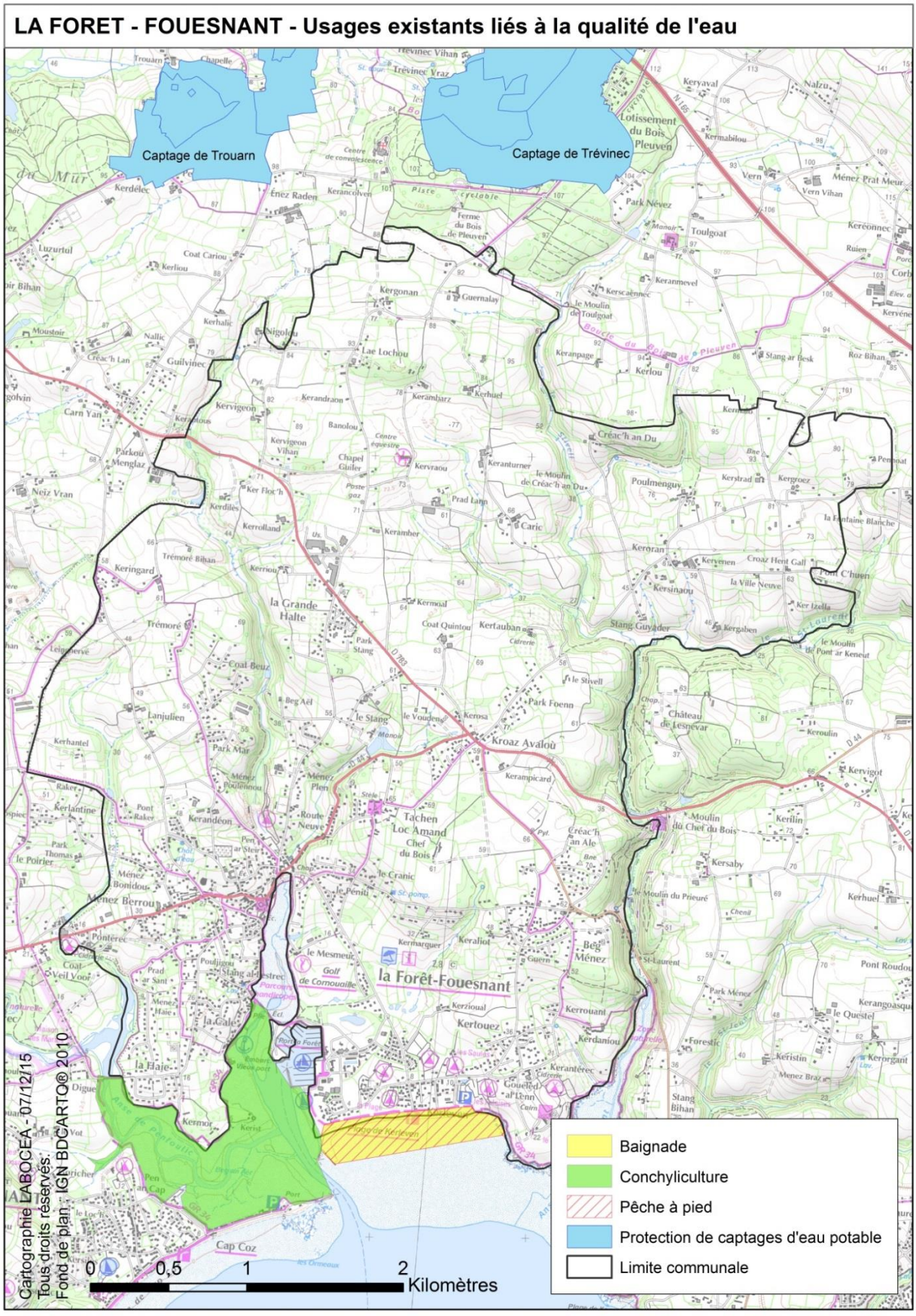
CARTE 2 : CARTE GEOLOGIQUE DU BRGM



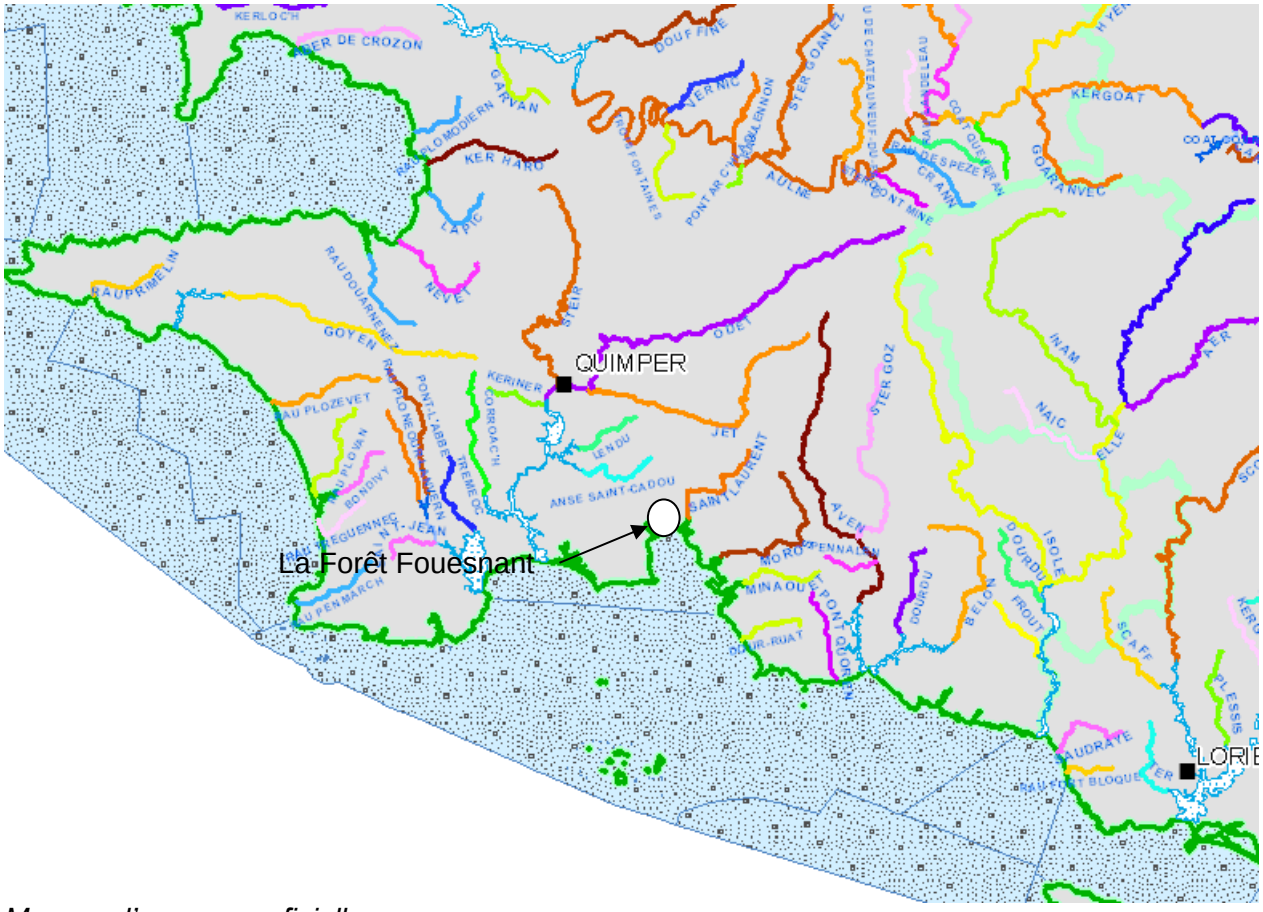
CARTE 3 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE



