

Département du MORBIHAN (56)

Commune de Le Palais



Profil de vulnérabilité de l'eau de baignade et de la plage de Port Guen

Rapport définitif



A : Ploemeur

Le : 24/09/2012

Agence Bretagne



Siège Social
11 bis, rue Gabriel Péri - B.P. 286
54515 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex
☎ 03 83 50 36 00 - Fax 03 83 50 36 99

Espace MEDIA – 2 rue Galilée
56270 PLOEMEUR
☎ : 02 97 83 08 94 - Fax 02 97 83 07 46
M@il : bretagne@irh.fr

FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT...



- Raison sociale → Commune de Le Palais
- Coordonnées → 56360 LE PALAIS
- Nombre d'exemplaires remis → 1
- Pièces jointes → aucune
- Date de remise du document → 24/09/12
- Lieu d'intervention et département → Morbihan (56)
- Famille d'activité → Collectivité
- Milieu → Milieu naturel

DOCUMENT...

- Nature du document → Rapport définitif
- Nomenclature du document → Profil de vulnérabilité de l'eau de baignade de la plage de Port Guen
- Révision → 0
- Numéro d'affaire (comptable) → DCD10004EB
- Nom du chargé d'affaires → Cécile DELEAUD

CONTROLE QUALITE

- **N° devis initial** → DCD11004EB
- **Document élaboré par** → Ahmed JONES

	<i>Nom :</i>	<i>Fonction :</i>	<i>Date :</i>	<i>Signature :</i>
<i>Rédigé</i>	A.JONES	Chargé d'études	24/09/2012	
<i>Vérifié</i>	C.DELEAUD	Chargée d'affaires	24/09/2012	



Profil de vulnérabilité de l'eau de baignade et de la plage de Port Guen

Définitif

24 septembre 2012

INDEX

1. -	INTRODUCTION	8
2. -	ETAT DES LIEUX	8
2.1. -	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	8
2.1.1. -	<i>La directive 2006/7/CE sur les eaux de baignade</i>	8
2.1.2. -	<i>Le SDAGE Loire-Bretagne</i>	10
2.2. -	DESCRIPTION DE LA ZONE DE BAINNADE ET DU CONTEXTE GENERAL	11
2.2.1. -	<i>Contexte géomorphologique</i>	11
2.2.1.1	Topographie et morphologie du littoral.....	11
2.2.1.1	Contexte hydrogéologique.....	11
2.2.2. -	<i>Contexte océanique et climatique</i>	12
2.2.2.1	Températures et précipitations	12
2.2.2.2	Régimes de vent.....	12
2.2.2.3	Courantologie de la zone d'étude.....	13
2.2.2.4	Marées de la zone d'étude.....	13
2.2.3. -	<i>Contexte démographique et économique</i>	14
2.2.4. -	<i>Description de la plage</i>	15
2.2.4.1	Délimitation de la zone de baignade	15
2.2.4.2	Environnement de la zone de baignade.....	17
2.2.4.3	Fréquentation de la plage de Port Guen	17
2.2.4.4	Equipements présents sur la plage et à proximité.....	17
2.2.4.5	Surveillance de la zone de baignade.....	18
2.2.4.6	Usages recensés	18
2.2.4.7	Zones réglementées.....	19
2.3. -	ETUDE DE LA QUALITE DU MILIEU MARIN	21
2.3.1. -	<i>Historique de la qualité des eaux de baignade</i>	21
2.3.2. -	<i>Potential de prolifération du phytoplancton et des macroalgues</i>	23
2.4. -	PROBLEMATIQUE DES DEPOTS DE GOEMON	25
2.5. -	INVENTAIRE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION	27
2.5.1. -	<i>Délimitation des zones d'étude</i>	27
2.5.2. -	<i>Inventaire des rejets</i>	28
2.5.3. -	<i>Sources potentielles de pollution liées aux systèmes d'assainissement collectifs</i>	28
2.5.3.1	Réseau d'assainissement des eaux usées.....	28
2.5.4. -	<i>Sources potentielles de pollution liées aux systèmes d'assainissement autonomes</i>	29
2.5.5. -	<i>Sources potentielles de pollutions diffuses</i>	30
2.5.6. -	<i>Sources potentielles de pollutions ponctuelles et/ou accidentelles</i>	32
2.5.6.1	Vidange des WC-cassette de caravanes	32
2.5.6.2	Vidange des WC-cassette de bateaux habitables.....	32
2.5.6.3	Présence d'animaux sur la plage.....	33
2.6. -	SYNTHESE.....	34
3. -	DIAGNOSTIC	35
3.1. -	CAMPAGNE DE MESURES	35
3.2. -	CARACTERISATION DES REJETS	38
3.2.1. -	<i>Rejets en provenance de l'exutoire</i>	38
3.2.1.1	Débits en provenance des rejets pluviaux.....	38
3.2.1.2	Apports bactériens en provenance de l'exutoire.....	39
3.2.1.3	Facteurs influençant la qualité des rejets pluviaux	40
3.2.2. -	<i>Rejets liés aux défaillances de postes de refoulement</i>	41
3.2.2.1	Fréquences potentielles de rejet et flux correspondants pour les dysfonctionnements	41
3.2.2.2	Flux potentiels en cas de panne.....	42

