



Ville de Saint Philibert



Profil de vulnérabilité de la zone de baignade de Kernevest

- Version 2 - Décembre 2010 -



SAUR Centre Morbihan – Pôle « Ingénierie & Projets »
Z.C. de Porte Océane
Rue du Portugal



Offre Multiméters pour les Eaux Récréatives

Ce document a été :

	Nom et fonction	Date
Rédigé par	P.POULET <i>Chargée d'études</i>	06/12/2010
Vérifié par	L.CROISSANT <i>Responsable projets Centre Morbihan</i>	14/12/2010

Versions :

Version	Type	Date
1.0	Version initiale	14/12/2010
2.0	Mise à jour suite présentation collectivité (15/12/2010) : - Détail du plan de gestion active	16/12/2010

Table des matières

INTRODUCTION.....	7
DESCRIPTION DU CONTEXTE GENERAL ET DE LA ZONE DE BAINNADE	8
1.1 Contexte géomorphologique	8
1.1.1 Topographie et morphologie du littoral	8
1.1.2 Contexte hydrogéologique	9
1.2 Contexte océanique et climatique	10
1.2.1 Courants et marées	10
1.2.2 Climatologie	11
1.2.3 Température et précipitations.....	11
1.2.4 Régimes de vents [6].....	14
1.3 Contexte démographique, économique et touristique [7,8,9,10].....	15
1.4 Occupation du sol [11].....	17
1.5 La plage de Kernevest.....	19
1.5.1 Description générale.....	19
1.5.2 Usages.....	20
1.5.3 Zones réglementaires	21
1.6 Etude de la qualité du milieu marin.....	23
1.6.1 Qualité bactériologique de la plage de Kernevest.....	23
1.6.2 Potentiel de prolifération des macro-algues et du phytoplancton	30
1.7 Inventaire des sources potentielles de contamination	34
1.7.1 Délimitation des zones d'étude.....	34
1.7.2 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement collectif [14, 15]	35
1.7.3 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement non-collectif.....	42
1.7.4 Sources potentielles de pollution liées au réseau d'eaux pluviales.....	44
1.7.5 Sources potentielles de pollution diffuse liées à l'agriculture et l'élevage	46
1.7.6 Sources potentielles de pollution accidentelle ou ponctuelle.....	47
1.8 Synthèse de l'état des lieux.....	48
2 DIAGNOSTIC	50
2.1 Caractérisation des flux	50
2.1.1 Flux en provenance du rejet pluvial.....	50
2.1.2 Flux en provenance des postes de relèvement	54
2.1.3 Flux liés au dysfonctionnement d'une installation d'assainissement autonome	58
2.1.4 Flux liés à la fréquentation du site [16, 17, 18, 19 ,20].....	58
2.1.5 Hiérarchisation des flux	60
2.2 Evaluation du risque potentiel de pollution de la plage de Kernevest.....	62
2.2.1 Principe de la méthode utilisée [18].....	62
2.2.2 Scénario modélisé.....	62

2.3	<i>Evaluation du risque potentiel de pollution de la plage de Kernevest</i>	64
3	RECOMMANDATIONS ET SYNTHESE	67
3.1	<i>Recommandations</i>	67
3.2	<i>Synthèse du profil</i>	74
	Annexe 1 : Sources	78
	Annexe 2 : Bilan d'autosurveillance de la STEP de KERRAN – année 2009	79
	Annexe 3 : Résultats bactériologiques – Kernevest ARS	81
	Annexe 4 : Classement SEQ-EAU	82
	Annexe 5 : Résultats bactériologiques des autres rejets	83
	Annexe 6 : Fiches de poste	84

Liste des figures et tableaux

Figure n° 1 : Localisation géographique de la commune de St Philibert.	8
Figure n°2 : Extrait de carte géologique de la Bretagne [1].....	9
Figure n°3 : Carte hydrodynamique du Mor bras [2]	10
Figure n°4 : Marégramme du 1er juin au 7 septembre 2010 [5].....	11
Figure n°5 : Température annuelle moyenne en °C entre 1997 et 2006 [1]	12
Figure n°6 : Précipitations moyennes relevées entre 2007 et Août 2010	12
Figure n°7 : Jours de pluie (>0mm/j) relevés en période estivale de 2007 à 2010.....	13
Figure n°8 : Evènements pluvieux par classe d'intensité durant les périodes estivales 2007 à 2010.....	13
Figure n°9 : Répartition de la direction des vents sur l'ensemble de l'année de 1971 à 2000.	14
Figure n°10 : Direction du vent (°C) relevé à Carnac en période estivale de 2008 à 2009.....	14
Figure n°11 : Répartition de l'hébergement touristique par catégorie.....	15
Figure n°12 : Carte issue du diagnostic agricole réalisée par la Chambre d'Agriculture du Morbihan.	16
Figure n°13 : Répartition des classes d'occupation du sol.....	18
Figure n°14 : Situation géographique de la plage de Kernevest.....	19
Figure n°15 : Plage de Kernevest.....	20
Figure n°16 : Installations disposées sur la plage de Kernevest	20
Figure n°17 : Mouillages de Kernevest	21
Figure n°18 : Délimitation du site Natura 2000 du Golfe du Morbihan [1]	21
Figure n°19 : Périmètre du projet de PNR [12].....	22
Figure n°20 : Evolution des concentrations bactériennes de 2002 à 2010 (ARS).....	24
Figure n°21 : Points de suivi des zones conchylicoles	26
Figure n°22 : Critères de classement des zones de production de coquillages.....	27
Figure n°23 : Evolution de la qualité microbiologique des palourdes de Karrec-Crouz [2].	28
Figure n°24 : Evolution de la qualité microbiologique des huîtres creuses de Karrec-Crouz [2].....	28
Figure n°25 : Evolution de la qualité microbiologique des moules de Carrec-Couh (ARS).....	29
Figure n°26 : Carte des points de suivi du réseau REPHY	31
Figure n°27 : Abondance de flore totale sur 5 ans. Source :IFREMER (en rouge l'année 2009).	32
Figure n°28 : Résultat du suivi de l'abondance des flores toxiques sur Karrec-Rouz de 2007 à 2009	32
Figure n°29 : Délimitation des zones d'étude.....	34
Figure n°30 : Bassin d'aération et bassin à macrophytes de la STEP de Kerran	35
Figure n°31 : Synoptique des postes de relèvement de Saint Philibert.....	36
Figure n°32 : Cartographie du réseau d'assainissement de Saint Philibert	37
Figure n°33 : Cartographie du réseau d'assainissement du bassin versant de Kernevest	38
Figure n°34 : Poste de relèvement de Kernevest (à gauche) et du fort (à droite)	39
Figure n°35 : Localisation des apports d'eaux parasites sur le bassin versant de Kernevest	41
Figure n°36 : Etat des contrôles ANC.....	43
Figure n°37 : Réseau d'eaux pluviales de Saint Philibert.....	44
Figure n°38 : Réseau d'eaux pluviales sur le bassin versant de Kercadoret	45
Figure n°39 : Parcelles cultivées et sentier de promenade équestre	46
Figure n°40 : Synthèse des sources potentielles de pollution de la plage de Kernevest.....	49
Figure n°41 : Résultats bactériologiques des points de suivi complémentaire (temps sec)	51
Figure n°42 : Résultats bactériologiques des points de suivi complémentaire (temps de pluie).....	52
Figure n°44 : Description générale pour l'obtention de la note technique.....	54
Figure n°45 : Description générale pour l'obtention de la note environnementale	55
Figure n°46 : Criticité du poste de Kernevest	56
Figure n°47 : Criticité du poste du fort de Kernevest	57
Figure n°48 : Cercles concentriques selon la méthode B. Saunier	63
Figure n°49 : Synthèse des risques de contamination de Kernevest.....	66

Figure n°50 : Exemple à titre illustratif d'un panneau de communication.....	68
Tableau n°1 : Pluviométrie relevée sur la période estivale entre 2007 et 2010	13
Tableau n°2 : Historique de la qualité des eaux de baignade.....	23
Tableau n°3 : Simulation sur la plage de Kernevest	25
Tableau n°4 : Test de tendance sur les points les plus proches des zones de baignade et de pêche à pied de St Philibert [2] ..	27
Tableau n°5 : Caractéristique de la STEP de Kerran	36
Tableau n°6 : Bilan annuel 2009 STEP DE KERRAN par paramètres	42
Tableau n°7 : Caractéristiques théoriques du bassin versant	50
Tableau n°8 : Contaminations de la plage de Kernevest	53
Tableau n°9 : Flux bactériens émis par un rejet d'assainissement non-collectif défaillant (estimation théorique)	58
Tableau n°10: Flux bactériens émis par les baigneurs (estimation théorique)	58
Tableau n°11 : Flux bactériens émis par les plaisanciers (estimation théorique)	59
Tableau n°12 : Flux bactériens émis par les chevaux (estimation théorique).....	59
Tableau n°13 : Pondération du paramètre « Fréquence du rejet » (estimation théorique)	60
Tableau n°14 : Pondération du paramètre « Flux bactérien » (estimation théorique)	60
Tableau n°15 : Pondération du paramètre « Coefficient de transfert » (estimation théorique)	60
Tableau n°16 : Criticité des sources de pollution (estimation théorique).....	61
Tableau n°17 : Synthèse des caractéristiques des rejets.....	64
Résultats bactériologiques Temps sec – Données SAUR.....	83
Résultats bactériologiques Temps de pluie – Données SAUR	83
Classement des résultats bactériologiques	83

INTRODUCTION

La réglementation relative au suivi et à la gestion de la qualité des eaux de baignade a fortement évolué en 2006. En effet, la Directive Européenne n° 2006/7/CE apporte de nouvelles dispositions par rapport à la réglementation appliquée depuis 1976 :

- Le contrôle de deux paramètres bactériologiques : entérocoques intestinaux et *Escherichia coli*,
- Une modification des normes et du système de classement sanitaire des zones
- La nécessité de définir les profils des eaux de baignade en fonction notamment de leurs caractéristiques physiques, hydrologiques et de leurs risques de vulnérabilité aux pollutions.
- Des mesures de gestion à prendre dans des circonstances exceptionnelles (information du public, interdiction temporaire de baignade),
- La participation et l'information du public.

La transposition complète en droit français de cette nouvelle directive est désormais effective (décret n°2008-990 du 18 septembre 2008). L'établissement des profils de baignade devra être réalisé au plus tard en 2011.

Le profil de vulnérabilité a pour vocation d'évaluer et de comprendre les risques de pollution des eaux de baignade et de concevoir des mesures permettant de réduire ce risque et/ou de limiter l'exposition des usagers à cette pollution.

D'après le questionnaire, élaboré par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, permettant de définir le cahier des charges le mieux adapté à la zone de baignade, **la plage de Kernevest correspond à un profil de type 1.**

Profil de type 1 : Le risque de pollution des eaux de baignade n'est pas avéré, le cahier des charges encadre la réalisation des phases obligatoires de l'établissement du profil en préconisant des méthodes simples. Il est divisé en trois phases : Etat des lieux, Diagnostic, Gestion.

D'après le cahier des charges de l'agence de l'eau Loire-Bretagne

DESCRIPTION DU CONTEXTE GENERAL ET DE LA ZONE DE BAINNADE

1.1 Contexte géomorphologique

1.1.1 Topographie et morphologie du littoral

La commune de Saint Philibert se situe dans département du Morbihan en Bretagne –Sud. Son territoire de 7,05 km² s'étend sur une presqu'île qui s'avance dans la baie de Quiberon. Saint-Philibert est bordée à l'Est par la rivière de Crac'h, à l'Ouest par l'anse de St Philibert, au Nord par la commune de Crac'h et au Sud par la baie de Quiberon. La municipalité fait partie de la Communauté de Communes des Trois Rivières englobant les communes de Crac'h et de Locmariaquer (commune située de l'autre côté de la rivière de St Philibert à l'Est).

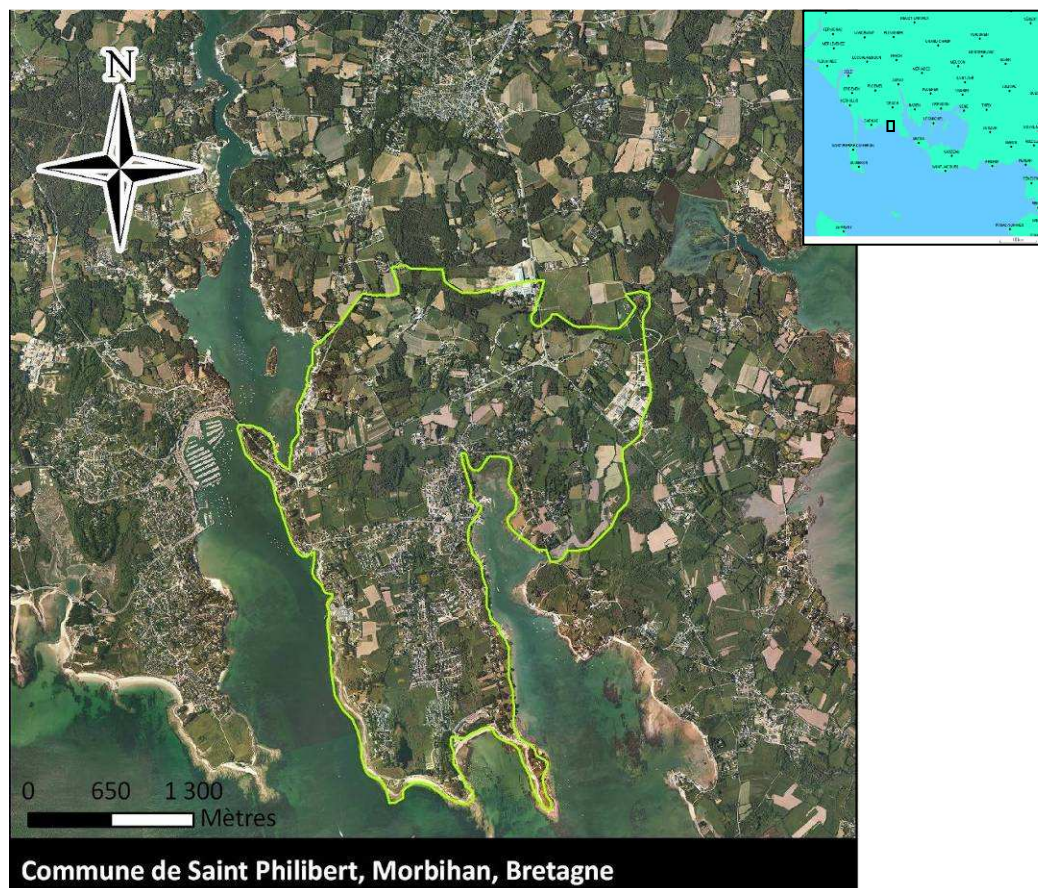


Figure n° 1 : Localisation géographique de la commune de St Philibert.

1.1.2 Contexte hydrogéologique

Le socle géologique de la presqu'île de St Philibert est constitué d'orthogneiss (granite métamorphisé), fortement répandu dans le massif armoricain.

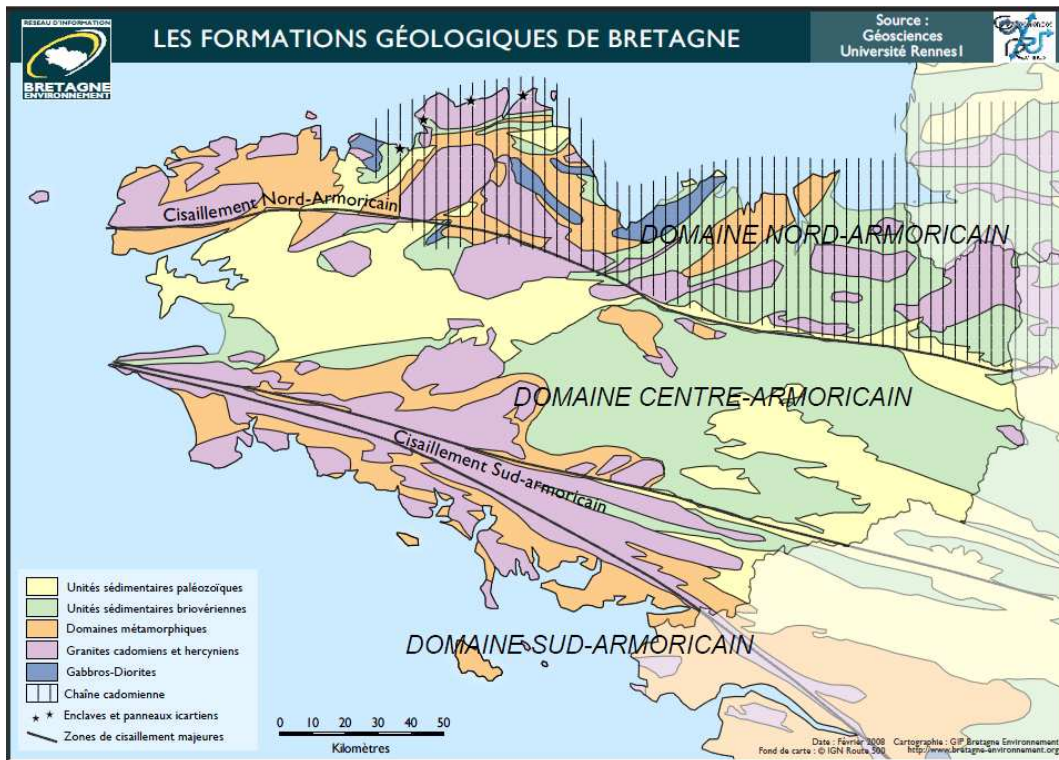


Figure n°2 : Extrait de carte géologique de la Bretagne [1]

Le réseau hydrographique de la commune de St Philibert est essentiellement composé de ruisseaux et fossés assurant un drainage des eaux pluviales de la commune. Le relief est peu accentué : quelques buttes au nord culminent entre 16 et 23 mètres ; et s'abaisse en direction des rivages et du Nord vers le Sud.

>> La configuration du territoire communal se traduit par des exutoires des bassins versants positionnés soit en mer (plage de Men-er-Beleg), soit au niveau de la rivière de Crac'h ou de l'anse de St Philibert.

1.2 Contexte océanique et climatique

Les courants et l'agitation qui baignent les zones de baignade vont influencer le pouvoir de dilution de l'océan et le transport des pollutions vers le large. Dans les zones les moins agitées, comme en baie de Quiberon, où la remise en suspension des sédiments est faible, l'action antibactérienne du rayonnement solaire sera favorisée.

1.2.1 Courants et marées

Les courants au large de la commune de St Philibert sont principalement conditionnés par la configuration de la baie de Quiberon et la présence du golfe du Morbihan. Protégée des influences du large par la presqu'île de Quiberon et la chaîne rocheuse portant entre autre les îles d'Houat et Hoëdic, cette baie se comporte comme un bassin océanique annexe (les courants de marée y sont en retard de phase par rapport à l'onde de marée du large).

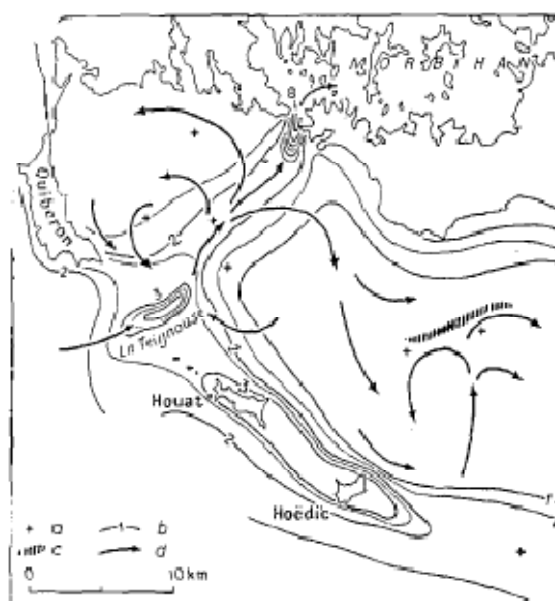


Figure n°3 : Carte hydrodynamique du Mor bras [2]

Au niveau local, les côtes Ouest de St Philibert, orientées sur la rivière de Crac'h sont principalement soumises aux courants de marée. La rivière de Crac'h, d'une longueur de 9km environ, se vidange totalement à chaque marée dans la partie aval de l'estuaire (jusqu'au pont de Kerisvert) et partiellement dans sa partie amont, après le pont [3].

Les courants de marée au niveau de l'anse de Tréhennarvoud et de St Philibert permettent également un renouvellement quasi total des masses d'eaux tant par vives-eaux que par mortes-eaux [4].

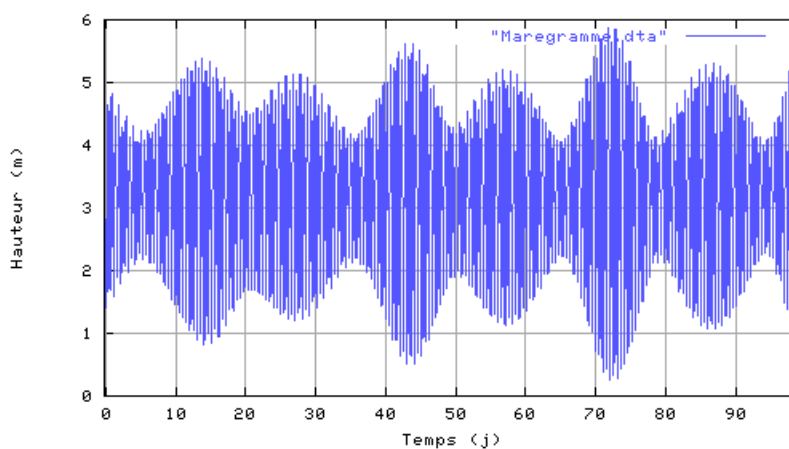


Figure n°4 : Marégramme du 1er juin au 7 septembre 2010 [5].

Les hauteurs d'eau moyennes relevées sur cette période (cf figure ci-dessus) s'élèvent à 4,71 m par pleine mer et à 1,55 m par basse mer (au port de référence de la Trinité-sur-Mer).

>> Le contexte hydrodynamique des abords des côtes de la commune a pour effet la « dilution » rapide, via un renouvellement des masses d'eau, des épisodes de pollution (un cycle de marée).

1.2.2 Climatologie

Le climat littoral morbihannais est de type « tempéré océanique ». La frange littorale est fortement influencée par le contexte maritime qui modère les variations saisonnières tant au niveau des précipitations que des températures.

1.2.3 Température et précipitations

Les températures atmosphériques sont douces et les écarts saisonniers peu marqués. La température moyenne annuelle est supérieure à 13°C sur la portion littorale de St Philibert (cf figure ci-dessous).

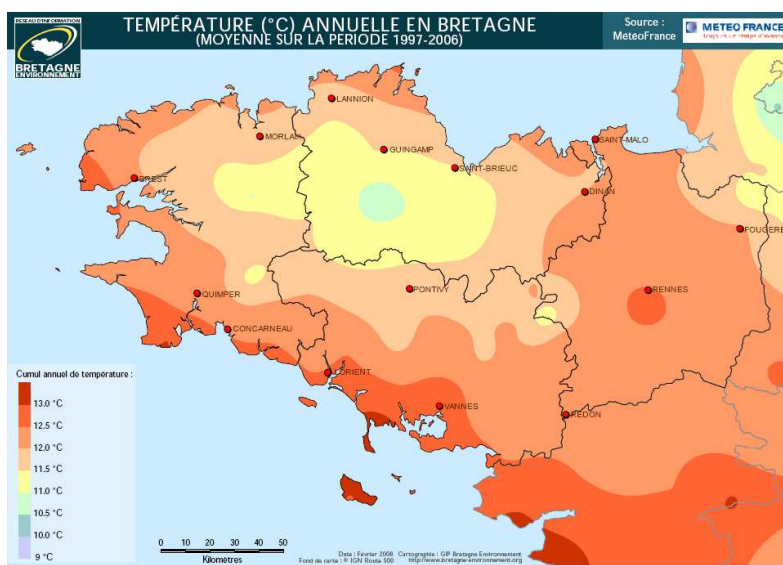


Figure n°5 : Température annuelle moyenne en °C entre 1997 et 2006 [1]

Les précipitations sont généralement croissantes de l’automne à l’hiver et décroissantes au printemps.

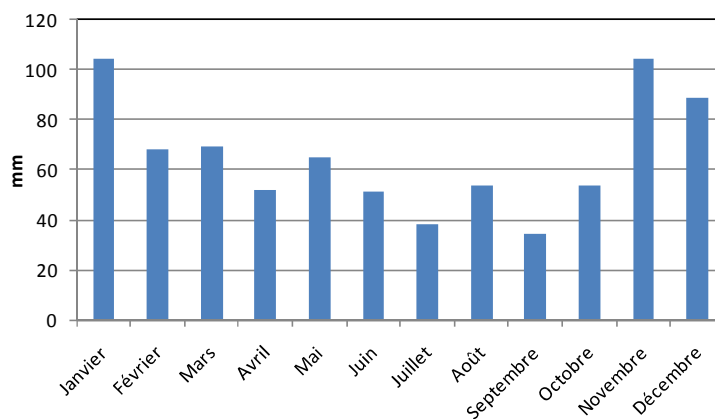


Figure n°6 : Précipitations moyennes relevées entre 2007 et Août 2010 (pluviomètre SAUR situé à Carnac, lieu-dit de Kercado).

D’une année à une autre, les épisodes pluvieux sont variables en termes de fréquence sur la période estivale. Le graphique ci-dessous donne un aperçu des jours de temps de pluie (pluviométrie > 0mm/24h) relevés de juin à août entre 2007 et 2010.

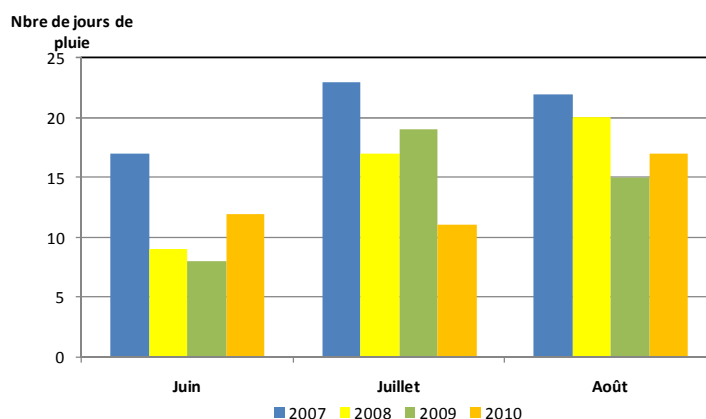


Figure n°7 : Jours de pluie (>0mm/j) relevés en période estivale de 2007 à 2010 (pluviomètre SAUR situé à Carnac, lieu-dit de Kercado)

Croisées avec les données du tableau ci-dessous, les observations montrent bien qu'un été peu pluvieux comme celui de 2010 ne se traduit pas forcément par de faibles intensités pluvieuses. C'est le cas du mois d'août 2010 où pour 17 jours de pluie il est tombé 63,4 mm d'eau alors qu'en 2007, pour 22 jours de pluie il est tombé 38,2 mm.

