

Département du MORBIHAN (56)


Syndicat Mixte de la région d'Auray, Belz, Quiberon, Pluvigner



Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées

Scenarii d'aménagement (Phase 4)



Septembre 2012		Agence de Lorient
	Siège Social 11 bis, rue Gabriel Péri - B.P. 286 54515 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex ☎ 03 83 50 36 00 - Fax 03 83 50 36 99	Espace MEDIA – 2 rue Galilée 56270 PLOEMEUR ☎ : 02 97 83 08 94 - Fax 02 97 83 07 46 M@il : bretagne@irh.fr

FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT...



- Raison sociale → Syndicat Mixte de la région d'Auray, Belz, Quiberon Pluvigner
- ➔ Coordonnées → 31 avenue de l'océan
→ BP 6
→ 56 340 PLOUHARNEL
- Nombre d'exemplaires remis → 1
- Pièces jointes → -
- Date de remise du document → 24/09/2012
- Lieu d'intervention et département → Quiberon St Pierre Quiberon, Houat, Hoëdic (56)
- Famille d'activité → Collectivité
- Milieu → Eaux usées

DOCUMENT...

- Nature du document → Schéma directeur d'assainissement
- Nomenclature du document → Rapport de phase 4
- Révision → 0
- Numéro d'affaire (comptable) → DCD11021EG
- Nom du chargé d'affaires → M. REBUFFE

CONTROLE QUALITE

- N° devis initial → 10-56-141 / DCD10089EG96LFA
- Document élaboré par → M. BERAHOU

	<i>Nom :</i>	<i>Fonction :</i>	<i>Date :</i>	<i>Signature :</i>
<i>Rédigé</i>	M. REBUFFÉ	Chargé d'affaires	24/09/2012	
<i>Vérifié</i>	M. LE GOVIC	Responsable Agence de Lorient	24/09/2012	

1. - INTRODUCTION 6**2. - PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES CHARGES A FAIRE TRANSITER SUR LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ET A TRAITER 7**

2.1. - COMMUNE DE PLOUHARNEL – CAMPING DES SABLES BLANCS	7
2.2. - COMMUNE DE SAINT-PIERRE-QUIBERON	7
2.2.1. - EVOLUTION DE LA POPULATION	7
2.2.2. - EVOLUTION DES ENTREES D'EAUX PARASITES	7
2.2.3. - BILAN : CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES ET FUTURES PAR BASSIN VERSANT	8
2.3. - COMMUNE DE QUIBERON	9
2.3.1. - EVOLUTION DE LA POPULATION	9
2.3.2. - EVOLUTION DES ENTREES D'EAUX PARASITES	12
2.3.3. - BILAN : CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES ET FUTURES PAR BASSIN VERSANT	12
2.4. - COMMUNE DE HOUAT	13
2.4.1. - EVOLUTION DE LA POPULATION	13
2.4.2. - EVOLUTION DES ENTREES D'EAUX PARASITES	14
2.4.3. - BILAN : CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES ET FUTURES PAR BASSIN VERSANT	14
2.5. - COMMUNE DE HOEDIC	15
2.5.1. - EVOLUTION DE LA POPULATION	15
2.5.2. - EVOLUTION DES ENTREES D'EAUX PARASITES	15
2.6. - BILAN : DEBITS DE POINTE ACTUELS ET FUTURS ET ADEQUATION DES CAPACITES DE POMPAGE DES POSTES DE REFOULEMENT	16
2.7. - PROGRAMME D'AMELIORATION ET SCENARII D'AMENAGEMENT	18
2.7.1. - BASES DE CHIFFRAGE DES TRAVAUX	18
2.7.2. - REHABILITATION DES RESEAUX GRAVITAIRES	19
2.7.3. - SECURISATION DES POSTES DE REFOULEMENT	32
2.7.4. - PRIORITE 1 : AMENAGEMENT DU SECTEUR DE GOVIRO/ PORT HALIGUEN	37
2.7.5. - PRIORITE 1 : AMENAGEMENT DU SECTEUR DE PORT MARIA	45
2.7.6. - PRIORITE 1 : AMENAGEMENT DU SECTEUR DE PORT D'ORANGE, KERBOURGNEC ET PARCO	54
2.7.7. - LUTTE CONTRE LES ENTREES D'EAUX PARASITES : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	62
3. - CONCLUSION	64

Table des figures

Figure 1 : Zones d'urbanisation futures sur la commune de Quiberon (source : projet de PLU, non définitif)	10
Figure 2 : Zones d'urbanisation future potentielles sur la commune de Houat.....	13
Figure 3 : Réhabilitations à prévoir sur le réseau gravitaire de Saint Pierre Quiberon	24
Figure 4 : Réhabilitations à prévoir sur le réseau gravitaire de Quiberon.....	25
Figure 5 : Localisation des dysfonctionnements identifiés sur les secteurs de Goviro / Port Haliguen et à l'arrivée de leur refoulement commun.....	38
Figure 6 : Aménagements associés au scénario 1 pour le secteur de Goviro /Port Haliguen	39
Figure 7 : Aménagements associés au scénario 2 pour le secteur de Goviro /Port Haliguen	41
Figure 8 : Aménagements associés au scénario 3 pour le secteur de Goviro /Port Haliguen	42
Figure 9 : Aménagements associés au scénario 1 pour le secteur de Port Maria.....	46
Figure 10 : Aménagements associés au scénario 2 pour le secteur de Port Maria.....	48
Figure 11 : Réseau de la rue du Petit Pont d'eau	50
Figure 12 : Port Maria scénario 3 : aménagements à prévoir pour le poste de refoulement supplémentaire	51
Figure 13 : port Maria scénario 3 : aménagements à prévoir pour le poste de refoulement supplémentaire	52
Figure 14 : Scénario 3 Port Maria : zone d'implantation du nouveau poste de refoulement ..	53
Figure 15 : Scénario 1 Port d'Orange/Kerbourgneq /Parco: Aménagements à prévoir.....	55
Figure 16 : Scénario 2 Port d'Orange/Kerbourgneq/Parco : Aménagements à prévoir	58
Figure 17 : Scénario 2 Port d'Orange/Kerbourgneq/Parco : Aménagements à prévoir	60

Table des tableaux

Tableau 1 : Objectifs de réduction des eaux parasites sur la commune de Saint-Pierre-Quiberon...7	7
Tableau 2 : Charges actuelles et futures à faire transiter par les postes de refoulement de la commune de Saint-Pierre-Quiberon.....	8
Tableau 3 : Débits supplémentaires à faire transiter par bassins versants en situation future sur la commune de Quiberon.....	9
Tableau 4 : Débits d'eaux usées associés aux zones d'urbanisation future de la commune de Quiberon	11
Tableau 5 : Objectifs de réduction des eaux parasites sur la commune de Quiberon.....	12
Tableau 6 : Charges actuelles et futures à faire transiter par les postes de refoulement de Quiberon	12
Tableau 7 : Objectifs de réduction des entrées d'eaux parasites pour la commune de Houat	14
Tableau 8 : Charges actuelles et futures à faire transiter par les postes de refoulement de Houat. 14	14
Tableau 9 : Débits supplémentaires à faire transiter par bassins versants en situation future sur la commune de Houat.....	15
Tableau 10 : Objectifs de réduction des entrées d'eaux parasites pour la commune de Hoëdic.....	15
Tableau 11 : Bilan de l'adéquation des capacités de pompage des postes de refoulement sur le bassin versant nord de Pont er Bail.....	16
Tableau 12 : Bilan de l'adéquation des capacités de pompage des postes de refoulement sur le bassin versant sud de Pont er Bail	17
Tableau 13 : Bordereau des prix pour le chiffrage des aménagements proposés	18
Tableau 14 : Gains attendus en termes d'entrées d'eaux de nappes à l'issue du programme de réhabilitation sur les communes de Saint Pierre Quiberon et Quiberon.....	31
Tableau 15 : Bilan des coûts de travaux de réhabilitation des réseaux gravitaires par commune...31	31
Tableau 16 : Bilan des coûts de travaux de réhabilitation des réseaux gravitaires par commune...32	32
Tableau 17 : Récapitulatif des bâches tampon à mettre en œuvre sur les postes de refoulement de la zone d'étude.....	33
Tableau 18 : Temps de retour de protection au niveau des postes de refoulement de la zone d'étude en situation actuelle et future et volumes tampon à mettre en place.....	35

<i>Tableau 19 : Autosurveillance à mettre en place pour répondre aux exigences de l'arrêté du 22 juin 2007.....</i>	<i>36</i>
<i>Tableau 20 : Autosurveillance à mettre en place pour répondre aux exigences des profils de baignade sur la zone d'étude</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 21 : Budget à prévoir pour l'amélioration et la mise en conformité de l'autosurveillance ...</i>	<i>37</i>
<i>Tableau 22 : Scénario 1 Goviro/Port Haliguen : chiffrage des aménagements</i>	<i>39</i>
<i>Tableau 23 : Scénario 2 Goviro/Port Haliguen : chiffrage des aménagements</i>	<i>41</i>
<i>Tableau 24 : Scénario 3 Goviro/Port Haliguen : chiffrage des aménagements</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 25 : Bilan des aménagements proposés sur le secteur de Goviro et Port Haliguen</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 26 : Scénario 1 Port Maria : chiffrage des aménagements.....</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 27 : Scénario 2 Port Maria : chiffrage des aménagements.....</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 28 : Calcul des charges à faire transiter par le nouveau poste du bassin versant de Port Maria (port Maria – partie Nord)</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 29 : Scénario 3 Port Maria : chiffrage des aménagements.....</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 30 : Bilan des aménagements proposés sur le secteur de Port Maria</i>	<i>53</i>
<i>Tableau 31 : Scénario 1 Port d'Orange/Kerbourgne/Parco : chiffrage des aménagements</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 32 : Scénario 2 Port d'Orange/Kerbourgne/Parco : chiffrage des aménagements</i>	<i>56</i>
<i>Tableau 33 : OPTION Port d'Orange/Kerbourgne/Parco : chiffrage des aménagements.....</i>	<i>59</i>
<i>Tableau 34 : Bilan des aménagements proposés pour le secteur de Port d'Orange/Kerbourgne/Parco : chiffrage des aménagements</i>	<i>61</i>
<i>Tableau 35 : Nombre de branchements à contrôler par commune et par an et coût estimatif associé</i>	<i>62</i>
<i>Tableau 36 : Linéaires de réseaux gravitaires à inspecter par commune et coût estimatif associé.....</i>	<i>63</i>
<i>Tableau 37 : Bilan des actions préconisées par commune.....</i>	<i>64</i>

1. - INTRODUCTION

Le Syndicat Mixte de la Région d'Auray Belz Quiberon Pluvigner a souhaité faire réaliser une étude diagnostic d'assainissement sur les communes de Saint-Pierre-Quiberon, Quiberon, Houat et Hoëdic.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Analyser le fonctionnement des systèmes d'assainissement : réseaux et stations d'épuration,
- Analyser l'acceptabilité du milieu récepteur,
- Définir les charges actuelles et futures,
- Mettre en évidence les dysfonctionnements des réseaux (apport d'eau parasite d'infiltration ou d'origine pluviale, problèmes hydrauliques,...) et identifier les secteurs concernés par une analyse des données existantes et l'installation de points de métrologie ciblés sur les réseaux,
- Localiser précisément, par des mesures sur le terrain (inspection nocturnes, inspections caméras, tests à la fumée,...), les désordres et mesurer leurs impacts,
- Elaborer un programme pluriannuel cohérent d'investissements hiérarchisés en fonction de leur efficacité vis-à-vis de la protection du milieu naturel, exprimée à l'aide d'indicateurs objectifs pour la réduction des eaux parasites.

Les différentes phases d'études sont les suivantes :

- ✓ 1^{ère} phase : Etat des lieux des systèmes d'assainissement

Cette première phase comporte une reconnaissance de terrain ainsi que la collecte de toutes les données disponibles sur les systèmes d'assainissement.

A l'issue de la collecte de données, l'exploitation de celles-ci permettra de :

- comprendre et décrire le fonctionnement actuel des réseaux et des stations d'épuration
- sectoriser les consommations d'eau potable afin d'estimer les débits sanitaires sur les bassins de collecte;
- évaluer le fonctionnement du réseau d'assainissement en première approche grâce à l'exploitation des données d'autosurveillance de l'exploitant
- évaluer la sensibilité des milieux récepteurs.

- ✓ 2^{ème} phase : Campagne de mesures en situation de nappes hautes

Cette campagne a pour but principal de localiser les infiltrations de nappes sur le réseau d'assainissement. Elle comprend notamment des investigations nocturnes sur les réseaux afin de sectoriser précisément les entrées d'eau de nappe.

- ✓ 3^{ème} phase : Campagne de mesures en situation de nappes basses

Cette campagne de mesures a pour but de sectoriser les entrées d'eaux pluviales dans le réseau d'assainissement.

- ✓ Investigations complémentaires :

Des investigations complémentaires ont été réalisées dans le cadre de cette phase de diagnostic, notamment des inspections télévisées des réseaux, des tests à la fumée et des contrôles de branchement au colorant.

- ✓ 4^{ème} phase : Schéma directeur d'assainissement

2. - PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES CHARGES A FAIRE TRANSITER SUR LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ET A TRAITER

2.1. - COMMUNE DE PLOUHARNEL – CAMPING DES SABLES BLANCS

Après consultation du projet de PLU de la commune de Plouharnel, aucune évolution notable des activités n'est prévue au niveau de la partie sud de la commune raccordée sur la station d'épuration de Pont er Bail. Le camping des Sables Blancs restera circonscrit dans ses frontières actuelles (il est entouré de zones humides), aussi, les débits sanitaires en provenance de cette zone n'évolueront pas significativement à l'avenir.

2.2. - COMMUNE DE SAINT-PIERRE-QUIBERON

2.2.1. - Evolution de la population

La commune de Saint-Pierre-Quiberon est en cours de réalisation de son PLU. Le zonage ne nous a pas été transmis, n'étant pas finalisé à l'heure actuelle.

D'après les services de l'urbanisme, aucun projet de grande ampleur n'est prévu sur la commune. La population ne devrait pas augmenter significativement dans les 20 prochaines années. Ainsi, les logements construits auront pour seule vocation de maintenir la population au niveau actuel.

Dans le cadre du dimensionnement des travaux à réaliser sur le réseau d'assainissement de cette commune, nous considérerons donc que les volumes d'eaux usées à faire transiter n'évolueront pas significativement d'ici 20 ans.

2.2.2. - Evolution des entrées d'eaux parasites

Outre les volumes d'eaux usées supplémentaires à traiter, les travaux à mener devront permettre de réduire les entrées d'eaux de nappes, importantes au niveau du réseau d'eaux usées de la commune, de même que les entrées d'eau de pluie.

Afin d'évaluer les volumes d'eaux parasites à faire transiter dans les réseaux de la commune de Saint Pierre Quiberon à l'horizon quinze ou vingt ans, nous avons fait l'hypothèse que les travaux préconisés permettraient les gains suivants (au global du réseau) en matière d'entrées d'eaux parasites. Ces pourcentages prennent en compte le gain attendu en matière de réduction des entrées d'eaux parasites au niveau des portions réhabilitées mais aussi la dégradation dans le temps des portions de réseau ne faisant pas l'objet de réhabilitations (et pouvant donc être de nouvelles sources d'eaux parasites).

Tableau 1 : Objectifs de réduction des eaux parasites sur la commune de Saint-Pierre-Quiberon

Objectif de réduction des entrées d'eau de nappes	20%
Objectif de réduction des entrées d'eaux pluviales	20%

2.2.3. - Bilan : charges hydrauliques actuelles et futures par bassin versant

Les tableaux suivants présentent les charges actuelles et futures à faire transiter par les différents bassins versants des postes de refoulement de la commune.

Tableau 2 : Charges actuelles et futures à faire transiter par les postes de refoulement de la commune de Saint-Pierre-Quiberon

Nom PR	ACTUEL			FUTUR		
	Nappe haute			Nappe haute		
	pointe sanitaire hivernale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)	pointe sanitaire hivernale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)
Camping Penthièvre	2	0.54	0.22	2	0.43	0.18
Fort Penthièvre	11	1.29	0.37	11	1.03	0.30
Port Coquet	1.5	0.42	0.14	2	0.33	0.11
Lizeau	6	3.33	0.47	6	2.67	0.38
Vieux Moulin	2	5.71	0.05	2	4.57	0.04
Groix	1.4	0.17	0.30	1	0.13	0.24
Portivy	1.5	2.08	0.90	4	7.79	0.76
Port d'Orange	10	9.38	2.00	10	7.50	1.60
Kerbourgneq	25	29.67	2.80	25	23.73	2.24
Parco	35	37.50	3.50	35	30.00	2.80

Nom PR	ACTUEL			FUTUR		
	Nappe basse			Nappe basse		
	pointe sanitaire estivale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)	pointe sanitaire estivale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)
Camping Penthièvre	50	0	0.22	50	0	0.176
Fort Penthièvre	37	1	0.37	37	1	0.296
Port Coquet	9	0	0.14	9	0	0.112
Lizeau	36	1	0.47	36	1	0.376
Vieux Moulin	10	4	0.05	10	3	0.04
Groix	7	0	0.3	7	0	0.24
Portivy	24	1	0.9	34	5	0.76
Port d'Orange	120	3	2	120	3	1.6
Kerbourgneq	145	12	2.8	145	9	2.24
Parco	170	14	3.5	170	11	2.8

Comprend le raccordement du poste de refoulement du Vieux Moulin sur le bassin versant de Portivy

2.3. - COMMUNE DE QUIBERON

2.3.1. - Evolution de la population

La commune de Quiberon est en cours de réalisation de son PLU.

Le zonage ne nous a pas été transmis, n'étant pas finalisé à l'heure actuelle. Après discussion avec les services de l'urbanisme, nous avons pu localiser et identifier les zones prévues pour le développement de l'urbanisation (notons que ce zonage n'est pas définitif) ainsi que l'occupation des sols (notamment densité de logements par zone) prévue.

A partir de la densité de logements et des activités prévues par zone, nous avons calculé les débits d'eaux usées associés. Ces débits s'ajouteront à terme à ceux mesurés durant les campagnes de mesures réalisées en situation actuelle et doivent être pris en compte dans le dimensionnement des ouvrages.

Les hypothèses prises en compte pour le calcul des débits sont les suivantes :

- débit rejeté au réseau d'eaux usées : 150 l/j/EH dont 90 l/j/EH d'eau potable, 30 l/j/EH d'eaux de nappes et 30 l/j/EH d'eaux parasites météoriques (hypothèses conformes aux recommandations du CG29).
- calcul du débit de pointe selon la formule suivante :

$$\text{Débit de pointe (m}^3\text{/h)} = (\text{Débit sanitaire (m}^3\text{/j)} * \text{Cp}) / 24$$

Avec $C_p = 1.5 + 2.5 / \text{Racine}(\text{débit moyen (L/s)})$ ou $C_p = 3$ si le débit moyen < 2.8 l/s (réseaux courts).

Le débit moyen prend en compte les eaux parasites de nappes ainsi que les eaux usées strictes (soit 120 l/j/EH).

Le calcul du nombre d'habitants par logement a été effectué sur la base du nombre d'habitants moyen par logements du dernier recensement INSEE (soit 2.5 habitant/logement) pour les résidences principales et sur la base de 3 habitants par résidence secondaire.