3.2.3. - Rejets liés aux installations d'assainissement non collectif non-conformes	42
3.2.4. - Rejets liés à l'agriculture	45
3.2.4.1 Flux potentiels en provenance des activités de pâturage	45
3.2.4.2 Flux potentiels en provenance des activités d'épandage	46
3.2.5. - Rejets liés aux mouillages sauvages	47
3.2.6. - Rejets liés à la présence d'animaux sur la plage	48
3.2.7. - Rejets liés aux baigneurs	48
3.3. - EVALUATION DU RISQUE POTENTIEL DE POLLUTION	49
3.3.1. - Durée d'atténuation des sources potentielles de pollution	49
3.3.2. - Hiérarchisation des sources potentielles de pollution	50
3.3.3. - Perspective d'évolution du risque potentiel de pollution	52
4. - SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS	53
4.1. - INSTANCE RESPONSABLE DE LA GESTION	53
4.2. - MESURES DE GESTION PREVENTIVE	53
4.2.1. - Information et sensibilisation du public	53
4.2.1.1 Affichage des résultats d'analyse et de la fiche de synthèse	53
4.2.1.2 Sensibilisation des usagers de bateaux habitables	53
4.2.2. - Curage du ruisseau	53
4.2.3. - Mise en place d'une vanne batardeau à l'exutoire	54
4.3. - GESTION ACTIVE DE LA ZONE DE BAINADE	54
4.3.1. - Maintien et renforcement du système d'alerte existant	54
4.3.2. - Mesures de gestion en cas de pollution avérée	57
4.4. - CHIFFRAGE DES MESURES DE GESTION	57
4.4.1. - Chiffrage des mesures de gestion préventive	57
4.4.2. - Chiffrage des mesures de gestion à moyen-long terme	58
4.5. - CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE GESTION	58
5. - CONCLUSION	59