Tableau n°1 : Pluviométrie relevée sur la période estivale entre 2007 et 2010 (pluviomètre situé à Carnac, lieu-dit de Kercado)

Pluviométrie (mm)	2007	2008	2009	2010
Juin	63,5	17,1	62,1	61,4
Juillet	48,6	53,3	29,3	22
Août	38,2	65,2	49	63,4

Les pluies de faible intensité (<3mm/j) sont les plus fréquentes durant l'été. Elles correspondent aux bruines estivales (ou « crachin breton ») et ne produisent quasiment pas de ruissellement. Les pluies d'intensité comprise entre 5 et 15 mm/j, plus conséquentes sur le milieu en terme de ruissellement, apparaissent en moyenne de 5 à 10 fois par saison balnéaire.

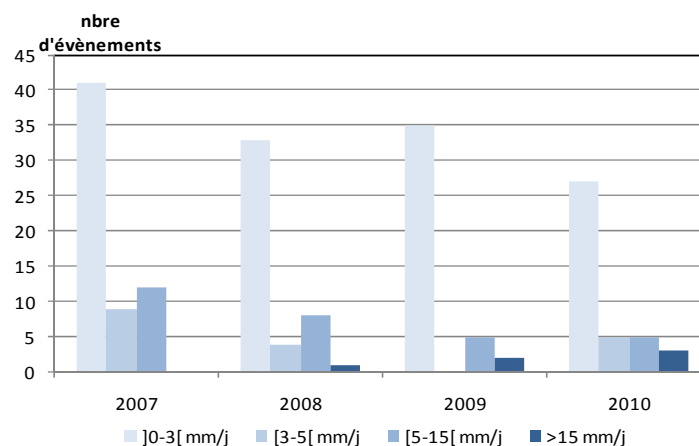


Figure n°8 : Evènements pluvieux par classe d'intensité durant les périodes estivales 2007 à 2010 (pluviomètre SAUR situé à Carnac, lieu-dit de Kercado)

1.2.4 Régimes de vents [6]

Sous l'influence du régime océanique tempéré, les vents dominants de la baie de Quiberon sont de secteur Sud-Ouest à Ouest en situation dépressionnaire et de régime Nord-Est à Est en situation anticyclonique. Le printemps est caractérisé par une domination des vents de secteurs Nord-Est (24 % contre 19 % de vent de secteur Ouest) alors que la période estivale se caractérise par des vents de secteur Ouest-Sud-Ouest issus des brises thermiques. Les vitesses de vents l'été sont à 50 % qualifiées de « brise moyenne », comprise entre 15 et 30 km/h. Durant l'automne et l'hiver, l'équilibre est atteint entre les vents de secteur Ouest et Est. Le diagramme ci-dessous fait état de la répartition des directions de vent sur l'ensemble de l'année entre 1971 et 2000.

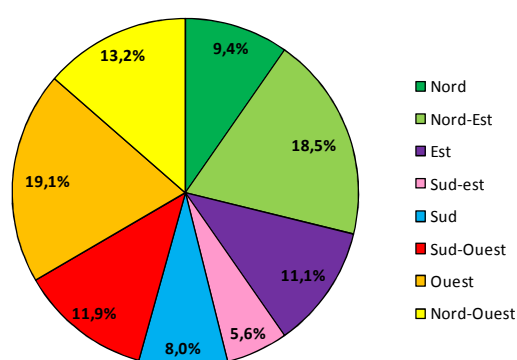


Figure n°9 : Répartition de la direction des vents sur l'ensemble de l'année de 1971 à 2000.

Ces observations se vérifient sur la rose des vents présentée ci-dessous. Elle représente les directions de vents relevées à Carnac durant les périodes estivales 2008 à 2009. Le régime de secteur Sud-Ouest est alors majoritaire à ces moments de l'année.

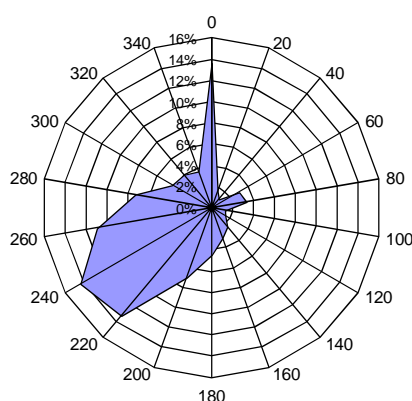


Figure n°10 : Direction du vent (°C) relevé à Carnac en période estivale de 2008 à 2009.

1.3 Contexte démographique, économique et touristique [7,8,9,10]

■ Contexte et évolution démographique inter-annuelle

La commune de St Philibert compte 1 471 habitants au dernier recensement de 2006. La densité de population est importante avec 208,7 habitants/km².

La commune a connu une hausse de 16,9% de sa population depuis le dernier recensement de 1999. D'après le diagnostic établi dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune, le profil démographique de St Philibert évolue avec un rajeunissement de la population faisant passer l'indice de jeunesse de 0,61 en 1999 à 0,97 en 2006 (Indice de jeunesse du département de 0,98 en 1999).

■ Contexte touristique et économique

La position littorale de la commune implique en période estivale une forte augmentation de la population passant de 1 400 à 3 500 personnes environ.

Les logements de St Philibert sont essentiellement de type « secondaires ». Ils représentaient 68,4% des logements de la commune en 2006 contre 63,3% en 1999 .

Capacité d'accueil (en lits touristiques)

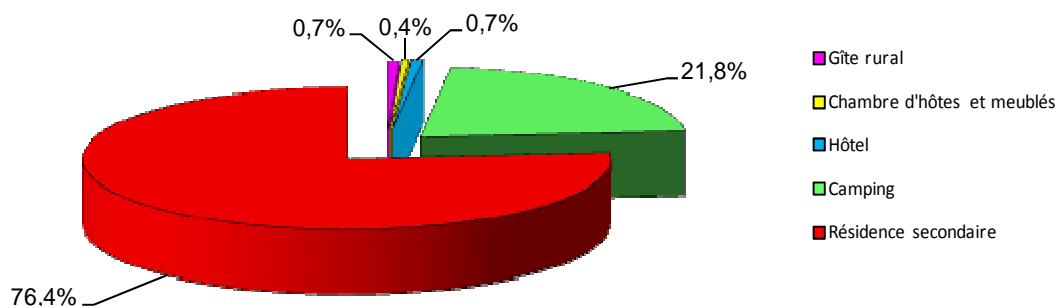


Figure n°11 : Répartition de l'hébergement touristique par catégorie. Lits touristiques : unité de base pour l'évaluation de la capacité d'accueil et correspondant à une personne.

L'indice touristique de la commune (nombre de place en hébergement/population à l'année) est de 4,3. Il est représentatif de l'attrait touristique de St Philibert.

L'économie de la commune est caractérisée par les points suivants :

- L'activité touristique y est très importante : La commune recense 3 campings, 2 hôtels, 10 gîtes ruraux et environ 200 meublés.
- L'activité commerciale est surtout représentée par le commerce de proximité (boulangerie, tabac-presse, coiffeur), par le marché hebdomadaire et par la vente d'huîtres à l'étal ou au chantier.

- Le secteur industriel est représenté par la biscuiterie « la Trinitaine » située au Nord de la commune, sur la partie limitrophe avec la commune de Crac'h. Cette entreprise agro-alimentaire emploie environ 85 personnes. A noter également le développement d'une dizaine d'entreprises dans le secteur naval (chantiers et gardiennage).
- Une trentaine d'entreprises aquacoles sont regroupées sur le territoire communal, sur les rives de la rivière de Crac'h (137 ha de concessions, parcs et bassins) et de l'anse de St Philibert. 19 d'entre elles possèdent un agrément sanitaire leur permettant de commercialiser leur production pour la consommation humaine directe.
- La commune ne recense pas de port mais une base nautique (Port-Dun) et de nombreuses zones de mouillages dans la rivière de Crac'h, au large des plages et dans l'anse de St Philibert. L'école de voile, située à Kernevest est ouverte toute l'année.
- Concernant le secteur agricole, il est particulièrement présent sur le Nord de la commune. Bien que la régression de ce secteur d'activité soit marquée dans le département, St Philibert compte encore 6 exploitations. Les surfaces exploitées sur la commune représentent environ 170 ha, soit 24% de la surface totale du territoire. Les types de productions sont variés, ils concernent : le lait, les œufs, la viande porcine et les produits maraichers. Une exploitation parmi ces 6 concerne uniquement l'élevage équin.

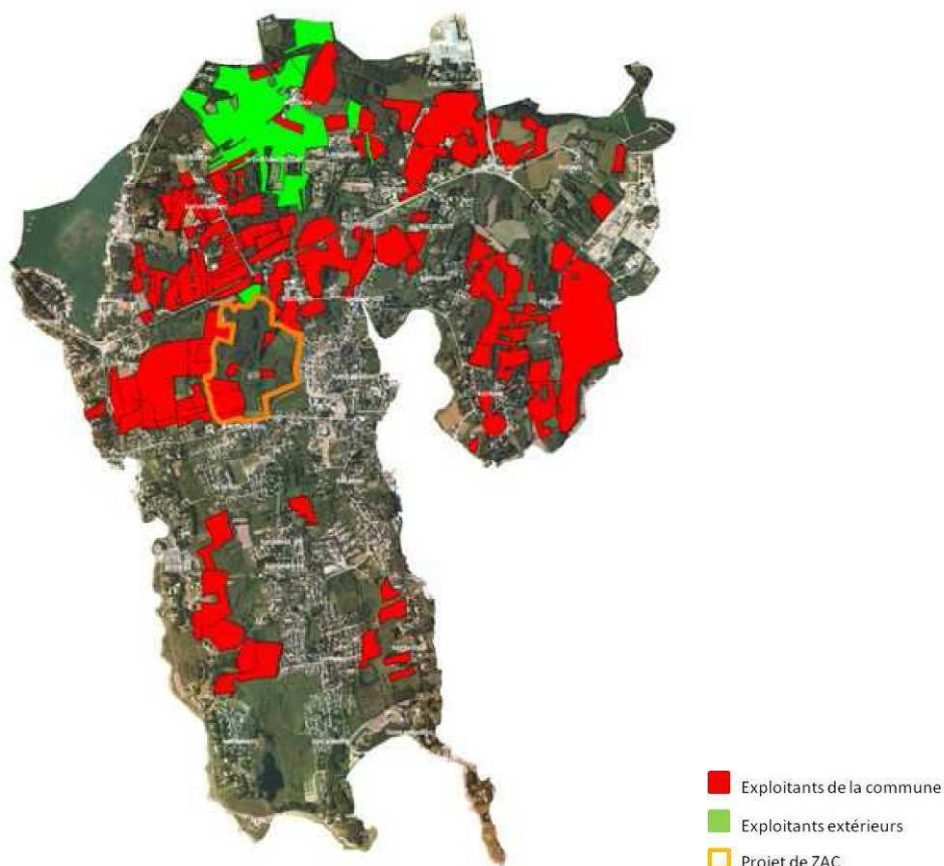


Figure n°12 : Carte issue du diagnostic agricole réalisée par la Chambre d'Agriculture du Morbihan.

1.4 Occupation du sol [11]

Compte-tenu de la diversité des activités rencontrées sur le territoire de St Philibert, la commune présente un zonage assez distinct :

- Zones forestières, essentiellement constituées de pinèdes au nord (à l'exception des pinèdes de Ker Yondre séparant les plages au Sud).
- Zones humides, référencées, entrecoupées d'étangs plus ou moins importants. Deux étangs au rôle de bassin tampon sont en aval des bassins versant des plages : l'étang de Kercadoret et l'étang de Larmor.
- Zones agricoles, présentées précédemment.
- Zones artificialisées, localisées sur chaque rive du territoire communal et dans le centre (bourg de la commune).

La carte présentée ci-dessous est issue de la base nationale *Corinne Land Cover*, qui définit des classes simplifiées d'occupation du sol.

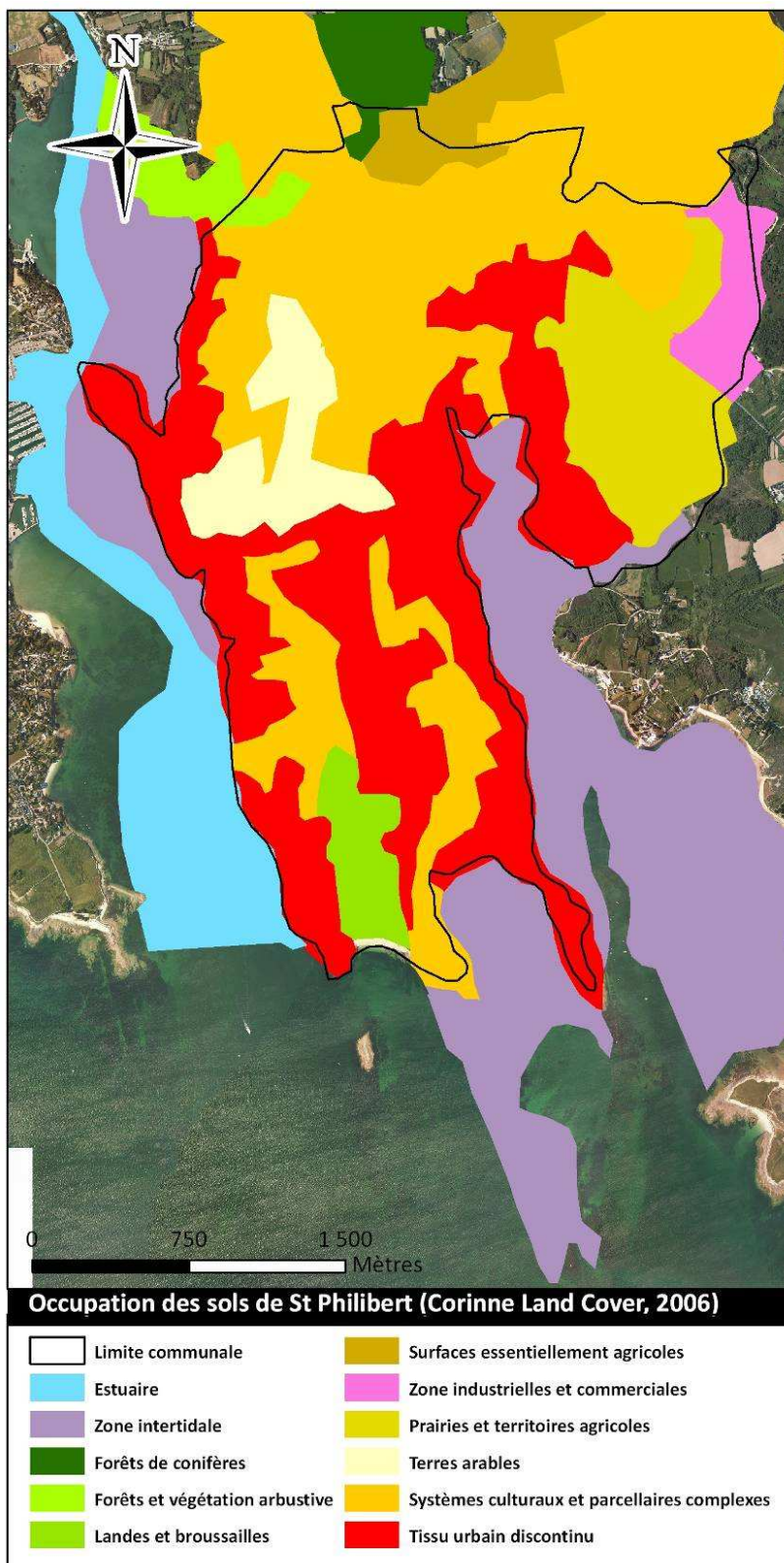


Figure n°13 : Répartition des classes d'occupation du sol.

1.5 La plage de Kernevest

1.5.1 Description générale

La plage de Kernevest de St Philibert se situe au Sud de la presqu'île orientée au Sud, sur la baie de Quiberon.

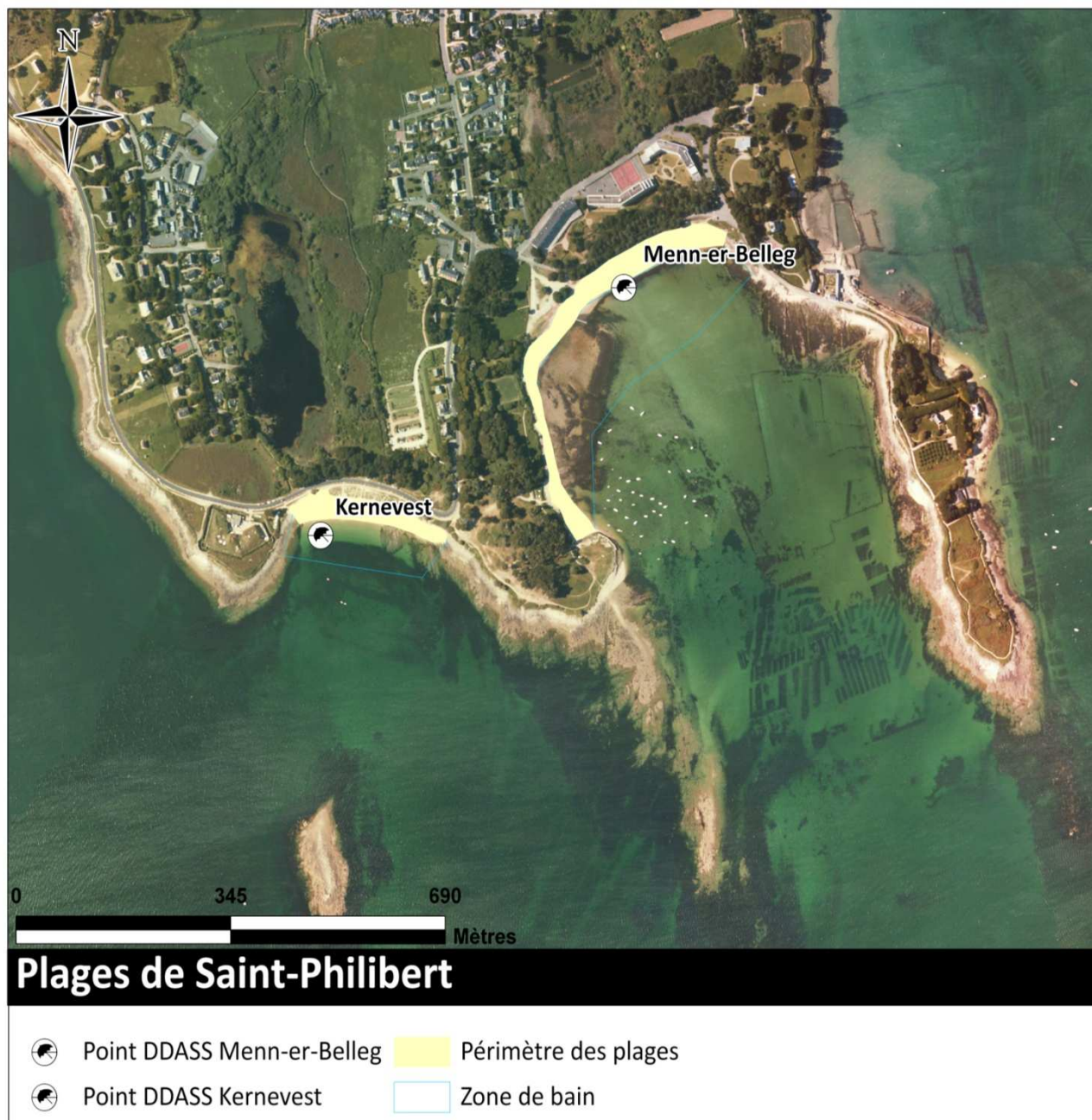


Figure n°14 : Situation géographique de la plage de Kernevest

La plage de Kernevest, de type naturelle, présente un substrat sableux, sur 250 mètres de long environ et une trentaine de mètres de largeur. Des enrochements à l'Ouest et à l'Est délimitent ce périmètre sableux. La plage est délimitée à l'Ouest par le fort de Kernevest, construit en 1895 et qui abrite aujourd'hui l'école de voile. La pointe de Ker Yondre, bordée de conifères délimite la partie Est de la plage.



Figure n°15 : Plage de Kernevest

La partie haute de la plage est délimitée par des pelouses à laïche des sables (*Carex arenaria*) sur le linéaire de dune compris entre les enrochements. Au-delà de cette végétation se trouve la route départementale puis une pinède.

1.5.2 Usages

La plage de Kernevest est peu aménagée. Une aire de stationnement, non goudronnée se trouve en retrait. Le stationnement des camping-cars n'est pas autorisé. Des toilettes publiques reliées au réseau d'assainissement collectif, sont également présentes sous la pinède. Des poubelles et des bancs sont disposés sous la pinède en amont de la plage.

Des panneaux d'informations, présents aux entrées de la plage rappellent les interdictions (pas de camping, de feu, de chiens...) et présentent les derniers résultats bactériologiques réalisés par l'ARS. Des panneaux spécifiques à l'interdiction des chiens sur la plage sont également présents au niveau des accès



Figure n°16. : Installations disposées sur la plage de Kernevest

L'entretien des plages est assuré par les services techniques de la municipalité. En période estivale, un ramassage manuel des déchets a lieu de façon hebdomadaire et l'entretien des plages est assuré de façon quotidienne (ratissage au râteau pour préserver la laisse de mer). Au niveau de Kernevest, la cale est réservée à l'école de voile. Une petite zone de mouillage est également présente devant la plage.



Figure n°17 : Mouillages de Kernevest

La zone de baignade, non-surveillée, est délimitée par un périmètre de bouées jaunes. Contrairement à la plage de Men-er-Beleg située dans le fond de l'anse de Tréhennarvour, la plage de Kernevest semble avoir une pente de profondeur plus importante que pour la plage voisine.

1.5.3 Zones réglementaires

La commune de St Philibert comporte sur la partie Nord de son territoire le site Natura 2000 du Golfe du Morbihan (site FR5300029). Ce site prend en compte les espaces littoraux de l'anse de St Philibert et une partie du territoire terrestre limitrophe avec la commune de Locmariaquer.

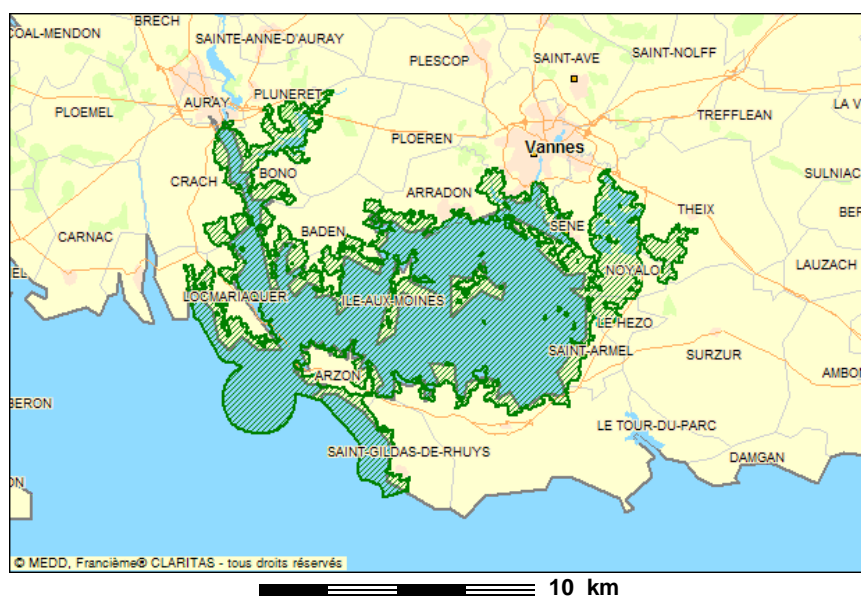


Figure n°18 : Délimitation du site Natura 2000 du Golfe du Morbihan [1]

L'étang de Kériolet (à l'Est de la commune) et l'anse de St Philibert présentent un écosystème très riche et équilibré dans une zone présentant un important secteur conchylicole. Les schorres, les vasières et l'abondante végétation maritime (pins maritimes, ajonc d'Europe, bruyère cendrée, salicorne) représentent des niches écologiques pour de multiples espèces d'oiseaux (hérons, aigrettes, bernaches, martin-pêcheurs).

La commune de St Philibert est également intégrée au projet de Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan. Ce parc aura pour mission :

- la protection et la gestion du patrimoine naturel culturel et paysager,
- l'aménagement du territoire,
- le développement économique et social pour assurer une qualité de vie sur son territoire;
- l'accueil, l'éducation et l'information et
- l'expérimentation scientifique.

Cette démarche est en cours depuis presque une dizaine d'année (suite à une étude d'opportunité réalisée en 1997, le Conseil Régional a engagée une procédure en janvier 1999). Le Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Golfe du Morbihan s'est vu confié en 2000 l'élaboration de la charte du parc. Ce projet inclut un périmètre de 38 communes représentant l'ensemble du bassin versants du Golfe du Morbihan. Les enquêtes publiques ont eu lieu durant l'été 2010.