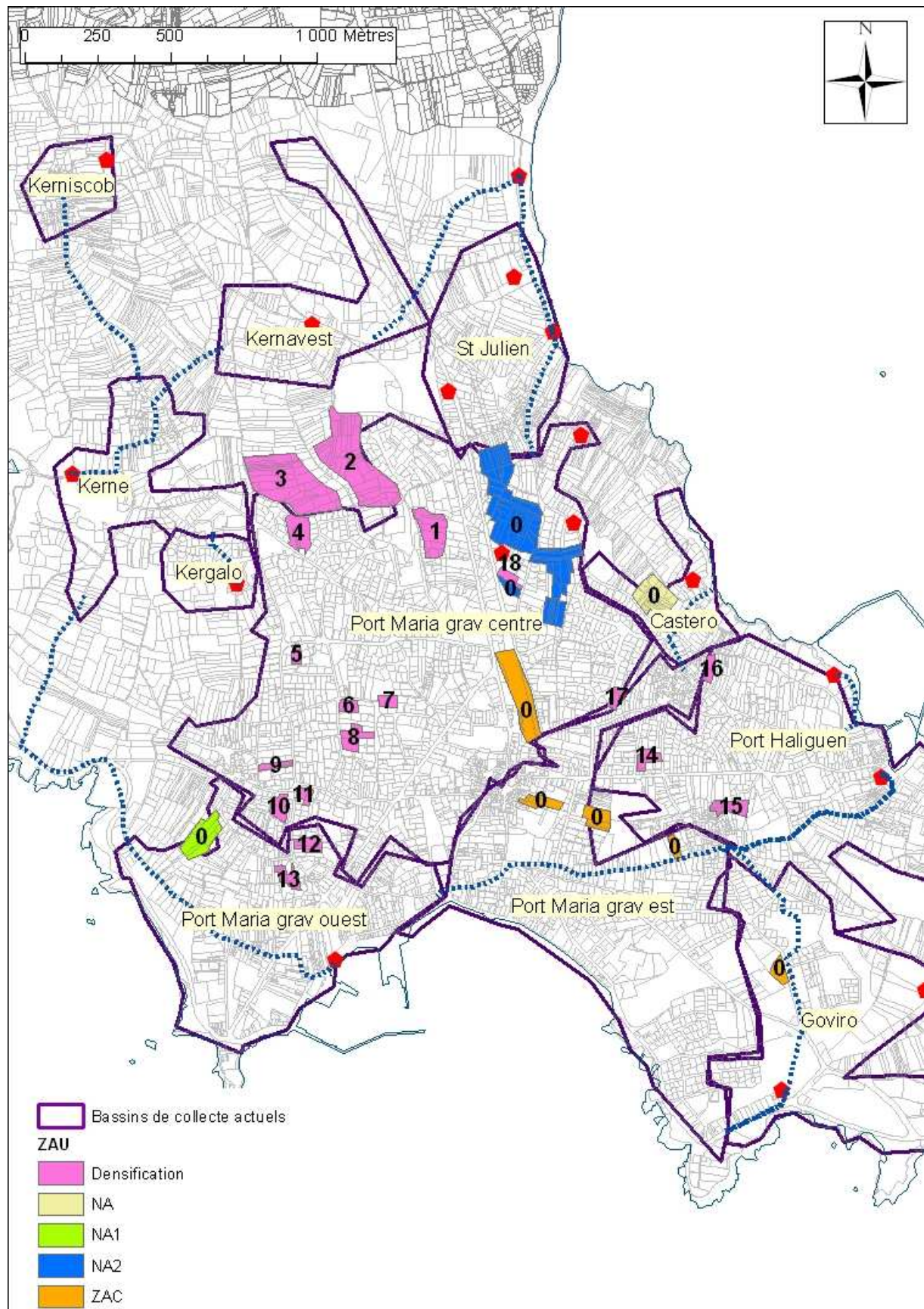
Conformément aux indications de la commune de Quiberon, nous avons émis l'hypothèse que les logements des zones d'urbanisation futures comprendraient 50% de résidences principales et 50% de résidences secondaires.

Au total, les débits à faire transiter, en plus des débits actuels, par bassin versant sont les suivants :

Tableau 3 : Débits supplémentaires à faire transiter par bassins versants en situation future sur la commune de Quiberon

BV	Débit de pointe supplémentaire (m ³ /h)
Port Maria	36.5
Port haliguen	2.4
Goviro	1.4
Total débit de pointe supplémentaire sur Port Maria et Kerne	40.3

La carte suivante présente la localisation des zones d'extension ou de densification de l'urbanisation prévues par la commune (données non définitives).



Le tableau suivant présente le bilan des débits engendrés par les zones d'urbanisation futures.

Tableau 4 : Débits d'eaux usées associés aux zones d'urbanisation future de la commune de Quiberon

n° zone	BV	Surface (ha)	Densité urbanisation (logements/ha)	Logements suppl	EH suppl	Débit supplémentaire (m3/j)	Débit de pointe supplémentaire (m3/h)
1	Port Maria	1.33	Zone d'activité	hyp = 20 logements/ha	73	11	1.1
2	Port Maria	4.43	Zone d'activité (extension)	hyp = 20 logements/ha	244	37	2.9
3	Port maria	4.18	50 logements / ha (2.5 hab/logement)	209	575	86	6.0
4	Port maria	0.8	25	20	55	8	0.9
5	Port maria	0.2	25	5	14	2	0.4
6	Port maria	0.25	25	6	17	3	0.4
7	Port maria	0.25	25	6	17	3	0.4
8	Port maria	0.58	30	17	48	7	0.8
9	Port maria	0.26	32	8	23	3	0.5
10	Port maria	0.44	40	18	48	7	0.8
11	Port maria	0.24	32	8	21	3	0.5
12	Port maria	0.39	40	16	43	6	0.8
13	Port maria	0.31	32	10	27	4	0.6
14	Port Haliguen	0.36	33	12	33	5	0.6
15	Port Haliguen	0.54	50	27	74	11	1.1
16	Port Haliguen	0.25	48	12	33	5	0.6
17	Port maria	0.26	23	6	16	2	0.4
18	Port maria	0.25	57	14	39	6	0.7
19	Port maria	0.24	57	14	38	6	0.7
Densification / ZAC	Port maria	2.8	50	140	385	58	4.2
Densification	Goviro	0.36	50	18	50	7	0.9
NA1	Port Maria	1.2	50	60	165	25	2.1
NA2	Port Maria	6.48	50	324	891	134	8.7
ZAC	Port Maria	2.02	25	51	139	21	1.8
ZAC	Port Maria	0.45	25	11	31	5	0.6
ZAC	Port Maria	0.6	25	15	41	6	0.7
ZAC	Port Maria	0.21	25	5	14	2	0.4
ZAC	Goviro	0.36	25	9	25	4	0.5

2.3.2. - Evolution des entrées d'eaux parasites

Outre les volumes d'eaux usées supplémentaires à traiter, les travaux à mener devront permettre de réduire les entrées d'eaux de nappes, importantes au niveau du réseau d'eaux usées de la commune, de même que les entrées d'eau de pluie.

Afin d'évaluer les volumes d'eaux parasites à faire transiter dans les réseaux de la commune de Quiberon à l'horizon quinze ou vingt ans, nous avons supposé que les travaux préconisés permettraient les gains suivants en matière d'entrées d'eaux parasites.

Tableau 5 : Objectifs de réduction des eaux parasites sur la commune de Quiberon

Objectif de réduction des entrées d'eau de nappes	20%
Objectif de réduction des entrées d'eaux pluviales	20%

2.3.3. - Bilan : charges hydrauliques actuelles et futures par bassin versant

Les tableaux suivants présentent les charges actuelles et futures à faire transiter par les différents bassins versants et postes de refoulement de la commune.

Tableau 6 : Charges actuelles et futures à faire transiter par les postes de refoulement de Quiberon

Nom PR	ACTUEL			FUTUR		
	Nappe haute			Nappe haute		
	pointe sanitaire hivernale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)	pointe sanitaire hivernale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)
Saint Julien	2.5	2.63	0.80	3	2.10	0.64
Kerne	85	66.67	9.4	105	53.33	7.52
Port Maria	60	65.46	9	80	52.37	7.2
Port Haliguen	9	6.67	1.5	10	5.33	1.2
Goviro	12	6.38	0.46	13	5.10	0.368
Castero	0.8	0.29	0.16	1	0.23	0.128

Nom PR	ACTUEL			FUTUR		
	Nappe basse			Nappe basse		
	pointe sanitaire estivale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)	pointe sanitaire estivale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)
Saint Julien	14	0	0.80	14	0	0.64
Kerne	160	10	9.40	200	8	7.52
Port Maria	150	7	9.00	190	6	7.20
Port Haliguen	15	0	1.50	17	0	1.20
Goviro	23	1	0.46	24	1	0.37
Castero	1	0	0.16	1	0	0.13

2.4.2. - Evolution des entrées d'eaux parasites

On note très peu d'entrées d'eaux parasites sur le réseau d'assainissement des eaux usées de la commune de Houat, que ce soient des eaux de nappes ou des eaux de pluie.

En conséquence, les travaux préconisés auront pour but de maintenir le patrimoine actuel du réseau en bon état afin d'éviter l'apparition d'entrées d'eaux de nappes au fur et à mesure que le réseau vieillit.

Tableau 7 : Objectifs de réduction des entrées d'eaux parasites pour la commune de Houat

Objectif de réduction des entrées d'eau de nappes	0% Et pas d'augmentation
Objectif de réduction des entrées d'eaux pluviales	0% Et pas d'augmentation

2.4.3. - Bilan : charges hydrauliques actuelles et futures par bassin versant

Les tableaux suivants présentent les charges actuelles et futures à faire transiter par les différents bassins versants et postes de refoulement de la commune.

A partir de la densité de logements et des activités prévues par zone, nous avons calculé les débits d'eaux usées associés. Ces débits s'ajouteront à terme à ceux mesurés durant les campagnes de mesures réalisées en situation actuelle et doivent être pris en compte dans le dimensionnement des ouvrages.

Les hypothèses prises en compte pour le calcul des débits sont les suivantes :

- débit rejeté au réseau d'eaux usées : 150 l/j/EH dont 90 l/j/EH d'eau potable, 30 l/j/EH d'eaux de nappes et 30 l/j/EH d'eaux parasites météoriques (hypothèses conformes aux recommandations du CG29).
- Calcul du débit de pointe selon la formule suivante :
Débit de pointe (m³/h) = (Débit sanitaire (m³/j) * Cp)/24
Avec Cp = 1.5+2.5/Racine(débit moyen (L/s)) ou Cp = 3 si le débit moyen < 2.8 l/s (réseaux courts).

Le débit moyen prend en compte les eaux parasites de nappes ainsi que les eaux usées strictes (soit 120 l/j/EH).

Tableau 8 : Charges actuelles et futures à faire transiter par les postes de refoulement de Houat

Nom PR	ACTUEL			FUTUR		
	Nappe haute			Nappe haute		
	pointe sanitaire hivernale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)	pointe sanitaire hivernale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)
Houat - Le Port	10	4.13	0.12	15	3.30	0.12
Houat - Le Vallon	5	0.29	0.01	7	0.23	0.01

Nom PR	ACTUEL			FUTUR		
	Nappe basse			Nappe basse		
	pointe sanitaire estivale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)	pointe sanitaire estivale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)
Houat - Le Port	15	0	0.12	25	0.23	0.10
Houat - Le Vallon	7	0	0.01	17	0.00	0.01

Tableau 9 : Débits supplémentaires à faire transiter par bassins versants en situation future sur la commune de Houat

BV	Débit de pointe supplémentaire (m3/h)
Le Vallon	5.9
Le Port	3.6
Total débit de pointe supplémentaire PR du Port	9.5

2.5. - COMMUNE DE HOEDIC

2.5.1. - Evolution de la population

La commune de Hoëdic ne dispose pas de PLU.

Après discussion avec les services de la commune, il apparaît qu'aucune augmentation importante de la population à l'année ou estivale n'est prévue à l'avenir.

2.5.2. - Evolution des entrées d'eaux parasites

On note très peu d'entrées d'eaux parasites sur le réseau d'assainissement des eaux usées de la commune de Hoëdic, que ce soit des eaux de nappes ou des eaux de pluie.

En conséquence, les travaux préconisés auront pour but de maintenir le patrimoine actuel du réseau en bon état afin d'éviter l'apparition d'entrées d'eaux de nappes au fur et à mesure que le réseau vieillit.

Tableau 10 : Objectifs de réduction des entrées d'eaux parasites pour la commune de Hoëdic

Objectif de réduction des entrées d'eau de nappes	0% Et pas d'augmentation
Objectif de réduction des entrées d'eaux pluviales	0% Et pas d'augmentation

2.6. - BILAN : DEBITS DE POINTE ACTUELS ET FUTURS ET ADEQUATION DES CAPACITES DE POMPAGE DES POSTES DE REFOULEMENT

Nous avons calculé les débits de pointe en situation actuelle et future pour une pluie de temps de retour trimestriel (soit 7.56 mm en une heure) survenant au moment de la pointe de débit sanitaire. Les débits de pointe en situation future prennent en compte l'augmentation prévue de population sur chaque bassin versant ainsi que les objectifs de réduction d'entrées d'eaux parasites (eaux de nappes et eaux de pluie).

Ce niveau de protection permet de garantir des saturations relativement peu fréquentes des postes de refoulement. En particulier, une protection de temps de retour trimestriel permet d'assurer en moyenne moins d'une saturation de poste de refoulement par saison balnéaire.

Les cases colorées en rouge indiquent une capacité de pompage insuffisante pour absorber le débit de pointe pour une pluie trimestrielle

Tableau 11 : Bilan de l'adéquation des capacités de pompage des postes de refoulement sur le bassin versant nord de Pont er Bail

Commune	Nom PR	ACTUEL		FUTUR		Capacité de pompage (étalonnages, m3/h)
		Débit de pointe actuel (m3/h) nappes basses pluie trimestrielle	Débit de pointe actuel (m3/h) nappes hautes pluie trimestrielle	Débit de pointe futur (m3/h) nappes basses pluie trimestrielle	Débit de pointe futur (m3/h) nappes hautes pluie trimestrielle	
Saint-Pierre-Quiberon	Camping Penthivière	67	16	64	16	55
Saint-Pierre-Quiberon	Fort Penthivière	40	34	60	34	72
Saint-Pierre-Quiberon	Port Coquet	13	10	18	10	45
Saint-Pierre-Quiberon	Lizeau	45	37	65	37	116
Saint-Pierre-Quiberon	Vieux Moulin	11	10	16	10	26
Saint-Pierre-Quiberon	Groix	24	20	25	20	18
Saint-Pierre-Quiberon	Portivy	72	69	96	69	55
Saint-Pierre-Quiberon	Port d'Orange	171	138	244	138	145
Saint-Pierre-Quiberon	Kerbourgneq	266	218	324	218	118
Quiberon	Parco	337	277	393	277	210

Sur les communes de Plouharnel et Saint-Pierre-Quiberon (partie nord du bassin versant de la station d'épuration de Pont-er-Bail), six postes de refoulement sont sous-dimensionnés pour faire face à une pluie de temps de retour trimestriel en situation de pointe sanitaire.

A noter que le poste de refoulement de Kerbourgneq est d'ores-et-déjà sécurisé par une bête-tampon de 320 m³.

Tableau 12 : Bilan de l'adéquation des capacités de pompage des postes de refoulement sur le bassin versant sud de Pont er Bail

Commune	Nom PR	ACTUEL		FUTUR		Capacité de pompage (étalonnages, m3/h)
		Débit de pointe actuel (m3/h) nappes basses pluie trimestrielle	Débit de pointe actuel (m3/h) nappes hautes pluie trimestrielle	Débit de pointe futur (m3/h) nappes basses pluie trimestrielle	Débit de pointe futur (m3/h) nappes hautes pluie trimestrielle	
Quiberon	Saint Julien	75	53	63	53	73
Quiberon	Kerne	881	721	777	727	380
Quiberon	Port Maria	838	671	740	677	296
Quiberon	Port Haliguen	129	106	108	106	95
Quiberon	Goviro	58	45	53	46	82
Quiberon	Castero	13	11	11	11	7

Sur la commune de Quiberon (partie sud du bassin versant de Kernevé), quatre postes de refoulement sont sous-dimensionnés pour faire face à une pluie de temps de retour trimestriel en situation de pointe sanitaire.

A noter que le poste de refoulement de Kerné est d'ores-et-déjà équipé d'une bache tampon de 900 m³.

2.7. - PROGRAMME D'AMELIORATION ET SCENARII D'AMENAGEMENT

Le programme d'amélioration et les scenarii d'aménagement visent différents objectifs :

- Réduction des infiltrations d'eaux de nappes dans le réseau d'eaux usées ;
- Réduction des entrées d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées ;
- Limitation des rejets d'eaux usées brutes au milieu naturel : atteinte d'un niveau de protection correspondant à une pluie trimestrielle avant réduction des eaux parasites pour tous les postes de refoulement ;
- Lutte contre la formation d'H₂S sur le réseau, qui occasionne des risques pour la santé des personnes intervenant sur les réseaux, des nuisances olfactives pour les riverains ainsi qu'une usure prématurée des installations ;
- Optimisation du transfert des effluents à la station d'épuration.

2.7.I. - Bases de chiffrage des travaux

Le tableau suivant présente le bordereau des prix utilisé pour chiffrer les aménagements proposés.

Ces prix sont ceux constatés récemment dans le département du Morbihan.

Tableau 13 : Bordereau des prix pour le chiffrage des aménagements proposés

Opération	Type de conduite	Montant en agglomération (€HT/ml)	Montant en zone rurale (€HT/ml)	Montant en zone agricole (€HT/ml)
Renouvellement	Refoulement DN 400 Fte	280	250	220
	Refoulement DN 300 Fte	220	190	160
	Refoulement DN 250 Fte	210	180	150
	Refoulement DN 200 Fte	190	160	130
	Gravitaire DN 200 Grès (yc dépose d'amiante)	400	280	200
	PVC DN 200	280		
	Gravitaire DN 300 Grès (yc dépose d'amiante)	415	295	215
	PVC DN 300	300		
	Gravitaire DN 350 Grès (yc dépose d'amiante)	430	310	220
	Gravitaire DN 400 Grès (yc dépose d'amiante)	445	325	235
Chemisage	Chemisage DN 200	160		
	Chemisage DN 300	180		
	Chemisage DN 400	200		
Stockage	Génie civil (€ HT/M3 utiles)	1000		
Interventions ponctuelles	Renouvellement regard (€ HT)	1000		
	Intervention ponctuelle sur regard (€ HT)	450		
	Reprise de branchement (€ HT)	1000		
	Top-Hat sur branchement (€ HT)	650		

Nous avons privilégié dans tous les cas l'utilisation de PVC pour les réseaux gravitaires en diamètre 200 et de la fonte pour les refoulements. Les réseaux gravitaires en diamètre 300 et plus ont été chiffrés sur la base de l'utilisation de canalisations en grès, le PVC n'offrant pas de résistance mécanique suffisante pour être utilisé au-delà du diamètre 200.

Le grès peut être utilisé en diamètre 200 mais occasionne un surcoût de plus de 40%. Le principal avantage des canalisations en grès est leur pérennité, bien supérieure à celles en PVC. Par ailleurs, d'un point de vue environnemental, le grès est un matériau naturel et inerte, ce qui n'est pas le cas du PVC.

Tous les chiffrages présentés ici sont des estimations à plus ou moins 20%.

2.7.2. - Réhabilitation des réseaux gravitaires

2.7.2.1 Descriptif des techniques de réhabilitation

Les techniques de réhabilitation de collecteurs non visitables peuvent être classées en deux grandes catégories, à savoir intervention en tranchée (remplacement d'une partie ou de tout un tronçon de canalisation) ou sans tranchée. A l'intérieur de cette seconde catégorie, nous trouvons plusieurs techniques décrites page suivante.

Le choix entre la technique de réhabilitation en tranchée ou sans tranchée résulte essentiellement de leur adéquation à la nature du désordre rencontré, l'aspect économique pouvant prévaloir dans le cas où plusieurs techniques sont bien adaptées au cas à considérer.

- **Intervention en tranchée**

La partie détériorée ou l'ensemble du tronçon est remplacé par des canalisations neuves raccordées sur l'existant par l'intermédiaire de raccords d'adaptation.

Cette technique est particulièrement bien adaptée lorsque le réseau présente de nombreuses anomalies rapprochées ou préalablement à un aménagement de la voirie. Les reprises ponctuelles sont à envisager dans le cas de décalages aux joints, de casses ou fissures importantes, de contre-pente.

- **Intervention sans tranchée**

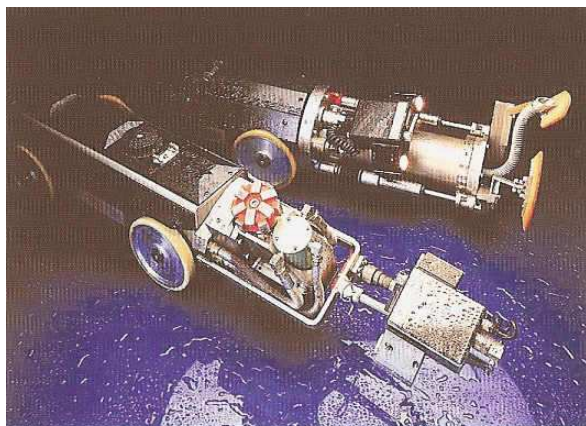
Les principales techniques le plus souvent mises en œuvre sont les suivantes :

- L'injection de résine (non structurant)

Cette technique consiste à assurer l'étanchement des joints, des fissures radiales, cassures circulaires et perforation de faible importance par l'injection d'un produit colmatant (gel ou mousse polyuréthane, résine acrylique thermodurcissable...) grâce à un robot multifonctions.

Une fois polymérisée, la résine ainsi obtenue devient totalement imperméable et forme ainsi un joint d'étanchéité efficace contre toute infiltration.

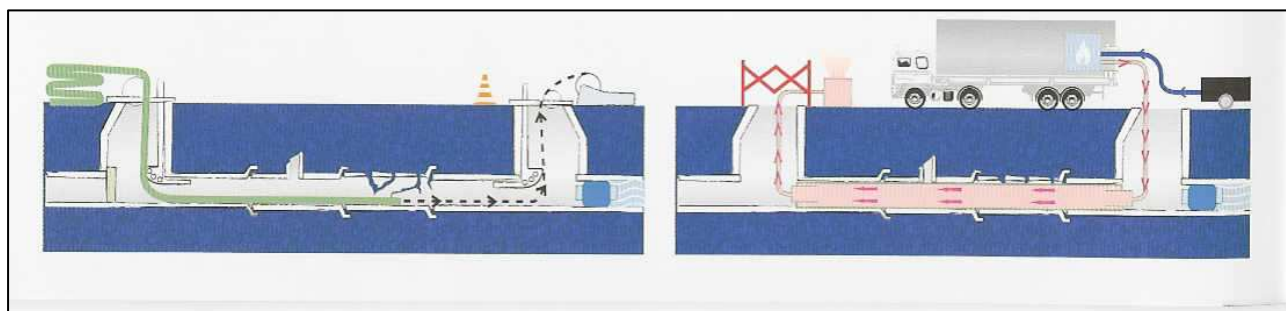
Il convient de préciser que les entreprises spécialisées dans cette technique donnent des garanties de l'ordre de quelques années. Notre expérience en la matière nous a permis de vérifier que dans ces délais, la tenue des étanchements était positive.