Table des figures

Figure 1 : Critères de classement des zones de baignade selon les directives 76/106/CEE et 2006/7/CE 9	
Figure 2 : Localisation de la commune de Le Palais sur le littoral Loire-Bretagne et sur Belle-Île-en-Mer (de gauche à droite : Image Spot ; IGN).....	11
Figure 3 : Carte géologique de Belle-Île-en-Mer (source : BRGM).....	11
Figure 4 : Hauteur moyenne mensuelle de précipitations (mm) sur 1975-2000 (Station météo-France de Belle-Île Le Talut).....	12
Figure 5 : Direction (en degrés) du vent à Lann-Bihoué et fréquences en % du temps (source : données Météo France pour les saisons estivales 2006 à 2010).....	13
Figure 6 : Courants de marée calculés au large de Belle-Île-en-Mer (source : SHOM).....	13
Figure 7 : Marégramme au port de Palais, du 15/06 au 12/09/2010 (source : SHOM).....	14
Figure 8 : Evolution saisonnière de la population de Palais (source : INSEE ; Comité départemental du Tourisme du Morbihan).....	14
Figure 9 : Hébergement marchand de la commune du Palais (source : Comité Départemental du Tourisme du Morbihan).....	15
Figure 10 : Délimitation de la zone de baignade de Port Guen.....	16
Figure 11 : Vue générale de la plage de Port Guen.....	17
Figure 12 : En haut : Vue aérienne de la zone de baignade et de ses accès ; En bas, de gauche à droite : Panneaux de sensibilisation au respect de l'environnement et au partage de l'espace ; Panneau d'interdiction aux chiens.....	18
Figure 13: Localisation et nature des zones protégées sur Belle-Île-en-Mer (Source : CCBI). 19	
Figure 14: Localisation et nature des zones protégées à Le Palais (Source : CCBI).....	20
Figure 15 : Historique de la qualité de l'eau de baignade de la plage de Port Guen sur les saisons balnéaires 2010 à 2011 (source : ARS).....	21
Figure 16 : Historique de la qualité de l'eau de baignade de la plage de Port Guen sur les saisons balnéaires 2010 à 2011 (source : ARS).....	22
Figure 17 : Localisation des point de suivi REPHY à proximité de la zone de baignade de Port Guen (source : IFREMER).....	23
Figure 18 : Abondance des flores toxiques de phytoplancton au point Taillefer (source : IFREMER).....	24
Figure 19 : Résultats des analyses de la toxine ASP sur les pétoncles des points Belle-Ile et Sud Belle-Ile pour l'année 2010 (source : IFREMER).....	24
Figure 20 : Dépôt de goémon le long du ruisseau débouchant sur la zone de baignade de Port Guen.....	25
Figure 21 : Délimitation des zones d'étude de la zone de baignade de Port Guen.....	27
Figure 22 : Réseau d'assainissement des eaux usées et postes de refoulement dans la zone d'étude de la zone de baignade de Port Guen (source : SAUR).....	28
Figure 23 : Installations d'ANC dans les zones d'étude de la plage de Port Guen (source : SAUR).....	30
Figure 24 : Evolution de la SAU sur la commune de Le Palais (source : AGRESTE).....	31
Figure 25 : Evolution du nombre d'exploitation et des élevages bovins à Le Palais (source : AGRESTE).....	31
Figure 26 : Evolution des effectifs de bovins et de vaches des exploitations de Le Palais (source : AGRESTE).....	32
Figure 27 : Mouillages à proximité de la zone de baignade de Port Guen (source : DDTM 56).....	33
Figure 28 : Sources potentielles de pollution de la plage de Port Guen.....	34
Figure 29 : Répartition des points de mesures (campagne du 24/03/2011).....	35
Figure 30 : Mesures effectuées sur le ruisseau de Port Guen (campagne du 24/03/2011).....	36
Figure 31 : Installations d'ANC défectueuses dans les zones d'étude de Port Guen (source : SAUR).....	43
Figure 32 : Ilots de culture sur la commune de Le Palais (source RPG 2009).....	45
Figure 33 : Mouillages reportés dans la zone de baignade de Port Guen (source : DDTM 56).....	47

Figure 34 : Système de gestion de crise en cas de risque de pollution de la zone de baignade de Port Guen.....	56
Figure 36 : Calendrier de mise en œuvre des mesures de gestion pour la plage de Port Guen	58

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des postes de refoulement de la zone d'étude de Port Guen (source : SAUR, 2009, Schéma Directeur Assainissement de Belle-Île-en-Mer)	29
Tableau 2 : Prélèvements et analyses E.coli et entérocoques sur le ruisseau et la zone de baignade de Port Guen (source : SAUR, 2011).....	37
Tableau 3 : Caractéristiques du bassin versant de l'exutoire de la zone de baignade de Port Guen	39
Tableau 4 : Résultats des analyses bactériologiques des prélèvements réalisés sur l'exutoire de Port Guen.....	39
Tableau 5 : Estimation des flux en provenance de l'exutoire de Port Guen	40
Tableau 6 : Fréquences d'alarme de niveau très haut (NTH) pour les postes de refoulement de la zone d'étude en saison balnéaire (source des données brutes : autosurveillance SAUR 2006-2010).....	41
Tableau 7 : Flux de pollution et fréquence associée en cas de panne d'un poste de refoulement (source des données brutes : autosurveillance SAUR 2006-2010)	42
Tableau 8 : Flux bactériens journaliers en provenance des ANC des zones d'études de la zone de baignade de Port Guen.....	44
Tableau 9 : Superficies cumulées des prairies sur Le Palais et sur le bassin versant de Port Guen	45
Tableau 10 : Détermination du flux de pollution journalier lié à l'activité de pâturage dans le bassin versant de la zone de baignade de Port Guen	45
Tableau 11 : Détermination du flux de pollution journalier lié à l'activité d'épandage.....	46
Tableau 12 : Calcul du flux potentiel en cas de vidange sauvage d'un WC-cassette d'embarcation	47
Tableau 13 : Atténuation des charges bactériennes des rejets potentiels identifiés.....	50
Tableau 14 : Hiérarchisation des sources potentielles de pollution de la zone de baignade de Port Guen.....	51
Tableau 15 : Estimation du coût des mesures de gestion préventive	57
Tableau 16 : Coûts unitaires des analyses rapides	58