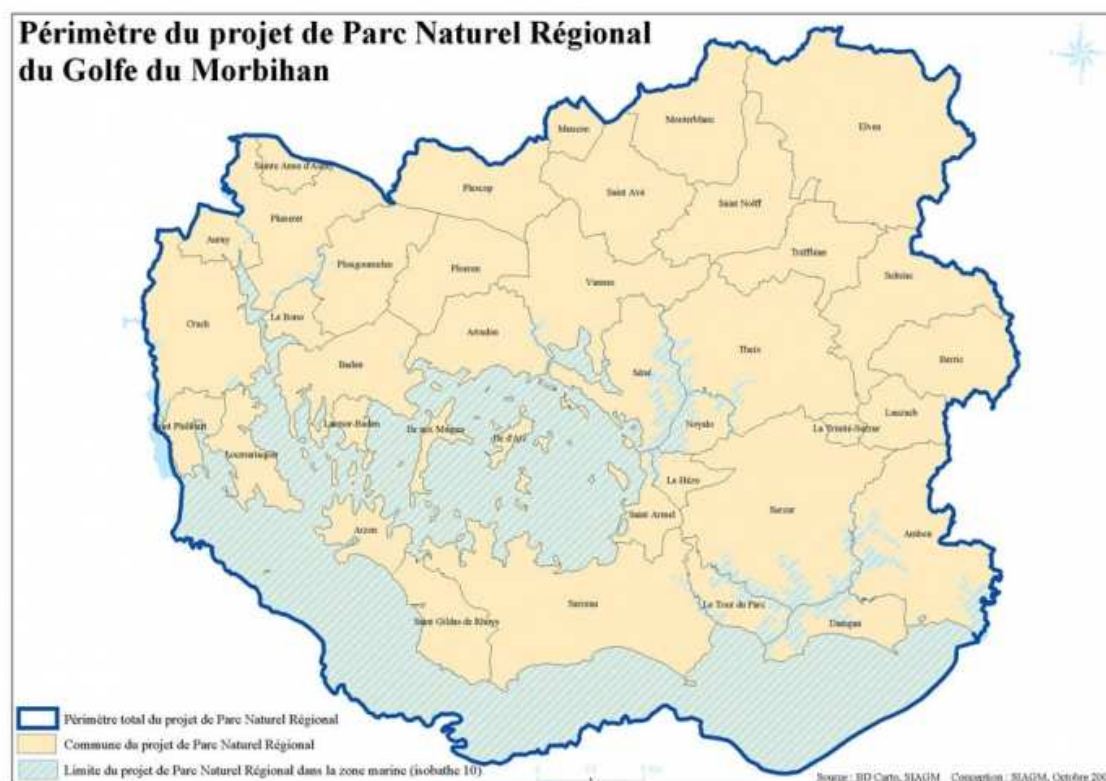


Figure n°19 : Périmètre du projet de PNR [12]

1.6 Etude de la qualité du milieu marin

1.6.1 Qualité bactériologique de la plage de Kernevest

■ Historique de la qualité bactériologique des eaux de baignade de la plage de Kernevest

Au-delà de la notion d'autosurveillance et de gestion intégrée de la qualité des eaux de baignade, les méthodes d'évaluation et de classement de la nouvelle directive (2006/7/CE) sont sensiblement différentes de la réglementation actuelle. Ces nouvelles méthodes concernent :

- l'évaluation de la teneur en germes bactériens basée sur plus que deux indicateurs : *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Les coliformes totaux ne sont plus analysés.
- Le classement des zones de baignade intégrant les résultats des quatre dernières saisons consécutives.
- L'intégration d'une valeur percentile pour la méthode de classement alors que l'ancienne directive prenait en compte le pourcentage de résultats supérieurs à un seuil guide ou impératif.

Le tableau présente les résultats bactériologiques de l'ARS de 2005 à 2010 en prenant compte des exigences de l'ancienne directive de 1975 et de la nouvelle directive de 2006.

Tableau n°2 : Historique de la qualité des eaux de baignade (ancienne directive à gauche et simulation de la nouvelle directive à droite).

	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
Kernevest	A	EXC	B	EXC	A	EXC	B	EXC	A	EXC	A	EXC

Ancienne directive		Nouvelle directive	
Bonne qualité	A	Excellente qualité	EXC
Moyenne qualité	B	Bonne qualité	BON
Momentanément pollué	C	Qualité suffisante	SUF
Qualité non-conforme	D	Qualité insuffisante	INSUF

Ces résultats montrent dans un premier temps la différence de classement selon l'ancienne et la nouvelle directive. En effet, la prise en compte des quatre dernières années de résultats pour l'application de la directive 2006 peut avoir tendance à améliorer le classement ou au contraire à le rendre plus sévère. L'application de la nouvelle directive surclasse la qualité de la plage pour 2006 et 2008. Dans ce cas, les résultats moyens de 2006 et 2008 sont lissés par le traitement statistique et l'application des valeurs percentiles.

L'évolution des concentrations bactériennes relevées au cours de ces huit dernières années est présentée dans le graphique ci-dessous. Les lignes continues représentent les limites impératives imposées par la nouvelle directive pour les *E.coli* et les entérocoques. A noter cette dernière exigence de la nouvelle directive concernant l'apparition d'un seuil impératif pour les entérocoques (non présent dans l'ancienne directive). Plus résistants que les *E.coli* les entérocoques traduisent en général une pollution ancienne.

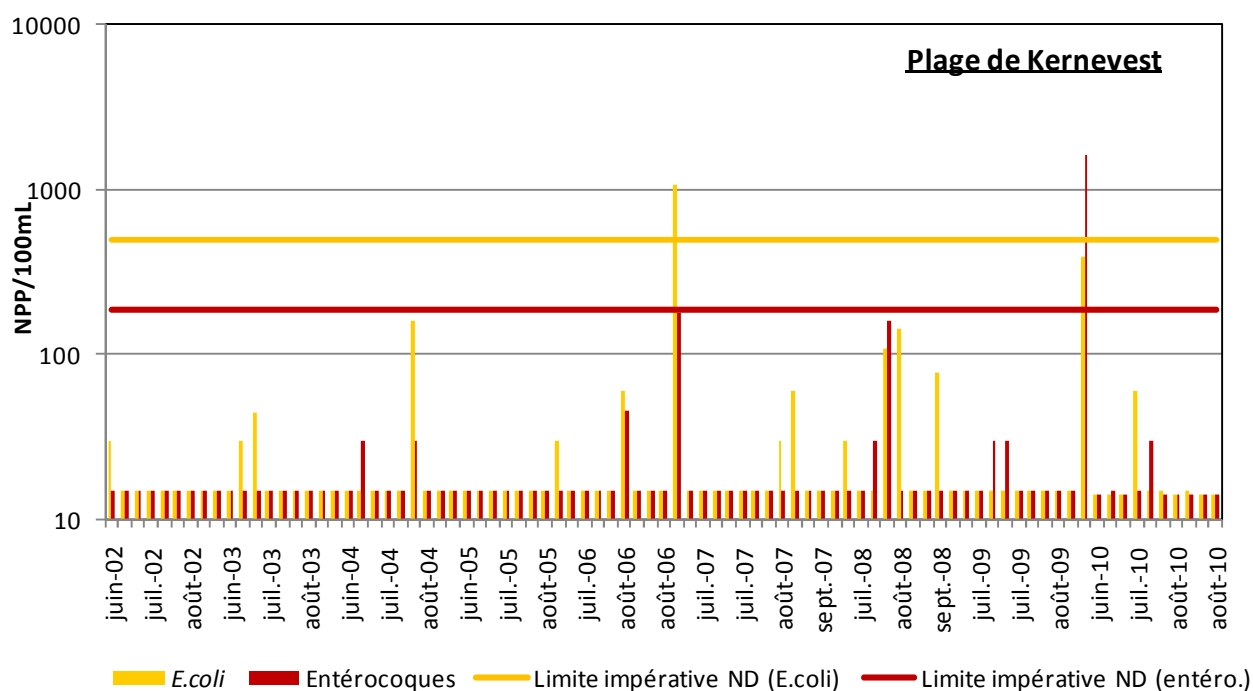


Figure n°20 : Evolution des concentrations bactériennes de 2002 à 2010 (ARS)

Les analyses réalisées depuis 8 ans ne traduisent pas d'évolution significative de la qualité globale de la zone, qui reste globalement peu sensible mais cependant vulnérable car soumise de manière ponctuelle à des épisodes de contamination.

■ Test de robustesse

Ce test de robustesse permet de simuler le classement de la qualité des eaux de baignade des prochaines années en se basant sur, par exemple, la répétition des résultats obtenus cette année ou une autre année.

Il en ressort trois scénarii :

- **Scénario pessimiste**, en reprenant les résultats obtenus en 2009 pour les années 2011, 2012 et 2013.
- **Scénario médiocre**, en reprenant les résultats obtenus pour les années 2006, 2012 et 2013.
- **Scénario optimiste**, en reprenant les résultats obtenus en 2005 pour les années 2011, 2012 et 2013.

Tableau n°3 : Simulation sur la plage de Kernevest

Kernevest		2011	2012	2013
Optimiste	2011=2005	EXC	EXC	EXC
	2012=2005			
	2013=2005			
Médiocre	2011=2006	EXC	BON	EXC
	2012=2006			
	2013=2006			
Pessimiste	2011=2009	BON	BON	BON
	2012=2009			
	2013=2009			

L'année 2005 ne présentait aucune valeur élevée en concentration bactérienne. Si à l'avenir, ces mêmes résultats se produisaient, la qualité de l'eau de cette plage resterait classée en qualité excellente. La répétition de l'année 2009, par contre, classerait la plage en bonne qualité durant les trois prochaines années.

La plage de Kernevest, peu sujette aux épisodes de contamination, présente chaque année des eaux d'excellente à bonne qualité. Peu d'inquiétudes apparaissent au vu de ces simulations. L'enjeu pour cette plage est donc de maintenir ce bon niveau de qualité pour les années à venir.

■ Classements des zones conchylicoles

L'IFREMER ainsi que l'ARS du Morbihan réalisent des suivis microbiologiques sur les huîtres, les palourdes et les moules de la rivière de Crac'h et l'anse de St Philibert.

La carte ci-dessous présente les positions des points de suivi IFREMER et ARS.

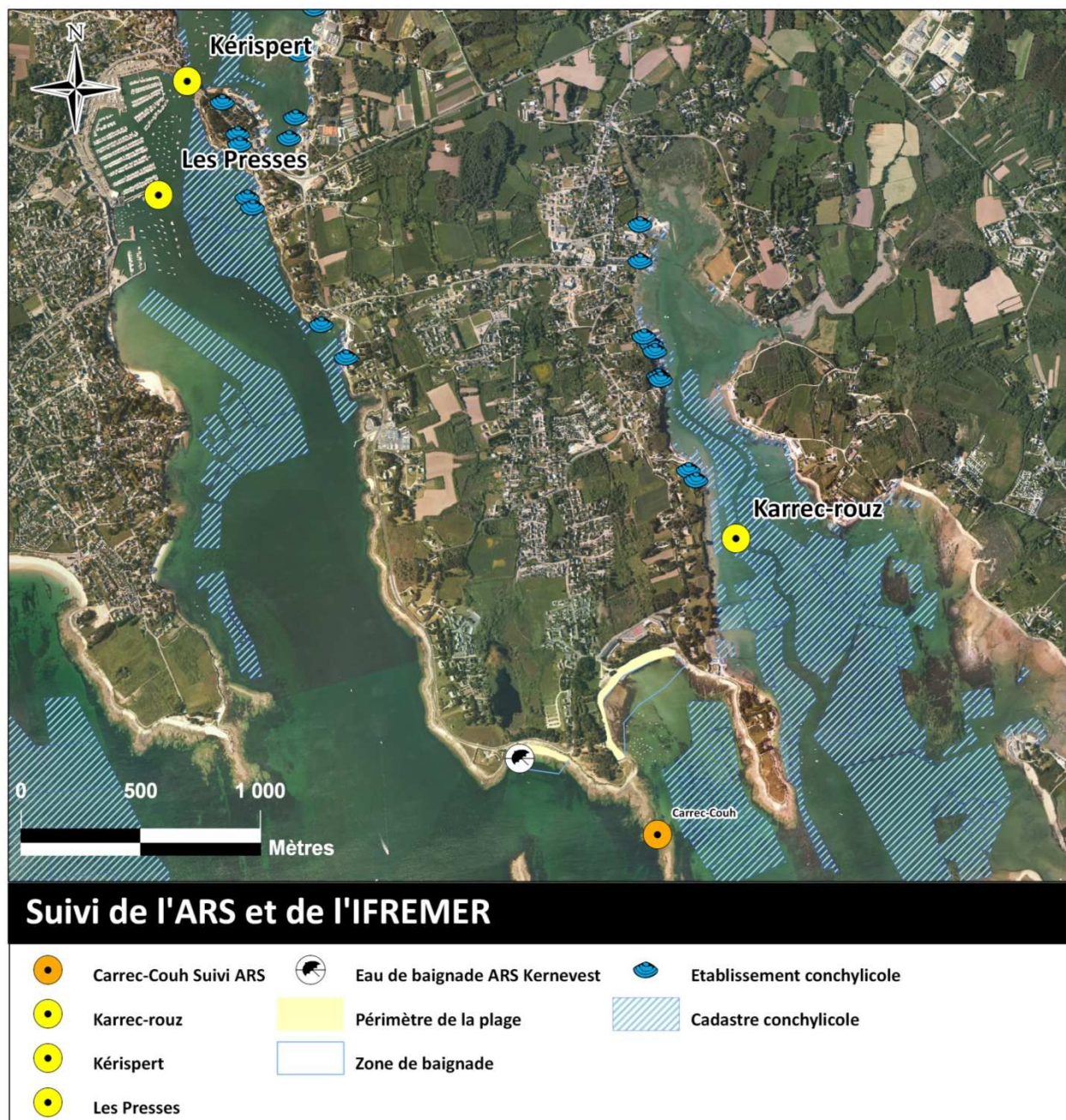
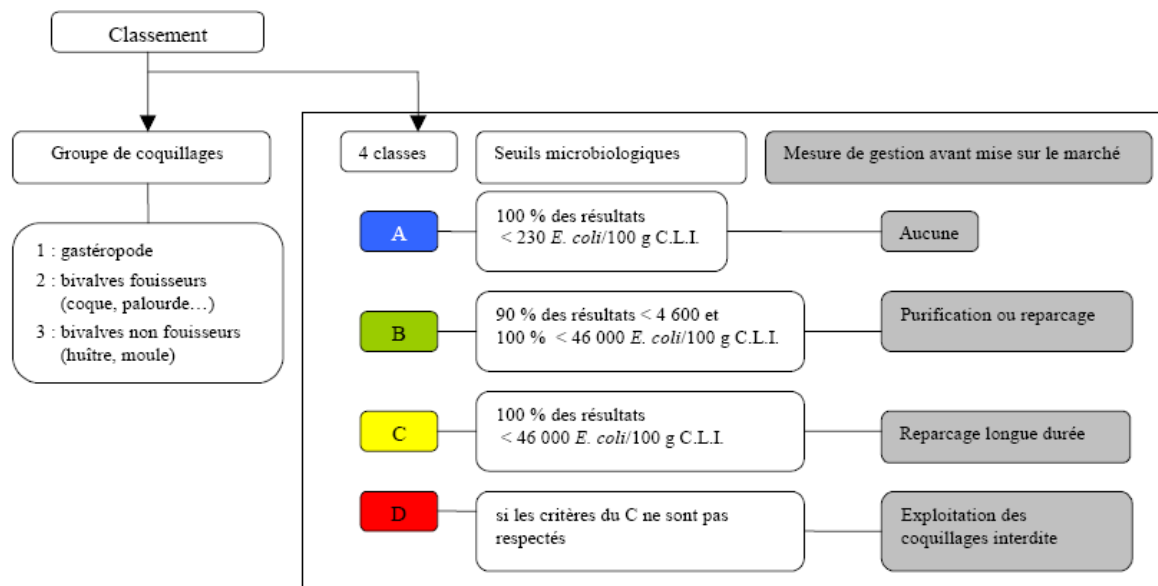


Figure n°21: Points de suivi des zones conchylicoles

Ce suivi permet d'établir une veille sanitaire ainsi que le classement des zones de production de coquillages.



Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone
(Règlement (CE) n° 854/2004¹, arrêté du 21/05/1999²)

¹ Règlement CE n° 854/2004¹ du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

² Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.

Figure n°22: Critères de classement des zones de production de coquillages

Une analyse de tendance (test non-paramétrique de Mann-Kendall) réalisée sur les dix dernières années de suivi microbiologique des points cités précédemment donne un aperçu de l'évolution qualitative des différents supports étudiés.

Tableau n°4 : Test de tendance sur les points les plus proches des zones de baignade et de pêche à pied de St Philibert [2]

Point	Nom du point	Support	Tendance générale
059-P-003	Karrec-Rouz		➔
059-P-003	Karrec-Rouz		↗
059-P-004	Le Brénéguy		➔

↗ tendance croissante, ↘ tendance décroissante, ➔ pas de tendance significative (seuil 5%).

Source/Copyright REMI-Ifremer, banque Quadrigé

Ce tableau met en évidence la dégradation de la qualité sanitaire des palourdes prélevées sur la station de Karrec-Rouz. Cette même tendance est observée sur la rivière de Crac'h pour les palourdes au point des Presses.

Le graphique suivant présente l'évolution des résultats obtenus depuis 2000 sur les palourdes de Karrec-Rouz.

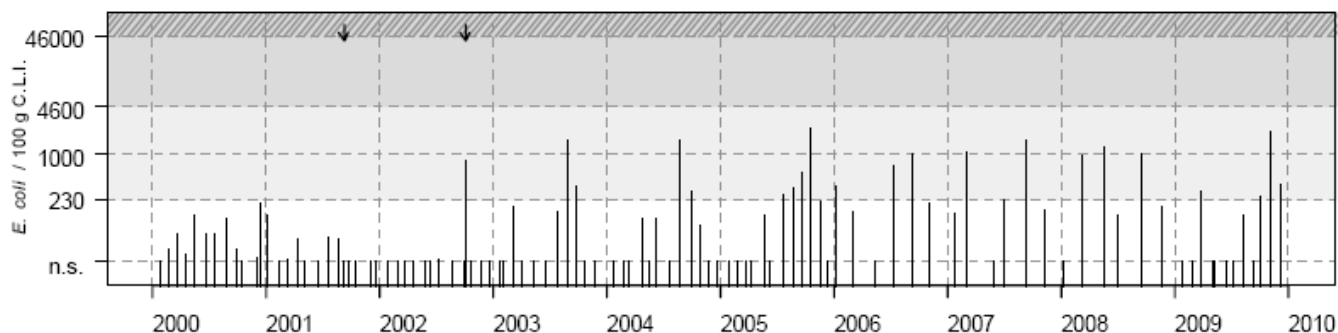


Figure n°23 : Evolution de la qualité microbiologique des palourdes de Karrec-Crouz [2] (les flèches indiquent des données acquises de façon complémentaire au dispositif de surveillance).

Des contaminations supérieures à 230 *E.coli*/100g de CLI sont récurrentes de 2002 à 2009. Cette observation est moins marquée pour les huîtres, qui concentrent moins la pollution, mais traduit une contamination répétitive du milieu.

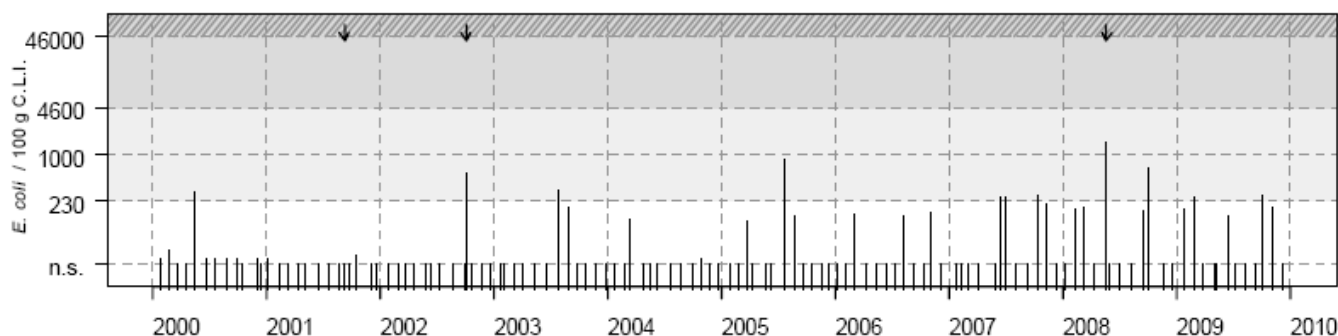


Figure n°24 : Evolution de la qualité microbiologique des huîtres creuses de Karrec-Crouz [2] (les flèches indiquent des données acquises de façon complémentaire au dispositif de surveillance).

Le suivi de l'ARS porte sur les *E.coli* contenus dans la chair des moules de Carrec-Couh.

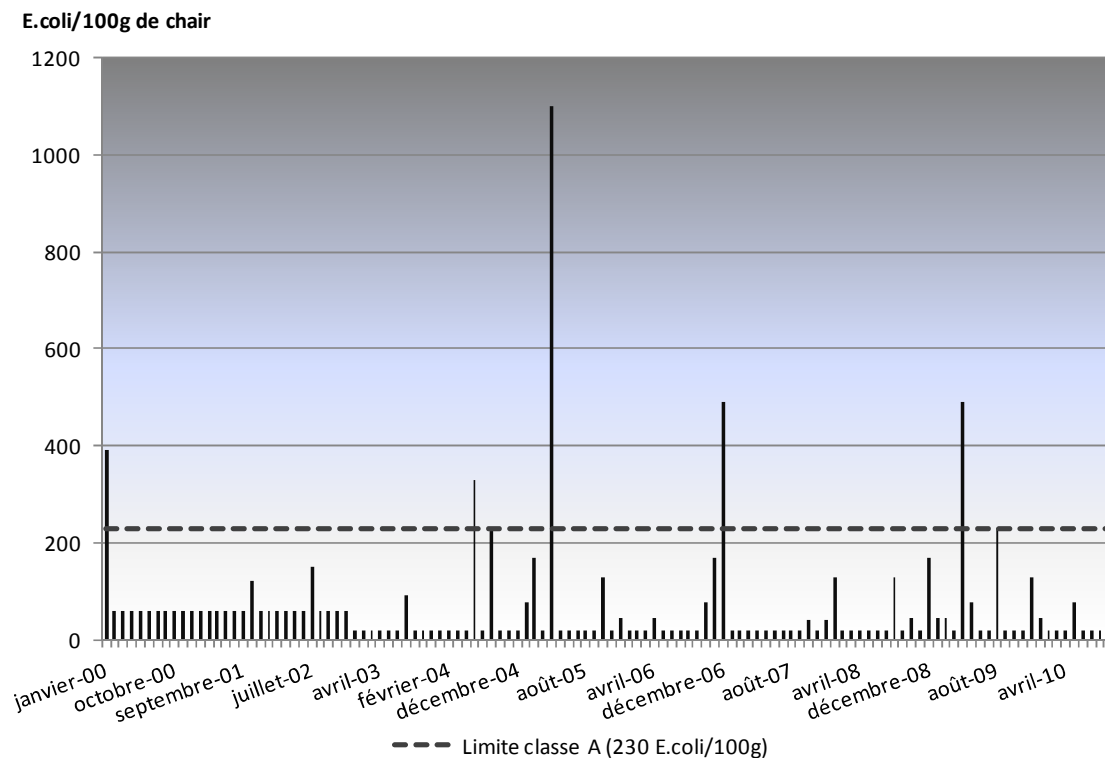


Figure n°25 : Evolution de la qualité microbiologique des moules de Carrec-Couh (ARS)

Le suivi réalisé sur la zone de pêche à pied de Carrec Couh met en évidence une qualité supérieure aux zones surveillées par IFREMER dans la cadre du suivi REMI dans l'anse de St Philibert et dans la rivière de Crac'h. La présence de pics ponctuels de contamination indique cependant une vulnérabilité de la zone.

Le dernier arrêté préfectoral 10-02-17-002 portant sur la salubrité des zones de production des coquillages vivants classe les gastéropodes (groupe 1) et les bivalves non-fouisseurs (groupe 3) des côtes de St Philibert en zone A (ramassage et consommation directe autorisée). Les bivalves fouisseurs (palourdes et couteaux – groupe 2) sont classés en zone B (consommation autorisée après purification suffisante).

1.6.2 Potentiel de prolifération des macro-algues et du phytoplancton

■ Potentiel de prolifération des macro-algues

Des arrivages de macro-algues sont régulièrement observés sur les plages de St Philibert. De mai à septembre, le nettoyage est assuré par une entreprise de travaux agricoles. Le ramassage est réalisé à l'aide d'un tracteur trainant une herse. Les algues (ulves et goémons principalement) sont ensuite utilisées en engrais vert par les agriculteurs. Les volumes ramassés en 2008, 2009 et 2010 étaient respectivement d'environ 200, 300 et 100 m³.

Les coûts générés par ces ramassages sont pris en charge par la Communauté de Communes des Trois Rivières (St Philibert, Crac'h et Locmariaquer).

■ Potentiel de prolifération du phytoplancton

L'IFREMER réalise un suivi de l'abondance du phytoplancton et des flores toxiques par son réseau REPHY, sur trois points aux abords de la presqu'île de St Philibert :

- **Kérispert** - n°057-P-011 : analyse sur l'eau
- **Les Presses** - n°057-P-005 : analyse sur les huîtres (*Crassostera gigas*) et les palourdes (*Ruditapes decussatus* et *R. philippinarum*)
- **Karrec-Rouz** – n°059-P-003 : analyse sur les huîtres, les palourdes et l'eau.