- **LE CHEMISAGE CONTINU PAR TRACTION**

Cette technique consiste à engager à l'intérieur du collecteur et entre regards, une enveloppe polyuréthane thermdurcissable par l'intermédiaire d'un câble de traction. Cette enveloppe est ensuite gonflée à l'air comprimé.

Une polymérisation est ensuite réalisée par l'intermédiaire de vapeur d'eau ou d'eau chaude. Un robot découpeur vient ensuite découper les orifices au niveau des culottes de branchement.

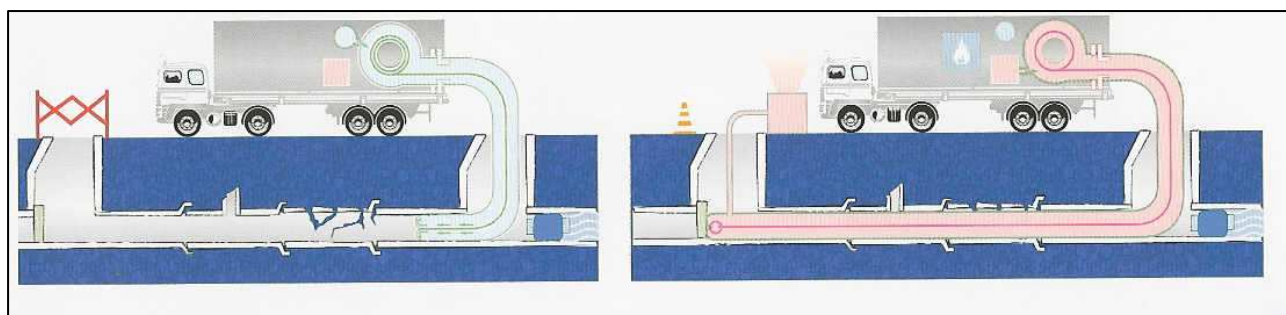


- **LE CHEMISAGE CONTINU PAR REVERSION**

Cette technique consiste à engager à l'intérieur du collecteur et entre regards, une enveloppe polyéthylène et feutre polyester thermdurcissable par réversion sous l'action d'air comprimé ou d'eau.

Une polymérisation est ensuite réalisée par l'intermédiaire de vapeur d'eau ou d'eau chaude. Un robot découpeur vient ensuite découper les orifices au niveau des culottes de branchement.

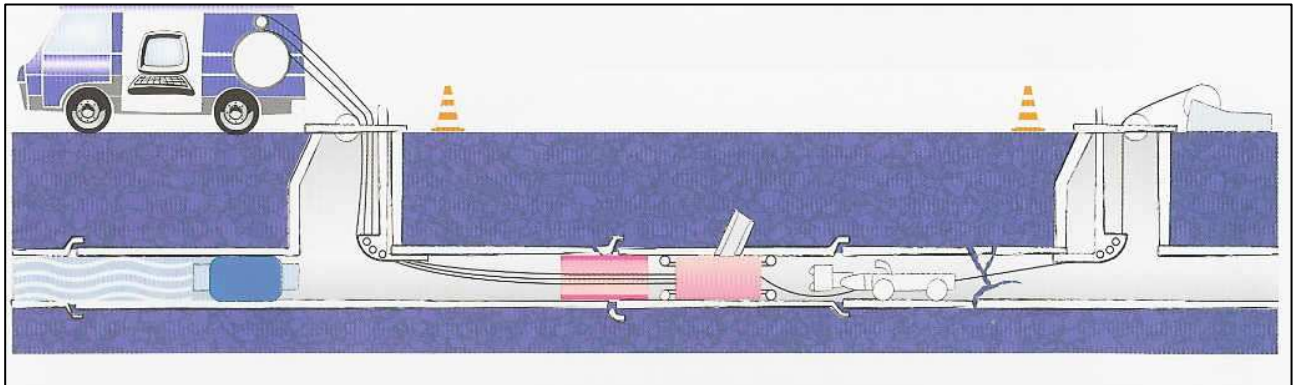
Ce procédé permet un chemisage sur une longueur variable de 40 cm à plusieurs dizaines de mètres suivant les diamètres. Cette technique entraîne une légère réduction du diamètre.



Chemisage Ø 500 Fonte Boulevard Laennec Lorient (2006) – Maîtrise d'œuvre IRH

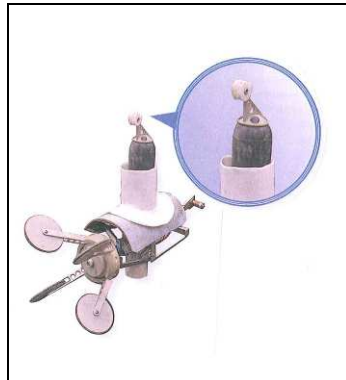
- **LE CHEMISAGE PARTIEL POLYMERISE EN PLACE**

Cette technique consiste à engager à l'intérieur du collecteur et à hauteur d'une anomalie ponctuelle à traiter, une manchette en fibre de verre imprégnée de résine thermodurcissable sur un manchon de caoutchouc qui viendra plaquer cette dernière sur les parois de la canalisation lors du gonflage. La polymérisation est réalisée par injection de courant électrique. Une fois cette polymérisation terminée, le manchon est dégonflé.

**Chemisage partiel Ø 200 AC Place Dinan Le Croisic (2002).**

- **MANCHETTE POUR BRANCHEMENT**

Cette technique consiste à la mise en place de selles de piquage (manchette chapeau) constituées d'un feutre polyester pré dimensionné et imprégné de résine époxy pénétrant d'environ 30 cm à l'intérieur du branchement pénétrant ou présentant des infiltrations aux joints (après rognage par robot multifonctions).

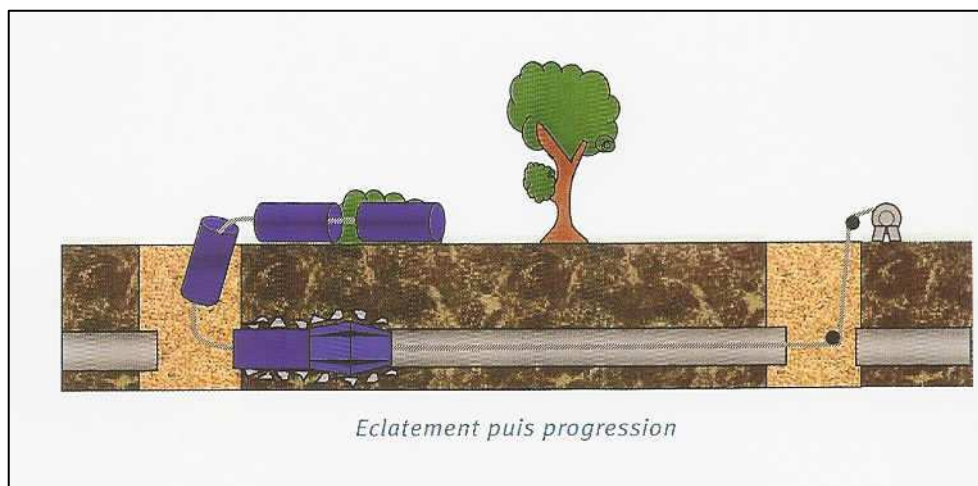


- L'étanchement de regard

Cette technique consiste en l'injection de résine au droit des infiltrations ponctuelles dans les regards ou les ouvrages visitables.

- Le tubage (structurant)

Cette technique consiste à mettre en place à l'intérieur d'un collecteur existant, une canalisation de type PEHD, PVC ou PP par éléments emboîtés au fur et à mesure après éclatement de la canalisation existante par traction d'une ogive-éclateur par l'intermédiaire d'un treuil de 20 tonnes. Cette technique s'applique à des tronçons entiers et permet de conserver le diamètre initial, voire de l'augmenter.



2.7.2.2 Réhabilitations à effectuer sur les communes de la zone d'étude

Les cartes suivantes ainsi que les tableaux suivants présentent les travaux de réhabilitation prévus pour les réseaux gravitaires des communes de Quiberon et Saint Pierre Quiberon suite à l'analyse des inspections télévisées. En l'absence d'inspections télévisées sur les îles de Houat et Hoedic (réseaux beaucoup moins sujets aux entrées d'eaux parasites et potentiellement en meilleur état), le présent programme de réhabilitation concerne uniquement les communes de Saint Pierre Quiberon et Quiberon.

La réalisation d'inspections caméras de manière régulière, suivie de la réhabilitation des réseaux si besoin permettra de maintenir les réseaux des îles dans un état de fonctionnement satisfaisant.

Les travaux ont été hiérarchisés afin de répondre de la manière la plus efficace possible à la problématique d'infiltration des eaux de nappes. Les secteurs présentant le plus d'infiltrations qui sont également des secteurs où la structure des canalisations est généralement très dégradée, sont donc prioritaires.



Figure 3 : Réhabilitations à prévoir sur le réseau gravitaire de Saint Pierre Quiberon

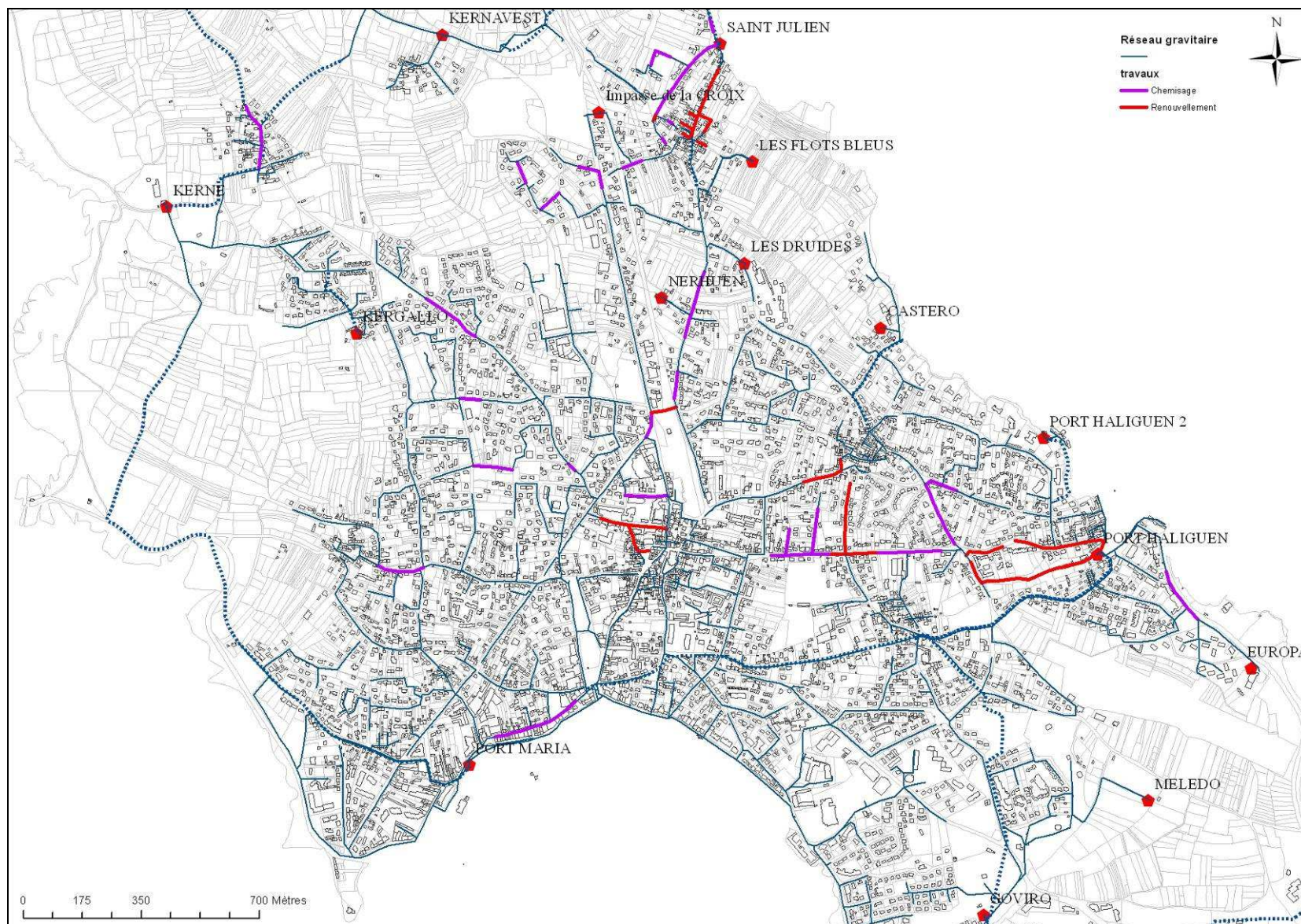


Figure 4 : Réhabilitations à prévoir sur le réseau gravitaire de Quiberon

Commune	Rue	Longueur	Diamètre	Priorité	Regard amont	Regard aval	Opération	Interventions ponctuelles sur regards	Nombre d'interventions ponctuelles sur regards	Interventions sur les branchements	nombre reprise branchements	Coût (euros HT)
Saint Pierre Quiberon	Rue de la Marine	160	350	1	2487	2482	Chemisage					28800
Saint Pierre Quiberon	Rue du Petit Rohu	166	350	1	2482	2468	renouvellement					71400
Saint Pierre Quiberon	Chemin du Men Du	170	350	1	2468	2463	renouvellement					73100
Saint Pierre Quiberon	Bord de Plage Petit Rohu	286	350	1	2463	2455	Chemisage	2457 (infiltration dans cunette)	1			51500
Saint Pierre Quiberon	Parco	40	350	1	2455	2454	Chemisage	2454 (Jaillissement + racines dans regard)	1			7200
Saint Pierre Quiberon	Rue Marthe Delpirou Rue des Menhirs Rue des Régatiers	510	300	1	25110	1652	Renouvellement (nombreux déplacements d'assemblage, attaque chimique due à l'acide sulfurique)			2488 à 2489 1.3 m, 1.7 m Racines au niveau du joint du branchement 9.6 m, 22.4 m, 25.8 m Joint défectueux au niveau du branchement	Renouvellement réseau	211700
Saint Pierre Quiberon	Rue Marthe Delpirou	58	150	1	2511	2213 Bis	Renouvellement					16200
Saint Pierre Quiberon	Route de Quiberon			1			Interventions ponctuelles	1732 (infiltration dans la cheminée)	1	2206 - 2207 à 49.5 m Infiltration au niveau du joint du branchement à 29.5 m : infiltration dans le branchement	1 (top hat) 49.5 m 1 reprise branchement 29.5 m	2100
Saint Pierre Quiberon	Rue Barr Avel	125	200	1	1735	2205	Renouvellement	2204 (infiltration dans la banquette)	1			500
Saint Pierre Quiberon	Rue Clémenceau	430	200	1	2391	2406	Renouvellement	2393 (infiltration dans la banquette) 2395 (cunette dégradée, infiltration, racines à la jonction avec la canalisation) 2396 (perforation au niveau de la cunette, infiltration) 2403 (cunette dégradée, perforation)	4	2393 - 2394 à 5.3 m infiltration au niveau du joint du branchement	1 (top hat)	120400
Saint Pierre Quiberon	Rue Curie	132	200	1	2406	2384	Renouvellement (déplacements d'assemblage, modification du profil en long)	2407 (infiltration dans la cheminée)	1			37000
Saint Pierre Quiberon	Rue du Maréchal Foch et place du maréchal foch	210	150	1	1966 à 1972, 1962 à 1973		Renouvellement Fissures , déplacements d'assemblage, perforations					58800
Saint Pierre Quiberon	Rue Constant Vinet	110	200	1	2323	2321	Renouvellement (nombreux déplacements d'assemblage, infiltrations)	2316 (racines, infiltration au niveau de la liaison entre le regard et la canalisation) 2320 (infiltration au niveau de la liaison entre le regard et la canalisation) 2321 (infiltration au niveau de la liaison entre le regard et la canalisation) 2961 (infiltration au niveau de la liaison entre le regard et la canalisation)	4			30800

Commune	Rue	Longueur	Diamètre	Priorité	Regard amont	Regard aval	Opération	Interventions ponctuelles sur regards	Nombre d'interventions ponctuelles sur regards	Interventions sur les branchements	nombre reprise branchements	Coût (euros HT)
Saint Pierre Quiberon	Rue de la résistance et rue Constant Vinet	332	200	2	2321 à 2378, 2315 à 2319		Chemisage					53100
Saint Pierre Quiberon	Avenue de l'Atlantique	240	200	2	2309	2301	renouvellement (nombreux déplacements d'assemblage, infiltrations)	2304 (infiltration) 2304 Bis (infiltration dans la cunette) 2306 (infiltration dans la cunette) 2307 (Jaillissement) 2307 Bis (Infiltration) 2308 (infiltration) 2309 (infiltration)	7	2306 - 2304 Bis écoulement dans branchement à 24.4m du début de l'inspection Ecoulement à la jointure du branchement à 30.6 m du début de l'inspection	2 (top Hat)	67200
Saint Pierre Quiberon	Rue Lan er Varquez	225	200	2	2200	1847	Renouvellement			2203 à 2202 à 39.8 m : infiltration au niveau du joint du branchement + concrétions 2202 à 2199 à 39.8 m et 44.5 m: infiltration au niveau du branchement 2199 à 2200 à 10.9 m Racines dans branchement	1 (reprise branchement)	63000
Saint Pierre Quiberon	Rue de la Batterie - Lot de Keridenvel			2			Interventions ponctuelles			2270 - 2267 à 10.8 m infiltration dans branchement	Reprise branchement	1000
Saint Pierre Quiberon	Rue de la Batterie - Lot de Keridenvel	430	200	2	2268 à 2276, 2196 à 2198, 223 à 2277		renouvellement (déplacements d'assemblage, Flaches, attaque par l'acide sulfurique)	2273 (infiltration entre conduite de raccordement et paroi au dessus de la banquette) 2279 (racines, exfiltration)	2	2196 : écoulement dans la conduite de raccordement en tête de réseau	1 (reprise raccordement)	120400
Saint Pierre Quiberon	Lotissement de Keridenvel	277	200	3			Interventions ponctuelles	2194 (infiltration entre la conduite de raccordement et la paroi, radicelles dans la cheminée)	1	2190 - 2191 à 10.3 m : racines dans branchement	1 (Manchette sur branchement)	77600
Saint Pierre Quiberon	Les quais Port d'Orange	200	150	3	1974	2522	Chemisage Légers déplacements d'assemblage					32000
Saint Pierre Quiberon	Rue du Chemin de Fer	62	200	3	2388	2386	Chemisage (Fissures)			2423 - 2387 à 8.8 m infiltration dans branchement	1 (reprise branchement)	9900
Saint Pierre Quiberon	Route de Quiberon	500	200	4	1762	2212	Renouvellement (flaches)					140000
Saint Pierre Quiberon	Rue Clémenceau / Ecole Publique	142	200	4	2170	2169	Renouvellement à long terme					39800
Saint Pierre Quiberon	Impasse du Zal	13	200	5	2582	2581	Renouvellement (Flaches)					3600
Saint Pierre Quiberon	Rue de l'Eglise	215	150	5	2215	2520	Chemisage (vienne conduite en amiante- ciment)					34400
Saint Pierre Quiberon	Route des Tamaris	560	200	5	2233	2253	Renouvellement (vienne conduite en amiante- ciment, flaches)					156800