1. - INTRODUCTION

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne a réalisé une méthodologie pour l'application de la directive 2006/7/CE sur les eaux de baignade, en particulier dans le but de donner un cadre à la réalisation des profils de baignade. Trois cas de figure ont été identifiés :

- Profil de type 1 : le risque de pollution des eaux de baignade n'est pas avéré ;
- Profil de type 2 : le risque de pollution des eaux de baignades est avéré ; les causes en sont connues ou simples à identifier ;
- Profil de type 3 : le risque de pollution des eaux de baignades est avéré ; les causes en sont insuffisamment connues.

L'ARS et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ont classé la plage de Port Guen comme appartenant aux plages de « type 2 » pour la réalisation des profils de baignade.

La présente étude reprend la méthodologie préconisée par l'Agence de l'Eau et est conforme au cahier des charges élaboré pour les plages dites de « Type 2 ».

2. - ETAT DES LIEUX

2.1. - CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1.1. - La directive 2006/7/CE sur les eaux de baignade

Actuellement, l'évaluation de la qualité des eaux de baignade est réalisée conformément à la directive 76/106/CEE.

En 2013, l'évaluation de la qualité des eaux de baignade sera réalisée selon les prescriptions d'une nouvelle directive, 2006/7/CE.

Ces deux directives se basent sur les concentrations bactériennes pour déterminer la qualité sanitaire de l'eau de baignade. Les bactéries étudiées ne sont en général pas pathogènes mais sont indicateurs d'une contamination fécale de l'eau, associée à la présence potentielle de virus ou de bactéries pathogènes.

La directive 2006/7/CE a fait l'objet d'une transposition en droit français dans le cadre de la nouvelle loi sur l'eau de décembre 2006 (LEMA), d'un décret d'application et deux arrêtés adoptés les 18 et 22 septembre 2008. Ces textes sont venus compléter le dispositif réglementaire national en matière d'eaux de baignade.

A l'issue de chaque saison balnéaire, les zones de baignades suivies par les ARS sont classées en fonction des résultats des analyses effectuées. Le mode de calcul de ce classement est modifié par la nouvelle directive :

- prise en compte des mesures des quatre dernières saisons au lieu des seules mesures de la dernière saison balnéaire (la période peut être ramenée à 3 ans sur décision de l'État) ;
- passage d'un classement basé sur des pourcentages de mesures inférieurs aux seuils à un classement basé sur les percentiles ;
- apparition d'un seuil impératif pour les entérocoques intestinaux ;
- le paramètre « coliformes totaux » ne fait plus partie du dispositif réglementaire d'évaluation de la qualité sanitaire des eaux de baignade ;

- de nouvelles classes de qualité des eaux de baignade apparaissent.

Le récapitulatif de l'évolution des critères d'évaluation de la qualité des eaux de baignade selon les deux directives est présenté à la figure 1.

Directive 76/106/CEE	A (bonne)	B (moyenne)	C (momentanément polluée)	D (mauvaise)
Escherichia Coli	80% < 100 95% < 2000	95% < 2000	de 5% à 33% > 2000	plus de 33% > 2000
Entérocoques intestinaux	90% < 100			
Coliformes totaux	80% < 500 95% < 10000	95% < 10000	de 5% à 33% > 10000	plus de 33% > 10000

↓

Directive 2006/7/CE	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
Escherichia Coli	percentile 95 <= 250	percentile 95 <= 500	percentile 90 <= 500	percentile 90 > 500
Entérocoques intestinaux	percentile 95 <= 100	percentile 95 <= 200	percentile 90 <= 185	percentile 90 > 185

Figure 1 : Critères de classement des zones de baignade selon les directives 76/106/CEE et 2006/7/CE

Enfin, la directive 2006/7/CE inaugure un nouvel outil de gestion de la qualité sanitaire des eaux de baignades : le profil de baignade.