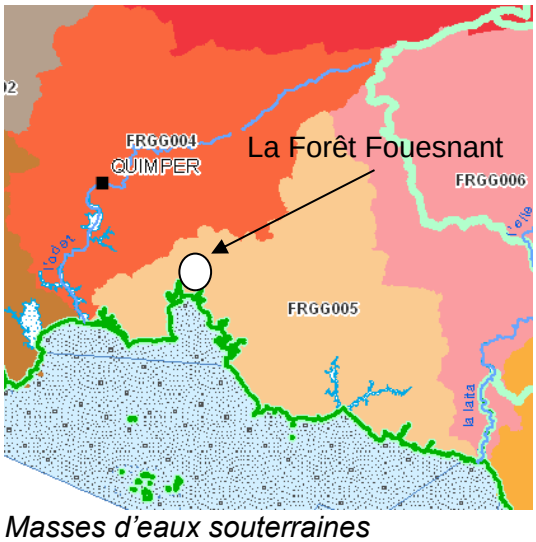
CARTE 4 : USAGES EXISTANTS LIES A LA QUALITE DE L'EAU



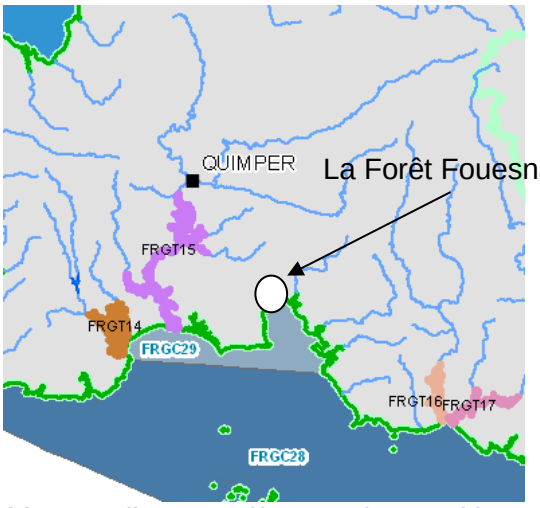
CARTE 5 : LOCALISATION DES MASSES D'EAU CONCERNEES



Masses d'eaux superficielles

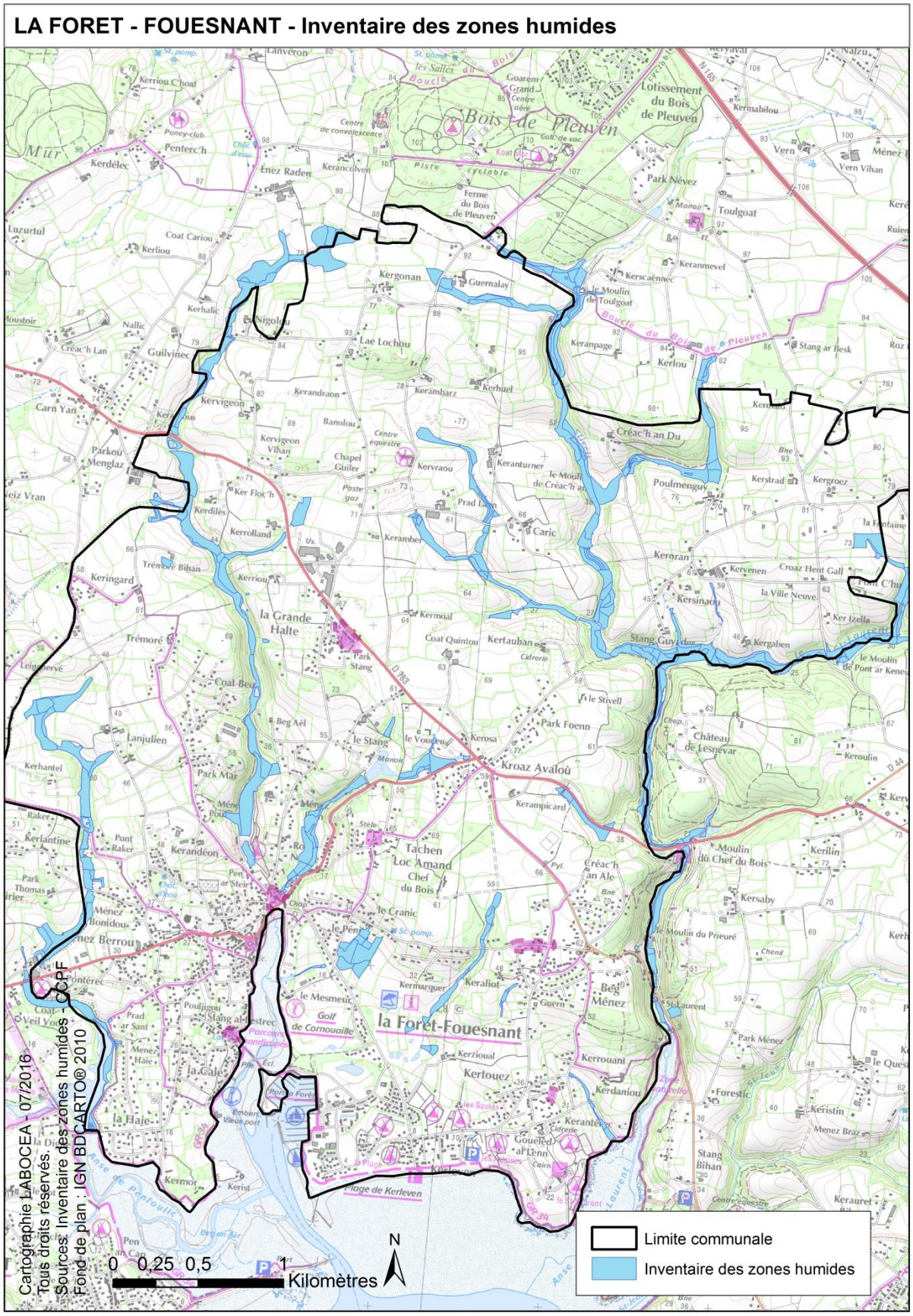