Commune	Rue	Longueur	Diamètre	Priorité	Regard amont	Regard aval	Opération	Interventions ponctuelles sur regards	Nombre d'interventions ponctuelles sur regards	Interventions sur les branchements	nombre reprise branchements	Coût (euros HT)
Quiberon	Rue de kermorvan	231	150	1	885	893	Renouvellement (amiante ciment avec gros défauts structurels dont effondrement total sur un tronçon et nombreuses contrepentes)					64700
Quiberon	Rue de la Petite Cote	217	200	1	1205	1212	Renouvellement (nombreuses infiltrations, perforations) + renforcement					60800
Quiberon	Rue de la Petite Cote	25	150	1	1209	1210	Renouvellement (déplacements d'assemblages très importants, réparations par l'extérieur)					7000
Quiberon	rue de Port Maria	360	400	1	1557	1612	Chemisage (corrosion H2S)					72000
Quiberon	Rue Surcouf/ rue du Stango	257	150	1	719	763	Chemisage (nombreux joint rompus, fissures, infiltrations importantes mesurées)	Regard 761 : infiltration au niveau de la jonction entre le regard et la canalisation	1			41100
Quiberon	Rue des Mouettes	18	150	1	931	930	Chemisage (perforation de la canalisation)					2900
Quiberon	Avenue du Général de Gaulle	42	200	2	1236	1542	Chemisage (amiante-ciment sans déplacements d'assemblage, nombreuses infiltrations))	1236 (Infiltration dans regard) 1521 (Infiltration dans regard)	2			6700
Quiberon	Impasse Livovs de Kerfily	82	150	2	943	945	Renouvellement (infiltrations, légers déplacements d'assemblage, réparations ponctuelles par l'extérieur)					23000
Quiberon	Bd des Emigrés	176	150	2	725	1417	Chemisage					28200
Quiberon	Rue Jules Ferry	200	200	2	1533	1472	Renouvellement					56000
Quiberon	Rue Michelet	116	150	2	1470	1336	Renouvellement					32500
Quiberon	Rue des peupliers	200	200	2	795	809	Renouvellement/Renforcement					56000
Quiberon	Terrain privé entre rue des Peupliers et Place de Port haliguen	450	200	2	809	271	Renouvellement/Renforcement (travaux à faire en même temps que le renouvellement de la canalisation de refoulement du PR de Port Haliguen)					126000
Quiberon	Rue de Port Haliguen	120	150	2	3309	799	Renouvellement (Légère ovalisation, fissures)					33600
Quiberon	rue Sankt Mang	125	150	2	913	1536	Chemisage (trous, légers déplacements d'assemblage) joints d'étanchéité rompus)			à 13.8 m du regard 315 vers 1536, racines dans branchement	Reprise branchement	20000
Quiberon	Avenue du Général de Gaulle	78	200	2	1236	1238	Renouvellement + renforcement (sous voie ferrée)					21800
Quiberon	Rue de Port Haliguen	144	150	2	753	783	Renouvellement (structure de la canalisation dégradée, flaches = mauvais écoulement)					40300
Quiberon	Rue de Port Haliguen	190	150	2	783	779	Chemisage (nombreux joints rompus, infiltrations, suintements)	à 38.1m du regard 782 vers 781, jaillissement au niveau de la cunette d'un regard non visitable	1			30400
Quiberon	Rue des Farfadets	210	150	2	731	785	Renouvellement (flaches, conduite poreuse par endroits)			à 17.2m du regard 729 vers 728, infiltration à la jointure du branchement (Top Hat) à 29 m du regard 728 vers 785, cassure dans branchement		58800
Quiberon	Allée de Bételgeuse	77	200	2	218	217	Chemisage (nombreuses infiltrations au niveau des joints)					12300
Quiberon	Rue de Saint Julien	230	200	2	1228	1222	Chemisage (infiltrations, perforations)			à 32.5m du regard 1221 vers 1220, racines au niveau du joint du branchement		36800

Commune	Rue	Longueur	Diamètre	Priorité	Regard amont	Regard aval	Opération	Interventions ponctuelles sur regards	Nombre d'interventions ponctuelles sur regards	Interventions sur les branchements	nombre reprise branchements	Coût (euros HT)
Quiberon	Rue de Saint Julien	80	200	2	1219	1239	Chemisage (infiltrations, perforations)					12800
Quiberon	Rue des Terre-Neuvas	283	200	2	934	1202	Chemisage (infiltrations, fissures)					45300
Quiberon	Camping Domisilami	65	200	2	3023	3027	Renouvellement (nombreuses infiltrations, structure de la canalisation dégradée)					18200
Quiberon	Rue des Mouettes	30	150	3	1134	1212	Renouvellement (conduite obstruée)					8400
Quiberon	Rue de la Croix du Sud	30	150	3	1123	1222	Renouvellement					8400
Quiberon	Rue du Petit Pont d'eau	30	150	3	968	197	Chemisage			- à 9.9m du regard 968 vers le regard 197, infiltration dans le branchement (environ 20 cm avant jonction avec canalisation) '- à 23.2m, infiltration au niveau du joint du branchement	- Manchette sur branchement '- Top Hat	4800
Quiberon	Village de Kerné	206	200	3	644	659	Chemisage					33000
Quiberon	Rue de Kernavest	110	150	3	676	745	Chemisage					17600
Quiberon	Route de kerné	186	150	3	959	390	Chemisage					29800
Quiberon	Rue de Port Haliguen	170	150	3	757	753	Chemisage (joints rompus, épaufrures, infiltrations au niveau des joints)			à 13.40m du regard 756 vers 757, infiltration dans branchement à 14m du regard 756 vers 757, infiltration dans branchement à 26.5m du regard 756 vers 757, infiltration dans branchement à 3.4 m du regard 754 vers 755, infiltration dans branchement		27200
Quiberon	Rue du Parc des Sports	136	150	3	734	754	Chemisage (joints apparents, perforation,...)			à 24.4 m du regard 734 vers 733, infiltration dans branchement à 55.3m du regard 734 vers 733, infiltration dans branchement		21800
Quiberon	Bd du Parco	40	350	3	858	857	Chemisage (fissure importante)	Regards 1202, 858, 857, 859, 860 : infiltration possible par le tampon en temps de pluie	5			8000
Quiberon	Rue des goelettes	21	200	3	937	938	Chemisage (fissure importante)					3400
Quiberon	Rue des Terre neuvas	19	200	3	935	934	Renouvellement (perforation de la canalisation et déplacement d'assemblage important)					5300
Quiberon	Terrain privé proche rue des Terre Neuvas	94	200	3	3315	606	Chemisage (infiltration, racines)	Regard 607 : racines dans la cunette	1			15000
Quiberon	Rue de la Croix	60	200	3	1132	1130	Chemisage (infiltrations, fissures)					9600
Quiberon	Rue du Manemur	140	200	4	1056	619	Chemisage	1042 (infiltration au niveau de la liaison entre le regard et la canalisation)	1			22400
Quiberon	Rue du Levant	50	200	4	532	531	Chemisage (fissure à 46.8 m du regard 532 vers 531)					8000

Commune	Rue	Longueur	Diamètre	Priorité	Regard amont	Regard aval	Opération	Interventions ponctuelles sur regards	Nombre d'interventions ponctuelles sur regards	Interventions sur les branchements	nombre reprise branchements	Coût (euros HT)
Quiberon	Rue des Joncs	38	150	4	1136	1137	Chemisage (amiante ciment, perforation, fissure)					6100
Quiberon	Rue des roseaux	40	150	4	1139	1211	Renouvellement (amiante-ciment, gros déplacement d'assemblage)					11200
Quiberon	Rue de Port Haliguen	300	150	4	802	1443	Renouvellement (flaches, mauvais écoulement des effluents, déplacements d'assemblage, corrosion)	renouveler regard 1160 (effondrement)	1	à 4.5 m du regard 802 en allant vers le 801, racines dans branchement à 19.3m du regard 1152 vers 1151, branchement déboîté à 16.16m du regard 1151 vers 1149, branchement déboîté	1 (reprise branchement)	84000
Quiberon	Rue d'Armorique	62	200	4	5	278	Chemisage	Regard 3302 : infiltration au niveau d'un assemblage	1			9900
Quiberon	Rue de Port Haliguen	80	150	4	752	756	Chemisage (nombreux joints déplacés)	Regard 751 : présence de racines	1			12800
Quiberon	Rue de l'Ardent	74	200	4	226	223	Chemisage (infiltration au niveau d'un joint)					11800
Quiberon	Camping Domisilami	14	200	4	144	3030	Renouvellement (déplacements d'assemblage importants)	Regard 144 : infiltration au niveau de la liaison entre le regard et la conduite	1			3900

	Travaux pouvant être réalisés conjointement sur le secteur de Petit Rohu. En cas de déconnexion du PR Kerbourgneq, prévoir des renouvellements en DN 200
	Travaux pouvant être réalisés conjointement sur le secteur de Port Haliguen, à grouper avec le renouvellement de la canalisation de refoulement. Les portions indiquées comme à chemiser pourront être alors renouvelées

Les travaux présentés précédemment permettront de réduire les entrées d'eaux parasites. Le tableau suivant présente les réductions d'entrées d'eaux de nappes attendues à l'issue du programme de travaux.

Tableau 14 : Gains attendus en termes d'entrées d'eaux de nappes à l'issue du programme de réhabilitation sur les communes de Saint Pierre Quiberon et Quiberon

	Saint Pierre Quiberon	Quiberon
Réduction entrées d'eaux de nappes (m3/j)	318	180
% des entrées totales d'eaux de nappes	59%	37%

Ces gains attendus sont des gains théoriques et sont basés sur l'hypothèse que les entrées d'eaux de nappes sont complètement supprimées sur les tronçons réhabilités. Dans la réalité, on sait qu'il existe un décalage entre le gain théorique attendu et le gain réel, pour les raisons suivantes :

- les travaux ne peuvent pas toujours garantir la suppression totale des entrées d'eaux de nappes sur les tronçons réhabilités ;
- la réhabilitation de portions de réseau et la suppression des infiltrations peuvent entraîner une augmentation de la pression de la nappe sur les portions non réhabilitées.

L'objectif de réduction des entrées d'eaux de nappes de 20%, énoncé précédemment est donc cohérent avec le potentiel de réduction permis par les travaux.

Le tableau suivant présente le bilan des coûts des travaux de réhabilitation des réseaux gravitaires par commune ainsi que les budgets à prévoir sur les îles de Houat et Hoedic pour la réhabilitation des réseaux existants.

Tableau 15 : Bilan des coûts de travaux de réhabilitation des réseaux gravitaires par commune

	Saint Pierre Quiberon (euros HT)	Quiberon (euro HT)
Priorité 1	708 500	249 000
Priorité 2	304 000	658 000
Priorité 3	120 000	192 000
Priorité 4	180 000	170 000
Priorité 5	195 000	

2.7.2.3 Maintien du réseau dans un bon état de fonctionnement (gestion patrimoniale)

Afin d'assurer un entretien suffisant du patrimoine, il est recommandé d'assurer au moins 2% de réhabilitation des réseaux par an et par commune. Cette hypothèse se base sur une durée de vie de 50 ans des réseaux.

Le tableau suivant présente le budget annuel à affecter à la réhabilitation des réseaux gravitaires pour chaque commune afin d'atteindre cet objectif.

Le programme de réhabilitation détaillé plus haut pour les communes de Saint Pierre Quiberon et Quiberon devrait être réalisé respectivement sur 7 ans et 5 ans afin d'atteindre 2% de renouvellement du réseau gravitaire. Une fois ce programme réalisé, la poursuite des inspections

télévisées de réseaux (ITV) suivie de la réhabilitation des zones dégradées permettra de maintenir ce rythme de renouvellement.

Tableau 16 : Bilan des coûts de travaux de réhabilitation des réseaux gravitaires par commune

	Linéaire à réhabiliter (m)	Linéaire total de réseau gravitaire (ml)	% de réhabilitation	Échéance des travaux pour atteindre 2% de réhabilitation par an	Coût annuel réhabilitation (euros HT)	Coût annuel ITV (euros HT)
Saint Pierre Quiberon (yc Sables Blancs)	5593	39600	14%	7 ans puis 2% par an	216 000	2000
Quiberon	5906	60715	10%	5 ans puis 2% par an	254 000	3000
Houat		3600	2% par an		29 000	500
Hoedic		2700	2% par an		22 000	500

2.7.3. - Sécurisation des postes de refoulement

2.7.3.1 Mise en place de bâches tampon

La localisation des postes de refoulement de la zone d'étude, à proximité directe du littoral (activité de baignade et conchylicole) justifie la mise en place de dispositifs visant à limiter autant que possible les déversements d'eaux usées au milieu naturel.

Sur la zone d'étude, aucun déversement en temps sec n'a été mis en évidence lors du diagnostic. En revanche, en raison de la présence d'eaux parasites, certains postes de refoulement présentent des saturations de leur capacité de pompage en temps de pluie.

Après discussion avec la police de l'eau, les volumes de bâches tampon à mettre en place sont définis comme le volume en fonction de ces deux objectifs :

- Aucun déversement en cas de panne de pompes au moment de la pointe sanitaire estivale (deux heures de débit de pointe)
- Aucun déversement pour la pluie de temps de retour trimestriel en situation de pointe sanitaire estivale en situation actuelle.

Les volumes ont été calculés à l'aide de la méthode des pluies, sur la base des coefficients de Montana de temps de retour trimestriel calculés à la station Météo France de Vannes. Le potentiel de stockage passif par montée en charge des effluents dans les bâches de pompage des postes actuellement en place a également été pris en compte dans ce dimensionnement.

Le tableau suivant présente le récapitulatif des bâches tampon à implanter sur les différents postes de refoulement de la zone d'étude ainsi que leur priorisation.

La priorité a été donnée aux postes de refoulement les plus critiques, qui présentent un trop-plein vers le milieu naturel et sont situés à proximité de zones de baignade ou aux postes qui présentent de nombreux épisodes de saturation en temps de pluie.

Pour les plus gros postes de refoulement, le volume de bâche tampon à mettre en place varie en fonction des scénarii d'aménagement qui seront choisis. Ces scénarii sont détaillés dans la suite du présent rapport.

Tableau 17 : Récapitulatif des bâches tampon à mettre en œuvre sur les postes de refoulement de la zone d'étude

Commune	Nom du PR	Volume de bâche tampon (m3)	Coût estimatif (euros HT)	Priorité de mise en œuvre
Saint-Pierre-Quiberon	Portivy	30	36 000	1
Quiberon	Port Maria	Selon scenario choisi		1
Quiberon	Castero	10	12 000	1
Saint-Pierre-Quiberon	Port d'Orange	Selon scenario choisi		2
Quiberon	Parco	Selon scenario choisi		2
Saint-Pierre-Quiberon	Groix	10	12 000	3
Quiberon	Saint Julien	10	12 000	3
Saint-Pierre-Quiberon	Camping Penthièvre	40	48 000	3
Saint-Pierre-Quiberon	Fort Penthièvre	40	48 000	3
Saint-Pierre-Quiberon	Port Coquet	10	12 000	3
Saint-Pierre-Quiberon	Lizeau	10	12 000	3
Houat	Le Port	20	24 000	3
Houat	Le Vallon	10	12 000	3

Le tableau suivant présente le détail des calculs.

28

: Capacité de pompage insuffisante pour faire face au débit de pointe (pointe sanitaire associée à une pluie de temps de retour trimestriel)

Commune	Nom PR	ACTUEL		FUTUR		Capacité de pompage (étalonnages, m3/h)	Dimension bache pour protection trimestrielle en été (m3)	Dimension bache pour stockage 2h de débit de pointe estivale de temps sec (m3)	Possibilité de stockage passif dans les bâches des postes (m3)	Stockage supplémentaire à mettre en place pour protection trimestrielle en été
		Débit de pointe actuel (m3/h) nappes basses pluie trimestrielle	Débit de pointe actuel (m3/h) nappes hautes pluie trimestrielle	Débit de pointe futur (m3/h) nappes basses pluie trimestrielle	Débit de pointe futur (m3/h) nappes hautes pluie trimestrielle					
Saint-Pierre-Quiberon	Camping Penthièvre	67	16	64	16	55	14	50	10	40
Saint-Pierre-Quiberon	Fort Penthièvre	66	34	60	34	72	6	37	2	40
Saint-Pierre-Quiberon	Port Coquet	20	10	18	10	45	1	9	2	10
Saint-Pierre-Quiberon	Lizeau	73	37	65	37	116	5	36	25	10
Saint-Pierre-Quiberon	Vieux Moulin	17	10	16	10	26	0	10	6	0
Saint-Pierre-Quiberon	Groix	30	20	25	20	18	12	7	2	10
Saint-Pierre-Quiberon	Portivy	93	69	96	69	55	38	34	9	30
Saint-Pierre-Quiberon	Port d'Orange	275	138	244	138	145	223	120	12	210
Saint-Pierre-Quiberon	Kerbourgneq	368	218	324	218	118	bache existante : 320 m3			
Saint-Pierre-Quiberon	Parco	449	277	393	277	210	500	170	20	500
Quiberon	Saint Julien	75	53	63	53	73	17	14	5	10
Quiberon	Kerne	881	721	766	721	380	Bache existante : 900 m3			
Quiberon	Port Maria	838	671	737	671	296	738	187	96	640
Quiberon	Port Haliguen	129	106	108	106	95	42	17	44	0
Quiberon	Goviro	58	45	52	45	82	6	24	36	0
Quiberon	Castero	13	11	11	11	7	6	1	0	10
Houat	Houat - Le Port	24	26	32	26	28	1	25	8	20
Houat	Houat - Le Vallon	8	8	18	8	21	0	17	4	10

Tableau 18 : Temps de retour de protection au niveau des postes de refoulement de la zone d'étude en situation actuelle et future et volumes tampon à mettre en place

Commune	Nom du poste de refoulement	Possibilité de stockage passif dans les bâches des postes (m3)	SITUATION ACTUELLE					Dimensionnement du poste de refoulement en situation actuelle sans volume tampon (temps de retour)	SITUATION FUTURE					Protection atteinte en situation future si protection trimestrielle en situation actuelle mise en place,
			Volume à stocker, pluie hebdomadaire (m3)	Volume à stocker, pluie mensuelle (m3)	Volume à stocker, pluie trimestrielle (m3)	Volume à stocker, pluie semestrielle (m3)	Volume à stocker, pluie hebdomadaire (m3)		Volume à stocker, pluie mensuelle (m3)	Volume à stocker, pluie trimestrielle (m3)	Volume à stocker, pluie semestrielle (m3)	Dimensionnement du poste de refoulement en situation future sans volume tampon (temps de retour)		
Saint Pierre Quiberon	Camping Penhièvre	10	0	0	0	10	trimestriel	0	0	0	0	> semestriel	> semestriel	
	Fort Penhièvre	2	0	0	0	10	trimestriel	0	0	0	10	trimestriel	trimestriel	
	Port Coquet	2	0	0	0	0	> semestriel	0	0	0	0	> semestriel	> semestriel	
	Lizeau	25	0	0	0	0	> semestriel	0	0	0	0	> semestriel	> semestriel	
	Vieux Moulin	6	0	0	0	0	> semestriel	0	0	0	0	> semestriel	> semestriel	
	Groix	2	0	0	10	20	mensuel	0	0	10	10	mensuel	semestriel	
	Portivy	9	0	10	30	50	hebdomadaire	0	10	20	40	hebdomadaire	entre trimestriel et semestriel	
	Port d'Orange	12	20	120	210	280	< hebdomadaire	0	90	170	220	hebdomadaire	semestriel	
	Kerbourgneq	Bâche tampon de 320 m ³ existante												
Quiberon	Saint Julien	20	0	0	10	30	mensuel	0	0	10	20	mensuel	trimestriel	
	Parco	5	70	300	500	650	< hebdomadaire	0	250	400	500	hebdomadaire	semestriel	
	Kerne	Bâche tampon de 900 m ³ existante												
	Port Maria	96	20	320	640	900	< hebdomadaire	0	240	490	700	hebdomadaire	semestriel	
	Port Haliguen	44	0	0	0	20	trimestriel	0	0	0	10	trimestriel	trimestriel	
	Goviro	36	0	0	0	0	> semestriel	0	0	0	0	> semestriel	> semestriel	
	Castero	0	0	0	10	10	mensuel	0	0	0	10	mensuel	semestriel	
Houat	Houat - Le Port	8	0	0	0	0	> semestriel	0	0	0	0	> semestriel	> semestriel	
	Houat - Le Vallon	4	0	0	0	0	> semestriel	0	0	0	0	> semestriel	> semestriel	

Les postes de refoulement les plus critiques (c'est à dire les plus facilement saturés en temps de pluie en saison estivale) sont cohérents avec l'étude des alarmes de niveau-très haut qui a été effectuée en phase 1 :

Sur la commune de Quiberon : Port Maria, Parco et Port Haliguen

Sur la commune de Saint Pierre Quiberon : Groix, Portivy, Port d'Orange et Kerbourgrec.

2.7.3.2 Amélioration et mise en conformité de l'autosurveillance

Afin de mettre en conformité les installations avec l'arrêté du 22 juin 2007, les dispositifs d'autosurveillance suivants sont à prévoir :

- installation d'un détecteur de surverse sur les postes collectant les effluents de plus de 2000 EH ;
- installation d'un dispositif de suivi des débits surversés sur les postes collectant les effluents de plus de 10000 EH.

Le tableau suivant présente les dispositifs nécessaires à la mise en conformité des installations de la zone d'étude du point de vue de l'arrêté du 22 juin 2007.

Tableau 19 : Autosurveillance à mettre en place pour répondre aux exigences de l'arrêté du 22 juin 2007

Commune	Nom du poste de refoulement	Nombre d'EH moyen estimé en saison balnéaire	kg DBO5/j	Dispositif d'autosurveillance demandé par l'arrêté du 22 juin 2007	Coût estimatif (euros HT)
Saint Pierre Quiberon	CAMP PENTHIEVRE	2700	162	Détecteur de surverse	3000
Saint Pierre Quiberon	FORT PENTHIEVRE	3100	186	Détecteur de surverse	3000
Saint Pierre Quiberon	LIZEAU	4600	276	Détecteur de surverse	3000
Saint Pierre Quiberon	PORT ORANGE	7700	462	Détecteur de surverse	3000
Saint Pierre Quiberon	KERBOURGNEC	9700	582	Mesure de débit sur la surverse	Existant
Quiberon	PARCO	11300	678	Mesure de débit sur la surverse	5000
Quiberon	PORT HALIGUEN	1900	114	Détecteur de surverse	3000
Quiberon	PORT MARIA	18600	1116	Mesure de débit sur la surverse	5000
Quiberon	KERNE	19600	1176	Mesure de débit sur la surverse	Existant

Outre l'arrêté du 22 juin 2007, l'amélioration de l'autosurveillance sur des points du réseau non concernés par cet arrêté est demandée dans les profils de vulnérabilité des eaux de baignade des communes de Quiberon et Saint Pierre Quiberon.

En effet, certains points de débordement potentiels situés à proximité des zones de baignade nécessitent une surveillance renforcée.