Le Décret n° 2008-990 du 18 septembre 2008 relatif à la gestion de la qualité des eaux de baignade et des piscines fixe le contenu d'un profil d'eau de baignade. Ainsi, celui-ci doit comprendre :

- 1. Une description des caractéristiques physiques, géographiques et hydrogéologiques des eaux de baignade et des autres eaux de surface du bassin versant des eaux de baignade concernées, qui pourraient être sources de pollution ;
- 2. Une identification et une évaluation des sources de pollution qui pourraient affecter la qualité des eaux de baignade et altérer la santé des baigneurs ;
- 3. Une évaluation du potentiel de prolifération des cyanobactéries ;
- 4. Une évaluation du potentiel de prolifération des macroalgues et du phytoplancton ;
- 5. Si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître un risque de pollution à court terme défini à l'article D. 1332-15, les informations suivantes :
 - a) La nature, la cause, la fréquence et la durée prévisibles de la pollution à court terme à laquelle on peut s'attendre ;
 - b) Les mesures de gestion prévues pour l'élimination des sources de pollution à court terme et leur calendrier de mise en œuvre ;
 - c) Les mesures de gestion qui seront prises durant la pollution à court terme et l'identité et les coordonnées des instances responsables de la mise en œuvre de ces mesures ;
- « 6. Si l'évaluation des sources de pollution laisse apparaître soit un risque de pollution par des cyanobactéries, des macroalgues, du phytoplancton ou des déchets, soit un risque de pollution entraînant une interdiction ou une décision de fermeture du site de baignade durant toute une saison balnéaire au moins, les informations suivantes :
 - « a) Le détail de toutes les sources de pollution ;
 - « b) Les mesures de gestion qui seront prises pour éviter, réduire et éliminer les sources de pollution et leur calendrier de mise en œuvre ;

- « 7. L'emplacement du ou des points de surveillance ;
- « 8. Les données pertinentes disponibles, obtenues lors des surveillances et des évaluations effectuées en application des dispositions de la présente section et du code de l'environnement.

2.1.2. - Le SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE Loire-Bretagne, approuvé le 15 octobre 2009 fixe les grands objectifs à atteindre sur la période 2010-2015 pour respecter l'objectif de « bon état écologique des eaux ».

La zone de baignade de Port Guen se trouve sur le territoire du SDAGE Loire-Bretagne.

Ce SDAGE a listé, sous l'objectif générique n°6F « Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade en eaux continentales et littorales » les sous objectifs suivants :

- 6F-1 : Les profils de baignade seront à réaliser avant mars 2011 pour l'ensemble des baignades, qu'elles fassent l'objet d'un arrêté de fermeture pour raison de qualité ou non [...]
- 6F-2 Le profil de baignade dont le contenu est défini à l'article L.1332-3 du code de la santé publique comprendra parmi l'inventaire des sources possibles de pollution :
 - Le fonctionnement des stations d'épuration des effluents urbains, des déversoirs d'orage et des postes de relèvement refoulement ;
 - Le fonctionnement des installations d'assainissement non collectives
 - Les rejets apportés par les eaux pluviales sur la base d'une étude des zonages « eaux pluviales » ;
 - Le rendement de l'ensemble des réseaux ;
 - Les rejets des installations d'élevage ;
 - Les bilans azote-phosphore ;
 - Les pratiques d'épandage.

Par ailleurs, l'objectif générique n°10 « préserver le littoral » comprend les sous-objectifs suivants :

- « 10B limiter ou supprimer certains rejets en mer »
- « 10C : maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade ».
- Il est précisé que les communes doivent réaliser des profils de baignade afin d'identifier les sources potentielles de pollution et les moyens permettant d'y remédier. L'atteinte des objectifs de qualité des plages passe par une maîtrise des rejets issus des réseaux d'assainissement, mais aussi d'autres sources potentielles de pollution telles que la plaisance ou le camping sauvage.

La présente étude a pour but de répondre aux exigences de la directive 2006/7/CE sur les eaux de baignades et est conforme aux prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne.