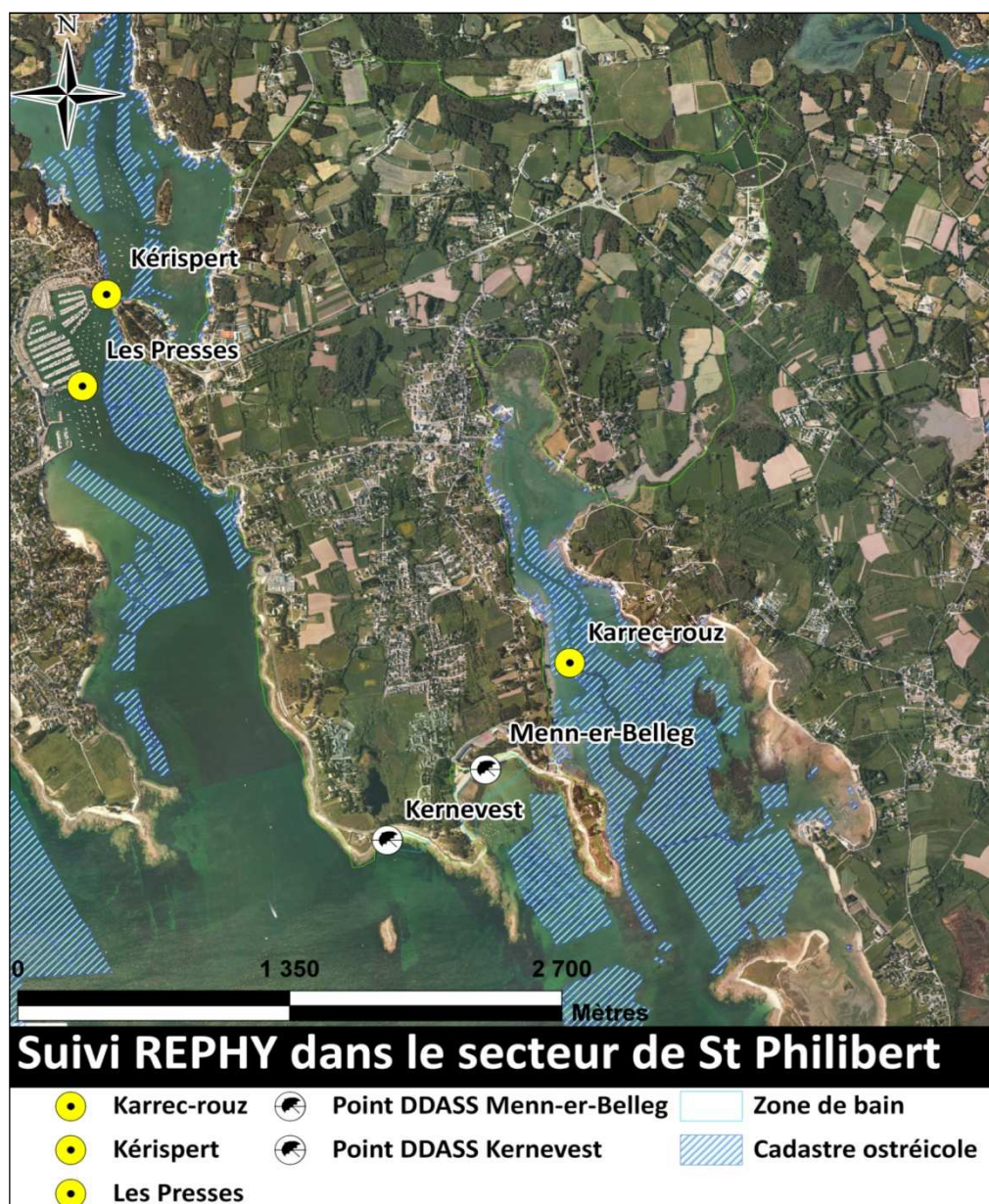
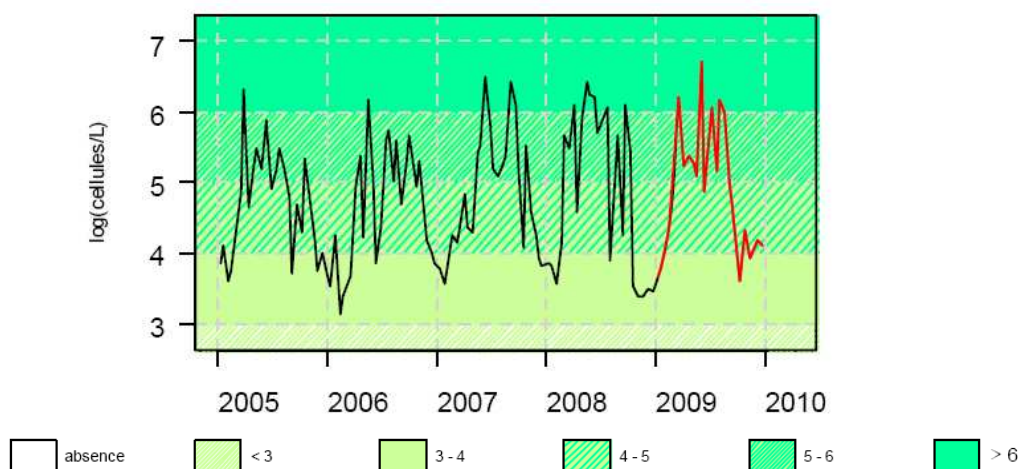
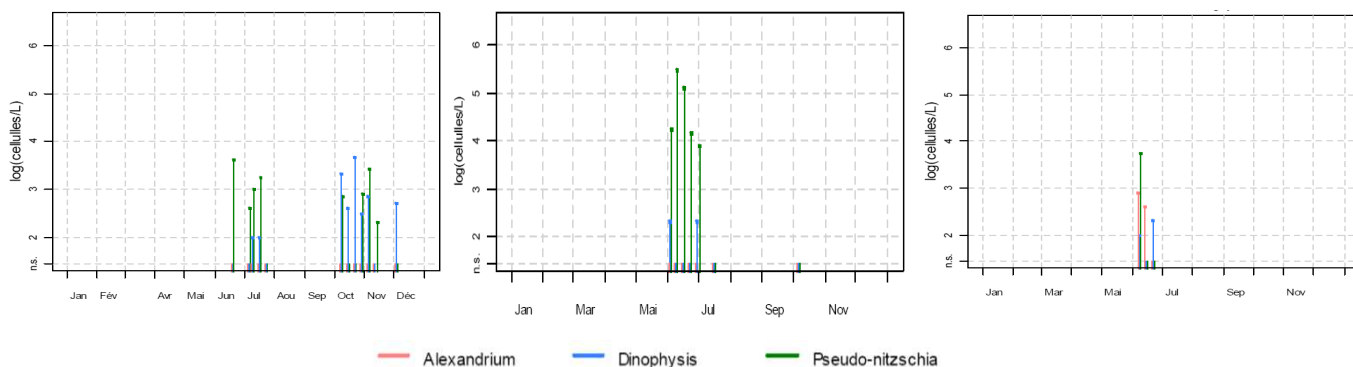


Figure n°26 : Carte des points de suivi du réseau REPHY

La baie de Quiberon est peu sujette au développement de flores toxiques ou aux blooms phytoplanctoniques en général. Les concentrations de flores totales dépassent rarement le $\log(6)$ cellules/L contrairement à la baie de Vilaine. Le graphique ci-dessous rend compte de l'évolution des blooms phytoplanctoniques sur la baie de Quiberon (analyse réalisé sur le point de suivi de Men-er-Roué au large des côtes de St Pierre-Quiberon) durant les cinq dernières années.



Concernant les flores toxiques, les germes *Alexandrium*, *Dinophysis* et *Pseudo-nitzschia* sont recherchés sur les points présentés sur la carte précédente. Ci-dessous sont présentés les résultats des trois dernières années sur le point le plus proche des plages de St Philibert et de l'anse de Tréhennarvour (réputée pour la pêche récréative).



Trois phycotoxines sont recherchées sur ces flores :

- toxines lipophiles incluant les diarrhéiques (Diarrheic Shellfish Poisoning)
- toxines paralysantes (Paralytic Shellfish Poisoning)
- toxines amnésiantes (Amnesic Shellfish Poisoning)

Les secteurs conchylicoles des Presses et Karrec-Crouz sont échantillonnés uniquement en période à risques (printemps/automne).

Entre 2007 et 2009, les palourdes du point « les Presses » paraissent les plus sensibles aux phycotoxines de type DSP. En effet, des toxicités ont été révélées à trois reprises sur l'année 2007 (en juin et octobre) puis en 2008 sur la période de juin. Les huîtres de ce même point semblent moins sensibles avec une seule toxicité relevée en octobre 2007.

Concernant le point de suivi de Karrec-Rouz, l'année 2007 a également présenté des toxicités tant pour les palourdes que les huîtres sur la période d'octobre.

Depuis 2007, le point de Kerispert et de Kerléarec font également l'objet d'analyses des paramètres hydrologiques (température, salinité, turbidité, oxygène dissous, chlorophylle et nutriments). Le suivi de ces points a lieu tout les quinze jours chaque année. Il est intégré dans le REPHY. Cette surveillance a été mise en place dans le cadre du contrôle de surveillance de la Directive Cadre sur l'Eau. Outre ces paramètres hydrologiques classiques, sont également considérés les contaminants chimiques pour l'eau et les sédiments. L'affichage de ces résultats sous forme de cartes intégratives sera prochainement (courant 2010) disponible sur le site de l'IFREMER.

1.7 Inventaire des sources potentielles de contamination

1.7.1 Délimitation des zones d'étude

La zone d'étude générale correspondant au linéaire côtier de Saint Philibert dans son ensemble.

La zone d'étude locale correspond au bassin versant réel de la plage (basé sur le schéma directeur du réseau d'eaux pluviales). Il s'étend sur environ 36 ha.

La visite de terrain du 15 juillet 2010 a permis d'identifier les rejets présents sur la plage. Ils concernent uniquement l'exutoire principal du bassin versant. Cet émissaire est recouvert à marée haute, il constitue le rejet de trop-plein de l'étang de Kercadoret (d'environ 400 mètres de long par 120 mètres de large).

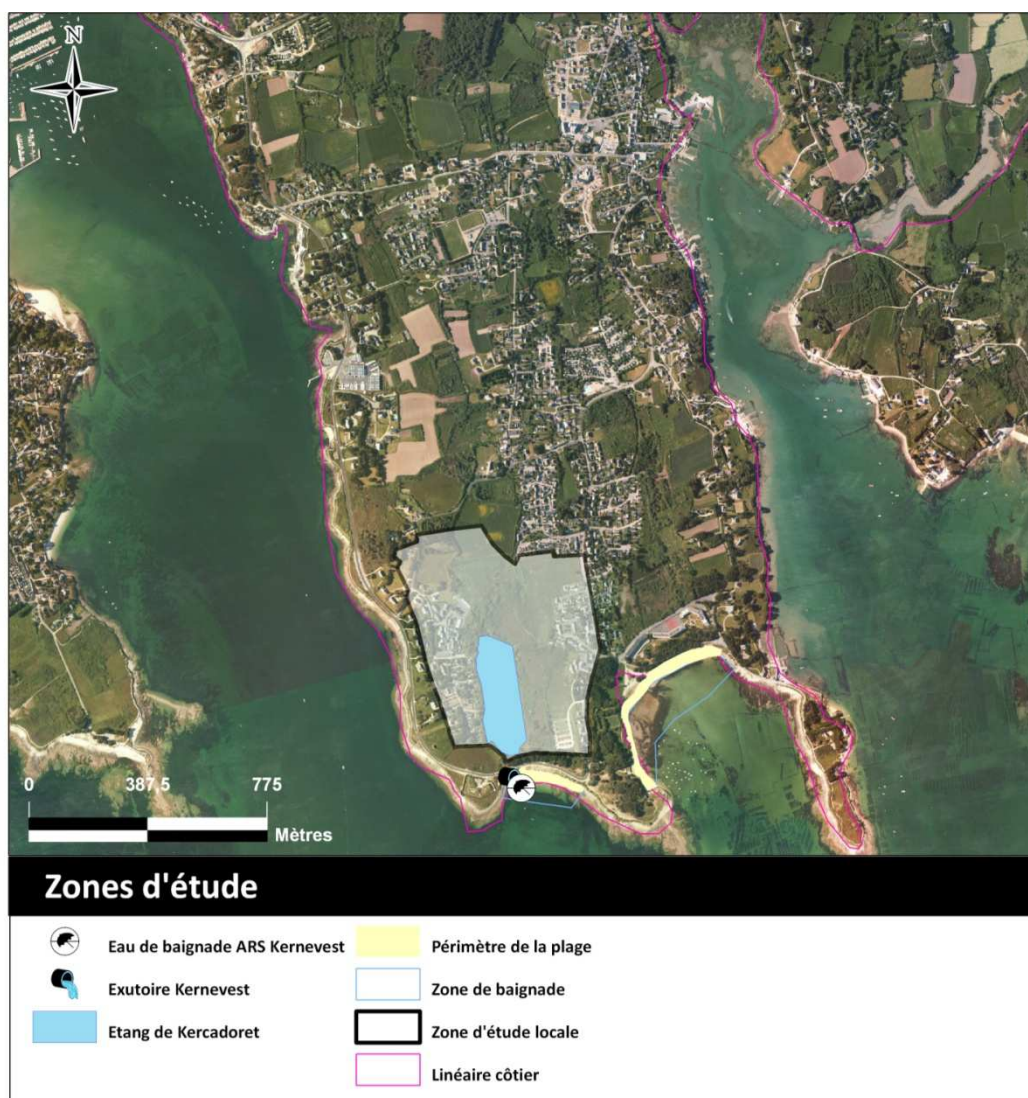


Figure n°29 : Délimitation des zones d'étude

1.7.2 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement collectif [14, 15]

■ Description du système de collecte et de traitement des eaux usées

La collecte des eaux usées de la commune de St Philibert est assurée par un réseau de type séparatif. La gestion du réseau d'eaux usées est prise en charge dans un contrat d'affermage passé entre le Syndicat Mixte de la région d'Auray-Belz-Quiberon-Pluvigner et la SAUR. Le système d'assainissement de Saint Philibert possède les caractéristiques suivantes :

- 15 postes de relevage
- 1 631 branchements assainissement collectif, soit un taux de raccordement de 82% (au 31/12/2009)
- 32 270 ml de canalisation en gravitaire et refoulement
- Une station d'épuration par lagunage : STEP de Kerran de 15 000 Eq.habts (traitent les eaux usées des communes de Locmariaquer, Crac'h et Saint Philibert), dont le rejet a pour destination finale la rivière d'Auray.



Figure n°30 : Bassin d'aération et bassin à macrophytes de la STEP de Kerran

Le lagunage de Kerran fonctionne selon cinq étapes successives épuratoires sur 115 000 m³ de bassin :

- 1^{ère} étape : pré-traitement : dégrillage, dessablage, dégraissage
- 2^{ème} étape : bassin d'aération (cf photo ci-dessus)
- 3^{ème} étape : bassin de décantation
- 4^{ème} étape : 2 bassins de finition
- 5^{ème} étape : 2 lits sur macrophytes

A l'issue des bassins à macrophytes, les eaux traitées rejoignent la rivière d'Auray et le golfe du Morbihan par le ruisseau du Roch. Les caractéristiques de la station d'épuration sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°5 : Caractéristique de la STEP de Kerran

Caractéristiques de la STEP de Kerran – SAINT PHILIBERT	
Capacité nominale	15 000 Eq. habts
Charge nominale en débit	2 730 m ³ /j
Charge nominale en DBO ₅	900 kg/j
Charge nominale en DCO	1 794 kg/j
Nature de l'effluent	Domestique séparatif
Equipement de télésurveillance	OUI
Groupe électrogène	NON
Milieu récepteur	Ruisseau du Roch, rivière d'Auray

Les eaux usées de l'ensemble de la commune de Saint Philibert sont relevées par le poste de Pernerster jusqu'à la station d'épuration de Kerran. Le synoptique et la cartographie suivante présentent la hiérarchie du réseau d'assainissement ainsi que les caractéristiques des postes de relevage.

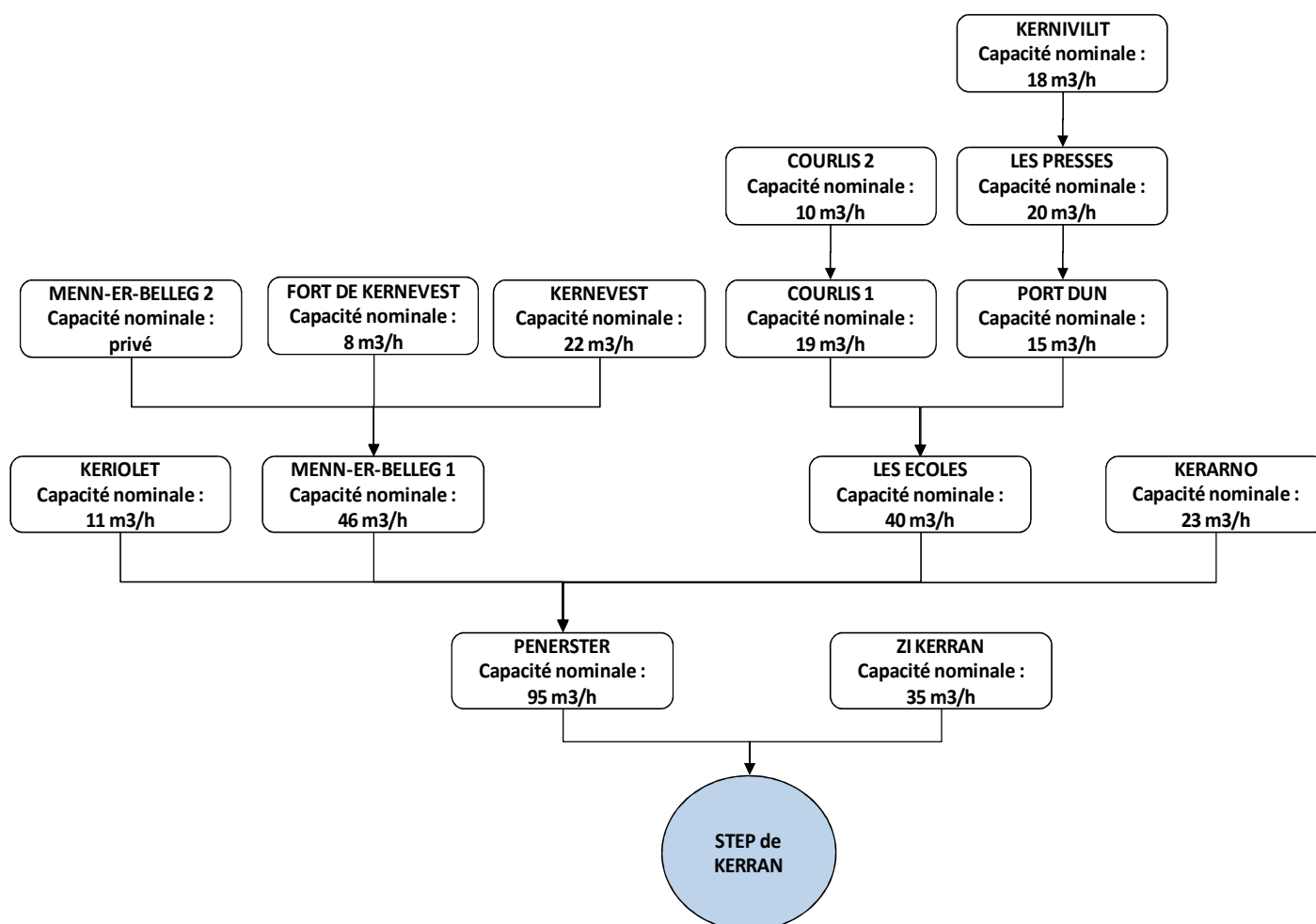
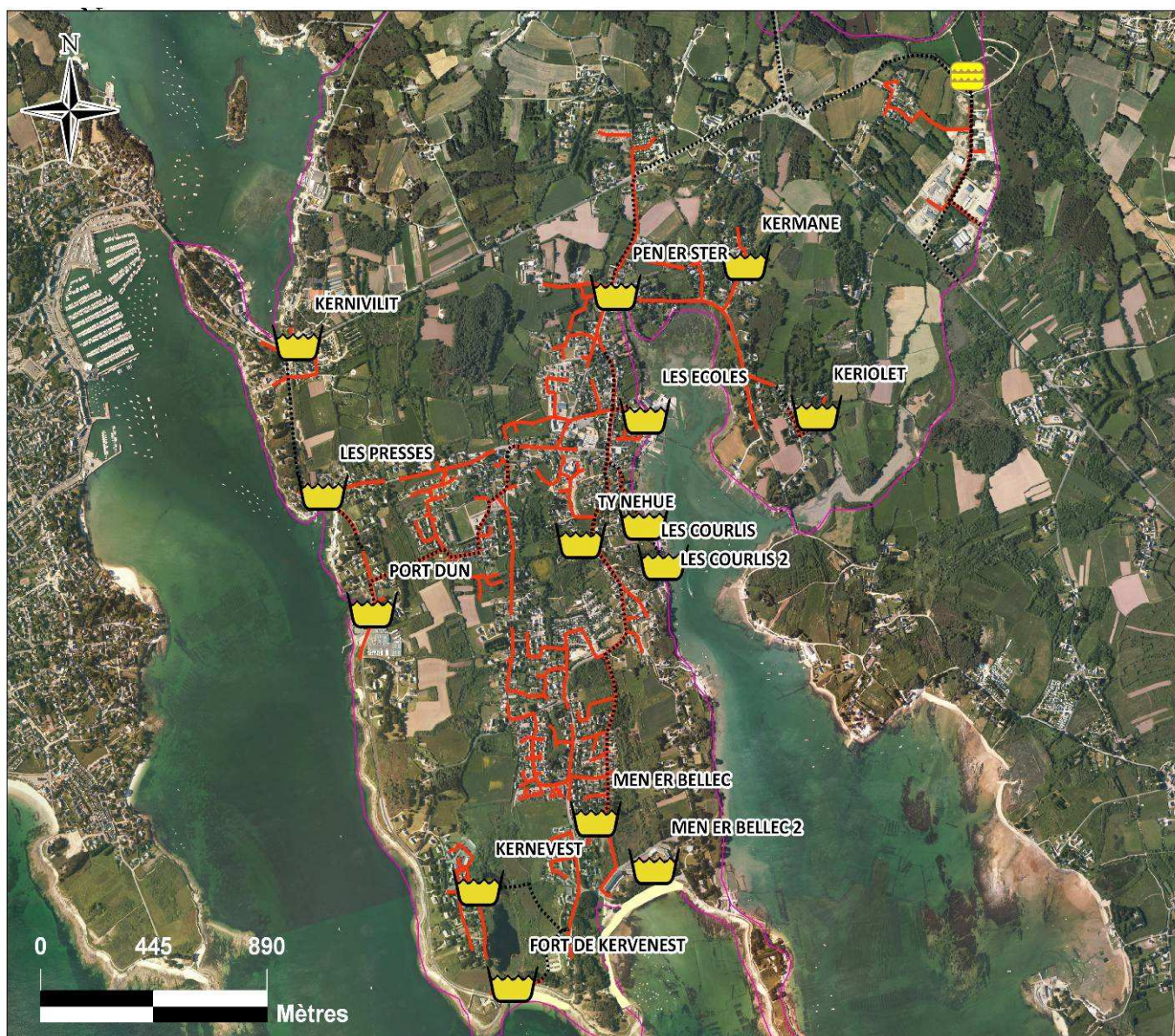


Figure n°31 : Synoptique des postes de relèvement de Saint Philibert



Réseau d'eaux usées







- | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | STEP St Philibert |  | Périmètre de la plage |
|  | Poste de relevage |  | Limite communale |
|  | Réseau EU refoulement | | |
|  | Réseau EU gravitaire | | |

Figure n°32 : Cartographie du réseau d'assainissement de Saint Philibert

Sur la zone d'étude locale, le réseau d'eaux usées se présente de la façon suivante.



Figure n°33 : Cartographie du réseau d'assainissement du bassin versant de Kernevest

Deux postes de relèvement sont présents dans la zone d'étude (fiches de postes également présentées en annexe) :

- **Poste de relèvement de Kernevest** : cette installation est télésurveillée et possède deux pompes. Le poste ne présente pas de trop-plein. En cas de surcharge hydraulique, les eaux usées débordent par les trappes et rejoignent l'étang de Kercadoret. Cette installation fonctionne essentiellement l'été. Les volumes pompés en 2009 représentaient 7 343 m³ (soit 1,4% des volumes relevés sur la commune).
- **Poste de relèvement du fort de Kernevest** : cette installation est télésurveillée et possède une seule pompe. Les eaux usées relevées par ce poste proviennent de l'école de voile et des toilettes publiques. Ce poste fonctionne donc très peu et relève annuellement des volumes inférieurs à 150 m³ (soit 0,02% des volumes relevés sur la commune).



Figure n°34 : Poste de relèvement de Kernevest (à gauche) et du fort (à droite)

■ Dysfonctionnements connus sur les postes de relèvement et le réseau d'eaux usées

Les postes de relèvement de Saint Philibert sont particulièrement soumis à l'intrusion d'eaux parasites. Cette problématique entraîne des surcharges hydrauliques pour les postes de relevage, leur fonctionnement en est alors affecté, les risques de débordement sont multipliés et la station d'épuration traite des volumes parasites importants coûteux en énergie.

Les postes de relèvement de Saint Philibert sont particulièrement soumis à l'intrusion d'eaux parasites. Cette problématique entraîne des surcharges hydrauliques pour les postes de relevage, leur fonctionnement en est alors affecté, les risques de débordement sont multipliés et la station d'épuration traite des volumes parasites importants.

Un prédiagnostic du réseau d'assainissement a été réalisé en février 2004 par SAUR et a permis de mettre en évidence les secteurs les plus critiques en terme d'apports d'eaux parasites. Le bilan réalisé sur le poste de relèvement de Penerster (dernier maillon du système de collecte avant la station d'épuration) donne les chiffres suivants :

- **Surface active** (surface imperméable apportant directement l'eau de pluie dans le réseau d'eaux usées) :
 - ⇒ **0,94 ha**, ce qui correspond à un nombre important de mauvais raccords ou de branchements directs (eaux pluviales sur eaux usées)
- **Ressuyage** (surface apportant l'eau de pluie dans le réseau par infiltration) :
 - ⇒ **Nappe haute = 1,5 ha**, ce qui correspond à un taux d'infiltration très important après des événements pluvieux pendant la saison hivernale, liés à un défaut d'étanchéité du réseau (casses, fissures, intrusions de racines...)
 - ⇒ **Nappe basse = 0,01 ha**, ce qui correspond à un taux d'infiltration léger après un événement pluvieux pendant la période estivale
- **Taux de dilution moyen** (proportion d'eaux usées dans le volume d'eau relevé par le poste) :
 - ⇒ **40%**, ce qui correspond à une forte dilution en moyenne sur l'année des eaux sanitaires avant le traitement par la station.

Concernant les autres postes du réseau d'assainissement, les secteurs les plus sensibles aux eaux parasites de captage (eaux de pluie) et aux eaux parasites d'infiltration sont les postes de Port-Dun et de Men-er-Beleg. Ces deux postes, étant situés en bordure littorale, deviennent des points critiques vis-à-vis de la préservation de la qualité du milieu. Les derniers contrôles de branchements des habitations (eaux pluviales sur eaux usées) ont eu lieu en novembre 2007 par des tests à la fumée sur 3400ml de réseau (secteur des presses, Port-Dun et Men-er-Beleg). 23 non-conformités avaient alors été détectées. Depuis, 10 propriétaires se sont mis en conformité et 9 sont en cours de mise en conformité. Les autres n'ont pas donné suite aux courriers de relance.