Les tableaux suivants présentent les dispositifs à mettre en place pour répondre aux objectifs des profils de baignade sur la zone d'étude.

Tableau 20 : Autosurveillance à mettre en place pour répondre aux exigences des profils de baignade sur la zone d'étude

Commune	Mise en place d'une télésurveillance	Coût estimatif (euros HT)
Saint-Pierre-Quiberon	PR du Fozo	15000
Quiberon	PR communaux (Poste de secours, Toilettes publiques, Casino, aire des gens du voyage, services techniques)	22000 (sonde de niveau)

Commune	Mise en place de détecteurs de surverse	Coût estimatif (euros HT)
Saint-Pierre-Quiberon	PR Portivy	3000
Saint-Pierre-Quiberon	PR Port Coquet	3000
Quiberon	PR Domisilami	3000
Quiberon	PR Saint Julien	3000
Quiberon	PR Goviro	3000
Quiberon	PR Castero	3000

Au total, les budgets à prévoir pour l'amélioration et la mise en conformité de l'autosurveillance sur les deux communes de la zone d'étude sont les suivants :

Tableau 21 : Budget à prévoir pour l'amélioration et la mise en conformité de l'autosurveillance

Commune	Coût estimatif pour l'autosurveillance (euros HT)
Saint-Pierre-Quiberon	33 000
Quiberon	47 000

2.7.4. - PRIORITE I : Aménagement du secteur de Goviro/Port Haliguen

2.7.4.1 Dysfonctionnements identifiés

Les postes de refoulement de Goviro et Port Haliguen possèdent chacun une canalisation de refoulement. Ces deux canalisations se rejoignent ensuite pour former une canalisation de refoulement commune aux deux postes. Cette canalisation est en très mauvais état et doit être renouvelée rapidement (nombreuses casses).

Des concentrations très importantes d'H₂S ont été mesurées à l'arrivée de cette canalisation de refoulement au niveau de la rue de Port Maria (dépassement des 250 ppm, maximum mesuré par l'appareil).

Par ailleurs, des mises en charge ont été détectées lors des campagnes de mesures, pour des pluies de temps de retour faible (de l'ordre de la pluie mensuelle) au niveau du réseau gravitaire de la place Hoche.

Cette mise en charge peut être expliquée d'une part par la très faible pente du réseau à cet endroit (pente quasi nulle) mais aussi par la forte influence aval liée à l'arrivée du refoulement commun aux postes de Goviro et Port Haliguen, qui peut « bloquer » l'écoulement depuis le réseau de la place Hoche.

Enfin, d'importantes entrées d'eau de mer ont été mesurées au niveau du trop-plein du poste de Port Haliguen qui se situe dans le port.

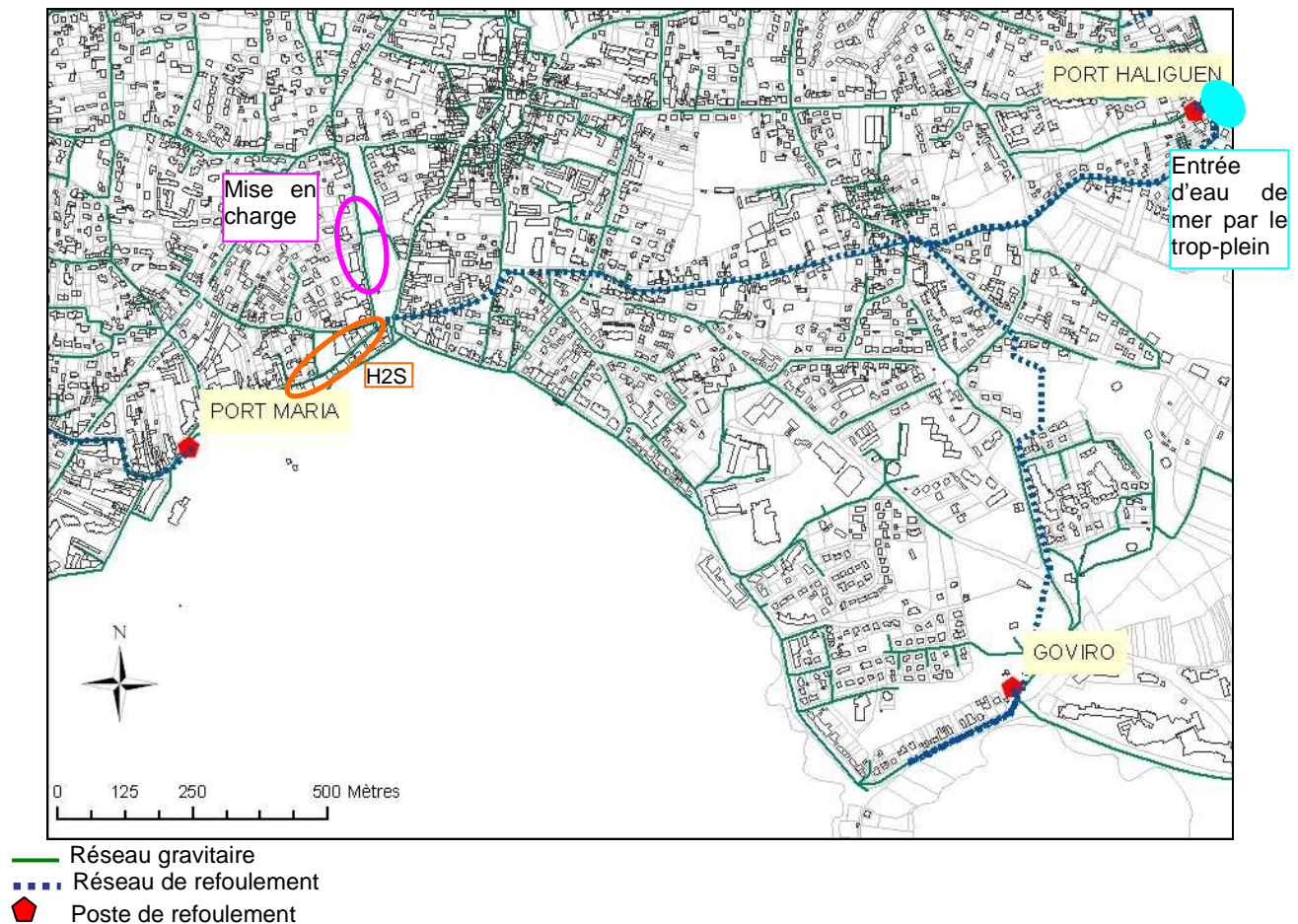


Figure 5 : Localisation des dysfonctionnements identifiés sur les secteurs de Goviro / Port Haliguen et à l'arrivée de leur refoulement commun

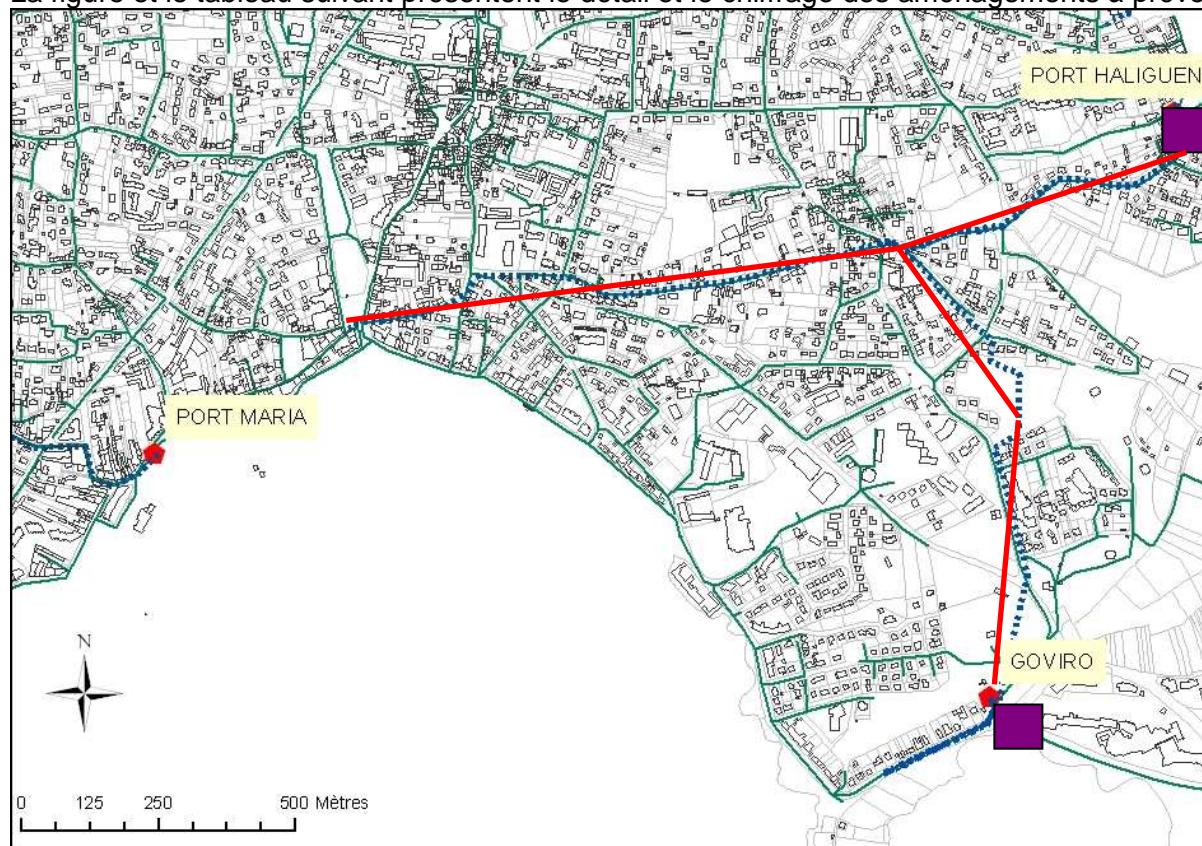
2.7.4.2 Scenario 1 : renouvellement des refoulements + injection de Nutriox

Ce scénario consiste à renouveler les canalisations de refoulement en mauvais état et à mettre en place des injections de Nutriox (Nitrate de Calcium $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) au niveau des postes de refoulement de Port Haliguen et Goviro, afin de limiter la formation d' H_2S dans les canalisations de refoulement.

L'utilisation de Nutriox sera préférée à l'injection de sels métalliques. En effet, si le Nutriox est plus coûteux que les sels métalliques (chlorure ferrique par exemple), il présente l'avantage d'avoir une activité à la fois curative et préventive alors que les sels métalliques ont une activité uniquement curative. De plus, ceux-ci occasionnent une production de boues qui peuvent se

déposer dans la canalisation de refoulement ou augmenter les dépôts dans les canalisations gravitaires situées en aval du refoulement.

La figure et le tableau suivant présentent le détail et le chiffrage des aménagements à prévoir.



— : Renouvellement des canalisations de refoulement

■ : Mise en place d'un dispositif d'injection de Nutriox

Figure 6 : Aménagements associés au scénario 1 pour le secteur de Goviro /Port Haliguen

Tableau 22 : Scénario 1 Goviro/Port Haliguen : chiffrage des aménagements

Aménagements Goviro - Port Haliguen	Travaux à prévoir	Coût (euros HT)	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Renouvellement + Nutriox	Renouvellement refoulements Goviro, DN200, 1000m	190 000	640 100	Refoulement renouvelé Diminution de la problématique H2S	Coût d'investissement et d'exploitation de deux injections de Nutriox Mise en charge du réseau Place Hoche maintenue Linéaire important de refoulement à renouveler
	Renouvellement refoulement Port Haliguen, DN200, 750m	142 500			
	Renouvellement refoulements Goviro + Port Haliguen, DN250, 1060m	222 600			
	Injection de Nutriox à Goviro	40 000			
	Injection de Nutriox à Port Haliguen	45 000			

2.7.4.3 Scenario 2 : Déviation de Port Haliguen vers Goviro

Ce scénario consiste à dévier le refoulement de Port Haliguen vers Goviro afin d'atteindre les objectifs suivants :

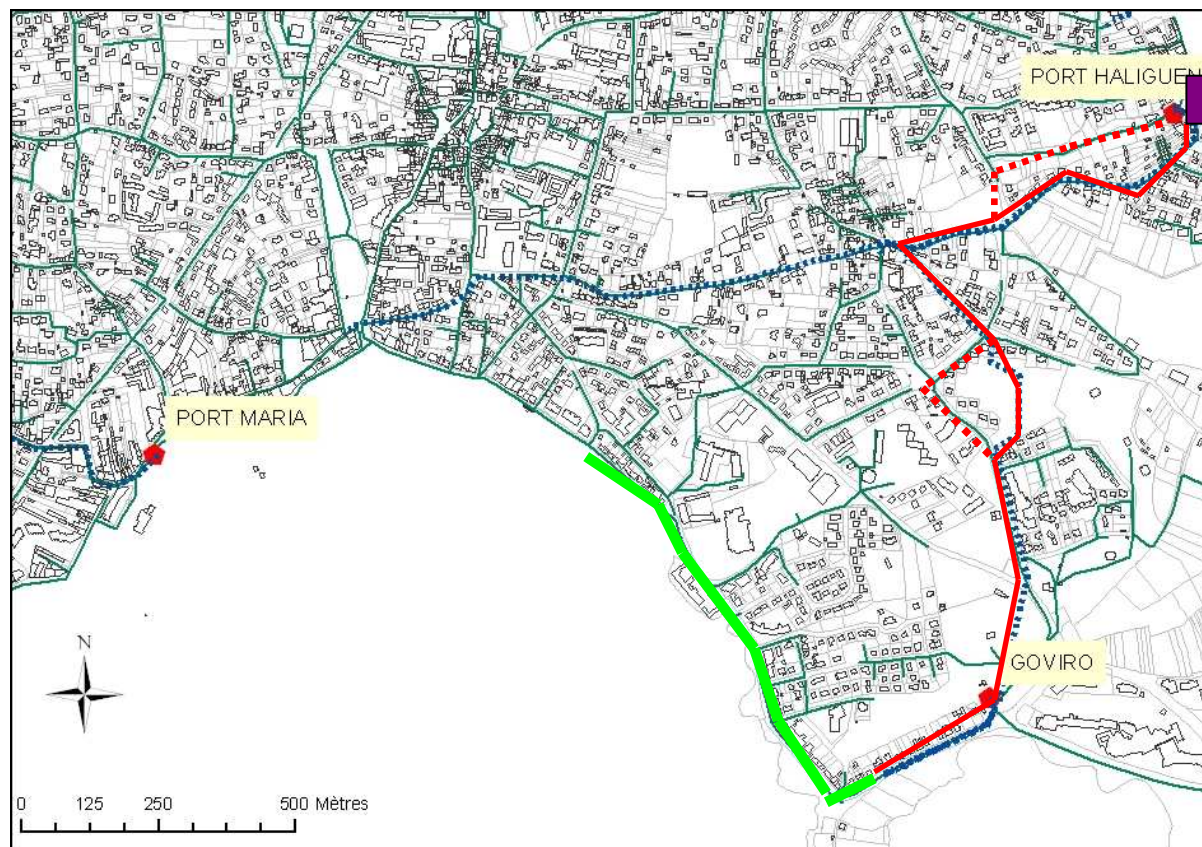
- délestage du réseau gravitaire de la place Hoche ;
- renouvellement de la canalisation de refoulement du poste de Port Haliguen qui est en très mauvais état ;
- limitation des temps de transfert des effluents depuis le PR de Goviro (donc optimisation de l'injection de Nutriox et de la lutte contre l'H₂S). : mise en place d'une seule injection de Nutriox, au niveau du PR de Port Haliguen.

Il faut préciser que le poste de refoulement de Goviro possède deux canalisations de refoulement : celle qui rejoint la canalisation de refoulement de Port Haliguen, utilisée actuellement et une autre, plus courte, qui rejoint le front de mer. D'après l'exploitant, cette canalisation de refoulement est fonctionnelle et en bon état et pourrait donc être utilisée.

La déviation du refoulement de Port Haliguen vers Goviro pourrait soit suivre le tracé actuel des canalisations de refoulement, soit suivre un tracé alternatif qui permettrait de passer sur le chemin piéton en projet entre la place de Port Haliguen et la rue des Peupliers.

Afin d'éviter d'avoir à renforcer le poste de Goviro, il faudra prolonger la canalisation de refoulement jusqu'à la tête de réseau gravitaire située Boulevard du Goviro (arrivée au même niveau que la canalisation de refoulement alternative du poste de refoulement de Goviro).


La capacité du réseau gravitaire du front de mer est insuffisante au niveau de l'arrivée du refoulement pour accepter les effluents en provenance des deux postes, en plus des effluents transitant déjà en gravitaire. En conséquence, il faudra prévoir de renforcer certains tronçons, indiqués sur le plan.



— : Renouvellement des canalisations de refoulement

..... : Renouvellement des canalisations de refoulement : tracé alternatif envisageable

 : Renforcement

 : Mise en place d'un dispositif d'injection de Nutriox
Figure 7 : Aménagements associés au scénario 2 pour le secteur de Goviro /Port Haliguen**Tableau 23 : Scénario 2 Goviro/Port Haliguen : chiffrage des aménagements**

Aménagements Goviro - Port Haliguen	Travaux à prévoir	Coût	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 2 : Refoulement vers Goviro	Déviation du refoulement de Port Haliguen vers Goviro et utilisation du refoulement alternatif de Goviro (renouvellement du refoulement sur 1500 m environ)	366 030	840 000	Refoulement renouvelé Délestage du réseau de la place Hoche Diminution de la problématique H2S Utilisation d'une installation déjà en place	Déviation d'une grande partie des effluents de la commune vers le bord de mer : risque d'impact important en cas de bouchage du réseau. Nécessité de reprendre un long linéaire de réseau Boulevard Chanard et bd René Cassin en bord de mer Coût d'exploitation de l'installation de Nutriox Déviation d'une grande partie des effluents en bord de mer, zone très sensible en cas de dysfonctionnement Coût
	Injection de Nutriox à Port Haliguen	45 000			
	Renforcement capacité réseau gravitaire Boulevard Chanard 110m de DN250 à renforcer en DN300 (regard 1375 à 119)	430 000			

2.7.4.4 Scenario 3 : Déviation de Goviro et renouvellement de la canalisation de Port Haliguen

Ce scenario constitue un compromis entre les deux scenarii précédents.

Il consiste à renouveler la canalisation de refoulement du poste de Port Haliguen en déviant partiellement le tracé en passant rue de Port Haliguen pour rejoindre la rue de Verdun. Ces deux rues doivent en effet faire l'objet d'une réhabilitation du réseau gravitaire d'assainissement des eaux usées (la réhabilitation du réseau de la rue de Verdun est déjà programmée et celle de la rue de Port Haliguen est prévue au programme de travaux du présent schéma directeur). Une telle opération permettrait de mutualiser les travaux.

Il faudra prévoir des créations de réseau sur de faibles linéaires, à l'aval de la rue de Verdun afin de rejoindre le réseau en DN 400 et en amont de la rue de Verdun afin de relier le point haut au début du réseau gravitaire de la rue de Verdun.

Le détail des aménagements à prévoir est présenté en annexe au présent rapport.