2.2. - DESCRIPTION DE LA ZONE DE BAINADE ET DU CONTEXTE GENERAL

2.2.1. - Contexte géomorphologique

2.2.1.1 Topographie et morphologie du littoral

L'île, la plus grande de la région et parmi les îles du Ponant avec ses 85 km², est située à 14 kilomètres au sud de la presqu'île de Quiberon.

La commune du Palais est le chef-lieu du canton couvrant l'île. Elle est située sur la côte est exposée nord-est face au continent. Son port jouie de l'abri constitué par la ria autour de laquelle la commune est implantée.



Figure 2 : Localisation de la commune de Le Palais sur le littoral Loire-Bretagne et sur Belle-Île-en-Mer (de gauche à droite : Image Spot ; IGN)

L'île forme un plateau d'altitude moyenne de 40 m (71m au maximum à Borvran, Locmaria) limité par de hautes falaises et entaillé d'un grand nombre de vallons encaissés et ramifiés (relief en creux) qui débouchent sur la mer par de petites plages encaissées.

Les plages sableuses, bien délimitées et d'extension faible (à l'exception de la plage des Grands Sables) alternent avec les plates-formes rocheuses et les hautes falaises.

2.2.1.1 Contexte hydrogéologique

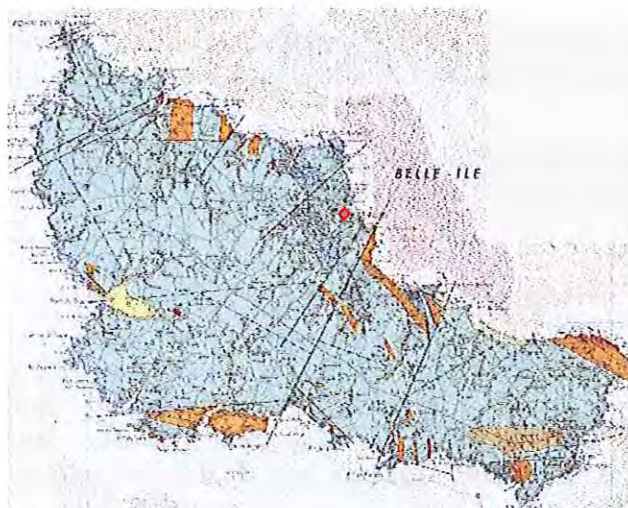


Figure 3 : Carte géologique de Belle-Île-en-Mer (source : BRGM)

L'essentiel de la lithologie de Belle-Ile-en-Mer correspond à des sédiments fins d'origine volcano-sédimentaire, secondairement métamorphisés.

Ces vallons, très caractéristiques de l'île, s'orientent de part et d'autre d'une culmination nord-ouest/sud-est allant de l'Apothicaierie à Locmaria et qui correspond à la ligne de partage des eaux. Ainsi, les écoulements au niveau de la commune de Le Palais suivent globalement une direction nord-est/sud-ouest principalement dans la vallée débouchant sur la ria du port.

2.2.2. - Contexte océanique et climatique

Le climat du Morbihan appartient au type « tempéré océanique ». La forte influence maritime modère les variations saisonnières, tant du point de vue des précipitations que des températures.

2.2.2.1 Températures et précipitations

La commune de Le Palais, bénéficie de par sa situation d'une forte influence océanique. En conséquence, les précipitations observées sont beaucoup moins importantes que celles relevées dans les terres. La hauteur moyenne cumulée des précipitations sur la station Météo France de Belle-Île Le Talut est de 705.1 mm (1975-2000) contre 927.6 mm pour la station de Lorient Lann-Bihoué sur la même période.