Du fait de leur faible temps de fonctionnement, les postes de relèvement de la zone d'étude présentent peu de dysfonctionnements. Par contre, les défauts connus sur le réseau contribuent à l'apport d'eaux parasites de sur le poste de Men-er-Beleg (poste particulièrement sensible). La carte ci-dessous présente les portions de réseau pour lesquelles les indices eaux parasites sont supérieurs à 3000 l/J/cm/kml. Cet indice seuil est utilisé par l'agence de l'eau Loire Bretagne pour quantifier les apports d'eaux parasites d'infiltration.

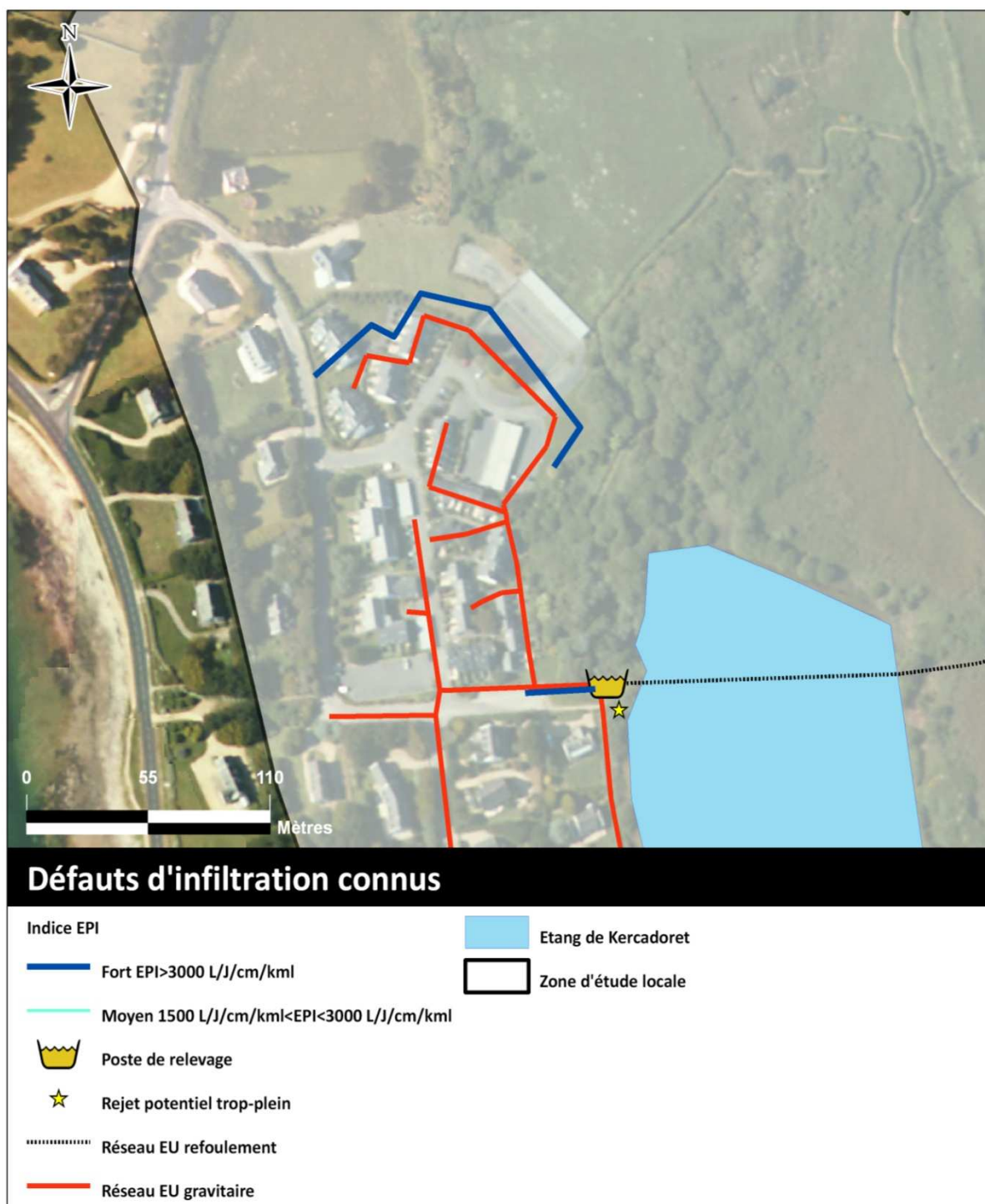


Figure n°35 : Localisation des apports d'eaux parasites sur le bassin versant de Kernevest

Les alarmes de « trop-plein » apparues sur les postes de Kernevest et du fort renseignent sur le niveau très haut atteint dans les postes et non sur une surverse réelle dans le milieu naturel. Les alarmes prises en compte ici ont eu une durée d'émission supérieure à une heure, indiquant un risque de débordement potentiel de l'installation.

De 2008 à 2009, aucune alarme de ce type n'est présente sur les postes. En 2010, quatre alarmes de « trop-plein » apparaissent pour le poste de Kernevest en février et en juin. Cependant, la durée de ces alarmes ne dépasse pas les trente minutes.

Enfin, les derniers dysfonctionnements connus concernent le fonctionnement de la station d'épuration de Kerran. La filière actuelle ne permet pas de traiter correctement la forme azotée, phosphorée et les matières en suspension (MES) de la pollution au regard de la Directive Eaux Résiduaires urbaines.

Tableau n°6 : Bilan annuel 2009 STEP DE KERRAN par paramètres

Installation : STEP KERRAN Cne SAINT PHILIBERT

Paramètre	Conformité générale annuelle par paramètre
Phosphore total (en P)	Non Conforme
Matières en suspension	Conforme
Demande Chimique en Oxygène (D.C.O.)	Conforme
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	Conforme
Azote Kjeldhal (en N)	Conforme

L'arrêté d'autorisation de rejet de la station fait l'objet d'une mise en conformité. Des études ont déjà été engagées [13] et prennent en compte la nécessité de traiter les paramètres cités ci-dessus conformément à la réglementation sur les zones sensibles (zone littorale). Le dossier de demande d'autorisation a été déposé en préfecture du Morbihan le 5 janvier 2007 ; l'enquête d'utilité publique portant sur le projet d'extension de la station s'est tenue entre octobre et novembre 2007 et le commissaire enquêteur avait alors émis un avis favorable sur ce projet. Le projet de construction d'une nouvelle station d'épuration proposerait une station de type membranaire.

>> **Le rejet de la station étant situé dans la Rivière d'Auray, son impact potentiel sur la zone étudiée est toutefois considéré comme négligeable.**

1.7.3 Sources potentielles de pollution liées à l'assainissement non-collectif

Le Service Public de l'Assainissement Non-Collectif (SPANC), assuré par le syndicat mixte a débuté les premiers diagnostics des installations des particuliers non-raccordés au réseau collectif sur la commune durant l'été 2010. Ces contrôles ont pour objectif de diagnostiquer l'ensemble des dispositifs existants pour établir un état des lieux.

La totalité des résultats n'est pas encore connue. 213 habitations sont classées en assainissement non-collectif sur la commune de St Philibert dont une vingtaine habitations se situe à proximité du bassin versant de Kercadoret. A l'heure actuelle, une habitation présente une installation classée « *inacceptable* » (installation présentant un problème sanitaire et/ou un problème de pollution avéré) sur la côte Ouest de St Philibert. On recense également cinq installations classées en « *acceptable mais risque fort* » sur le bassin versant de Kercadoret et à proximité. Ce classement traduit une filière d'assainissement inadaptée à la nature du terrain ou à l'usage de l'habitation, pouvant présenter des dysfonctionnements par manque d'ouvrage (manque de bac dégraisseur par exemple). Pour ces habitations, des études complémentaires sont recommandées pour définir les aménagements à réaliser. Elles ne sont cependant pas obligatoires pour les propriétaires.



Figure n°36 : Etat des contrôles ANC

1.7.4 Sources potentielles de pollution liées au réseau d'eaux pluviales

Le réseau d'eaux pluviales est géré par la commune. Il est essentiellement composé de fossés en partie busés. Plusieurs étang et zones humides sont dispersés sur la commune. Ces zones ont un rôle épuratoire naturel important.

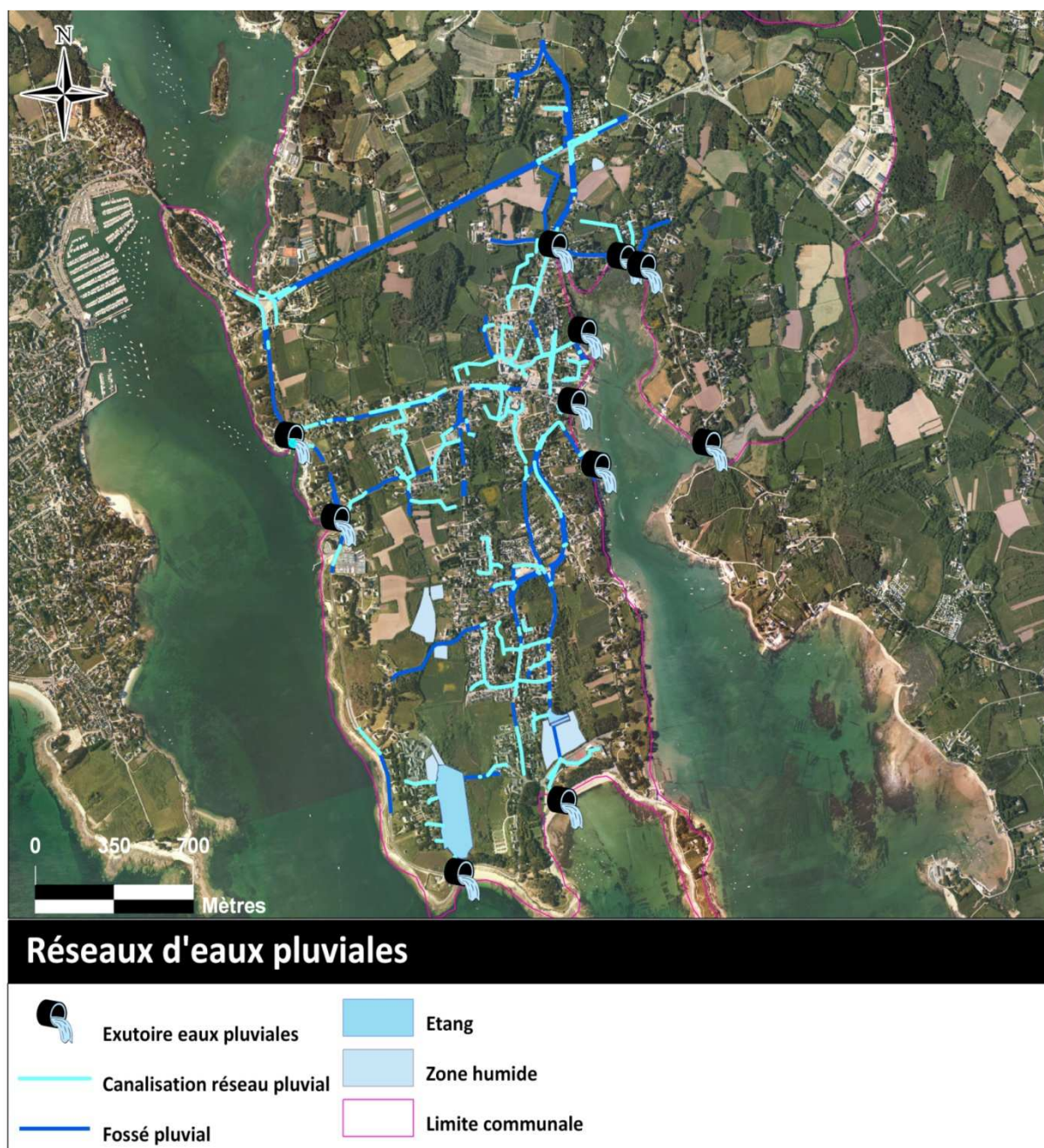


Figure n°37 : Réseau d'eaux pluviales de Saint Philibert

Dans la zone d'étude, le réseau d'eaux pluviales est peu développé (surface imperméabilisée d'environ 5,4 ha). L'étang de Kercadoret est le réceptacle de l'ensemble du bassin versant avant le rejet vers la mer. Il joue un rôle de zone tampon important. Par ailleurs, l'étang est également une niche écologique pour de nombreuses espèces d'oiseaux, de batraciens et de plantes hydrophiles. Continuellement à sec en période estivale, le ruisseau de trop-plein de l'étang est interrompu par un déversoir limitant le transfert des eaux vers la plage. Aucune remontée d'eau de mer n'a par ailleurs été observée.



Figure n°38 : Réseau d'eaux pluviales sur le bassin versant de Kercadoret

1.7.5 Sources potentielles de pollution diffuse liées à l'agriculture et l'élevage

La surface agricole présente sur le bassin versant de la plage représente à peine 2 ha de cultures maraichères. Bien que l'épandage sur ces parcelles ne soient pas autorisés (zone conchylicole et de baignade à moins de 500 mètres), il peut tout de même, **en cas d'infraction à cette restriction, constituer un risque de contamination de la zone de baignade.**

Par ailleurs, les chevaux des Ecuries Manuella se baladent en amont de la plage chaque année. Durant la saison estivale, les ballades sont fréquentes (de 4 à 5 par semaine), les chevaux circulent sur le bassin versant par les sentiers communaux et vont jusqu'à la pointe de Men-er-Beleg. **Le fumier équin peut constituer un risque de contamination de la qualité de la zone de baignade dans la mesure où il n'y a pas de milieu de transition entre les excréments et l'eau de la zone de bain.**

Les risques de contamination de la zone de bain encourus par l'épandage sur les cultures maraichères et les fumiers équins sont mineurs car la superficie de l'étang doit permettre d'assurer un bon abattement bactérien.

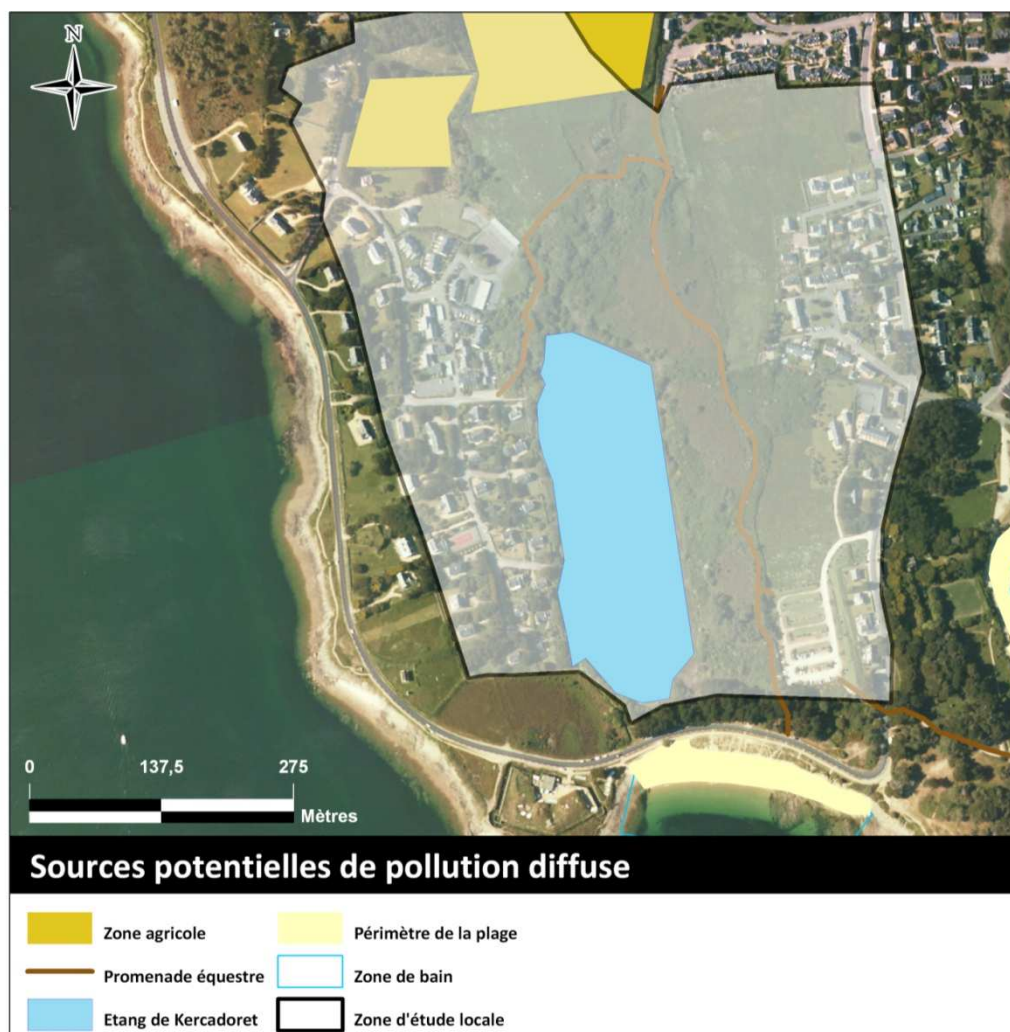


Figure n°39 : Parcelles cultivées et sentier de promenade équestre

1.7.6 Sources potentielles de pollution accidentelle ou ponctuelle

■ Fréquentation des estivants

Le stationnement des camping-cars est interdit à proximité des plages de St Philibert. Cependant, leur présence ne peut être attentivement surveillée et la vidange sauvage de blocs sanitaires dans le milieu peut constituer un risque de pollution bactériologique pour la zone de baignade.

Le sentier côtier de la commune attire également de nombreux promeneurs accompagnés de leurs animaux domestiques. Les déjections canines sur les sentiers communaux peuvent alors constituer un risque de contamination de la zone de bain par le lessivage des voiries en période de pluie.

■ Bateaux de plaisance

Quelques mouillages sont présents devant la plage de Kernevest. L'école de voile est particulièrement présente l'été sur cette zone ce qui limite le stationnement des plaisanciers sur une longue durée. Toutefois, la présence de bateaux ne possédant pas de bacs de récupération des eaux noires peut constituer un risque de contamination bactériologique de la zone de bain. La grande majorité des bateaux au mouillage à l'année sur cette zone ne sont pas des embarcations habitables. Le risque est principalement lié aux mouillages ponctuels de voiliers de passage, notamment l'été.

1.8 Synthèse de l'état des lieux

Le contexte de la plage et l'inventaire des sources potentielles de pollution de la plage de Kernevest permet de dresser une liste exhaustive de l'origine possible des contaminations observées sur la zone :

■ La collecte des eaux usées (réseau collectif)

- Points de débordement potentiels sur le réseau : postes de relèvement de Kernevest et du fort
- Défauts structurels du réseau d'assainissement d'eaux usées
- Autres défauts structurels non mis en évidence jusqu'à lors.
- Croisements de réseaux pluvial/eaux usées (branchements non conformes)

■ L'assainissement non-collectif des eaux usées

- Installations autonomes de traitement des eaux usées : 5 installations classées en acceptable risque fort sur la zone d'étude. Contrôle en cours.

■ Apports d'eaux pluviales contaminées : Exutoire pluvial principal : bassin versant de Kernevest

- Déjections animales sur le bassin versant
- Epandage de fertilisants organiques sur les parcelles agricoles

■ usages du site :

- Déjections équines/canines
- Vidange sauvage des bateaux de plaisance/camping-car (le long de la route côtière)



Synthèse des sources potentielles de pollution

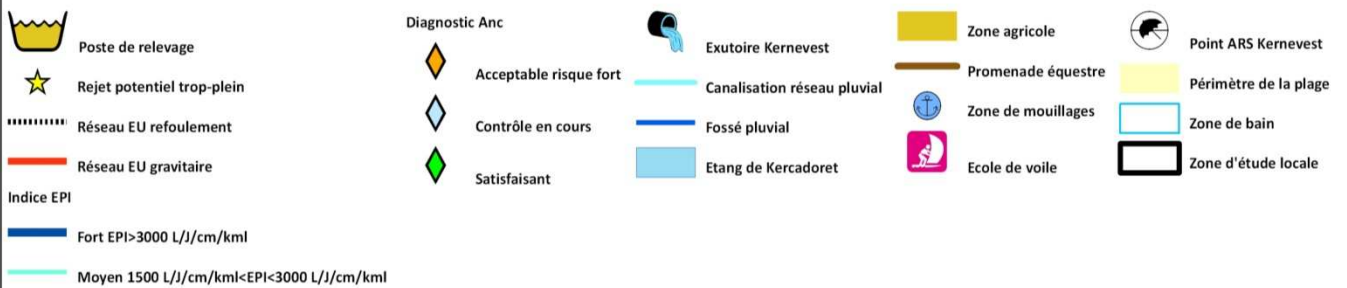


Figure n°40 : Synthèse des sources potentielles de pollution de la plage de Kernevest

2 DIAGNOSTIC

2.1 Caractérisation des flux

2.1.1 Flux en provenance du rejet pluvial

■ Flux en provenance de l'exutoire pluvial principal

Des données théoriques issues de publications scientifiques permettront d'évaluer les contaminations apportées dans l'étang. Par contre, en raison du rôle épurateur important que joue l'étang de Kercadoret et de l'absence de rejet constaté sur la période de l'étude, il sera difficilement envisageable de calculer les débits sortants et la qualité du rejet. Une étude hydraulique plus poussée permettrait d'obtenir ce genre d'informations.

Tableau n°7 : Caractéristiques théoriques du bassin versant

Surface m ²	358 000
Coefficient d'imperméabilisation	0,15
Surface active m ²	53 700
Volume rejeté (m ³ /mm de pluie)	53,7

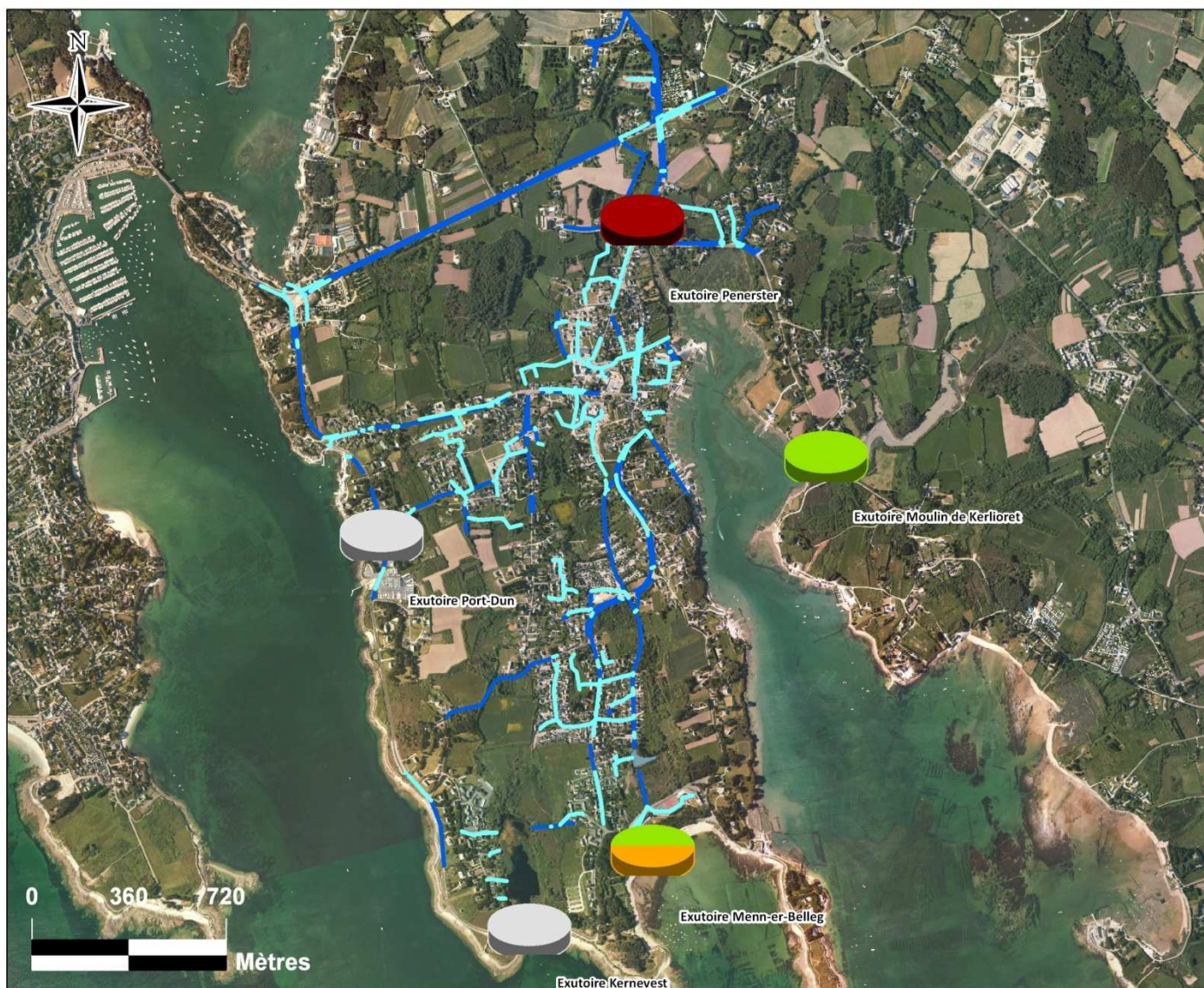
Le coefficient d'imperméabilisation est le rapport entre la surface imperméabilisée (toiture, voirie, étang, ...) et la surface totale considérée.

Les concentrations bactériennes relevées sur le ruissellement d'eaux pluviales sont de l'ordre de **10⁴ E.coli fécaux/100mL** et de **2,5.10³ entérocoques fécaux/100mL** [16].

En considérant ces valeurs de concentration bactérienne dans les eaux pluviales, ainsi qu'une pluie moyenne de 1,17 mm/j (pluie moyennée sur juin, juillet, août - 2007 à 2010), les flux bactériens apportés dans l'étang seraient de **1,26.10¹⁰ E.coli/jour** et de **1,5.10⁹ entérocoques fécaux/jour**.

■ Analyses bactériologiques réalisées sur les autres exutoires pluviaux de St Philibert

Par ailleurs, la réalisation des profils de vulnérabilité des plages de la commune a permis de mettre en évidence les rejets critiques d'exutoires pluviaux situés sur la zone d'étude générale. Les cartes suivantes présentent ainsi les résultats obtenus sur chaque rejet suivi. Les analyses bactériologiques ont eu lieu durant la période juillet-août 2010. Deux campagnes de prélèvements par temps sec et trois par temps de pluie ont été réalisées. La qualité de l'eau est évaluée selon le Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau (Cf Annexe).