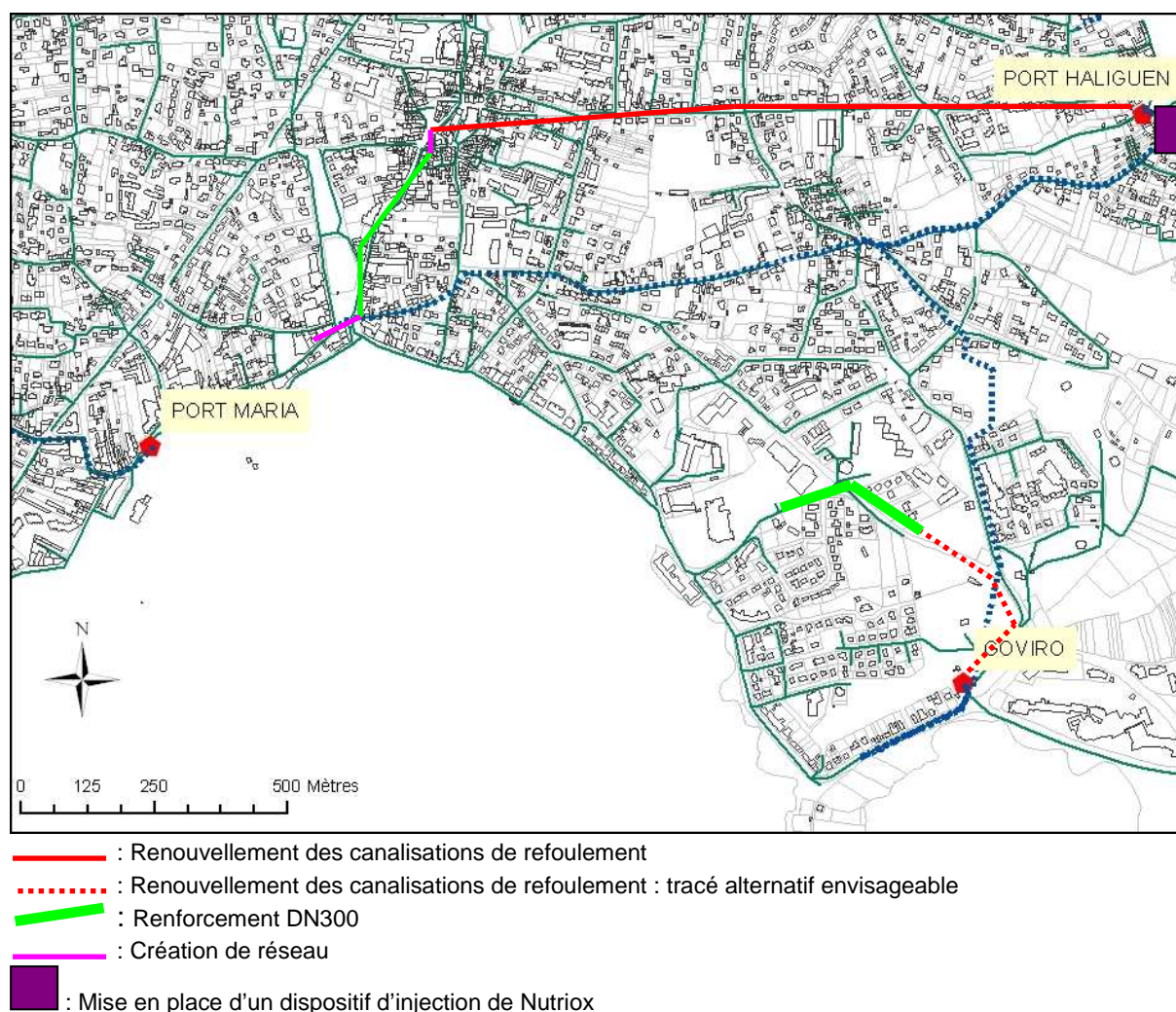


Figure 8 : Aménagements associés au scenario 3 pour le secteur de Goviro /Port Haliguen

Tableau 24 : Scénario 3 Goviro/Port Haliguen : chiffrage des aménagements

Aménagements Goviro - Port Haliguen	Travaux à prévoir	Coût	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 3 : Renouvellement et utilisation du refoulement alternatif de Goviro	Renouvellement du refoulement de Port Haliguen, DN 200, 1400m en passant par la rue de Port Haliguen	294000	720 000 ou 540 000 hors réhabilitation de la rue de Verdun (déjà prévu) NB : Diminution possible du coût de 155 000 euros HT si passage par bd René Cassin directement	Délestage du réseau de la place Hoche	Renouvellement du refoulement de Port Haliguen en centre-ville Nécessite des créations de réseau (réduites néanmoins)
	Renforcement capacité réseau gravitaire rue Neptune 380 m de DN200 à renforcer en DN300 (regard 555 à 1158)	164 000		Utilisation d'une installation déjà en place et en état de fonctionnement d'après l'exploitant (refoulement alternatif de Goviro)	
	Création nouvelle portion de refoulement en DN 200 sur 190 m pour relier la canalisation existante au réseau gravitaire de la rue Saint Clément	36 100		Diminution de la problématique H2S	
	<i>Renforcement de la rue de Verdun en DN 300 (regard 1490 à 1556) sur 440 m</i>	182 600		Phasage des travaux avec les travaux de voirie prévus rue de Verdun et les travaux de réhabilitation du réseau gravitaire prévus rue de Port Haliguen	
	Injection de Nutriox à Port Haliguen	45 000		Renouvellement d'un linéaire de refoulement réduit Evite de faire transiter de grandes quantités d'effluents sur le front de mer (scenario 2)	
	Renforcement de quatre tronçons de réseau (regards 156 à 161 et regards 137 à 138) en DN 400 (240 ml)	107 000	A ajouter au coût total	Augmentation de la sécurité de transfert des effluents (passage d'une protection trimestrielle à une protection annuelle)	Coût Travaux en bord de mer sur voirie très circulée

Travaux à prévoir si déviation du refoulement de Goviro vers la rue Saint Clément. Si maintien du tracé actuel du refoulement, ces travaux ne sont pas nécessaires

Travaux facultatifs en vue d'améliorer la sécurité de transfert des effluents

En l'absence de points de mesure entre l'arrivée du refoulement de Goviro bd René Cassin et le point de mesure gravitaire que nous avons installé quai de Belle Ile, il n'est pas possible de connaître précisément la répartition des surfaces actives et des rejets d'eaux usées strictes transitant par le réseau situé le long du bord de mer.

Nous avons donc procédé à des calculs au prorata de la surface des bassins de collecte pour estimer l'adéquation de la capacité de transfert de ce réseau avec les charges hydrauliques en provenance du poste de refoulement de Goviro et du bassin gravitaire. Les réseaux en aval du refoulement de Goviro permettent le transfert des effluents jusqu'au poste de refoulement de Port Maria sans mise en charge pour une pluie de temps de retour trimestriel (7.1 mm/h).

Le renforcement de quelques tronçons de réseau permettrait de gagner en sécurité (cf détail des calculs en annexe).

2.7.4.5 Bilan des aménagements proposés pour le secteur de Goviro et Port Haliguen

Le tableau suivant présente le bilan des scénarii d'aménagement proposés pour les postes de refoulement de Goviro et Port Haliguen.

Le scénario à privilégier est le scénario n°3 qui permet une mutualisation de plusieurs interventions (réhabilitation des réseaux gravitaires et renouvellement de la canalisation de refoulement de Goviro notamment) et qui est le moins coûteux.

Tableau 25 : Bilan des aménagements proposés sur le secteur de Goviro et Port Haliguen

Aménagements Goviro - Port Haliguen	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Renouvellement + Nutriox	640 100	Diminution de la problématique H2S	Coût d'exploitation de deux injections de Nutriox Mise en charge du réseau Place Hoche maintenue
Scénario 2 : Refoulement vers Goviro	840 000	Délestage du réseau de la place Hoche Diminution de la problématique H2S Utilisation d'une installation déjà en place	Nécessité de reprendre un long linéaire de réseau Boulevard Chanard en bord de mer Coût
Scénario 3 : Renouvellement et utilisation du refoulement alternatif de Goviro	720 000 ou 540 000 hors réhabilitation de la rue de Verdun NB : Diminution possible du coût de 155 000 euros HT si passage par bd René Cassin directement	Délestage du réseau de la place Hoche Diminution de la problématique H2S Phasage des travaux avec les travaux de voirie et de réhabilitation des réseaux gravitaires	Renouvellement du refoulement de Port Haliguen en centre-ville Renforcements ponctuels à prévoir éventuellement en bord de mer pour augmenter la sécurité de la collecte des effluents.
A réaliser dans tous les cas : mise en place d'un clapet sur le trop-plein du poste de refoulement de Port Haliguen (situé dans le port).			

2.7.5. - PRIORITE I : Aménagement du secteur de Port Maria

2.7.5.1 Dysfonctionnements identifiés

Les dysfonctionnements identifiés sur le secteur du poste de refoulement de Port Maria lors des campagnes de mesures et de la phase de diagnostic de la présente étude sont les suivants :

- Débordements par le trop-plein du PR pour des pluies fréquentes (en raison des volumes importants d'eaux parasites d'origine météorique) ;
- Concentration élevée de H₂S en sortie du refoulement (malgré la présence d'une installation d'injection de Nutriox) ;
- Localisation rendant tout débordement sensible, notamment en saison balnéaire, à proximité directe de la plage principale de Quiberon ;
- Capacité de pompage limitée par la capacité de la canalisation de refoulement ;
- Génie civil du poste à réhabiliter.

Par ailleurs, la canalisation de refoulement de ce poste, un DN300 en amiante-ciment de plus de 2 km de long est assez ancienne et devra être remplacée à moyen terme.

Ce poste de refoulement refoule vers le poste de Kerné, récemment refait à neuf, qui possède une capacité de pompage de 400 m³/h (contre 300 m³/h actuellement pour Port Maria) et une bache tampon de 900 m³. Ce poste reçoit très peu d'effluents en gravitaire et sert donc essentiellement à faire transiter les effluents en provenance du poste de Port Maria vers la station d'épuration de Pont er Bail.

Les scénarii d'aménagement visent à sécuriser le poste de refoulement afin de réduire au maximum les débordements vers le milieu naturel en temps de pluie. La mise en place de bâches tampon permettra de plus de limiter l'impact d'éventuelles pannes de pompes.

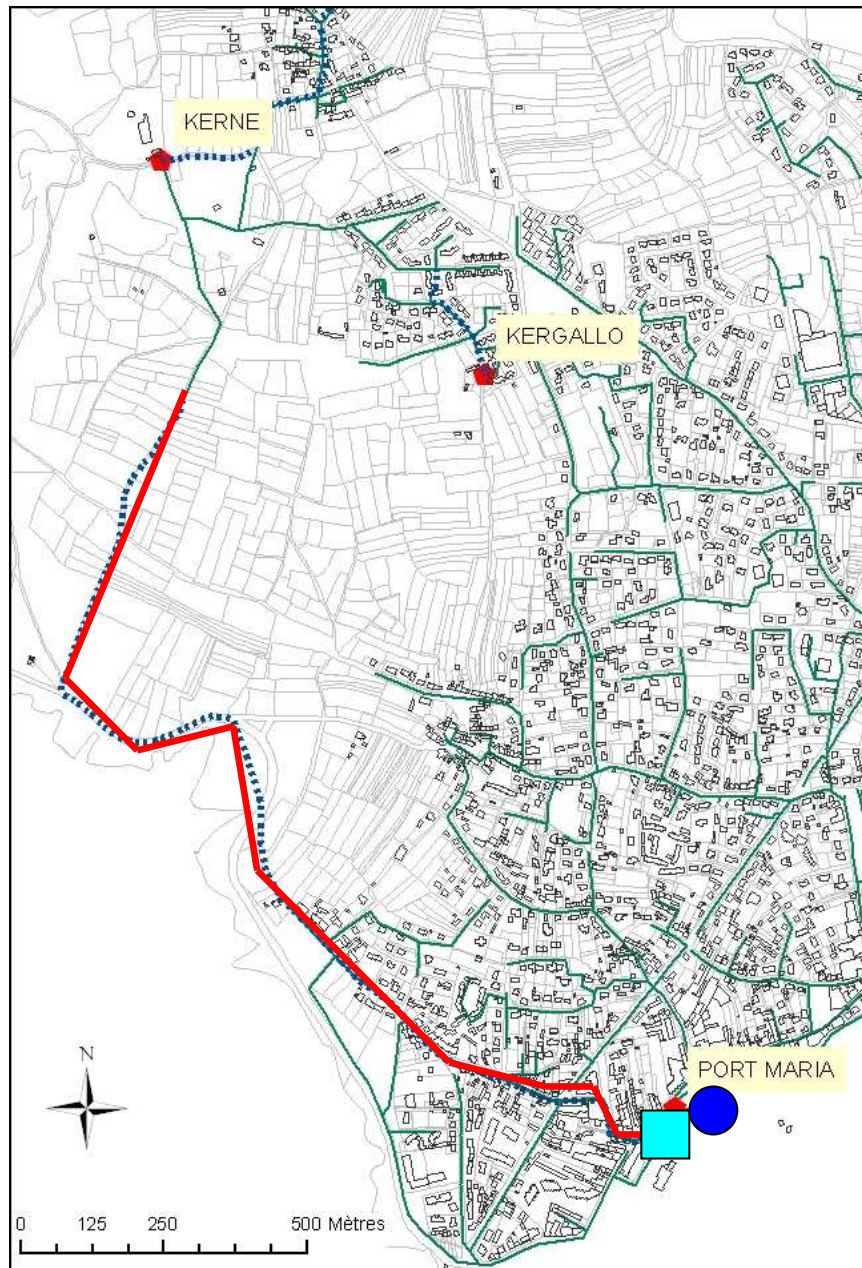
2.7.5.2 Secteur de Port Maria, Scenario n°1 : Renforcement du pompage et mise en place d'une bache tampon

Le secteur de Port Maria étant très urbanisé, il peut sembler judicieux de limiter au maximum l'emprise de la bache de sécurité du poste de refoulement de Port Maria.

La solution consiste ici à :

- augmenter la capacité de pompage du poste de Port Maria à 400 m³/h
- renforcer la canalisation de refoulement en DN 400 sur 2130 ml (le DN300 est insuffisant pour faire transiter 400 m³/h)
- Adapter l'injection de Nutriox en place afin de ne pas aggraver les problèmes de formation d'H₂S dans la conduite de refoulement en situation de nappes basses hors saison touristique. La mise en place d'un poste de refoulement pneumatique permettrait de solutionner la problématique de formation d'H₂S mais doit être étudiée en détail avec les constructeurs de ce type de système. Après première consultation de ceux-ci il apparaît en effet qu'ils ont très peu (voire pas du tout) d'expérience en ce qui concerne la mise en place de tels dispositifs pour des débits aussi importants.

L'emprise potentielle de la bache tampon sous le parking de Port Maria ainsi qu'une possibilité d'implantation alternative (au niveau du port de pêche) sont présentées en annexe au présent rapport.



— : Renforcement de la canalisation de refoulement en DN400

■ : Bâche tampon de 400 m³

● : Renforcement de la capacité de pompage à 400 m³/h

Figure 9 : Aménagements associés au scénario 1 pour le secteur de Port Maria

L'implantation de la bâche tampon au niveau du port de pêche occasionnera un surcoût en raison de la mise en place nécessaire de canalisations afin de relier les ouvrages existants à la bâche (100m en DN300 pour le remplissage de la bâche, 100 m de canalisation de refoulement pour la vidange de la bâche).

Tableau 26 : Scénario 1 Port Maria : chiffrage des aménagements

Aménagements Port Maria	Travaux à prévoir	Coût	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Renforcement pompage	Renforcement de la capacité de pompage à 400 m ³ /h (redimensionner ballon anti-bélier)	30 000	1 203 000 (Surcoût en cas d'implantation de la bache au niveau du port de pêche : 55 000 euros)	Utilisation de la marge disponible au niveau du poste de Kerné Limitation de l'encombrement du stockage à Port Maria	Aggravation de la problématique H2S (augmentation de l'injection de Nutriox ou mise en place PR pneumatique : coûteux et complexe) Travaux sur zone très fréquentée (trafic) Faible surface disponible
	Renforcement de la canalisation de refoulement en DN400 sur 2130m	532 500			
	Construction d'une bache tampon de 400 m ³ sous le parking de Port Maria	640 000			

2.7.5.3 Secteur de Port Maria, Scénario n°2 : Mise en place d'une bache tampon

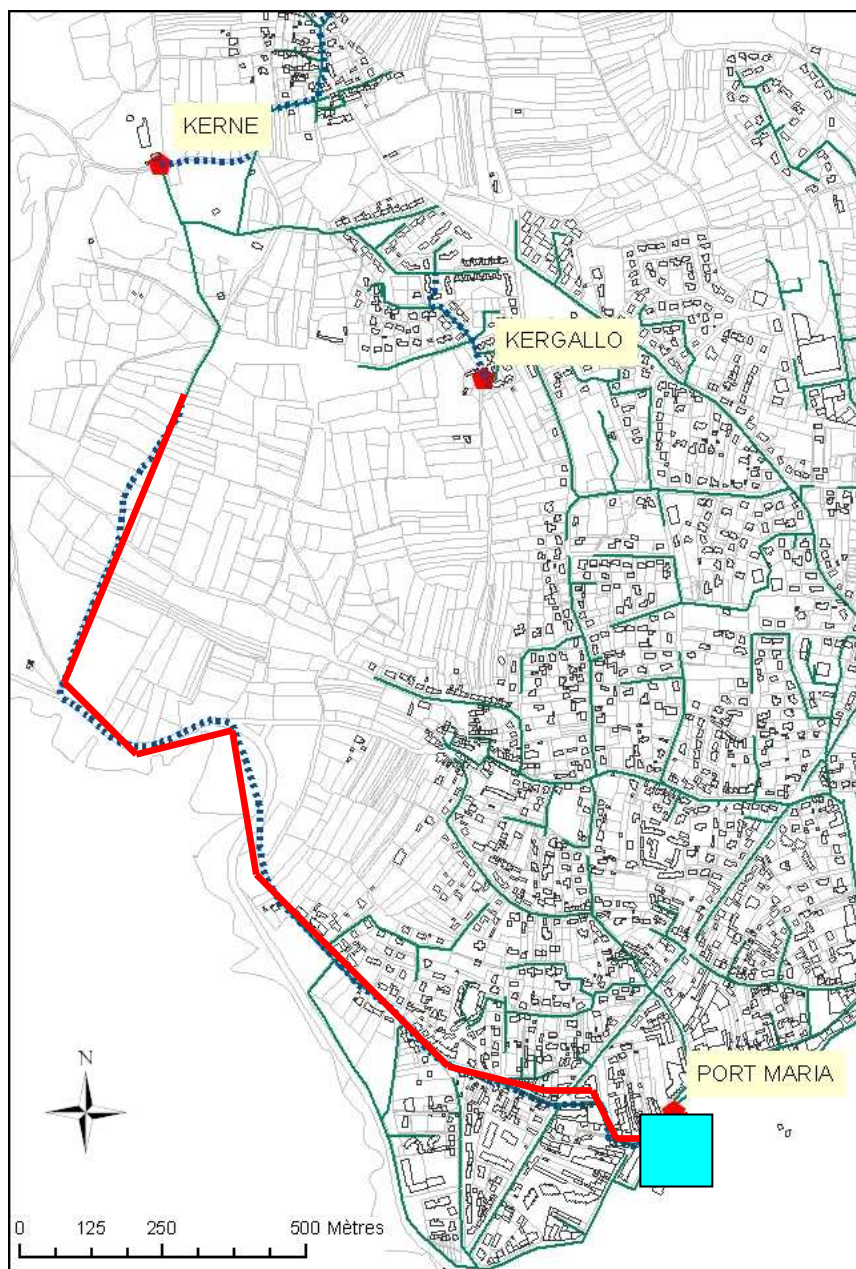
La mise en place d'une simple bache tampon permettrait d'éviter d'avoir à renforcer le refoulement (et donc d'éviter de surdimensionner le pompage uniquement pour gérer le temps de pluie).

L'emprise potentielle de la bache tampon sous le parking de Port Maria ainsi qu'une possibilité d'implantation alternative (au niveau du port de pêche) sont présentées en annexe au présent rapport.

L'implantation de la bache tampon au niveau du port de pêche occasionnera un surcoût en raison de la mise en place nécessaire de canalisations afin de relier les ouvrages existants à la bache (100m en DN300 pour le remplissage de la bache, 100 m de canalisation pour la vidange de la bache (préférentiellement en gravitaire si possible)).

Tableau 27 : Scénario 2 Port Maria : chiffrage des aménagements

Aménagements Port Maria	Travaux à prévoir	Coût	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 2 : Tamponnement à Port Maria	Construction d'une bache tampon de 650 m ³ sous le parking de Port Maria	1 040 000	1 444 700 (Surcoût en cas d'implantation de la bache au niveau du port de pêche : 55 000 euros)	Sécurisation du poste de Port Maria (proximité de la Grande Plage) Pas de nécessité d'augmenter la capacité de pompage et de renforcer le refoulement	Prévoir le renouvellement de la canalisation de refoulement à moyen terme
	Renouvellement de la canalisation de refoulement en DN 300	404 700			



— : Renouvellement de la canalisation de refoulement en DN300

■ : Bâche tampon de 650 m³

Figure 10 : Aménagements associés au scénario 2 pour le secteur de Port Maria

2.7.5.4 Secteur de Port Maria, Scénario n°3 : Déconnexion d'une partie du bassin versant amont et mise en place d'une bâche tampon

En raison du manque de place au niveau du poste de refoulement de Port Maria, il paraît pertinent d'étudier la mise en place d'un poste de refoulement en amont afin de déconnecter une partie du bassin versant de gravitaire de Port Maria qui représente une surface de plus de 260 ha.

Ce poste de refoulement pourrait être implanté au niveau du carrefour entre la rue du Petit Pont d'Eau et la rue du Port de pêche (cf cartes pages suivantes).

En l'absence de données précises, le dimensionnement du nouveau poste de refoulement a été effectué au prorata de la surface du bassin versant à partir des débits de pointe observés à Port Maria. La surface active a été attribuée au prorata de la surface du bassin versant à partir des

données du point de mesure de la place Hoche. A ces débits ont été ajoutés les débits de pointe en provenance de la conserverie Ouest Production (située sur le bassin versant du nouveau poste de refoulement potentiel), sur la base des débits de pointe mesurés durant la campagne de mesures.