Masses d'eaux souterraines

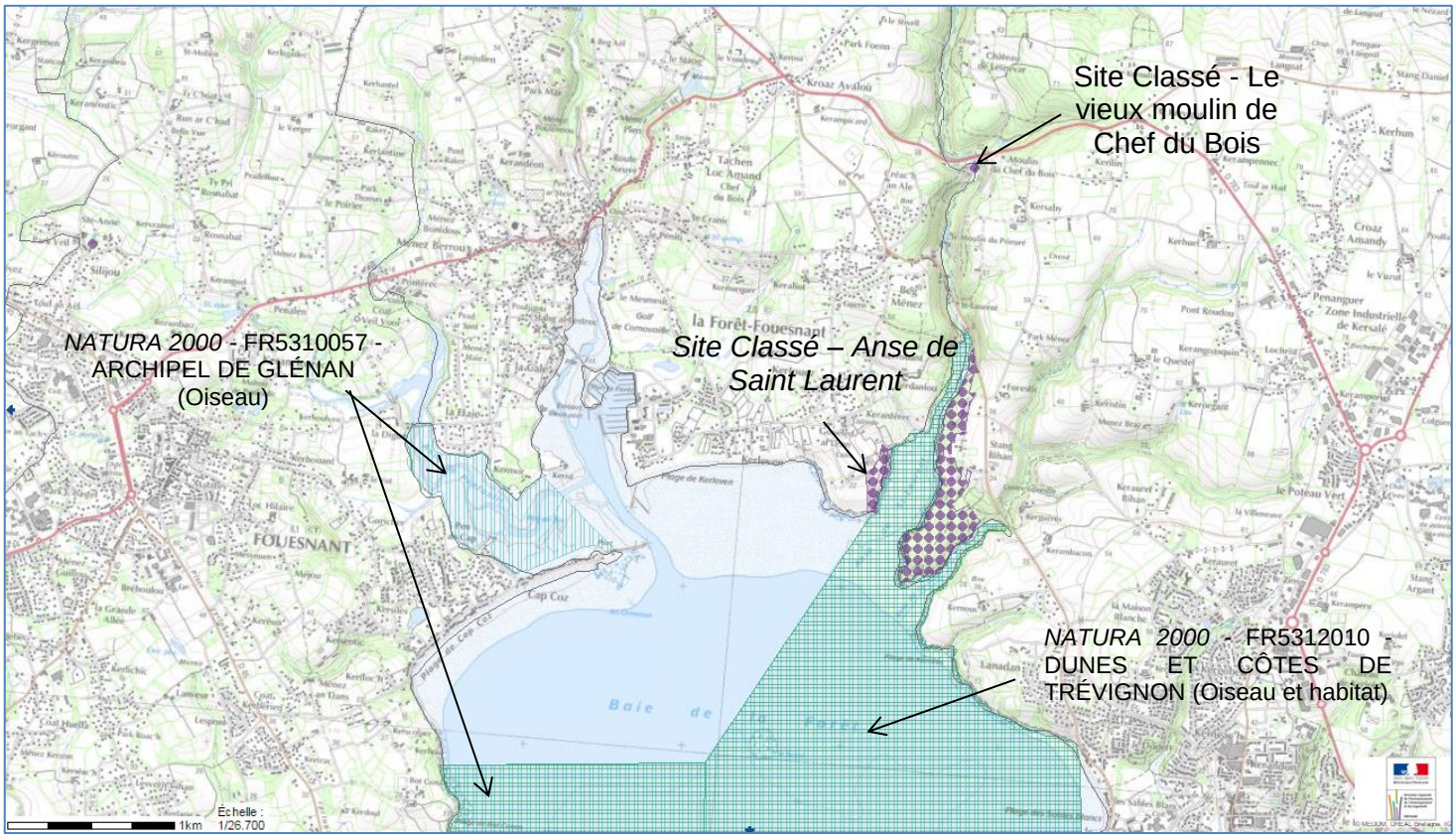


Masses d'eaux cotières et de transitions

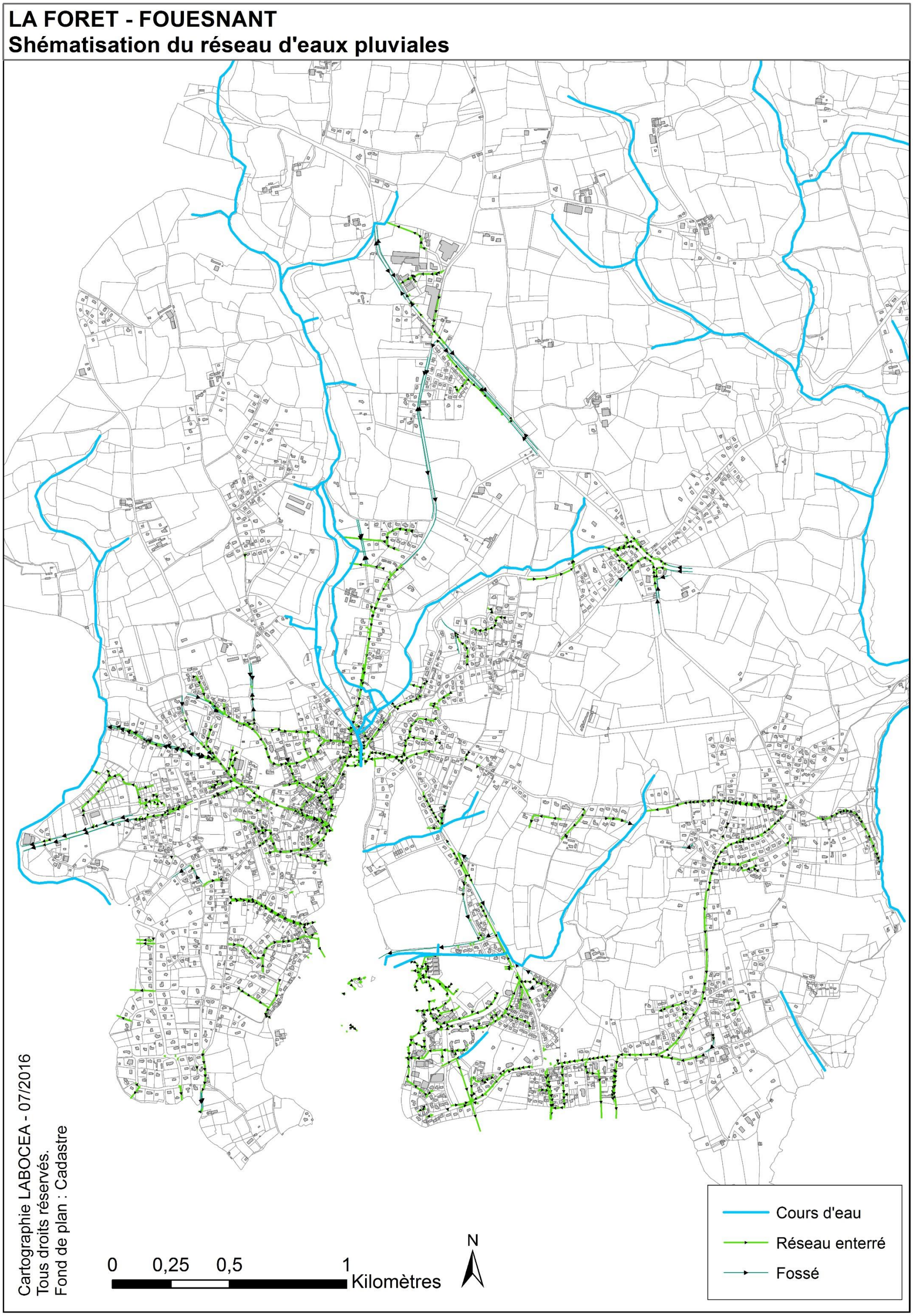
CARTE 6 : INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES



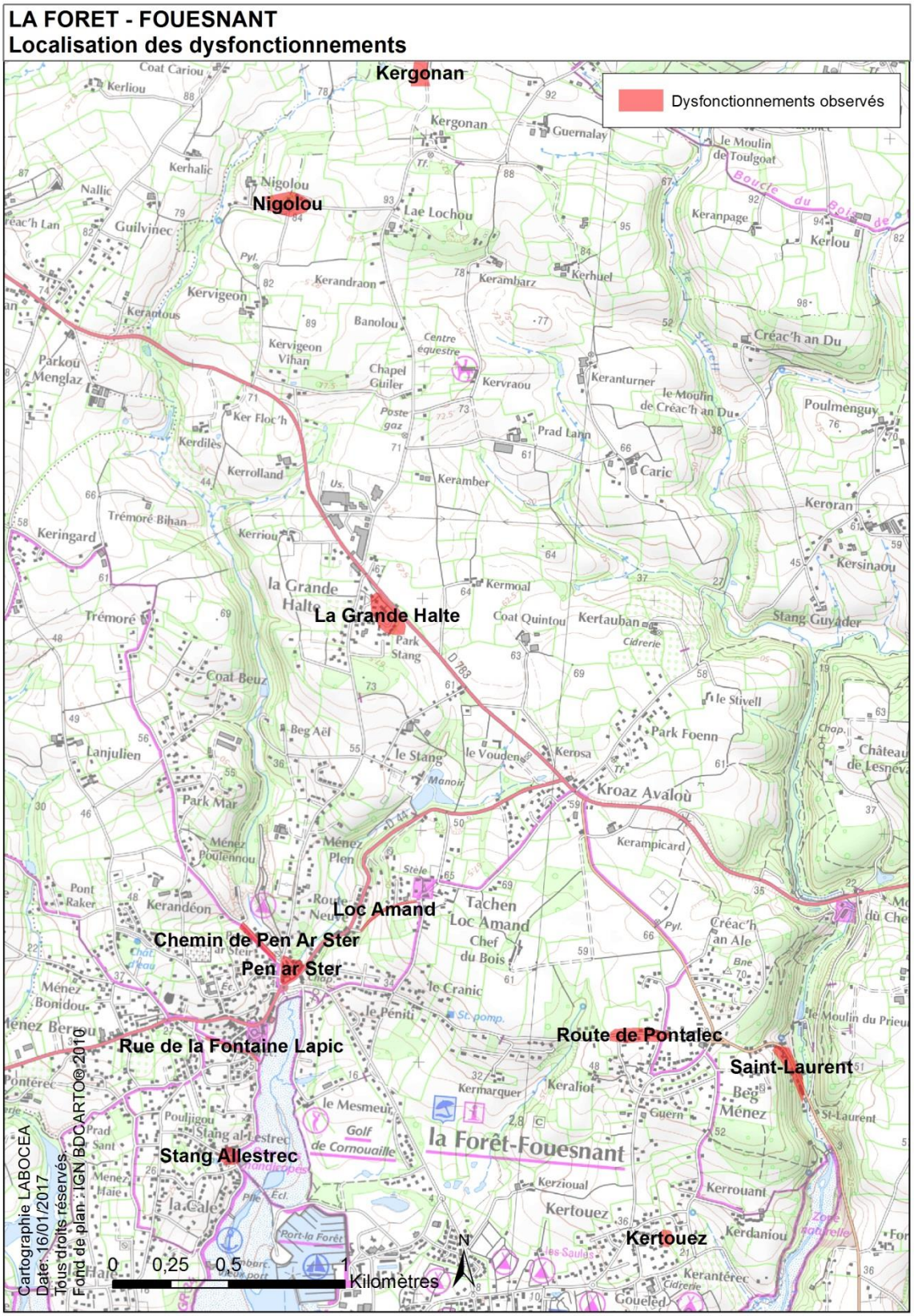
CARTE 7 : PATRIMOINE NATUREL (SOURCE : SITE INTERNET DREAL BRETAGNE)