Suivi des rejets des exutoires : TEMPS SEC

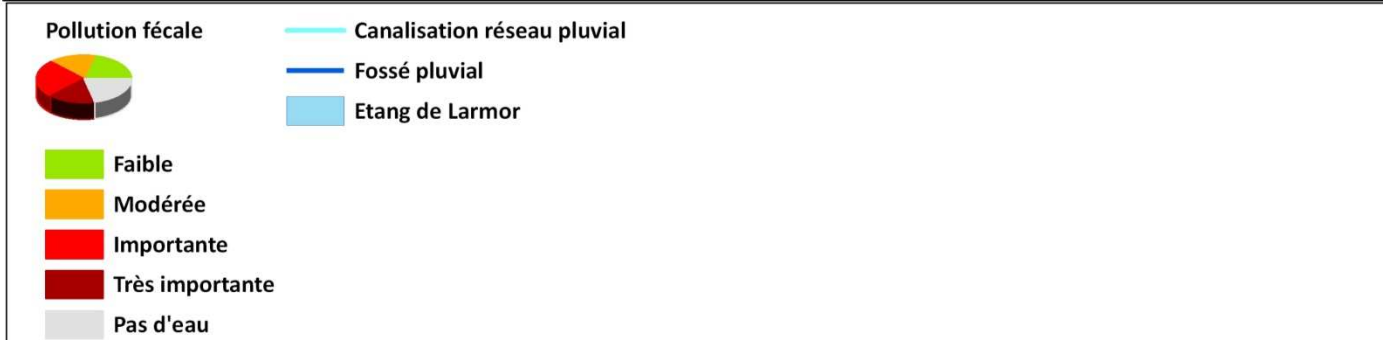
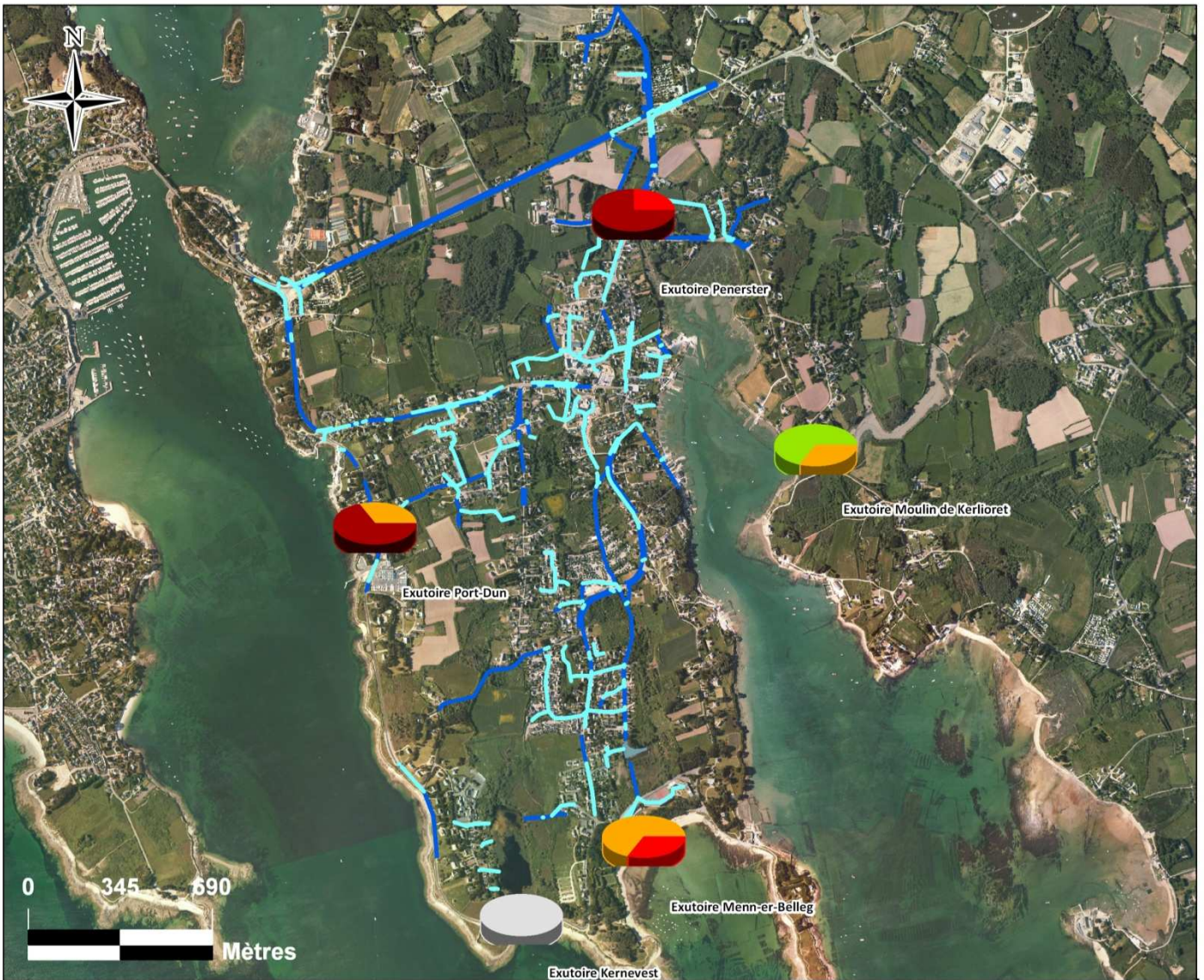


Figure n°41 : Résultats bactériologiques des points de suivi complémentaire (temps sec)



Suivi des rejets des exutoires : TEMPS DE PLUIE



Figure n°42 : Résultats bactériologiques des points de suivi complémentaire (temps de pluie)

Les rejets de l'exutoire de Port-Dun et de l'exutoire de Men-er-Beleg sont sensibles durant les évènements pluvieux. Bien qu'ils soient extérieurs à la zone d'étude locale de Kernevest, ils constituent des sources potentielles de pollution qui peuvent alors expliquer des pics de concentration bactérienne (cas du 02/09/2009).

Tableau n°8 : Contaminations de la plage de Kernevest

	Kernevest		Menn-er-Belleg		Pluviométrie (mm)			
	<i>E.coli</i>	Entérocoques	<i>E.coli</i>	Entérocoques	PJ	PV	PAV	PCumul
05/09/2006	1070	179	13900	2990	0	0,2	0,4	0,6
31/07/2008	110	160	872	1120	0,2	0,1	0,1	0,4
05/08/2008	143	15	109	15	0	0	2,7	2,7
02/09/2009	390	1640	1080	2680	6,9	2,8	0	9,7

PJ : pluviométrie du jour ; PV : pluviométrie de la veille ; PAV : pluviométrie de l'avant-veille et PCumul (cumulation des trois)

Ce tableau ci-dessus reprend les différents épisodes de contaminations constatés sur la plage de Kernevest (concentrations bactériennes supérieures à 100 UFC/100mL). Compte-tenu de l'extrême variabilité à la fois spatiale et temporelle des contaminations microbiologiques et du caractère ponctuel des prélèvements, les résultats utilisés concernent les épisodes de contamination (n'entraînant pas forcément une non-conformité de la baignade) pour lesquels les concentrations bactériennes sont supérieures au bruit de fond « normal », fixé à 100 UFC/100mL.

A chaque trace de pollution correspond une contamination sur la plage voisine de Men-er-Beleg. La pluviométrie cumulée est positive pour ces 4 évènements par contre la pluviométrie du jour n'est pas toujours constatée. La manque d'évènements ne permet pas de statuer de façon définitive sur l'influence de la pluviométrie sur la qualité des eaux de baignade mais permet d'orienter la réflexion sur cette problématique des rejets pluviaux contaminés.

>> **La présence systématique d'une contamination de plus grande ampleur sur Men-er-Beleg permet d'avancer les hypothèses suivantes :**

- **La source de pollution est proche ou localisée à Men et Beleg**
- **La source de pollution réagit aux mêmes facteurs, mais l'impact est moindre que la source de pollution identifiée à Men er Beleg**

Seule une modélisation hydrodynamique du comportement des masses d'eau à proximité des côtes de St Philibert permettrait de statuer sur l'origine précise de la source de contamination.

2.1.2 Flux en provenance des postes de relèvement

La fiabilité des postes de relèvement a été étudiée. Cette analyse est développée selon le concept GALATE® : Gestion en Assainissement Littoral des Alertes Techniques et Environnementales. Développée en 2005 dans le cadre d'un partenariat entre SAUR et IFREMER, cette méthodologie a pour but de mieux évaluer et gérer les risques sanitaires liés aux dysfonctionnements des réseaux d'assainissement en zone littorale. L'analyse des installations s'appuie alors sur des indicateurs de « criticité technique » et de « criticité environnementale » (Cf figure ci-dessous). Le concept GALATE® permet ainsi de cibler les actions correctives prioritaires à apporter aux différents ouvrages d'assainissement.

La note technique permet d'évaluer le risque de défaillance technique du poste. La criticité technique est donc représentative du niveau d'équipement de chaque poste (bâche tampon, pompe de secours, télésurveillance...), de ses caractéristiques de fonctionnement et de son risque de défaillance. Le synoptique ci-dessous présente la démarche à suivre pour l'élaboration de la note technique.

SECURITE	Système de condamnation des trappes		Barres anti-chutes		Clôture		Désodorisation		NOTE SECURITE
	Présence	ABZence	Présence	ABZence	Présence	ABZence	Oui	Non	
	1	10	1	10	1	10	1	10	
	X		X		X			X	
									13

SENSIBILITE	Risque Inondation		Eaux parasites de captage m³/m³/an			Eaux parasites d'infiltration m³/m³/an			NOTE SENSIBILITE		
	Non	Oui	< 0,5	0,5 < <1	1 < <2	> 2	< 0,5	0,5 < <1,0		1,0 < <1,5	> 1,5
	1	10	1	5	10	15	1	5		10	15
		X				X					X
											40

TECHNIQUE	Pompe de secours		Permutation des pompes		Groupe électrogène			Bâche tampon		Trop-Plein		Agitateur		Temps de pompage mensuel		GEREMI	Alarme TP			Défaut EDF		Défaut Pompe		Télésurveillance		Défaut telecom		NOTE EQUIPEMENT
	Oui	Non	Automatique	Manuelle	Total	Partiel	ABZence	Présence	ABZence	ABZence	Présence	Présence	ABZence	> 300 heures	< 300 heures		< 4 par an	de 4 à 10 par an	> 10 par an	< 3 par an	> 3 par an	< 4 par an	> 4 par an	Présence	ABZence	< 3 par an	> 3 par an	
	1	10	1	10	1	5	15	1	30	1	20	1	10	10	1		1	2	3	1	2	1	2	1	20	1	10	
	X		X				X		X		X	X			X			X		X		X		X	X		X	
																												93

Figure n°44 : Description générale pour l'obtention de la note technique

La note environnementale permet quant à elle d'évaluer l'impact potentiel pour le milieu. Elle est définie par la localisation du poste sur le bassin versant, le mode de transfert des polluants et les usages potentiellement impactés situés sur le bassin versant concerné (baignade, conchyliculture, pêche récréative).

Coefficient de transfert				
Type de transfert		Distance milieu récepteur		
0,8	Infiltration		> 1000 m	0,25
0,9	Cours d'eau	X	500 < < 1000	0,5
0,9	Mixte		100 < < 500	0,75
1	Pluvial		< 100	1
1	Direct - Ruissellement		COEFFICIENT	0,9

Environnement										Note Environnement	
Linéaire de plages à proximité m		Plages surveillées		Nombre d'établissement conchylicole		Parcs conchylicoles à proximité		Mouillage à proximité			
0	<400	>400	Oui	Non	0	1 < < 3	>3	Oui	Non	Oui	Non
0	30	60	2	1	0	30	60	40	0	30	0
		X		X	X			X		X	
											130

Figure n°45 : Description générale pour l'obtention de la note environnementale

L'indice de criticité, associant l'aspect technique et environnemental est calculé sur une base de 0 à 100.

Les graphiques ci-dessous sont repris dans les annexes en fin de rapport. Ils présentent l'indice de criticité obtenus pour les deux postes de relèvement exploités par SAUR sur le bassin versant : le poste de Kernevest et le poste du fort de Kernevest.

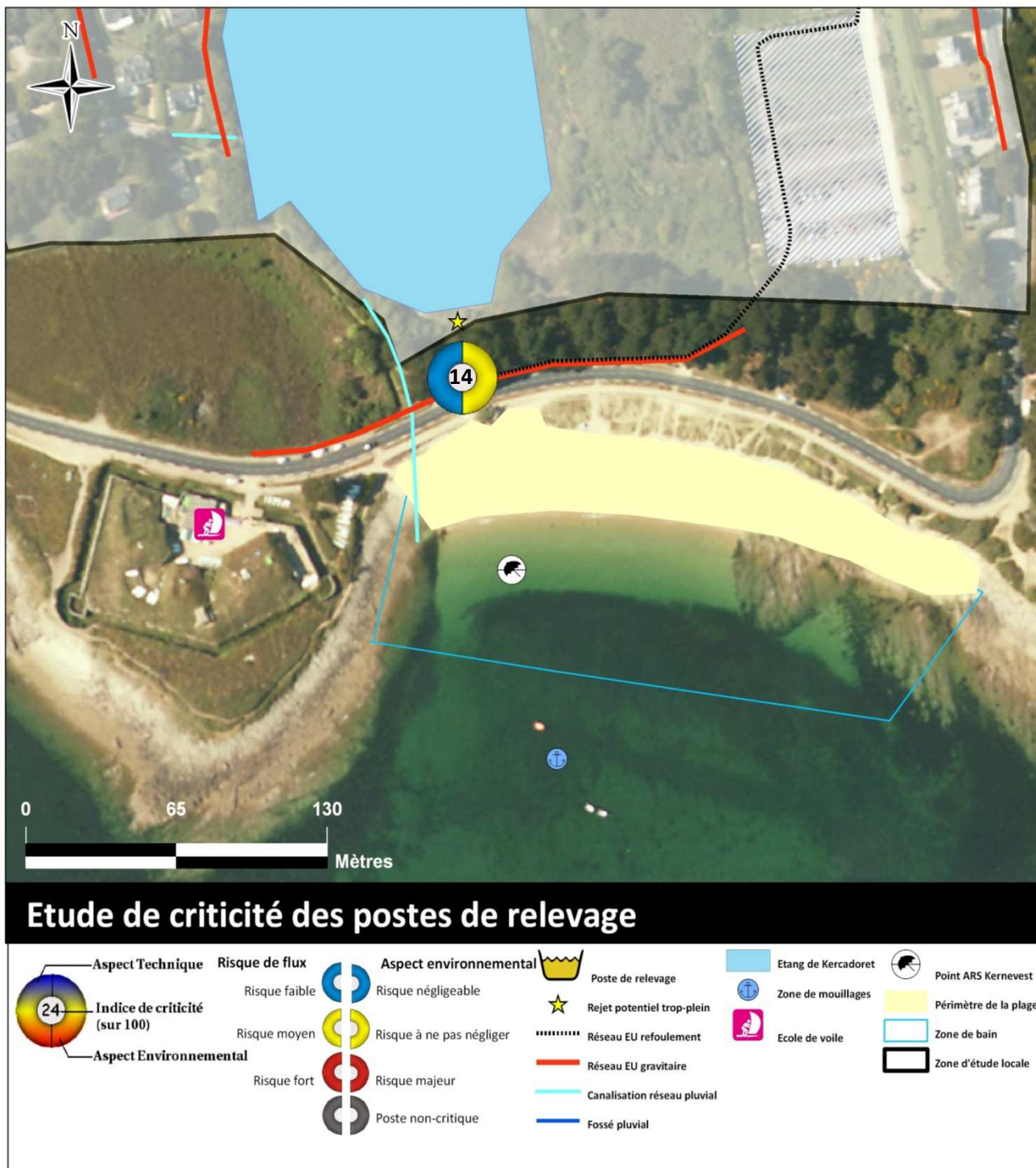


Figure n°47 : Criticité du poste du fort de Kernevast

2.1.3 Flux liés au dysfonctionnement d'une installation d'assainissement autonome

Le contrôle des installations est actuellement en cours. Cela dit dans un secteur où le nombre de résidences secondaires est important, il est bon de mentionner qu'une fosse temporairement utilisée présente plus de risques de dysfonctionnements qu'une fosse fonctionnant toute l'année. Présentes sur le bassin versant de la plage de Kernevest et à proximité de la zone de baignade, ces habitations constituent des sources de pollution potentielles.

Les publications scientifiques montrent que pour des telles installations, la concentration en *E.coli* peut atteindre 10^9 *E.coli*/100mL contre environ 5.10^7 *E.coli*/100mL dans un effluent brut. Les effluents de sortie de fosse peuvent rejoindre le milieu naturel par ruissellement et atteindre la plage par le lessivage des sols.

Le tableau suivant présente le flux bactérien estimé pour une habitation possédant un système d'assainissement non-collectif défaillant avec un débit de rejet de 10mL/s

Tableau n°9 : Flux bactériens émis par un rejet d'assainissement non-collectif défaillant (estimation théorique)

	Débit proposé	<i>E.coli</i> /j
Rejet d'ANC défaillant	0,00001 m ³ /s	$8,64.10^{12}$

2.1.4 Flux liés à la fréquentation du site [16, 17, 18, 19 ,20]

■ Fréquentation des baigneurs

Plusieurs études montrent une corrélation entre le niveau de contamination des eaux de baignade et le nombre de baigneurs. La présence et le nombre de micro-organismes dépendent du niveau d'hygiène des baigneurs, de la fréquentation de la baignade, du volume d'eau disponible et des caractéristiques hydrauliques. Ces germes sont transmis d'un baigneur à l'autre via l'eau de la baignade et sont responsables de la plupart des épidémies déclarées en eaux récréatives (90% selon Craun et al.).

La contamination microbiologique apportée par un baigneur présent pendant une heure dans l'eau est évaluée à $3,8.10^6$ *E.coli*/h. La fréquentation maximale de la plage de Kernevest est estimée à environ 400 personnes (donnée théorique : 1 personne/20m²) peut donc constituer un risque sanitaire pour la qualité des eaux de baignade.

Le tableau suivant présente une estimation de la concentration bactérienne apportée par les baigneurs présents au maximum une heure par jour dans l'eau.

Tableau n°10: Flux bactériens émis par les baigneurs (estimation théorique)

	Baigneurs/jour	<i>E.coli</i> /j
Plage de Kernevest	10 à 100	$3,8.10^7$ à 10^8

■ Fréquentation des plaisanciers

Qu'il vive sur un bateau ou sur terre, un usager émet vraisemblablement chaque jour la même contribution en matière fécales et en germes fécaux. Les apports bactériens liés à la navigation de plaisance ne sont pas anodins pour des plages situées dans des anses où les mouillages de bateaux sont importants en période estivale.

Les dispositions réglementaires liées à ce sujet sont relativement floues. Elles ont essentiellement portées sur :

- les obligations d'équipements sanitaires des ports (Art.95 – Réglementation sanitaire départemental type, Circulaire 9/8/78)
- la mise en place par les ports de systèmes efficaces d'évacuation des substances nuisibles à la santé publique, n'incluant pas les substances microbiologiques (Art.14 – Publication du règlement sanitaire international, Décret n°89-38 24/1/89)

Concernant les bateaux de plaisance, la directive européenne n°94/25/CE du 16/6/94 transposée en droit français par le décret n°96-611 du 4/7/96, impose que « les bateaux doivent être construits de manière à empêcher tout rejet accidentel de polluants (huile, carburant, eaux noires, etc.) dans l'eau. Les bateaux équipés de toilettes doivent être munis soit de réservoirs, soit d'installations pouvant recevoir des réservoirs à titre temporaire dans des zones ou pour des utilisations pour lesquelles le rejet de déchets organiques est limité. De plus, tout conduit de rejet de déchets organiques traversant la coque doit être équipé d'un sectionnement pouvant être fermé hermétiquement. »

A noter que ce décret ne donne donc pas de réponse au sujet de la taille minimale des bateaux qui doivent être équipés d'un système sanitaire et qu'il reste muet sur l'évacuation des eaux sanitaires stockées à bord.

Le risque de vidange des blocs sanitaires des plaisanciers est alors non-négligeable.

Sachant que l'Ifremer se base sur une production moyenne de **2.10⁹ E.coli/j** chez l'homme, le tableau suivant présente les flux bactériens émis par les plaisanciers durant la période de fréquentation maximale (en considérant 2 personnes par bateaux et par jour).

Tableau n°11 : Flux bactériens émis par les plaisanciers (estimation théorique)

	Nombre de bateaux	Nombre de Plaisanciers/bateau	E.coli/j
Plaisanciers	5 à 10	1 à 2	10 ¹⁰ à 4.10 ¹⁰

■ Fréquentation équine

Le fumier équin est nettement moins concentré en *E.coli* que le fumier bovin. L'agence de l'eau Seine Normandie se base sur des valeurs de l'ordre de **1,8.10⁴ E.coli/g de fumier équin** (contre 2.10⁶ E.coli/g de fumier bovin). Un cheval selon sa taille émet entre 10 et 20 kg de fumier/j. En considérant le passage de 10 chevaux par jour en amont de la plage de Kernevest, il en ressort un flux bactérien journalier de :

Tableau n°12 : Flux bactériens émis par les chevaux (estimation théorique)

	Kg de fumier/J	Nombre de chevaux/j	E.coli/j
Chevaux	10 à 20	10	1,8.10 ⁹ à 3,6.10 ⁹

2.1.5 Hiérarchisation des flux

■ Méthodologie

Dans le but de hiérarchiser les risques de pollution bactériologique de ces différents rejets, le calcul d'une note de criticité, basée sur la fréquence du rejet, son flux bactérien considéré et son coefficient de transfert, a été employée.

La méthode utilisée pour le calcul du flux bactérien est associée à un indice de confiance selon le fait que le calcul du flux soit théorique (calculé selon les sources bibliographiques) ou réellement mesuré (par les campagnes métrologiques).

Cette note de criticité est déterminée sur un maximum de 50 et selon une pondération affectée pour paramètre décrit ci-dessus.

$$\text{Note de criticité} = (p)\text{Fréquence} \times (p)\text{Flux} \times (p)\text{Transfert}$$

Indice de confiance : 1 - calcul **théorique** du flux bactérien ; **2** - flux bactérien **réellement mesuré**

(p) : pondération

Tableau n°13 : Pondération du paramètre « Fréquence du rejet » (estimation théorique)

	Rare - Exceptionnelle	Annuelle	Mensuelle	Hebdomadaire	Quotidienne
Fréquence du rejet	1	2	3	4	5

Le caractère « rare-exceptionnel » s'apparente à un rejet accidentel (ex : rejet d'eaux usées brutes d'une station d'épuration en arrêt de fonctionnement) rarement observé.

Tableau n°14 : Pondération du paramètre « Flux bactérien » (estimation théorique)

	> 1E+03	[2E+03-1E+04[[1E+04 - 1E+05[[1E+05 - 1E+06[[1E+06 - 1E+08[[1E+08 - 1E+10[[1E+10 - 1E+12[[1E+11 - 5E+11[[5E+11 - 1E+12[> 1E+12
Flux bactérien <i>E.coli</i> /j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tableau n°15 : Pondération du paramètre « Coefficient de transfert » (estimation théorique)

	Type de transfert					Distance milieu récepteur (m)				Usages sensibles	
	Infiltration	Cours d'eau	Mixte	Via pluvial	Direct	> 1000m	500<<1000	100<<500	< 100	Présence	Absence
Coefficient de transfert	0,6	0,9	0,9	1	1	0,25	0,5	0,75	1	1	0,8

Cette pondération du coefficient de transfert est déjà utilisée dans la méthodologie GALATE® présentée précédemment. Elle permet de proposer une note environnementale dépendant des modalités de transfert du polluant au milieu récepteur.

■ Hiérarchisation

En tenant compte de cette méthodologie et des flux bactériens (*E.coli/j*) de chaque rejet, le tableau suivant présente par ordre décroissant les risques de pollution de la plage (du risque majeur - note la plus haute, au risque le plus faible – note la plus basse).

Tableau n°16 : Criticité des sources de pollution (estimation théorique)

	Fréquence du rejet	(p)	Flux bactérien	(p)	Transfert	(p)	Note de criticité	Méthode de calcul du flux	Indice de confiance
Système ANC défaillant	Hebdomadaire	4	8,64E+12	10	Pluvial	1	40	Théorique	1
Baigneurs	Quotidienne	5	3,8E+07 1E+08	5 à 6	Direct	1	25 à 30	Théorique	1
Vidange des blocs sanitaires plaisances et camping-cars	Hebdomadaire	4	1E+10	7	Mixte	0,9	25,2	Théorique	1
Déjections équines/canines	Hebdomadaire	4	1,8E+09 3,6E+09	6	Pluvial	1	24	Théorique	1
Rejet pluvial - Etang	Mensuelle	3	1,26E+10	7	Mixte	0,9	18,9	Théorique	1
Postes de relèvement et réseaux	Annuelle	2	1E+10	7	Cours d'eau	0,9	12,6	Théorique	1

Au vu des résultats de la qualité bactériologique de l'eau de la plage de Kernevest durant ces dernières années, il apparaît que ces sources potentielles de pollution au niveau local sont relativement mineures. Les caractéristiques du site, et notamment la présence de l'étang ayant un rôle tampon, sembleraient suffire à réduire les risques impacte la qualité des eaux de baignade.

2.2 Evaluation du risque potentiel de pollution de la plage de Kernevest

Le caractère ponctuel des principales sources potentielles de pollution de la plage ne permet pas une évaluation pertinente du risque de contamination de l'eau compte tenu du manque de connaissances sur les facteurs de transfert. En l'absence d'une modélisation hydrodynamique marine, la méthode décrite ci-dessous permettra d'aborder l'évaluation du risque potentiel de pollution de la plage par le rejet pluvial en considérant une pollution bactériologique des eaux de l'étang.