Les charges à faire transiter sont donc les suivantes :

Tableau 28 : Calcul des charges à faire transiter par le nouveau poste du bassin versant de Port Maria (port Maria – partie Nord)

Nom PR	ACTUEL					
	Nappe haute			Nappe basse		
	pointe sanitaire hivernale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)	pointe sanitaire estivale (pointe journalière) (m3/h)	Apports d'eaux de nappes (m3/h)	Apports d'eau de pluie (surf act ha)
Port Maria	60	65.46	9	150	7	9.00
Port Maria - partie nord	49	26.18	2.03	85	3	2.03
Port Maria hors partie nord	11	39.28	6.97	65	4	6.97

Tableau 29 : Scénario 3 Port Maria : chiffrage des aménagements

Aménagements Port Maria	Travaux à prévoir	Coût	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 3 : déconnexion d'une partie du bassin versant de Port Maria	Création PR 100 m3/h + bâche tampon de 100 m3	220 000	1 274 000	Gain de place à Port Maria Optimisation de la collecte (refoulement des effluents sur une distance moindre)	Création d'un nouveau poste de refoulement (coût d'entretien et d'exploitation) Difficultés d'implantation du nouveau poste de refoulement Incertitude sur les charges transitant par le nouveau bassin versant (investigations complémentaires à mener) Arrivée du réseau gravitaire à près de 5m de profondeur au niveau du « nouveau » poste de refoulement → nécessité de creuser beaucoup pour l'implantation du poste. Coût
	Mise en place canalisation de refoulement DN 200 sur 1050 m)	199 500			
	Mise en place bâche 300 m3 à Port Maria	450 000			
	Renouvellement du refoulement en DN300	404 700			

Ce scénario présente l'intérêt d'optimiser la collecte des effluents : les effluents en provenance du nouveau bassin versant seront refoulés sur une distance moins importante qu'à l'heure actuelle (refoulement du 1000 m environ contre plus de 2000 m actuellement depuis le poste de Port Maria). Cette nouvelle configuration permettra donc un gain en termes de consommation d'énergie.

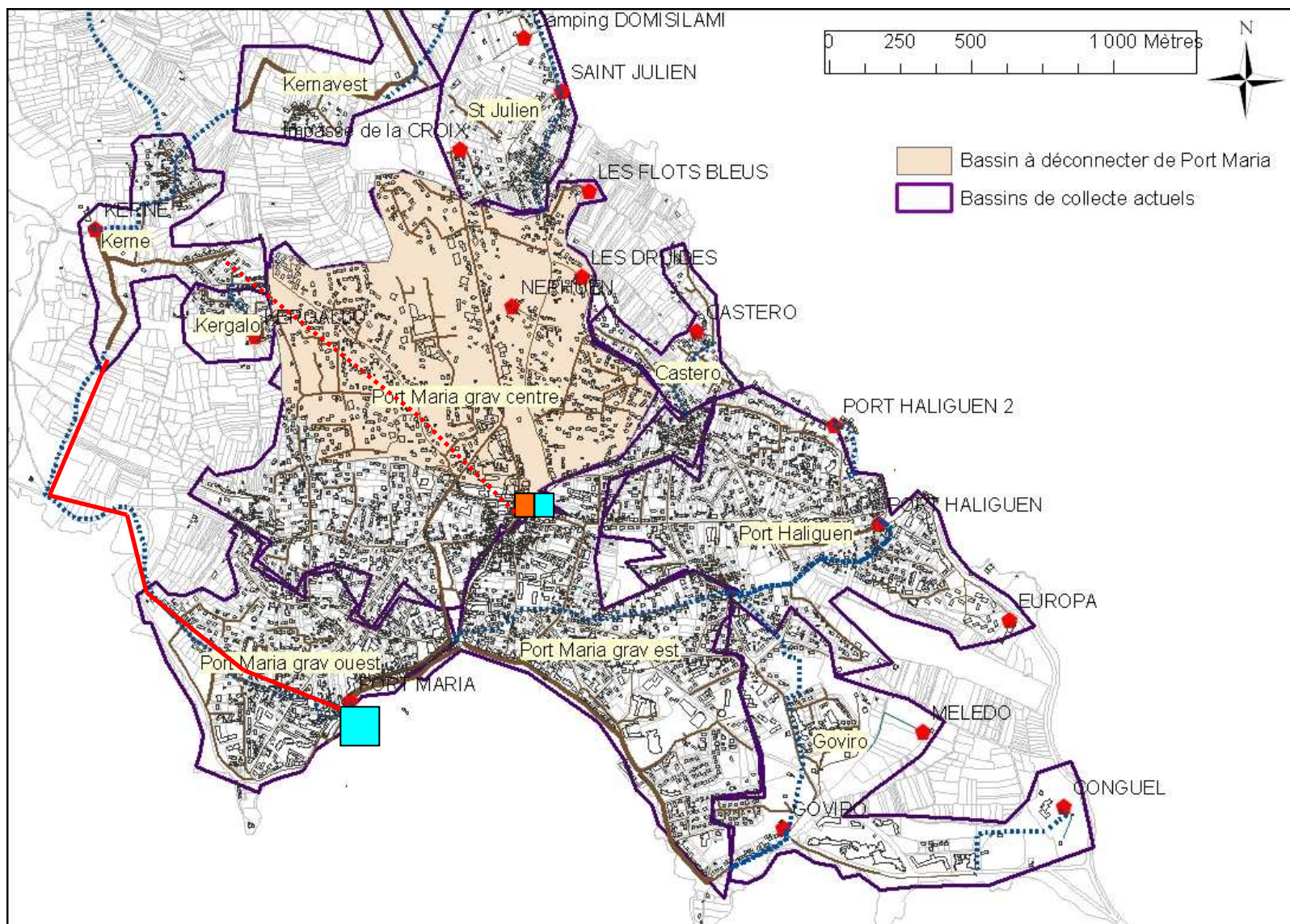
Les figures suivantes présentent les grands principes des aménagements à prévoir pour la réalisation de ce scénario.

La principale difficulté réside dans le manque de place pour implanter le poste de refoulement et sa bache tampon. Aucun autre site n'est envisageable si on veut pouvoir déconnecter une partie significative du bassin versant.

Par ailleurs, le réseau de la rue de Petit Pont d'Eau arrive au croisement avec la rue du Port de pêche à une profondeur importante, de l'ordre de 5m. Pour implanter une bache de pompage ainsi qu'une bache tampon à cet endroit, des ouvrages très profonds seront nécessaires.



Figure 11 : Réseau de la rue du Petit Pont d'eau



..... : Canalisation de refoulement en DN200 ■ : Poste de refoulement ■ : bache tampon 100 m3 ■ : bache tampon 300 m3 — : Renouvellement refoulement

Figure 12 : Port Maria scenario 3 : aménagements à prévoir pour le poste de refoulement supplémentaire

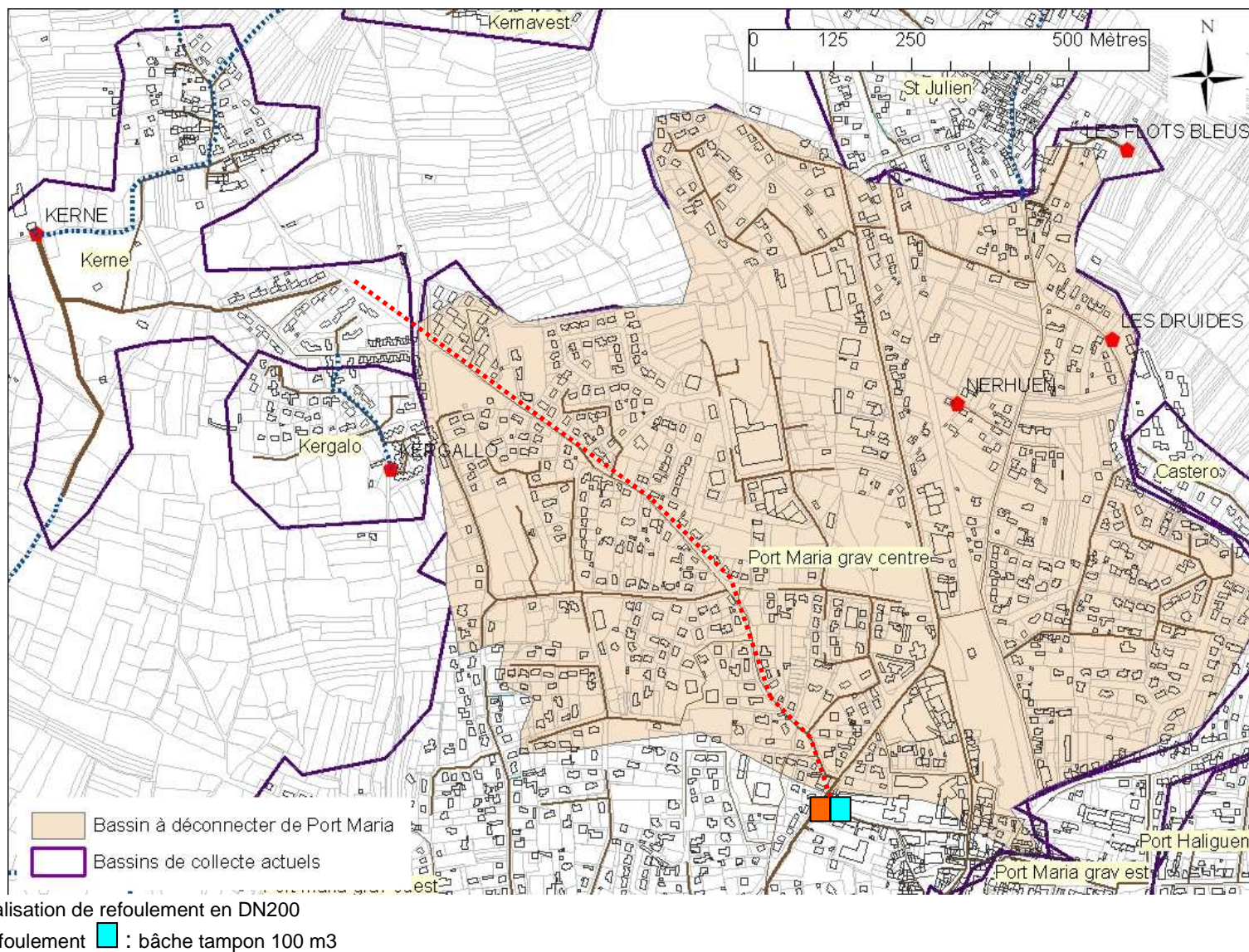


Figure 13 : port Maria scenario 3 : aménagements à prévoir pour le poste de refoulement supplémentaire

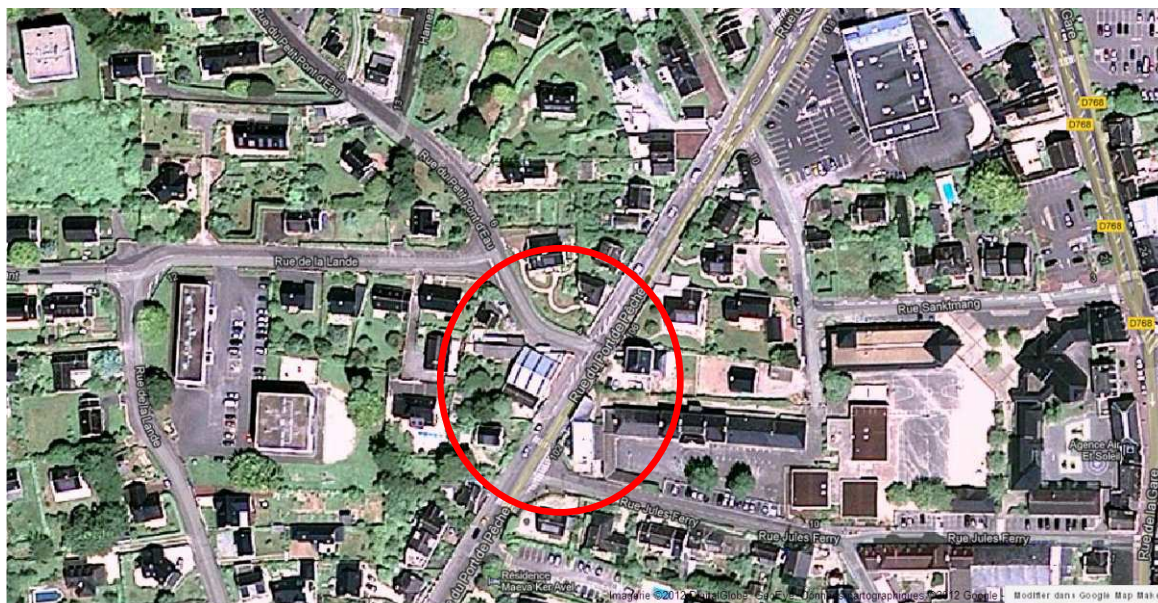


Figure 14 : Scénario 3 Port Maria : zone d’implantation du nouveau poste de refoulement

2.7.5.5 Bilan des aménagements proposés pour le secteur de Port Maria

Le tableau suivant présente le bilan des aménagements proposés sur le secteur de Port Maria.

Tableau 30 : Bilan des aménagements proposés sur le secteur de Port Maria

Aménagements Port Maria	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Renforcement pompage	1 203 000	Utilisation de la marge disponible au niveau du poste de Kerné Limitation de l'encombrement du stockage à Port Maria	Aggravation de la problématique H2S (augmentation de l'injection de Nutriox) Surcoût en cas d'implantation d'un poste de refoulement pneumatique
Scénario 2 : Tamponnement à Port Maria	1 445 000	Sécurisation du poste de Port Maria (proximité de la Grande Plage) Pas de nécessité d'augmenter la capacité de pompage et de renforcer le refoulement	Renouvellement de la canalisation de refoulement à moyen terme à prévoir
Scénario 3 : déconnexion d'une partie du bassin versant de Port Maria	1 274 000	Gain de place à Port Maria Optimisation de la collecte (refoulement des effluents sur une distance moindre)	Création d'un nouveau poste de refoulement (coût d'entretien et d'exploitation) Difficultés d'implantation du nouveau poste de refoulement Incertitude sur les charges transitant par le nouveau bassin versant (investigations complémentaires à mener) Arrivée du réseau gravitaire à près de 5m de profondeur au niveau du « nouveau » poste de refoulement nécessité de creuser beaucoup pour l'implantation du poste.

2.7.6. - PRIORITE I : Aménagement du secteur de Port d'Orange, Kerbourgneq et Parco

2.7.6.1 Dysfonctionnements identifiés

Les dysfonctionnements et sensibilités identifiés sur le secteur de Port d'Orange, Kerbourgneq et Parco sont les suivants :

- PR Port d'Orange et Parco : PR critiques en bord de plage, sous-dimensionnés pour faire face à la pluie trimestrielle en situation de pointe estivale ;
- Capacité pompage Port d'Orange supérieure à la capacité de pompage Kerbourgneq ;
- Forte concentration d'H₂S en sortie du refoulement de Parco ;
- Odeurs à l'arrivée du refoulement de Kerbourgneq (+ réseau très corrodé).

Les scenarii suivants visent à solutionner ces problèmes.

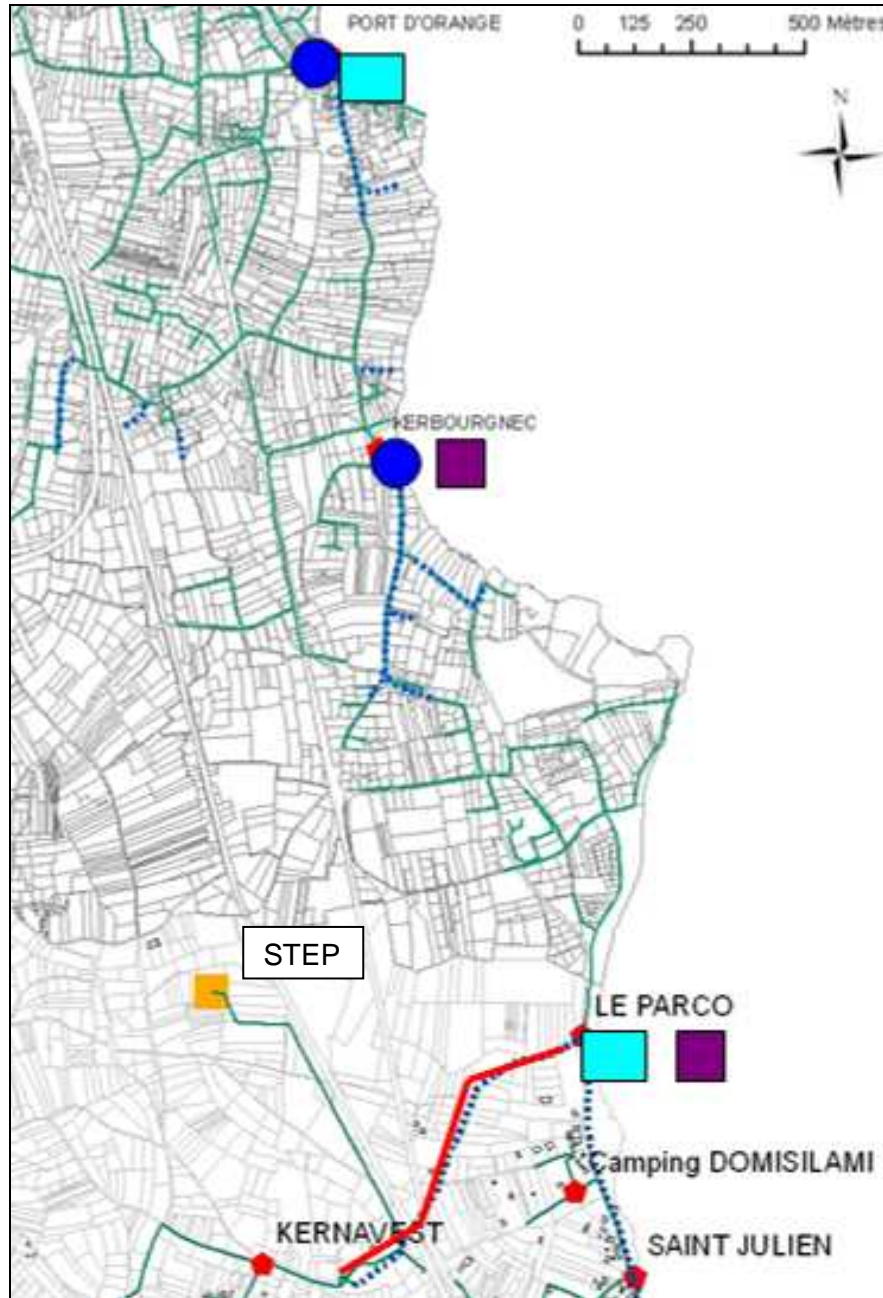
2.7.6.2 Secteur de Port d'Orange, Kerbourgneq et Parco, Scénario n°1 : Renforcement du pompage

Des bâches de stockage sont à mettre en place au niveau du poste de refoulement de Port d'Orange et au niveau du poste de refoulement de Parco ; en raison de la faible place disponible (notamment au niveau du poste de Port d'Orange), il parait pertinent de renforcer les pompages de ces postes de refoulement afin de diminuer au maximum les volumes à stocker pour faire face à la pluie trimestrielle en situation de pointe estivale.

Le renforcement de la capacité de pompage du poste de Parco impose de renforcer la canalisation de refoulement. Ce renforcement risque d'aggraver les problèmes d'H₂S en sortie de refoulement. La mise en place d'une injection de Nutriox permettra de limiter ce problème.

Tableau 31 : Scénario 1 Port d'Orange/Kerbourgneq/Parco : chiffrage des aménagements

Aménagements Port d'Orange - Kerbourgneq - Parco	Travaux à prévoir	Coût (euros HT)	Coût total (euros HT)	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Renforcement pompage	Renforcement capacité de pompage Port d'Orange 180 m ³ /h	30 000	698 000	Limitation de la formation d'H ₂ S Sécurisation du PR en bord de plage Adéquation avec capacité de pompage de Port d'Orange Limitation du stockage nécessaire Adéquation avec capacité de pompage de Port d'Orange	Consommation électrique Surface disponible limitée Etat du refoulement inconnu
	Bâche tampon de 90 m ³ à Port d'Orange	117 000			
	Renforcement capacité de pompage Kerbourgneq 200 m ³ /h	30 000			
	Injection Nutriox à Kerbourgneq	55 000			
	Renforcement capacité de pompage Parco 300 m ³ /h	30 000			
	Renforcement du refoulement de Parco en DN350, 800m	176 000			
	Bâche tampon de 150 m ³	180 000			
	Injection Nutriox à Parco	80 000			



— : Renouvellement de la canalisation de refoulement
 : Bâche tampon
 : Injection nutriox
 : renforcement pompage

Figure 15 : Scénario 1 Port d'Orange/Kerbournec /Parco: Aménagements à prévoir

2.7.6.3 Secteur de Port d'Orange, Kerbourgrec et Parco, Scénario n°2 : Déconnexion du bassin versant de Parco et renvoi de Kerbourgrec vers la STEP de Pont er Bail en direct

La sécurisation du poste de refoulement de Parco nécessite la mise en place d'une bache tampon d'un volume important en raison des volumes conséquents transitant par ce poste de refoulement et de sa situation en bordure directe du littoral (deux zones de baignade sont impactées directement en cas de débordement au niveau de ce poste de refoulement).

Ce scénario 2 consiste à déconnecter la partie nord de la presqu'île en envoyant les effluents refoulés du poste de refoulement de Kerbourgrec directement à la station d'épuration.

Une fois Kerbourgrec déconnecté de Parco, les charges transitant par Parco seront les suivantes :

- Pointe sanitaire estivale : 7 m³/h ;
- Eaux de nappes : 0.8 m³/h ;
- Surface active : 0.8 ha.

Afin d'absorber la pluie trimestrielle et sécuriser son fonctionnement en cas de panne, le poste de refoulement de Parco devra avoir une capacité de pompage de 40 m³/h et une bache tampon de 30 m³.