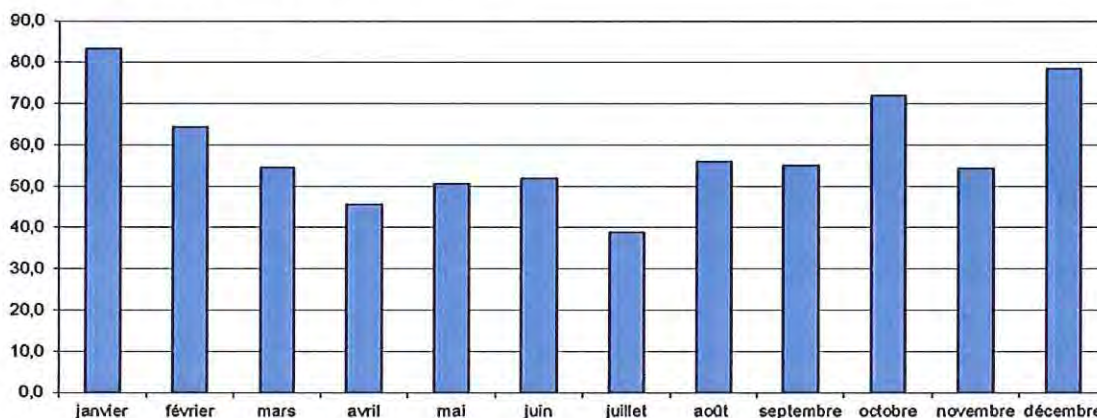


Figure 4 : Hauteur moyenne mensuelle de précipitations (mm) sur 1975-2000 (Station météo-France de Belle-Île Le Talut)

Le mois le plus sec est le mois de juillet avec en moyenne 39.1 mm de précipitations contre 83.2 mm pour janvier, le mois le plus humide.

Les épisodes pluvieux violents sont assez rares durant la saison estivale. Les précipitations journalières supérieures à 10 mm ont une fréquence moyenne de 4.5% sur la période 2006-2010.

Les températures sont douces et les écarts saisonniers peu marqués. Ainsi, la température moyenne sur l'année est de 12°C avec 10°C de température moyenne en hiver et 15°C en été.

2.2.2.2 Régimes de vent

Le graphique ci-dessous présente la direction du vent en degrés pour les saisons estivales 2006 à 2010 (données tri horaires de vent, mesurées à la station Météo-France de Lann-Bihoué). On remarque une grande prédominance des vents de secteur ouest-sud-ouest (250 à 270 degrés, environ 10% du temps). Ces vents alternent avec des vents de secteur nord-nord-est, qui sont néanmoins moins fréquents (environ 5% du temps).

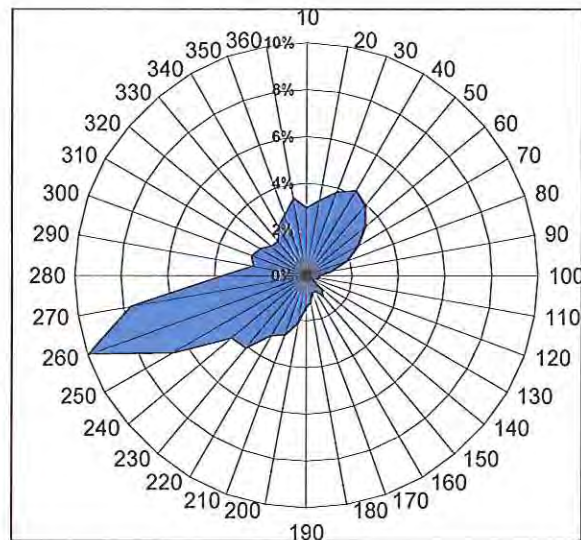


Figure 5 : Direction (en degrés) du vent à Lann-Bihoué et fréquences en % du temps (source : données Météo France pour les saisons estivales 2006 à 2010)

Le vent peut avoir une influence sur le déplacement des masses d'eau, en particulier en ce qui concerne la dispersion des rejets d'eau douce en mer. Ces eaux, moins denses que l'eau de mer ont en effet tendance à rester en surface, ce qui les rend particulièrement sensibles à l'action du vent.

2.2.2.3 Courantologie de la zone d'étude

La courantologie de la zone d'étude est dominée par l'influence des courants de marée :