2.2.1 Principe de la méthode utilisée [18]

La méthode de Bernard Saunier de 1993 permet une modélisation simple de la dispersion microbiologique en eau de mer. Cette méthode consiste à assimiler des volumes d'eau de mer environnants à une succession de réacteurs continus concentriques à mélange intégral dans lesquels s'effectue un rejet. La formule suivante s'applique lorsqu'un rejet s'effectue dans une zone de courant oscillant ou dans une baie fermée.

$$C = C_o * \frac{1}{1 + \frac{2.3 * V}{T90 * Q}}$$

Avec :

Co : concentration initiale en germes dans l'eau rejetée

V : volume du réacteur

T90 : temps au bout duquel 90% des germes ont disparu

Q : débit du rejet

Cette approche simplifiée permet une visualisation rapide de l'impact des rejets mais ne prend pas en compte les conditions météo-océaniques (courants, vents) ni les variations de débit du rejet.

2.2.2 Scénario modélisé

La modélisation ci-dessous a été réalisée pour l'exutoire pluvial principal selon les caractéristiques suivantes :

- une hauteur d'eau moyenne de **3,3 mètres** au niveau du port de la Trinité-sur-mer
- un débit au niveau de l'émissaire de **360 m³/h** (débit de fuite estimé de 100L/s)
- une concentration en *E.coli* de **1,26.10¹⁰ UFC/100mL** (concentration théorique)
- un T90 de **15 heures**

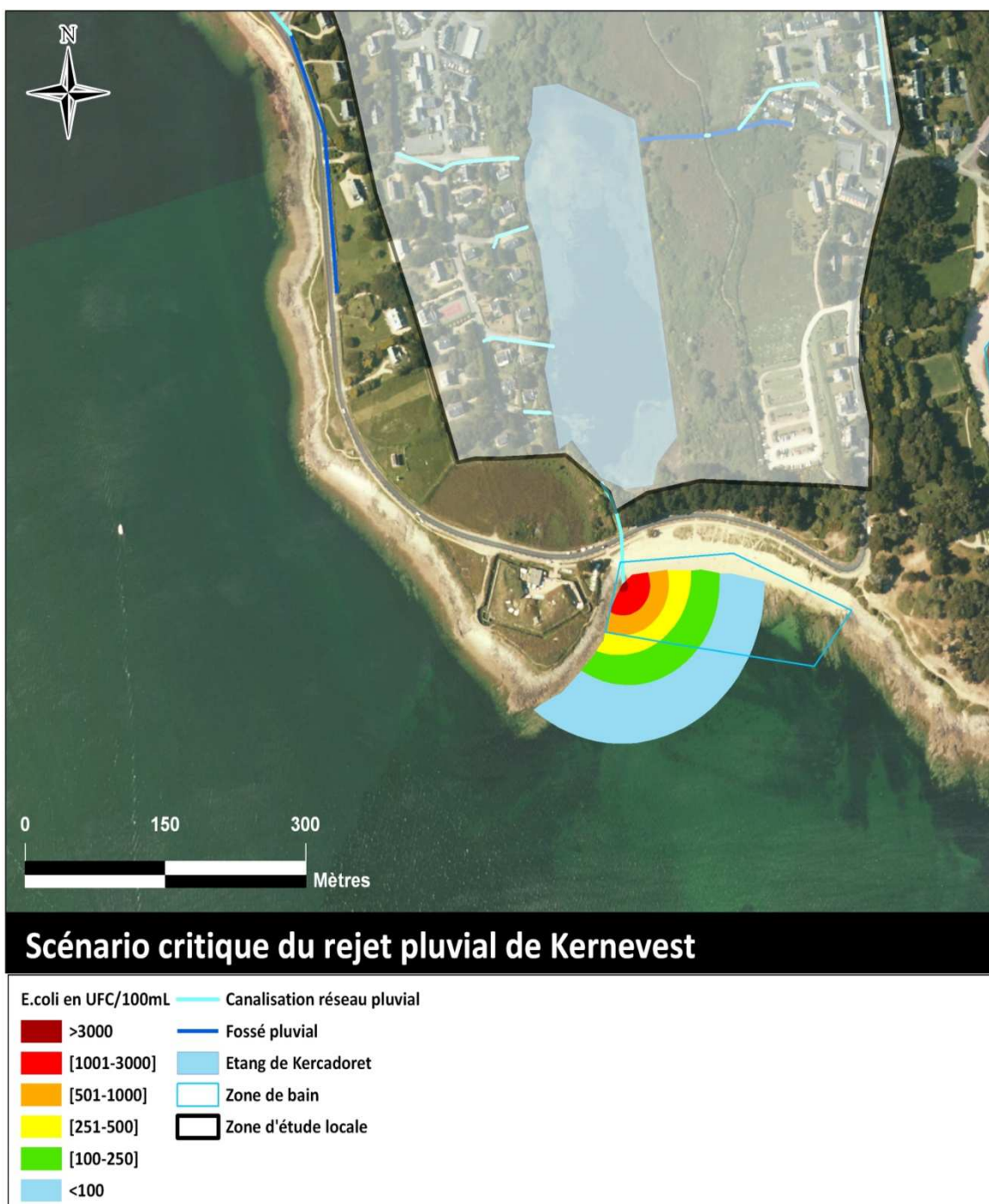


Figure n°48 : Cercles concentriques selon la méthode B. Saunier

>> Dans l'hypothèse d'un transfert direct des eaux dans l'étang, sans abattement naturel (équivalent à un scénario « étang rempli »), cette modélisation démontre l'impact potentiel du flux d'eaux pluviales au niveau de l'exutoire sur la qualité de la zone de baignade. Cet impact est cependant limité à l'extrémité Ouest de la plage de Kernevest.

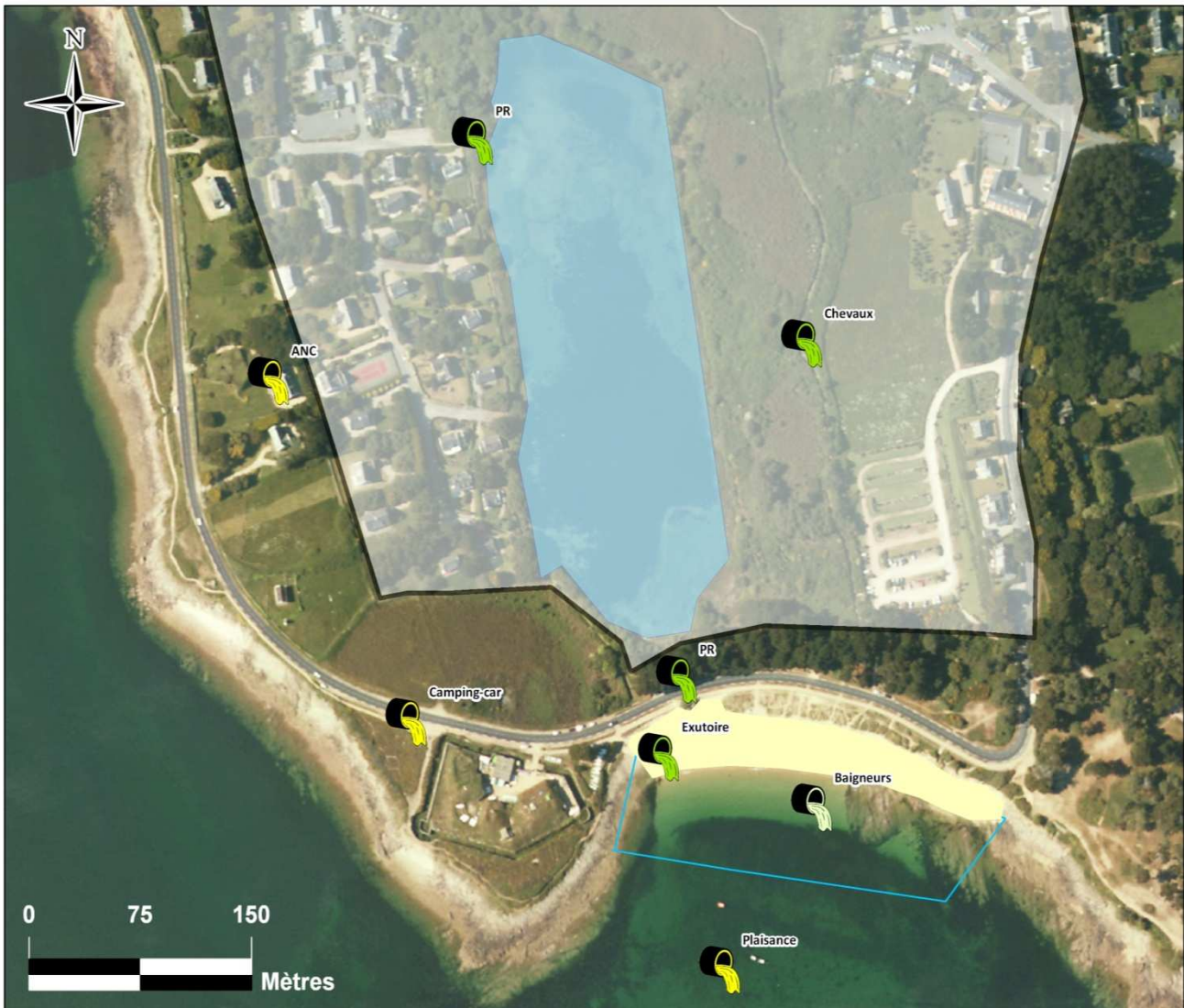
2.3 Evaluation du risque potentiel de pollution de la plage de Kernevest

Tableau n°17 : Synthèse des caractéristiques des rejets

	Rejet à risque		Situation à risque		Durée probable de la contamination	Évaluation du risque	Maîtrise du risque
	Localisation	Fréquence	Conditions océano-climatiques	Fréquence			
Eaux pluviales	Exutoire de Men er Beleg	Quotidienne	Forte pluviométrie Coefficient > 70 Jusant	-	inconnue	Moyen	Risque maîtrisable
Ponctuel / Accidentel	Vidanges des eaux noires des plaisanciers	Quotidienne	Hypothèse : flot	2 fois par jour (flot)	inconnue	Faible	Risque difficilement maîtrisable
	Vidange des eaux noires des camping-cars	Hebdomadaire	Toutes	-	inconnue	Moyen	Risque difficilement maîtrisable
Assainissement Non-collectif	Système d'assainissement autonome défaillant (fuite de fosse septique)	Hebdomadaire	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	Tant que le rejet est actif	Moyen	Risque maîtrisable
Postes de relèvement	PR Kernevest et Fort	Annuelle	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	Tant que le rejet est actif	Faible	Risque maîtrisable
Eaux pluviales	Eaux pluviales contaminées exutoire de l'étang de Kernevest	Mensuelle	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	inconnue	Faible	Risque difficilement maîtrisable
Ponctuel / Accidentel	Déjections équinées	Quotidienne	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	inconnue	Faible	Risque maîtrisable
	Baigneurs	Quotidienne	Baignade à marée haute essentiellement	2 fois par jour	inconnue	Très faible	Risque difficilement maîtrisable
Rejets extérieurs à la zone d'étude locale	Exutoire pluvial de Penerster	Quotidienne	Toutes	-	Tant que le rejet est actif	Faible	Risque partiellement maîtrisable
	Exutoire pluvial de Port-Dun	Hebdomadaire	Précipitations	Toutes saisons accentuée l'hiver	inconnue	Faible	Risque partiellement maîtrisable

Conclusions :

- La hiérarchisation précise des risques de contamination de la plage de Kernevest par les différentes sources de pollution identifiées est complexe. Le rejet pluvial principal est susceptible de drainer les apports polluants directement dans la zone de bain mais l'important volume de l'étang en amont permet probablement un fort abattement bactérien. Le classement des sources potentielles de pollution s'opèrera donc selon les risques avérés contamination de la zone de baignade.
- Le transit des eaux pluviales et des eaux usées (en cas de dysfonctionnement sur les postes) par l'étang de Kercadoret diminue considérablement le risque de pollution de la plage.
- **La source de pollution majeure apparaît comme extérieure au site et semble lié à l'exutoire pluvial de Men er Beleg (cf profil de la plage de Men er Beleg).**



Bilan des risques de contamination de la zone de bain par les sources potentielles de pollution



Figure n°49 : Synthèse des risques de contamination de Kernevest

3 RECOMMANDATIONS ET SYNTHÈSE

3.1 Recommandations

■ Actions techniques sur le réseau d'assainissement collectif

La réduction d'eaux parasites sur le secteur de Kernevest permettra d'améliorer le fonctionnement hydraulique des postes situés en aval, en particulier le poste de Men-er-Beleg. Environ 200 ml de canalisations sont à analyser sur le bassin versant de Kernevest. Les postes de relèvement de la zone d'étude sont bien équipés et ne nécessitent pas d'améliorations particulières.

Un diagnostic complet du système d'assainissement collectif est en cours sur la commune par le cabinet Sogreah. Dès réception des résultats (juin 2011), ils pourront être intégrés dans le profil de Kernevest.

Il en est de même pour les contrôles de « bon fonctionnement » des systèmes d'assainissement non-collectif. Les derniers résultats des diagnostics devront être intégrés au profil et les installations classées « *inacceptables* » devront faire l'objet d'un suivi particulier (résultats prévus pour l'automne 2011).

■ Actions techniques sur le réseau d'eaux pluviales

Les rejets de l'exutoire de Port-Dun présente des pollutions fécales lors des épisodes pluvieux. La réalisation des profils de vulnérabilité des plages aura ainsi permis de mettre en évidence ces zones « critiques » d'apports en polluants. Une étude approfondie de ce secteur permettra à l'avenir de remonter progressivement à la source de ces contaminations et de maîtriser davantage l'impact de ces rejets sur le milieu marin.

■ Actions de sensibilisations

La nouvelle directive préconise également une meilleure communication et sensibilisation du public sur la qualité des eaux des zones de baignade. Ce volet est indispensable pour lutter contre les pollutions de nature ponctuelles/ou accidentelles.

L'interdiction de la présence de chiens sur la plage ne peut être cohérente que si l'on interdit également la présence des chevaux sur la plage. Ces interdictions passent par une communication accrue envers les usagers de la plage sur les risques bactériologiques occasionnés par la présence de ces animaux à même le sable. Au même titre que les propriétaires de chiens ou les cavaliers, les plaisanciers doivent également être sensibilisés sur ces problèmes environnementaux.

Pour faire passer ce message de sensibilisation de la population, plusieurs actions peuvent être envisagées. Tout d'abord, la démarche de la municipalité peut être mise en avant dans les **journaux locaux** et les **bulletins municipaux**. Ensuite, une **réunion de présentation simplifiée des profils** de vulnérabilité peut être proposée aux résidents locaux (incluant les professionnels du secteur et les habitants). Durant la saison estivale, des **plaquettes de communication** peuvent être distribuées dans les campings, les hôtels, les résidences locatives l'école de voile, la cale de Port-Dun et à l'office du tourisme. Les **panneaux d'informations** aux entrées des plages peuvent également être mis en valeur selon la même charte graphique que les plaquettes de communication par exemple. Ces panneaux doivent être visibles et donner envie d'être lus. Ils doivent inclure un schéma de la plage

permettant aux usagers de repérer les aménagements (toilettes publiques, poubelles, cale de mise à l'eau, accès), la fiche synthétique du profil de la plage, les derniers résultats bactériologiques de l'ARS, l'arrêté du maire et les interdictions.

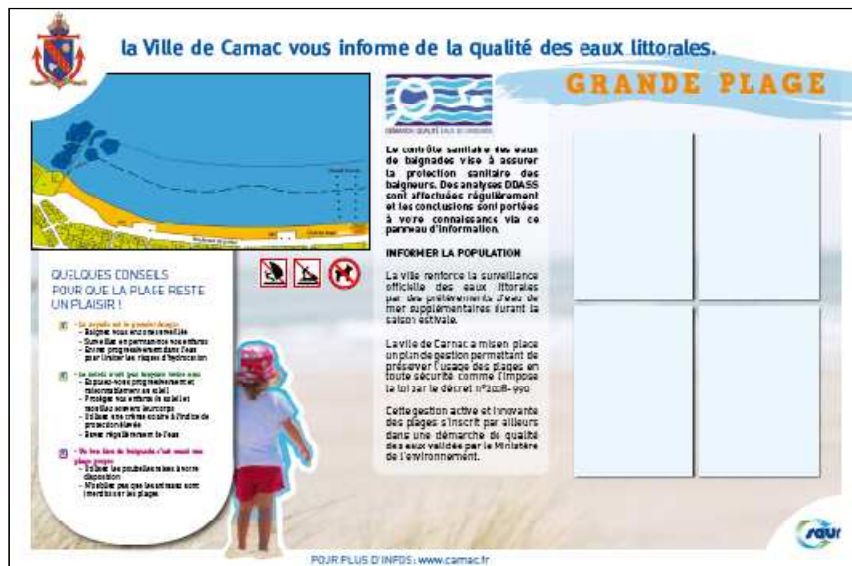


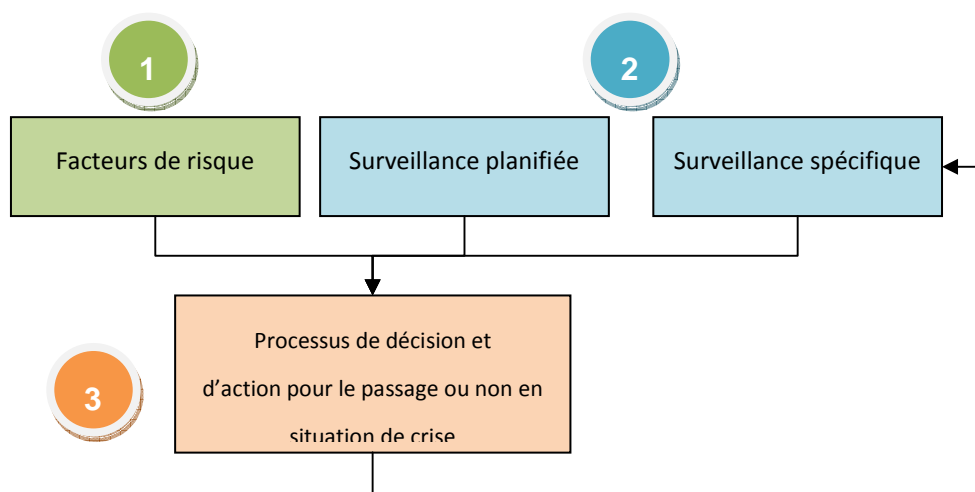
Figure n°50 : Exemple à titre illustratif d'un panneau de communication

3.2 Mise en place d'un plan de gestion active

Dans l'attente de la réalisation des travaux proposés pour résorber les sources de pollutions identifiées, et de la mesure de leur efficacité, la nouvelle réglementation impose la mise en place d'un système de gestion de l'ouverture/fermeture des zones d'usage afin de prévenir le public de tout risque sanitaire.

Le système de gestion doit permettre d'appréhender chacun des risques en ajustant les observations, mesures *in situ* et prises de décisions aux conditions observées ou prévisibles. L'optimisation de la protection sanitaire des usagers du littoral passe ainsi par trois étapes principales :

1. Une anticipation du risque de contamination
2. Une surveillance active et réactive de la qualité du milieu adaptée aux risques identifiés
3. Une gestion de crise et une information du public



En l'absence de modélisation hydrodynamique permettant de clairement mettre en évidence l'influence des conditions hydrodynamiques marines sur la qualité sanitaire des eaux de baignade (cycle marée et/ou force/direction de vent spécifique), il convient de mettre en place un système de gestion active simple « par scénario », basé sur les facteurs de risques avérés, à savoir :

- La pollution de la zone de Men er Beleg, liée divers facteurs (voir profil associé)
- Un dysfonctionnement du système de collecte des eaux usées

Cette gestion par scénario pourra s'articuler autour de deux types de suivi :

1. Scénario « pollution avérée sur Men er Beleg »

L'étude a mise en évidence un parallélisme entre une contamination de Men er Beleg et une contamination de Kernevest. Cette relation n'est pas systématique mais une contamination avérée sur Men er Beleg traduit un risque accru pour la qualité de la baignade de Kernevest.

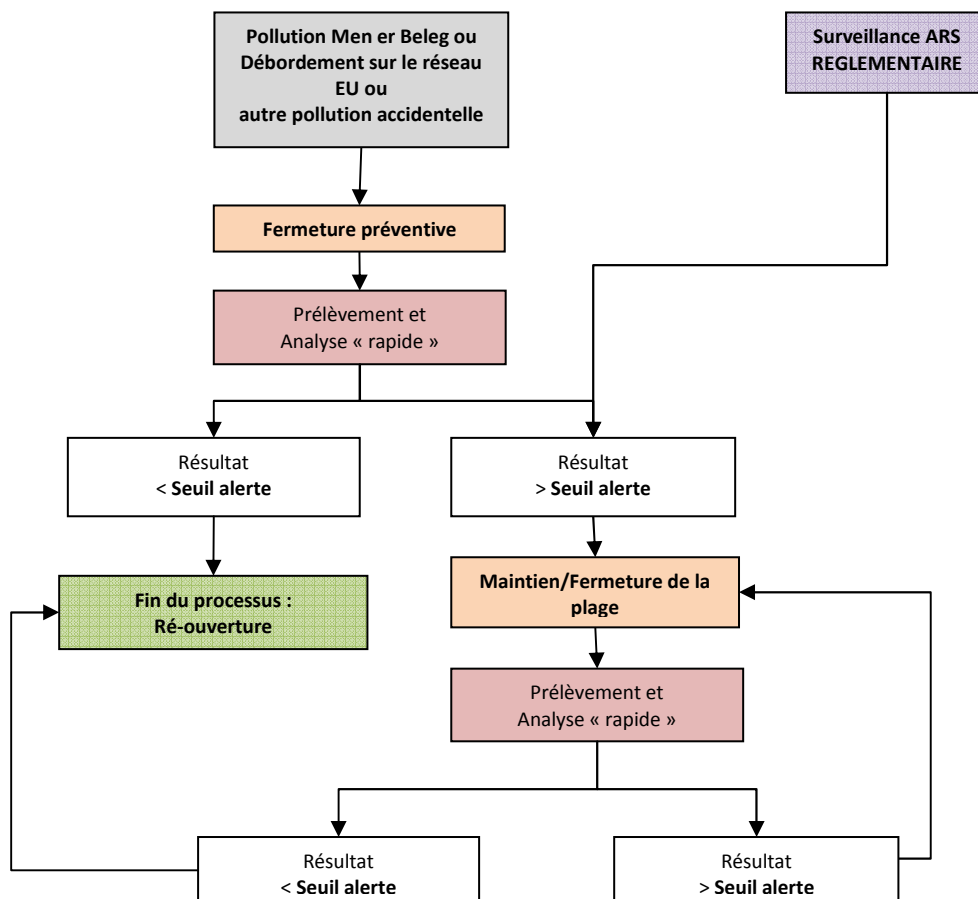
Une fermeture préventive de la zone de baignade de Kernevest pourra ainsi être réalisée dès connaissance d'une contamination avérée sur la zone de baignade ou de pêche à pied de Kernevest.

Un prélèvement immédiat et une analyse rapide permettront de confirmer ou non la présence d'une pollution. La ré-ouverture de la baignade ou de la pêche à pied pourra être effectuée après connaissance du résultat.

2. Scénario « Dysfonctionnement du réseau de collecte EU » ou « pollution accidentelle »

Ce scénario correspond à la présence avérée d'un rejet qui, par sa localisation (cf sources potentielles de pollution identifiées) et par sa nature (flux de pollution attendu), présente un risque significatif et immédiat pour la qualité des eaux de baignade et de pêche à pied. De la même manière que lors du scénario « pluviométrie », ce scénario engendre la fermeture préventive de la baignade et de la zone de pêche à pied et la réalisation d'analyses jusqu'à la mise en évidence d'une absence de pollution.

Le schéma ci-dessous synthétise le processus de gestion active proposé :



La mise en application d'un tel plan d'action nécessitera la mise en place d'aménagements et d'une organisation spécifique :

- Installation d'un pluviomètre télé surveillé sur un site central sur le bassin versant pour la génération d'alarmes automatiques (par SMS ou téléphone).
- Mise en place d'un indicateur de débordement télé surveillé sur l'ensemble des points potentiels de débordement du réseau de collecte des eaux usées dans la zone (trop pleins sur les postes de relevage et sur le réseau, cf proposition d'actions) associée une communication immédiate (par téléphone) du prestataire en charge de l'exploitation des installations de collecte des eaux usées.
- La mise en place d'une planification de gestion de crise conditionnelle en fonction de l'heure d'occurrence d'une alarme : Une pluviométrie forte après 19h pourrait par exemple ne générer un prélèvement et une analyse que le lendemain matin, afin d'optimiser le suivi par rapport aux usages.

- La mise en place d'une organisation d'astreinte le week-end pour la réalisation des prélèvements, des analyses et d'information du public.
- Une information permanente du public sur les analyses de la qualité des zones de baignade pourra être réalisée par la mise en place d'un système d'information via affichage sur site et/ou via internet.
- Un bilan annuel pourra également être réalisé comprenant le bilan des mesures *in situ* par l'analyse des événements particuliers (localisation, origine, conséquences, actions mis en place ou proposées) et des préconisations d'actions de gestion active et/ou durable pour les saisons suivantes.