Tableau 32 : Scénario 2 Port d'Orange/Kerbourgrec/Parco : chiffrage des aménagements

Aménagements Port d'Orange - Kerbourgrec - Parco	Travaux à prévoir	Coût	Coût total	Avantages	Inconvénients
Scénario 3 : Modification de la collecte : refoulement de Kerbourgrec vers la STEP	Mise en place d'un nouveau refoulement (1400m) en DN 300 du PR Kerbourgrec jusqu'à la STEP	308 000	708 000	Optimisation de la collecte Evite un stockage important à Parco en zone sensible (zone humide, dune, plage)	Passage en terrain privé, sous la voie fermée et sous la route départementale Modification du fonctionnement de la cheminée d'équilibre située en amont de la station d'épuration Coûts
	Refonte du PR Parco 40 m ³ /h	30 000			
	Renouvellement refoulement Parco DN 150 sur 635 m	101 600			
	Mise en place d'une bache tampon de 30 m ³ à Parco	36 000			
	Bache tampon de 90 m ³ à Port d'Orange	117 000			
	Injection Nutriox à Kerbourgrec	55 000			
	Renforcement capacité de pompage Kerbourgrec 200 m ³ /h	30 000			
	Renforcement capacité de pompage Port d'Orange 180 m ³ /h	30 000			
	Surcoût pour rejoindre la cheminée d'équilibre en amont de la STEP : 850 m de canalisation de refoulement en DN 300	187 000	895 000		

Ce scénario implique un changement du mode d'alimentation de la station d'épuration.

Actuellement, cette alimentation se fait par une canalisation gravitaire en charge de diamètre 500 mm. Ce fonctionnement en charge est imposé par la topographie. La mise en charge du réseau en diamètre 500 mm qui a très peu voire pas de pente est assurée par une cheminée d'équilibre qui reçoit les effluents du PR Parco et du PR Kerné. Cette cheminée permet d'assurer environ 8 à 9 m de charge au maximum afin de garantir l'écoulement en charge dans la canalisation de diamètre 500 mm avec une vitesse permettant l'autocurage de la conduite.

Dans ce présent scénario, le refoulement du poste de Kerbourgne arrive directement à la station d'épuration sans passer par la cheminée d'équilibre, ceci afin de gagner environ 800 m de canalisation de refoulement. Des aménagements seront donc à prévoir au niveau de l'arrivée dans les prétraitements.

La cheminée d'équilibre fonctionnera uniquement grâce au débit du poste de refoulement de Kerné, le poste de refoulement de Parco n'ayant alors plus un débit suffisant. En cas de panne au niveau du poste de Kerné, les vitesses d'autocurage dans la canalisation d'alimentation de la station d'épuration ne seront plus atteintes et il y aura donc un risque de dépôt dans la canalisation (ce risque reste néanmoins très ponctuel).

Pour préserver le fonctionnement actuel de la cheminée d'équilibre il faut prolonger le refoulement du poste de Kerbourgne jusqu'à la cheminée d'équilibre située en amont de la station d'épuration. Cette opération entraîne un surcoût de 190 000 euros environ (850m de canalisation en DN 300 à ajouter).

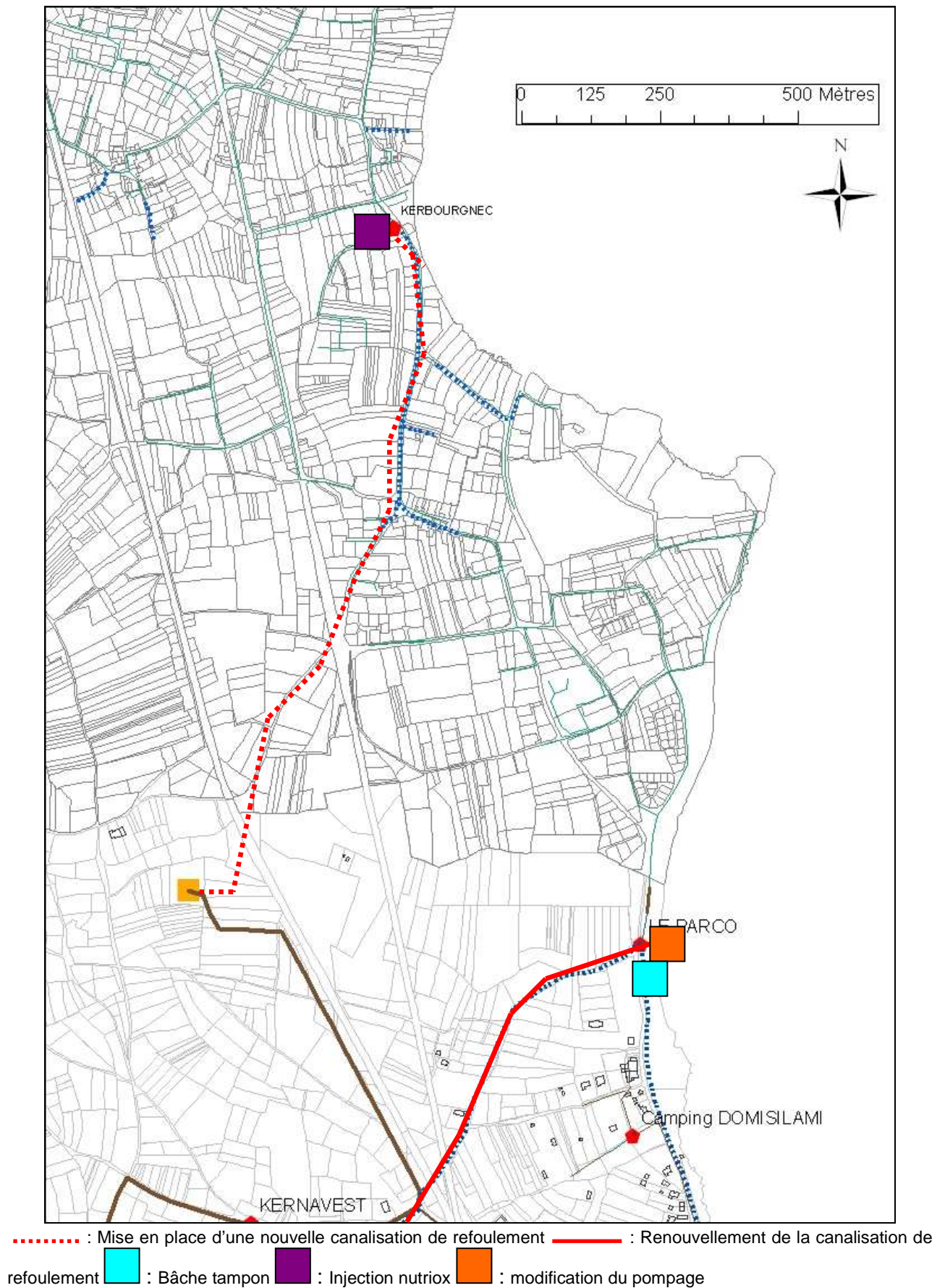


Figure 16 : Scénario 2 Port d'Orange/Kerbournec/Parco : Aménagements à prévoir

2.7.6.4 OPTION : raccordement du PR Portivy sur le BV de Kerbourgneq

Le scénario 2 implique toujours l'implantation d'un stockage de 90 m³ au niveau du poste de refoulement de Port d'Orange. Ce volume est difficilement implantable à proximité du poste de refoulement ou en amont sur le bassin versant en raison de la densité de l'urbanisation.

En conséquence, il paraît judicieux de limiter le stockage au niveau de ce poste de refoulement en le délestant au maximum. Le poste de refoulement de Portivy pourrait être dévié assez facilement vers le poste de refoulement de Kerbourgneq.

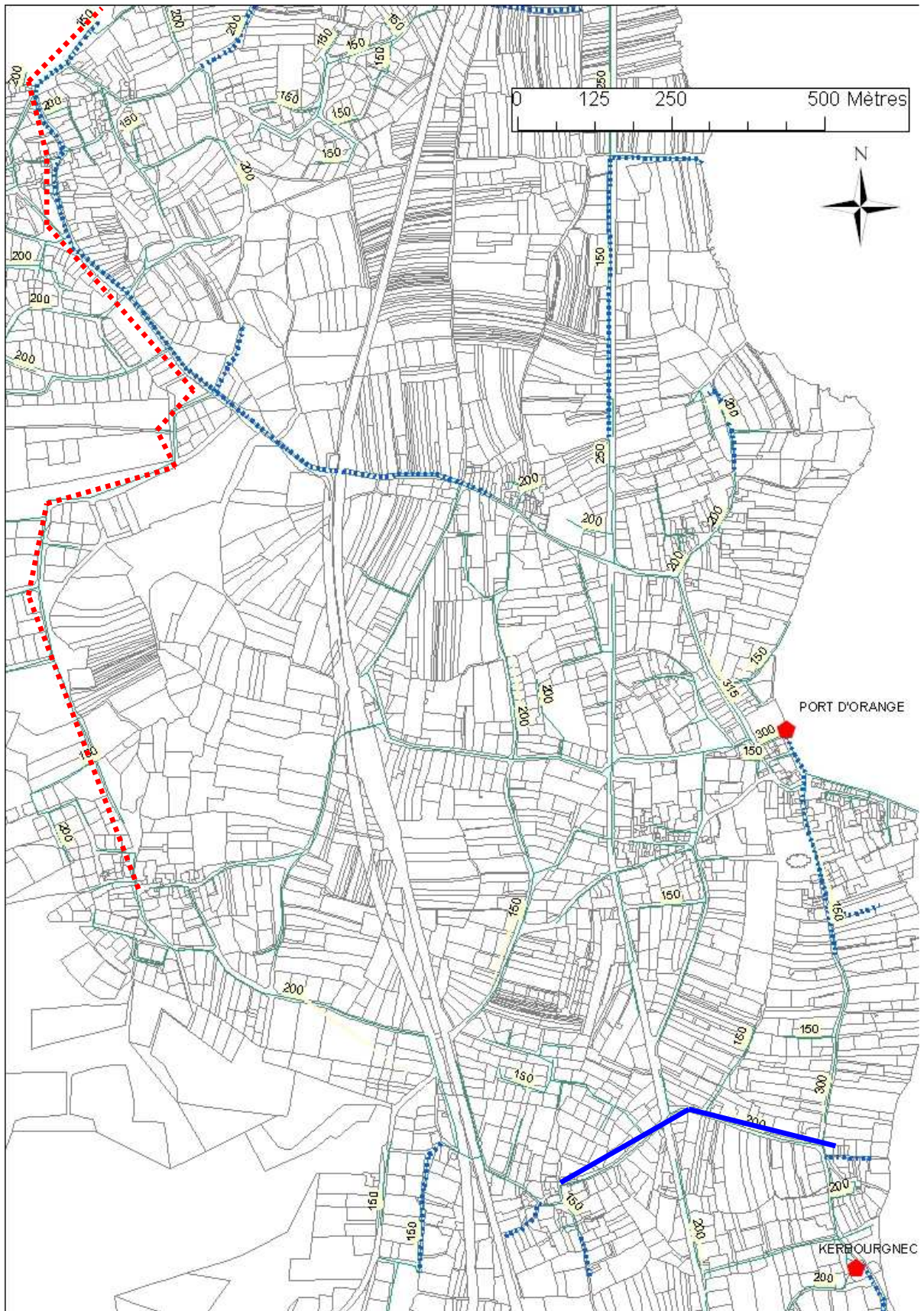
Ce scénario impliquerait de plus de renforcer le réseau gravitaire en aval du bassin versant de Kerbourgneq afin d'absorber la pointe sanitaire en provenance du bassin versant gravitaire de Kerbourgneq et les 60 m³/h en provenance du refoulement de Portivy.

Ce scénario optionnel pourrait fonctionner avec l'un ou l'autre des scénarii proposés précédemment. Dans chaque cas la diminution du stockage tampon nécessaire à Port d'Orange de 90 m³ à 45 m³.

Tableau 33 : OPTION Port d'Orange/Kerbourgneq/Parco : chiffrage des aménagements

Aménagements Port d'Orange - Kerbourgneq - Parco	Travaux à prévoir	Coût (euros HT)	Coût total (euros HT)	Avantages	Inconvénients
OPTION : refoulement Portivy vers Kerbourgneq	Renouvellement du refoulement de Portivy en DN 160 sur 1900m	304 000	662 000 euros (1 300 000 euros avec scénario 2)	Stockage réduit à Port d'Orange	Linéaire important de réseau à reprendre
	Renforcement du gravitaire vers Kerbourgneq en DN 300 sur 700 m	290 500		Anticipation sur le renouvellement du refoulement de Portivy (nécessaire à moyen terme)	

La figure suivante présente le tracé de la nouvelle canalisation de refoulement qui permettrait de dévier les effluents du bassin versant de Portivy vers le bassin versant de Kerbourgneq.



..... : Mise en place d'une nouvelle canalisation de refoulement ——— : Renforcement DN300
Figure 17 : Scénario 2 Port d'Orange/Kerbourgneec/Parco : Aménagements à prévoir

2.7.6.5 Bilan des aménagements proposés sur le secteur de Port d'Orange, Kerbourgneq et Parco

Le tableau suivant présente le bilan des scénarii d'aménagement sur le secteur de Port d'Orange, Kerbourgneq et Parco.

L'option peut être adaptée au scénario 1 ou au scénario 2. Elle permet dans tous les cas un gain de stockage de 45 m³ à Port d'Orange (45 m³ à stocker au lieu de 90 m³).

Tableau 34 : Bilan des aménagements proposés pour le secteur de Port d'Orange/Kerbourgneq/Parco : chiffrage des aménagements

Aménagements Port d'Orange - Kerbourgneq - Parco	Coût total (euros HT)	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 : Renforcement pompage	698 000	Limitation de la formation d'H2S Sécurisation du PR en bord de plage Adéquation avec capacité de pompage de Port d'Orange Limitation du stockage à Port d'Orange et Parco	Etat du refoulement de Port d'Orange inconnu Problème d'espace à Port d'Orange et à Parco (zone protégée) Consommation électrique accrue
Scénario 2 : Modification de la collecte : refoulement de Kerbourgneq vers la STEP, refoulement de Portivy vers Kerbourgneq	708 000 Ou 895 000 (si prolongation du refoulement de Kerbourgneq jusqu'à la cheminée d'équilibre)	Optimisation de la collecte Evite un stockage important à Parco en zone sensible (zone humide, dune, plage) Consommation électrique réduite par rapport à la situation actuelle Coût	Passage en terrain privé, sous la voie ferrée et sous la route départementale Changement du fonctionnement hydraulique au niveau de la cheminée d'équilibre en amont de la station d'épuration Nécessité d'adapter le raccordement du refoulement de Kerbourgneq au niveau des prétraitements de la station d'épuration
OPTION : refoulement Portivy vers Kerbourgneq	662 000 euros	Valable pour le scénario 1 ou le scénario 2 Stockage réduit à Port d'Orange : 45 m3 au lieu de 90 m3	Linéaire important de réseau à reprendre Longueur de refoulement accrue : risque d'aggravation de la problématique H2S

2.7.7. - Lutte contre les entrées d'eaux parasites : investigations complémentaires

Les eaux parasites sont très importantes sur la zone d'étude, en particulier sur les communes de Quiberon et Saint Pierre Quiberon.

Si les entrées d'eaux de nappes sont importantes, les eaux parasites d'origine météorique ont un impact majeur sur le fonctionnement des réseaux de transfert.

En effet, seules les fortes pluies entraînent des débordements d'effluents non traités vers le milieu naturel. En conséquence, si la lutte contre les entrées 'eaux parasites doit concerner les eaux de nappes comme les eaux de pluie, la priorité doit être donnée dans un premier temps à la réduction des entrées d'eaux parasites d'origine météorique. Cet objectif sera atteint par la réalisation de contrôles de branchements, suivis de mises en conformité des branchements défectueux.

La réduction des entrées d'eau de nappe sera atteinte par la réhabilitation du patrimoine, nécessaire y compris pour garantir le maintien de la bonne structure des réseaux.

2.7.7.1 Contrôles de branchements

Afin de lutter contre les entrées d'eaux parasites d'origine météorique à l'origine des saturations des postes de refoulement, les actions doivent porter en priorité sur les contrôles de branchement.

Une partie des contrôles prévus pourront être réalisés sur l'espace public (grilles, avaloirs des bâtiments).

Nous ne préconisons pas de contrôles de branchements sur la commune de Hoëdic. En effet, le transfert des effluents jusqu'à la lagune de traitement se fait de manière uniquement gravitaire. Celle-ci peut encaisser les à-coups hydrauliques en temps de pluie.

Le chiffrage suivant prend en compte des contrôles au colorant, plus fiables que les contrôles à la fumée.

Tableau 35 : Nombre de branchements à contrôler par commune et par an et coût estimatif associé

	Nombre total de branchements sur le réseau EU (2010)	Nombre de branchements à inspecter par an	Coût estimatif (euros HT)	Priorité
Saint Pierre Quiberon (yc Sables Blancs)	3334	100	7000	1 (secteurs : BV Port d'Orange, BV Kerbourgneq, BV Portivy)
Quiberon	8249	200	14000	1 (secteurs : BV Port Maria, BV Saint Julien, BV Port Haliguen)
Houat	289	25	1750	2

2.7.7.2 Contrôles de boîtes de branchements

400 contrôles de boîtes de branchements étaient prévus dans le cadre de la présente étude. Ces contrôles ont pour but d'identifier les infiltrations d'eau de nappe par les branchements des particuliers (partie privée du branchement).

En raison des conditions de nappes, nous n'avons pu réaliser que 207 fiches sur les 400 prévues. D'autres inspections de boîtes de branchement seront donc à prévoir. Le coût unitaire d'un contrôle de boîte de branchement est évalué à 10 euros HT.

2.7.7.3 Inspections télévisées des réseaux

Afin de garantir un taux de renouvellement du réseau de 2% par an à l'issue de la réalisation des réhabilitations prévues au présent programme de travaux, la réalisation d'inspections télévisées est nécessaire.

Un rythme d'inspection de 10% du linéaire de réseau par an paraît pertinent afin d'acquérir les informations nécessaires aux réhabilitations futures.

Le linéaire annuel à inspecter par commune est le suivant. Le chiffrage a été fait sur la base de 2.3 euros HT/ ml inspecté comprenant le curage préalable des réseaux. Un surcoût est prévu pour les îles. Sur ces secteurs, les inspections sont à réaliser par tranche de 1000 ml au moins (même si cela représente plus de 10% du linéaire gravitaire) afin d'optimiser les coûts de déplacement.

Tableau 36 : Linéaires de réseaux gravitaires à inspecter par commune et coût estimatif associé

	Linéaire total de réseau gravitaire (ml)	Linéaire à inspecter par an (ml)	Coût estimatif (euros HT)
Saint Pierre Quiberon (yc Sables Blancs)	39600	4000	9300
Quiberon	60715	6100	14200
Houat	3600	1000	2300
Hoedic	2700	1000	2300

3. - CONCLUSION

Le bon fonctionnement des systèmes d'assainissement de la zone d'étude (réseaux et stations d'épuration) implique la réalisation de travaux importants dans les prochaines années, en particulier sur les communes de Saint Pierre Quiberon et Quiberon.

Les aménagements proposés devront permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- 20% de réduction des infiltrations d'eaux de nappes sur Saint Pierre Quiberon et Quiberon
- 20% de réduction des apports d'eaux de pluie sur Saint Pierre Quiberon et Quiberon
- Aucun rejet au milieu naturel pour une pluie de temps de retour trimestriel en situation de pointe de fréquentation estivale.

Au total, les budgets associés aux actions présentées dans le présent programme de travaux se répartissent comme suit, par commune :

Le coût total des opérations dépend bien sûr des options qui seront choisies par le maître d'ouvrage pour les différents scénarii d'aménagements. Les chiffres précédents constituent l'enveloppe haute des montants de travaux, en considérant les scénarii d'aménagement les plus coûteux.

En ce qui concerne les îles de Houat et Hoëdic, la présente étude n'a pas montré de dysfonctionnement majeur et les travaux à prévoir dans les prochaines années auront pour but de maintenir le patrimoine en bon état de fonctionnement.

Les coûts présentés dans le présent rapport sont des coûts estimatifs à 20% près. Le tableau suivant récapitule les différentes actions préconisées par commune.

Tableau 37 : Bilan des actions préconisées par commune

Priorité		Saint Pierre Quiberon (euros HT)	Quiberon (euro HT)	Houat	Hoedic
1	Priorité 1 : Réhabilitation	708 500	249 000	29 000 euros HT/an	22 000 euros HT/an
1	Priorité 1 : Métrologie	33 000	47 000		
1	Priorité 1 : sécurisation des PR	36 000	12 000		
1	Priorité 1 : Modification du transfert des effluents	894 600	2 084 800		
	TOTAL PRIORITE 1	1 672 100	2 392 800		
2	Priorité 2 : Réhabilitation	304 000	658 000		
2	Priorité 2 : sécurisation des PR	12 000	24 000		
	TOTAL PRIORITE 2	304 000	658 000		
3	Priorité 3 : Réhabilitation	120 000	192 000		
3	Priorité 3 : sécurisation des PR	120 000			
	TOTAL PRIORITE 3	240 000	192 000		
4	Priorité 4 : Réhabilitation	180 000	170 000		
5	Priorité 5 : Réhabilitation	195 000			
	TOTAL TRAVAUX	2 591 100	3 412 800		
	Inspections télévisées	9300 / an	14200 /an	2300/an	2300/an
	Contrôles de branchements	7000 / an	14 000 / an	1800 / an	