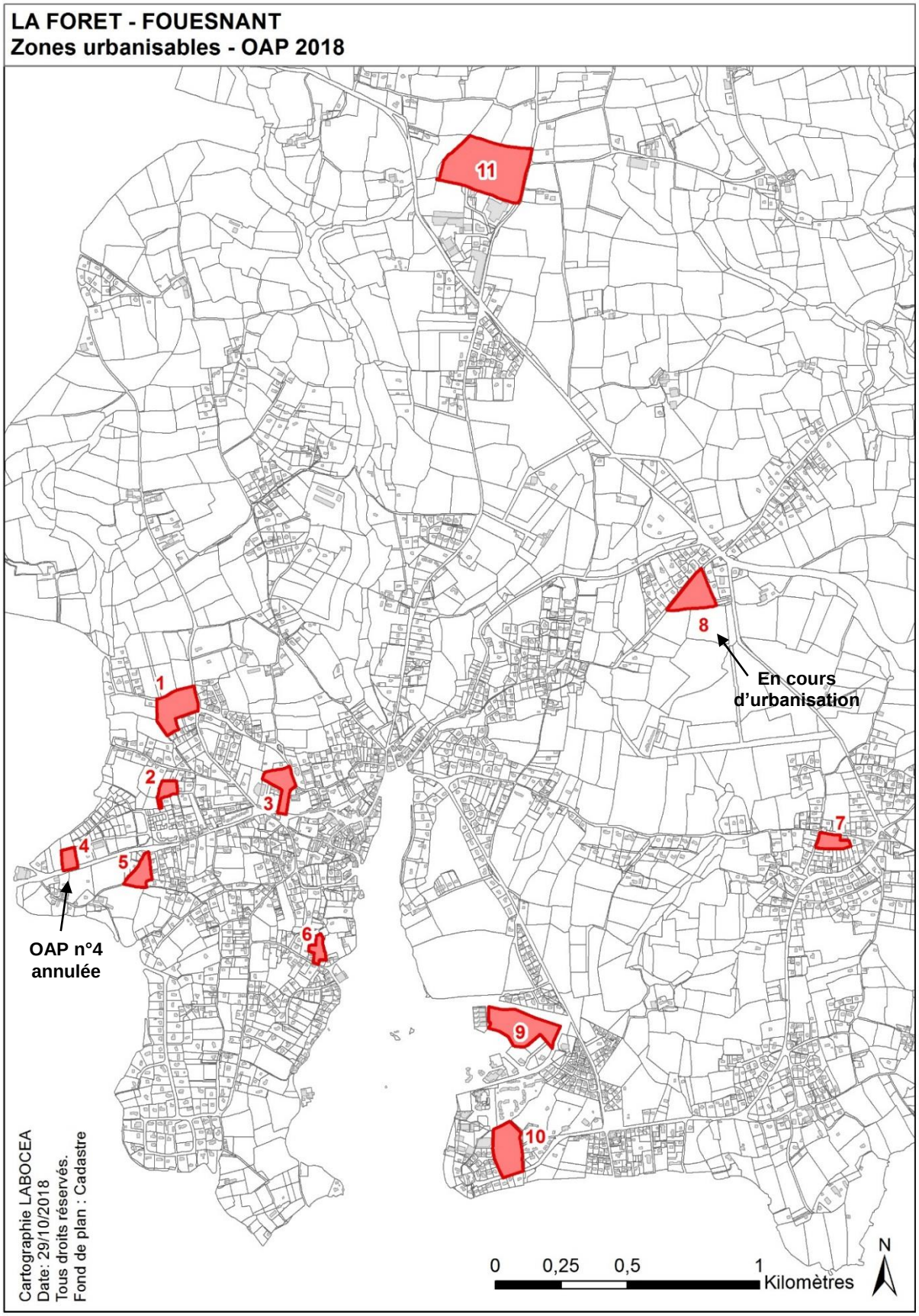
CARTE 8 : SCHEMATISATION DU RESEAU D'EAU PLUVIALES



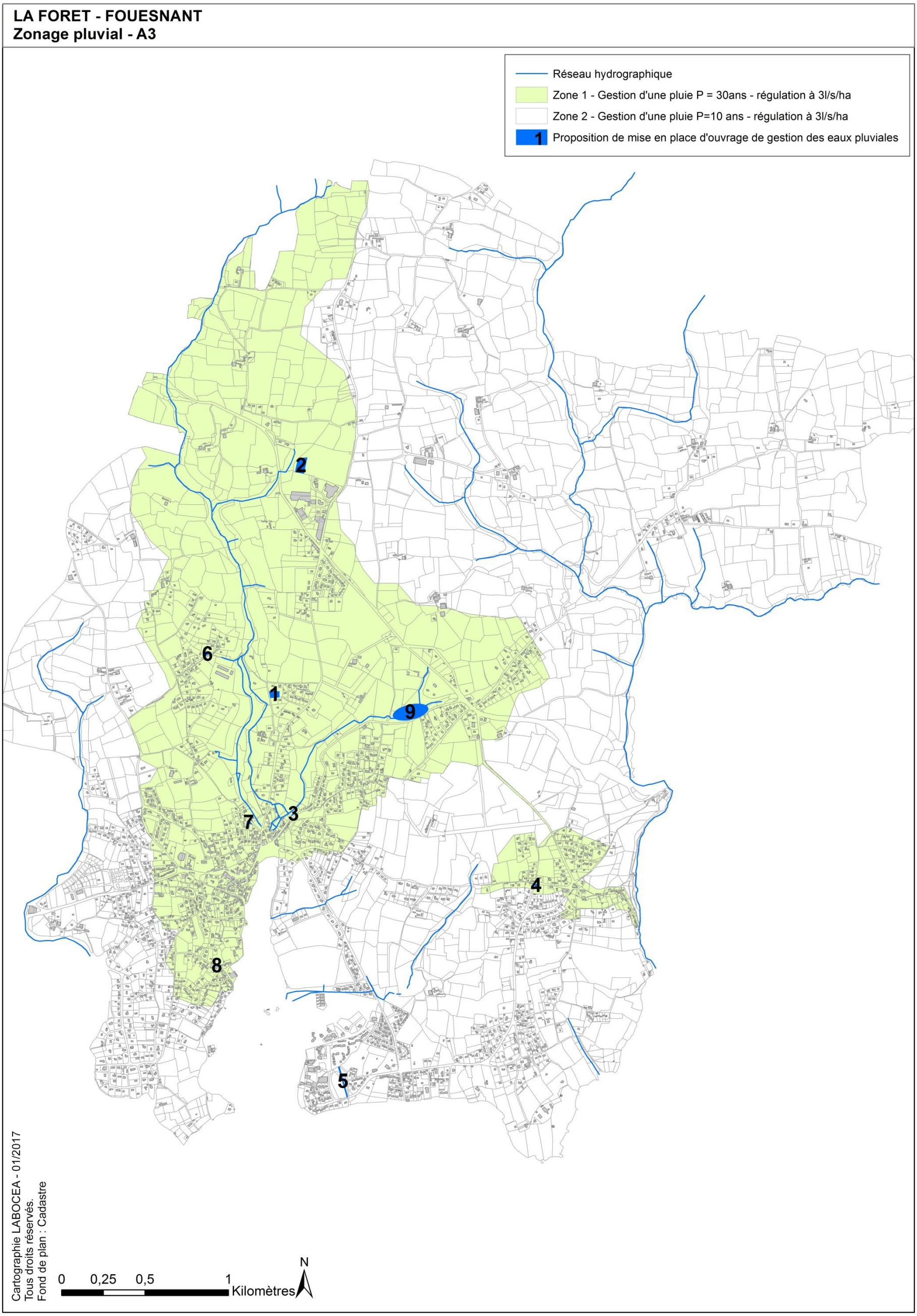
CARTE 9 : LOCALISATION DES DYSFONCTIONNEMENTS



CARTE 10 : ZONES URBANISABLES



ANNEXE 2 : ZONAGE PLUVIAL – A3



ANNEXE 3 : BILAN REGLEMENTAIRE

Planification dans le domaine de l'eau

La planification dans le domaine de l'eau est encadrée par **la DCE** (Directive Cadre sur l'Eau) du 23 octobre 2000, transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004, et le Code de l'Environnement.