3.3 Synthèse

Typologie du rejet	Action à réaliser	Date de réalisation prévue	Priorité	Coûts estimatifs (HT en €)	Maîtrise d'ouvrage
Collecte et assainissement des eaux usées	Inspections télévisées et contrôle des branchements (lutte contre les eaux parasites)	Après les résultats du diagnostic du réseau (Juin 2011)	1	-	SIVOM ABQP
	Exploitation et suivi résultats du SPANC	Automne 2011	1	-	
Eaux pluviales	Poursuite des études microbiologiques sur les rejets pluviaux (hors bassin versant Kernevest) : Port Dun	Saison estivale 2011	2	600/point de suivi	Commune
Sources de pollution ponctuelles/accidentelles	Communication/Sensibilisation	Non déterminée	2	A définir	Commune

3.4 Synthèse du profil

Département : Morbihan (56)
 Commune : St Philibert
 Nom de la zone de baignade : Plage de Kernevest

Description de la zone de baignade

Nature : sable et rochers

Longueur : 250 mètres

Largeur : 30 mètres

Dates de la saison balnéaire : 15 Juin-15 Septembre

Localisation du point ARS (baignade) : x : 198588 et Y: 2298945 (Lambert II)

Équipement : Toilettes publiques, parking, bancs, escaliers d'accès, poubelles, panneau d'informations

Accessibilité aux animaux : non mais chevaux présents

Autres activités : plaisance, école de voile

Zone riveraine : habitations de type secondaire en retrait

Occupation du sol : tissu semi-urbain, présence de végétation importante

Population permanente : 1471 (sur la commune)

Population estivale : 3 500 (sur la commune)

Fréquentation de la plage : 400 personnes (estimation théorique : 1 personne par 20m²)



Inventaire des sources potentielles de pollution



Assainissement des eaux usées <i>(collectif et non collectif)</i>	2 postes de relèvement : points de débordement potentiels Environ 30 habitations en système d'assainissement non-collectif (contrôle en cours)
Réseau pluvial	1 rejet pluvial situé sur la plage de Men er Beleg, continuellement actif 1 rejet pluvial sur la plage rarement actif en période estivale (trop-plein de l'étang)
Autres sources ponctuelles/accidentelles	Plaisance, promenade équestre

Qualité du milieu marin

Evolution du classement zone de baignade :

	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
Kernevest	A	EXC	B	EXC	A	EXC	B	EXC	A	EXC	A	EXC

Classement sanitaire par la Directive 1976 (à gauche) et par la Directive 2006/7/CE (à droite) – Données DDASS

Potentiel de prolifération des macro-algues : environ 200m³ annuel d'algues ramassés et recyclés en engrais verts

Potentiel de prolifération du phytoplancton : sans risques apparents

Situations à risque

	Rejet à risque		Situation à risque		Durée probable de la contamination	Évaluation du risque	Maîtrise du risque
	Localisation	Fréquence	Conditions océano-climatiques	Fréquence			
Eaux pluviales	Exutoire de Men er Beleg	Quotidienne	Forte pluviométrie Coefficient > 70 Jusant	-	inconnue	Moyen	Risque maîtrisable
Ponctuel / Accidentel	Vidanges des eaux noires des plaisanciers	Quotidienne	Hypothèse : flot	2 fois par jour (flot)	inconnue	Faible	Risque difficilement maîtrisable
	Vidange des eaux noires des camping-cars	Hebdomadaire	Toutes	-	inconnue	Moyen	Risque difficilement maîtrisable
Assainissement Non-collectif	Système d'assainissement autonome défaillant (fuite de fosse septique)	Hebdomadaire	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	Tant que le rejet est actif	Moyen	Risque maîtrisable
Postes de relèvement	PR Kernevest et Fort	Annuelle	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	Tant que le rejet est actif	Faible	Risque maîtrisable
Eaux pluviales	Eaux pluviales contaminées exutoire de l'étang de Kernevest	Mensuelle	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	inconnue	Faible	Risque difficilement maîtrisable
Ponctuel / Accidentel	Déjections équinés	Quotidienne	Toutes (accentuées par les précipitations)	-	inconnue	Faible	Risque maîtrisable
	Baigneurs	Quotidienne	Baignade à marée haute essentiellement	2 fois par jour	inconnue	Très faible	Risque difficilement maîtrisable

Rejets extérieurs à la zone d'étude locale	Exutoire pluvial de Penerster	Quotidienne	Toutes	-	Tant que le rejet est actif	Faible	Risque partiellement maîtrisable
	Exutoire pluvial de Port-Dun	Hebdomadaire	Précipitations	Toutes saisons accentuée l'hiver	inconnue	Faible	Risque partiellement maîtrisable

Recommandations et gestion des pollutions à court terme

Typologie du rejet	Action à réaliser	Date de réalisation prévue	Priorité
Collecte et assainissement des eaux usées	Inspections télévisées et contrôle des branchements (lutte contre les eaux parasites)	Après les résultats du diagnostic du réseau (Juin 2011)	1
	Exploitation et suivi résultats du SPANC	Automne 2011	1
Eaux pluviales	Poursuite des études microbiologiques sur les rejets pluviaux (hors bassin versant Kernevest) : Port Dun	Saison estivale 2011	2
Sources de pollution ponctuelles/ accidentelles	Communication/ Sensibilisation	Non déterminée	2

Gestion active

- Fermeture préventive de la baignade et/ou de la pêche à pied si une pollution est avérée sur la zone de baignade de Men er Beleg ou sur la zone de pêche à pied de Carrec Couh.
- Fermeture préventive de la baignade et/ou de la pêche à pied en cas de pollution avérée ou d'un déversement accidentel d'un flux polluant et suivi analytique renforcé jusqu'au retour à une qualité suffisante.

Annexe 1 : Sources

- [1] Bretagne Environnement
- [2] IFREMER Environnement
- [3] DIREN (1999)
- [4]LNH (1995)
- [5] SHOM, la Trinité-sur-Mer
- [6] Météo France
- [7] INSEE
- [8] Plan Local d'Urbanisme de Saint Philibert, Territoires en mouvement, Urbanisme et paysage
- [9] Comité départemental du tourisme du Morbihan
- [10] Diagnostic agricole de la commune de St Philibert – Chambre d'Agriculture du Morbihan
- [11] Base nationale Corinne Land Cover, 2006
- [12] Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Golfe du Morbihan
- [13] Etude d'expertise du fonctionnement de la station et de restructuration du réseau de transfert – 2006
Cabinet Bourgois
- [14] Rapports du délégataire SAUR – Syndicat Mixte Auray Belz Quiberon 2007, 2008, 2009
- [15] Etude diagnostique eaux parasites – St Philibert, 2004 - SAUR
- [16] Agence de l'eau Seine Normandie
- [17] Evaluation des risques sanitaire en zone de baignade, juillet 2009. Rapport de l'AFSSET, Edition scientifique - Eau et agents biologiques.
- [18] Saunier B. (1993). *Measurement of the impact and hierarchical organization of sources of microbial contamination in coastal waters*. TSM, 3:121-139.
- [19] Craun G.F., Calderon R.L., Craun M.F. (2005). *Outbreaks associated with recreational water in the United States*. Int. J. Environ. Health Res., 15(4):243-262.
- [20] Techniques Sciences Méthodes : Revue mensuelle des spécialistes de l'environnement n°4 2010 – Dossier : Eaux littorales - Maîtrise du risque microbiologique

Annexe 2 : Bilan d'autosurveillance de la STEP de KERRAN – année 2009

ENTREE STEP KERRAN - Gne SAINT PHILIBERT 15000 EH

	pluvio	Volume	Cn	DBOS	DBOS	Cn	DCO	DCO	Cn	MES	MES	Cn	NTK	NTK	Cn	NH4	NH4	Cn	NGL	NGL	Cn	Pt	Pt	Cn
Nominale	2 730			900	1 794					1 346			224									60		
	mm	M3/j	%	kg/j	kg/j	%	kg/j	kg/j	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	%	mg/l	kg/d	mg/l			%
Moyenne:		1 315	48	238	154	28	637	71	40	357	410	30	65	60	31				64,0	49	8,8	0	16	
Nombre :		24		12			24			24			12								12			
Minimum:		486	13	41	70	8	74	180	10	46	63	5	12	26	11				11,5	26	2,2	3	6	
Maximum:		3914	143	530	483	54	1314	2063	115	990	1448	108	114	153	68				114	153	14,8	19	31	

SORTIE STEP KERRAN - Gne SAINT PHILIBERT 15000EH

	Volume	DBOS	DBOS	Rdt	DCO	DCO	Rdt	MES	MES	Rdt	NTK	NTK	Rdt	NGL	NGL	Rdt	NH4	NH4	Rdt	Pt	Pt	Rdt	COLIBAC	COLIBAC
Normes P&R.1	25				125			35			40													
Normes P&R.2	25				125			35			40													
Moyenne:	M3/j	kg/j	%	mg/l	kg/j	%	mg/l	kg/j	%	mg/l	kg/j	%	mg/l	kg/j	%	mg/l	kg/j	%	mg/l	kg/j	%	N/100ml	N/100ml	
Nombre	1315	3	4	98	58	71	87	44	40	84	17,5	15	77	13,9	17,9	14	6,7	7,6	11	3,6	11	3,6	11	
Dépassements	24				24			24			12			12						32				
Minimum:	486	3	1,6	93	30	28,8	59	4	5,1	46	2,5	3,3	58	7,1	4,5	27	0,5	0,4	*	9				
Maximum:	3914	5	13,7	99	87	164,4	98	140	124,7	96	25,3	30,9	91	27,5	32,9	90	10,2	20,4	94	24000				

■ Norme de rejet annuel

Installation : **STEP KERRAN Cne SAINT PHILIBERT**

Normes de rejet à respecter depuis le : 01/01/2008.

Normes de rejets annuels à respecter :

Paramètre	Concentration maximum	Unité	ET/OU	Rendement minimum	Nombre de mesures à réaliser
Volume journalier		m3/j			365
Phosphore total (en P)	2	mg/l	OU	80	12
Matières en suspension	-	mg/l	OU	-	24
Demande Chimique en Oxygène (D.C.O.)	-	mg/l	OU	-	24
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	-	mg/l	OU	-	12
Azote Kjeldhal (en N)	15	mg/l	OU	70	12

■ Norme de rejet journalier

Normes de rejet à respecter sur les données journalières à compter du 01/01/2008.

Normes de rejets journaliers à respecter :

Paramètre	Charge de référence	Concentration maximum	Unité	ET/OU	Rendement minimum	Concentration réductrice
Volume journalier	2730		m3/j			
Phosphore total (en P)	60	-	mg/l	OU	-	-
Matières en suspension	1346	150	mg/l	OU	90	-
Demande Chimique en Oxygène (D.C.O.)	1794	125	mg/l	OU	75	250
Demande Biochimique en oxygène en 5 jours (D.B.O.5)	900	25	mg/l	OU	80	50
Azote Kjeldhal (en N)	224	-	mg/l	OU	-	-

Annexe 3 : Résultats bactériologiques – Kernevest ARS

	Entérocoques	<i>E.coli</i>			
10/06/2002	15	30			
04/07/2002	15	15			
15/07/2002	15	15	21/06/2007	15	15
23/07/2002	15	15	05/07/2007	15	15
31/07/2002	15	15	11/07/2007	15	15
08/08/2002	15	15	19/07/2007	15	15
21/08/2002	15	15	26/07/2007	15	15
29/08/2002	15	15	02/08/2007	15	15
10/06/2003	15	15	07/08/2007	15	15
26/06/2003	15	15	14/08/2007	15	30
03/07/2003	15	30	22/08/2007	15	61
10/07/2003	15	45	27/08/2007	15	15
24/07/2003	15	15	05/09/2007	15	15
05/08/2003	15	15	18/06/2008	15	15
11/08/2003	15	15	03/07/2008	15	30
21/08/2003	15	15	10/07/2008	15	15
28/08/2003	15	15	21/07/2008	30	15
09/06/2004	15	15	31/07/2008	160	110
29/06/2004	15	15	05/08/2008	15	143
06/07/2004	30	15	21/08/2008	15	15
12/07/2004	15	15	28/08/2008	15	15
28/07/2004	15	15	04/09/2008	15	77
09/08/2004	15	15	18/06/2009	15	15
16/08/2004	30	160	02/07/2009	15	15
25/08/2004	15	15	06/07/2009	15	15
06/09/2004	15	15	15/07/2009	30	15
14/06/2005	15	15	23/07/2009	30	15
28/06/2005	15	15	29/07/2009	15	15
05/07/2005	15	15	06/08/2009	15	15
11/07/2005	15	15	13/08/2009	15	15
27/07/2005	15	15	20/08/2009	15	15
08/08/2005	15	15	26/08/2009	15	15
25/08/2005	15	15	02/09/2009	1640	390
31/08/2005	15	15	10/06/2010	14	14
05/09/2005	15	30	28/06/2010	15	14
22/06/2006	15	15	05/07/2010	14	14
06/07/2006	15	15	12/07/2010	15	61
17/07/2006	15	15	22/07/2010	30	15
25/07/2006	15	15	29/07/2010	14	15
01/08/2006	46	61	03/08/2010	14	14
09/08/2006	15	15	09/08/2010	14	15
17/08/2006	15	15	19/08/2010	14	14
29/08/2006	15	15	31/08/2010	14	14
05/09/2006	179	1070			

Annexe 4 : Classement SEQ-EAU

Il n'existe, pour le moment, aucune réglementation concernant la qualité bactériologique des rejets d'eaux pluviales dites « urbaines » dans le milieu naturel. Cependant, le S.E.Q Eau (1999), le système officiel d'évaluation de la qualité des cours d'eau, est opérationnel en routine. Le SEQ-Eau évalue la qualité de l'eau à partir de son altération physico-chimique et biologique d'une part et à partir de l'incidence de cette qualité sur les usages de l'eau d'autre part.

La grille de qualité ainsi obtenue est un outil de lecture et de comparaison des résultats des analyses. Les niveaux qu'elle définit ne sont pas directement liés aux usages du milieu dans lequel les eaux pluviales sont rejetées, mais constituent plus une mise en évidence de différents niveaux de pollution fécale.

Paramètres microbiologiques	Pollution fécale			
	Faible à nulle	Modérée	Importante	Très importante
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)	< 200	< 2 000	< 20 000	> 20 000
Entérocoques intestinaux (UFC/100ml)	< 200	< 1 000	< 10 000	> 10 000

Annexe 5 : Résultats bactériologiques des autres rejets

Résultats bactériologiques Temps sec – Données SAUR

Exutoires suivis	Nombre d'analyse	Moyenne de <i>E.Coli</i> (UFC/100ml)	Maximum <i>E.Coli</i> (UFC/100ml)	Moyenne Entérocoques fécaux (UFC/100ml)	Maximum Entérocoques fécaux (UFC/100ml)	Moyenne pH	Moyenne NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /L)	Moyenne salinité (mg NaCl/L)
PORT-DUN	0							
KERNEVEST	0							
MEN-ER-BELEG	2	95	150	404	780	7,8	<2	33
PENERSTER	2	125 500	200 000	146 500	260 000	6,6	6	1
MOULIN KERLIORET	1	40	40	330	330			

Résultats bactériologiques Temps de pluie – Données SAUR

Exutoires suivis	Nombre d'analyse	Moyenne de <i>E.Coli</i> (UFC/100ml)	Maximum <i>E.Coli</i> (UFC/100ml)	Moyenne Entérocoques fécaux (UFC/100ml)	Maximum Entérocoques fécaux (UFC/100ml)	Moyenne pH	Moyenne NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /L)	Moyenne salinité (mg NaCl/L)
PORT-DUN	3	22 750	43 000	6 056	17 000	7,4	<2	9,5
KERNEVEST	0							
MEN-ER-BELEG	3	263	340	736	1 700	7,8	<2	30
PENERSTER	4	75 000	260 000	20 925	36 000	7,3	<2	5,4
MOULIN KERLIORET	3	66	120	138	330	7,8	<2	34

Classement des résultats bactériologiques

Exutoires suivis	TEMPS SEC					TEMPS DE PLUIE				
	Faible	Modérée	Importante	Très importante	Pas d'eau	Faible	Modérée	Importante	Très importante	Pas d'eau
PORT-DUN					2		1		2	
KERNEVEST					2					3
MEN-ER-BELEG	1	1					2	1		
PENERSTER				2				1	3	
MOULIN KERLIORET	1					2	1			

Annexe 6 : Fiches de poste

Sources potentielles de contamination : Le réseau d'eaux usées

Poste de relèvement de Kernevest

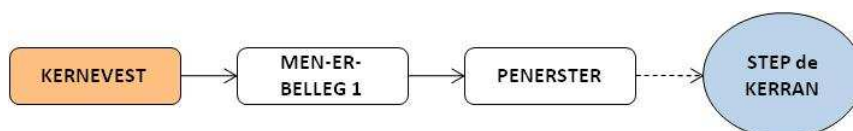
Situation géographique

Adresse : Rue de Trélian, face à la plage de Kernevest

Localisation :



Caractéristiques du bassin de collecte



Données techniques

Nombre de pompe : 2

Débit pompe 1 : 29 m³/h

Débit pompe 2 : 29 m³/h

Débit pompe parallèle : 40 m³/h

Longueur de canalisation en amont : 4802m

Risque environnemental

Rejet potentiel

Position

Le poste ne possède pas de trop-plein.

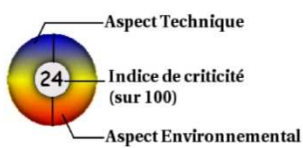
Direction

Le débordement des eaux usées a lieu par les trappes. L'écoulement rejoint l'étang de Kercadoret puis la plage de Kernevest.

Criticité de l'ouvrage



Etude de criticité du poste de relèvement de Kernevest



Diagnostic Eaux parasites

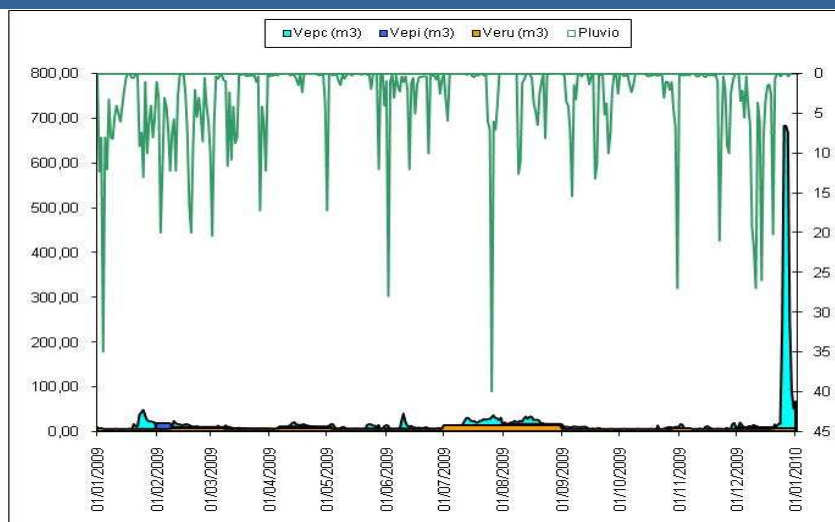
Volume (m³) pompé par le poste sur l'année 2009

epc : eaux parasites de captage

eru : eaux usées

epi : eaux parasites d'infiltration

La répartition des volumes pompés sur l'année représente à 57% des eaux parasites de captage, à 19% des eaux parasites d'infiltration et à 24% des eaux usées.



Indice linéaire annuel (m³/j/km)

Eaux résiduelles urbaines : 3,52

Eaux parasites d'infiltration : 1,19

Eaux parasites de captage : 1,5

Global : 6,2

Actions correctrices

Inspection réseau	x
Réhabilitation réseau	
Remplacement réseau	
Boulonnage du regard de visite	
Installation d'une cheminée	
Installation satellite de télésurveillance	
Réarmeur automatique	
Refonte du schéma électrique	
Nouveau tableau électrique	

Clôture	
Système de désodorisation	

Installation d'une pompe de secours	
Remplacement pompe	
Ajout/modification bache tampon	
Groupe électrogène	
Prise groupe électrogène	
Réaménagement ou création d'un trop-plein	
Ajout d'un sondeur ultrasons	
Ajout d'un débitmètre	
Ajout d'un agitateur	

Système de condamnation des trappes	
Barres anti-chutes	

Proposées

Retenues

Poste de relèvement Fort de Kernevest

Situation géographique

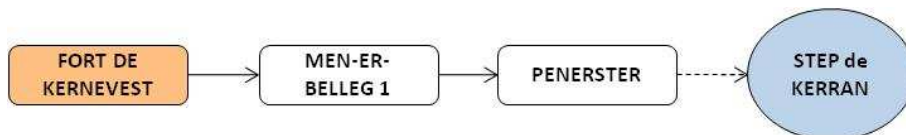
Adresse : Rue de Trélian, face à la plage de Kernevest

Localisation :



Coordonnées géographiques :
(WGS84)

Caractéristiques du bassin de collecte



Données techniques

Nombre de pompe : 1

Débit pompe 1 : 8 m³/h

Pas de télésurveillance

Longueur de canalisation en amont : 226m

Risque environnemental

Rejet potentiel

Position

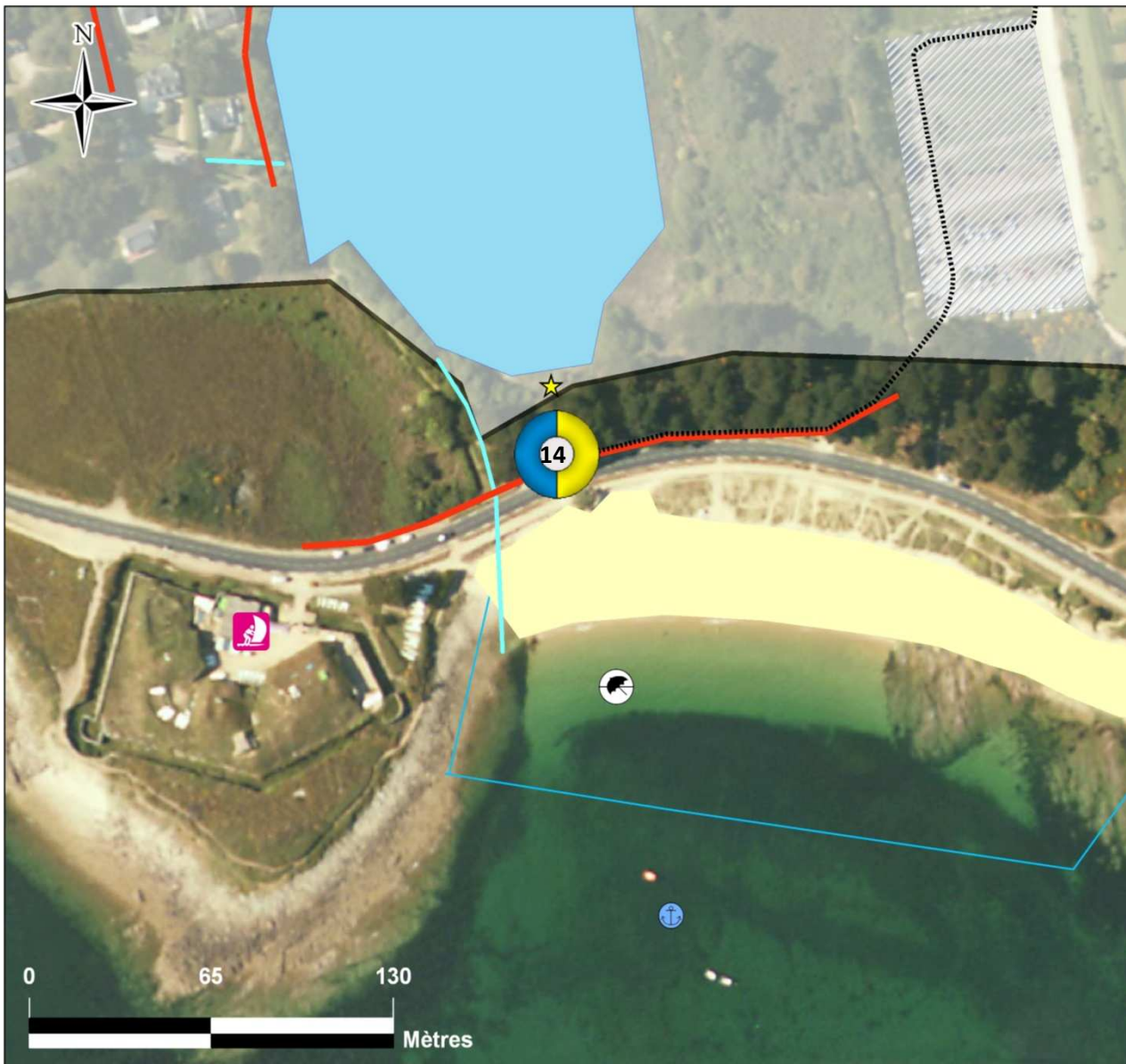
Le poste ne possède pas de trop-plein.

Direction

Le débordement des eaux usées a lieu par le tampon. L'écoulement rejoint l'étang de Kercadoret puis la plage de Kernevest.



Criticité de l'ouvrage



Etude de criticité des postes de relevage



Diagnostic Eaux parasites

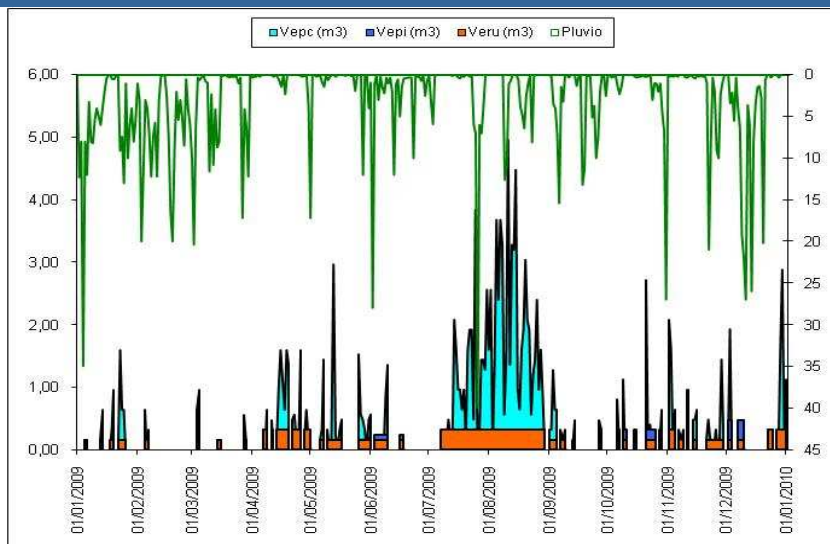
Volume (m³) pompé par le poste sur l'année 2009

epc : eaux parasites de captage

eru : eaux usées

epi : eaux parasites d'infiltration

La répartition des volumes pompés sur l'année représente à 67% des eaux parasites de captage, à 11% des eaux parasites d'infiltration et à 22% des eaux usées.



Indice linéaire annuel (m3/j/km)

Eaux résiduelles urbaines : 0,65

Eaux parasites d'infiltration : 0,33

Eaux parasites de captage : 1,95

Global : 2,93

Actions correctrices

Inspection réseau	x
Réhabilitation réseau	
Remplacement réseau	
Boulonnage du regard de visite	
Installation d'une cheminée	
Installation satellite de télésurveillance	
Réarmeur automatique	
Refonte du schéma électrique	
Nouveau tableau électrique	

Clôture	
Système de désodorisation	

Installation d'une pompe de secours	
Remplacement pompe	
Ajout/modification bêche tampon	
Groupe électrogène	
Prise groupe électrogène	
Réaménagement ou création d'un trop-plein	
Ajout d'un sondeur ultrasons	
Ajout d'un débitmètre	
Ajout d'un agitateur	

Système de condamnation des trappes	
Barres anti-chutes	

Proposées

Retenues