La **DCE** s'applique au travers de différents documents décrits ci-dessous :

- **Les SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux)** qui présentent des programme de mesures établis par grands bassins versants, et **les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)**, élaborés à l'échelle locale par bassin versant.

- **Les PPR (Plan de Prévention des Risques)** sont établis par l'Etat en concertation avec les acteurs locaux. Ce sont des outils réglementaires qui définissent comment prendre en compte le risque d'inondation dans l'occupation du sol pour protéger les populations et les biens et réduire le coût des dommages. Il s'impose aux documents de planification et aux autorisations d'urbanisme.

- Les démarches contractuelles de type **contrat de rivière**, de lac, de nappe ou de bassin versant, permettent quant à elles d'établir des programmes de travaux, ainsi que de grandes orientations, pour une meilleure gestion et pour la protection de la ressource et des milieux sur le territoire concerné.

- **Les zonages réglementaires** entrent dans le détail de la planification des territoires par zones, que ce soit pour l'assainissement non collectif, pour le pluvial, pour les risques… Le règlement d'assainissement précise le cadre de contractualisation entre la collectivité et l'usager.

- Enfin, **les procédures d'autorisation** et de déclaration au titre de la loi sur l'eau et la normalisation permettent d'affiner les contraintes en matière de gestion des eaux pluviales à l'échelle des projets.

La rubrique principale du **Code de l'environnement** concernant la gestion des eaux pluviales est la suivante :

Article R214-1 ; RUBRIQUE 2.5.1.0
« Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
*1° Supérieure ou égale à 20 ha..... **AUTORISATION***
*2° Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha..... **DECLARATION***

Le schéma de la page suivante résume les implications dans l'ensemble de la réglementation, qu'il est nécessaire de prendre en compte dans la conception d'un projet.

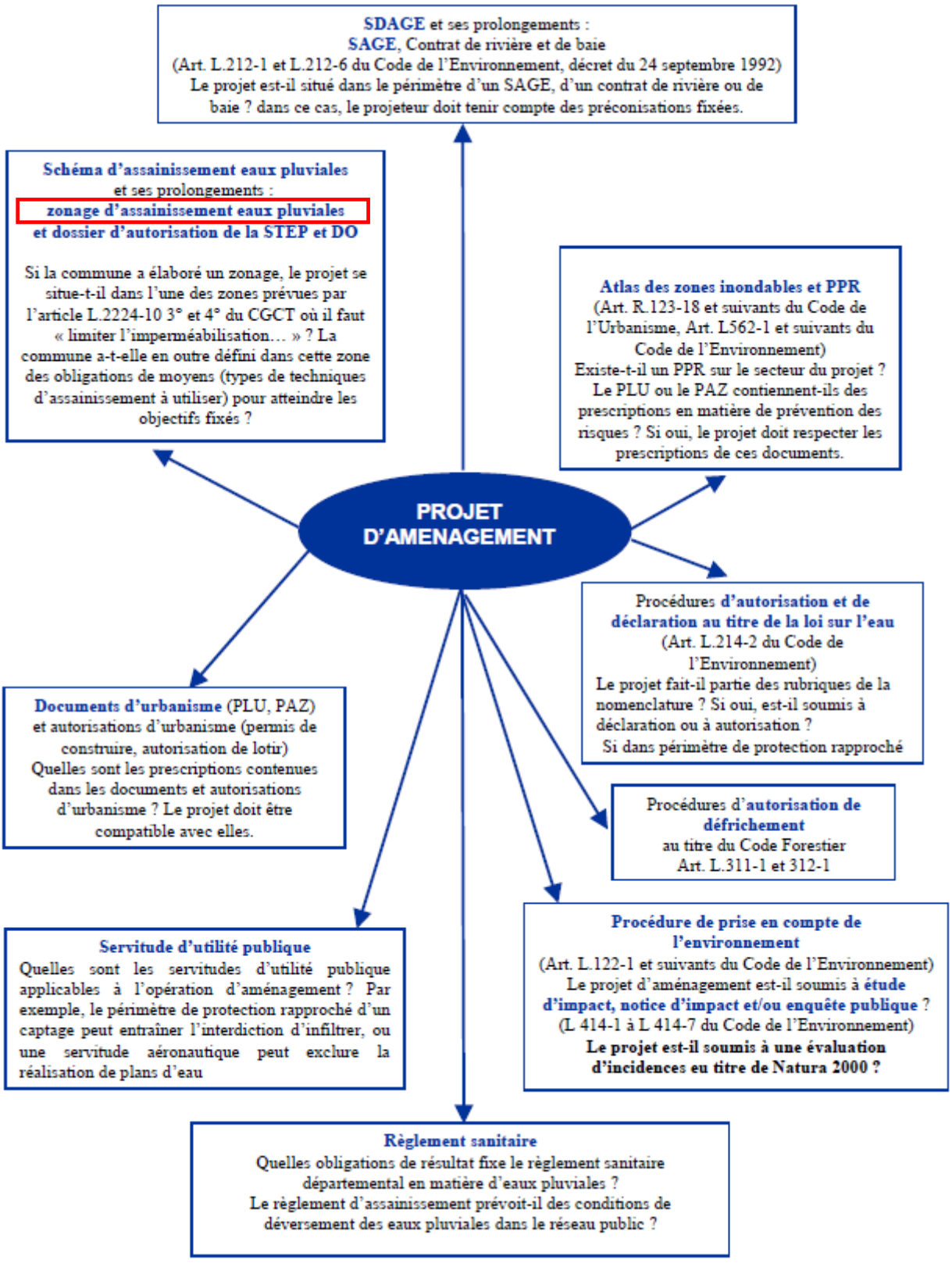


Figure 7 : Insertion du projet d'aménagement dans la réglementation (Source : Les Eaux Pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne, Club Police de l'eau, 2008)

Droits et obligations de chacun

Droits de propriété

Article 641 du Code Civil : "T*out propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur ses fonds."*

Les eaux pluviales appartiennent au propriétaire du fond sur lequel elles tombent. Il peut les utiliser pour son usage personnel ou les laisser s’écouler et s’infiltrer sur son terrain.

Servitudes d'écoulement

Article 640 du Code Civil : *"Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué »*

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

Article 681 du Code Civil : "*Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique; il ne peut les faire verser sur les fonds de son voisin."*

Réseaux publics

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

De même, **il n'existe pas d'obligation générale de raccordement des constructions existantes ou futures aux réseaux publics d'eaux pluviales** qu'ils soient unitaires ou séparatifs.

Le maire peut réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement pluvial ou sur la voie publique. Les prescriptions sont inscrites dans le règlement d'assainissement.

Récupération des eaux de toiture – dispositions règlementaires

Conformément à l'arrêté du 21 Août 2008, les eaux issues de toitures peuvent être réutilisées dans les cas suivants :

- Arrosage des jardins et des espaces verts,
- Utilisation pour le lavage des sols,
- Utilisation pour l'évacuation des excrétas,
- Et sous réserve de la mise en œuvre d'un dispositif de traitement adapté et certifié, pour le nettoyage du linge.

Les eaux de voirie ne sont pas concernées par cet arrêté.

Les eaux récupérées sur des toitures en amiante-ciment ou en plomb ne peuvent être réutilisées à l'intérieur des bâtiments.

Toute interconnexion avec le réseau de distribution d'eau potable est formellement interdite.

Les cuves de récupération des eaux de pluie seront enterrées ou installées à l'intérieur des bâtiments (cave, garage, etc.). Les ouvrages seront équipés d'un trop-plein raccordé ou non au dispositif d'infiltration ou de rétention lorsque ceux-ci seront réalisés.

Sans déclaration préalable au maire de la commune, permettant d'assurer les exigences sanitaires fixées par l'arrêté précité, les bâtiments suivants **ne peuvent pas** réutiliser les eaux de toitures :

- **Cabinets médicaux,**
- **Crèches,**
- **Ecoles maternelles et primaires.**

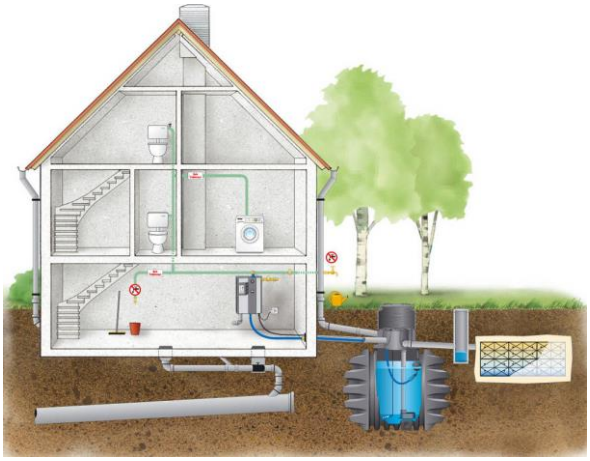




Illustration de fosses de récupération des eaux pluviales

ANNEXE 4 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE RETENTION

Dans un réseau d'assainissement pluvial, les bassins de régulation permettent de limiter le débit restitué à l'aval lors des fortes pluies en stockant temporairement un volume d'eau de pluies. Ils possèdent également l'avantage de laisser plus ou moins décanter les eaux stockées dans le bassin, et de diminuer la charge polluante de l'eau transitant dans le réseau pluvial.

Le principe de fonctionnement des ouvrages de rétention est représenté par le schéma suivant :

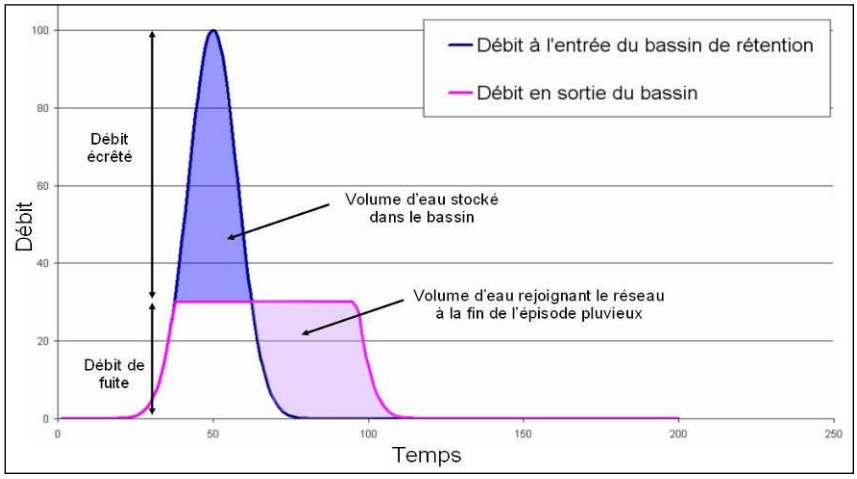


Figure 8 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de rétention-régulation des eaux pluviales

Afin de garantir l'efficacité de la mesure compensatoire, il est impératif que l'ouvrage construit dispose d'une régulation du débit de fuite. Le volume d'eau temporairement stocké pendant une averse doit s'évacuer de manière maîtrisée afin de permettre à l'ouvrage de retenir les eaux d'une pluie ultérieure. La régulation du débit de fuite peut également être réalisée par un orifice calibré, placé au fond de la mesure compensatoire.

ANNEXE 5 : FICHES TECHNIQUES ALTERNATIVES