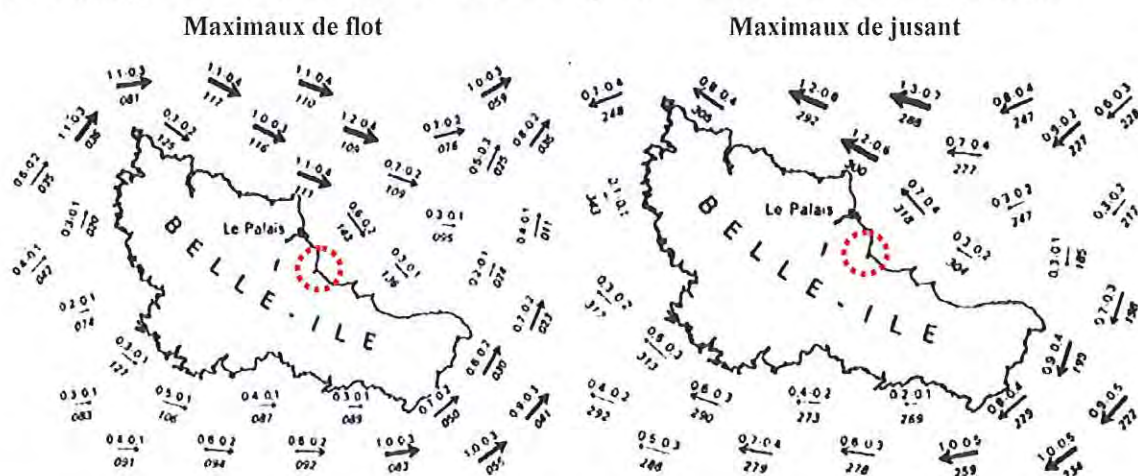


Figure 6 : Courants de marée calculés au large de Belle-Île-en-Mer (source : SHOM)

Les courants de flot sont ainsi susceptibles de rabattre vers la plage de Port Guen d'éventuelles pollutions en provenance du nord-ouest, alors que les courants de jusant auront globalement tendance à rabattre vers la plage de Port Guen d'éventuelles pollutions en provenance du sud-est.

2.2.2.4 Marées de la zone d'étude

Le marnage moyen de la zone d'étude est de 3 m, il atteint 5.5 m environ lors des marées de vives eaux et chute à 0.5 m environ lors des marées de mortes eaux.

La figure suivante présente le marégramme au port de Palais (source SHOM).

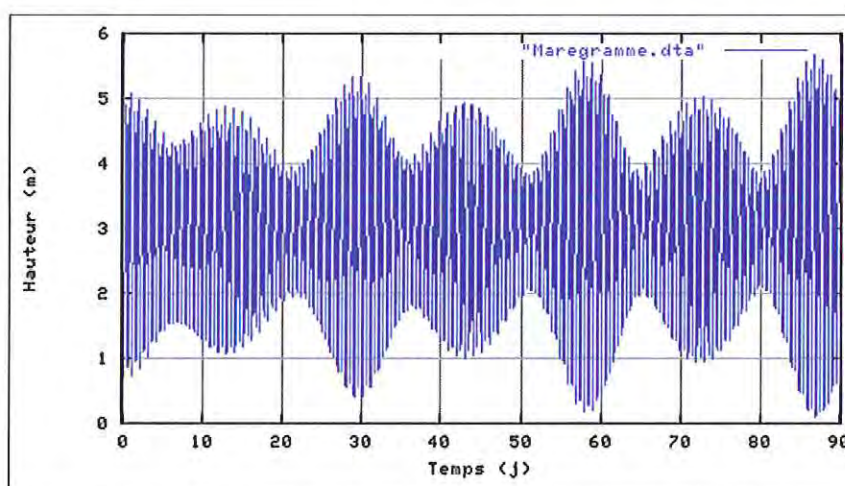


Figure 7 : Marégramme au port de Palais, du 15/06 au 12/09/2010 (source : SHOM)

2.2.3. - Contexte démographique et économique

La commune de Palais comptait 2538 habitants lors du dernier recensement de l'INSEE en 2008. La population de la commune connaît une croissance faible mais régulière de +0.3% par an en moyenne depuis 1999.

Le tourisme revêt une importance économique majeure à l'échelle de la commune. Elle totalise ainsi 3 campings pouvant accueillir 1757 personnes, ainsi que 47% de résidences secondaires (soit 1074 logements). En prenant l'hypothèse de 3 personnes par logement en résidence secondaire, la capacité d'accueil dans ce type d'hébergement atteint 3222 lits.

En conséquence, les variations saisonnières de population sont très importantes. Comme le montre la figure ci-dessous, la capacité d'hébergement de la commune lui permet d'accueillir environ 9737 personnes en saison estivale (total des capacités d'hébergement en résidences principales, secondaires et hébergement marchand), contre 2538 hors saison, soit une augmentation de 284%.

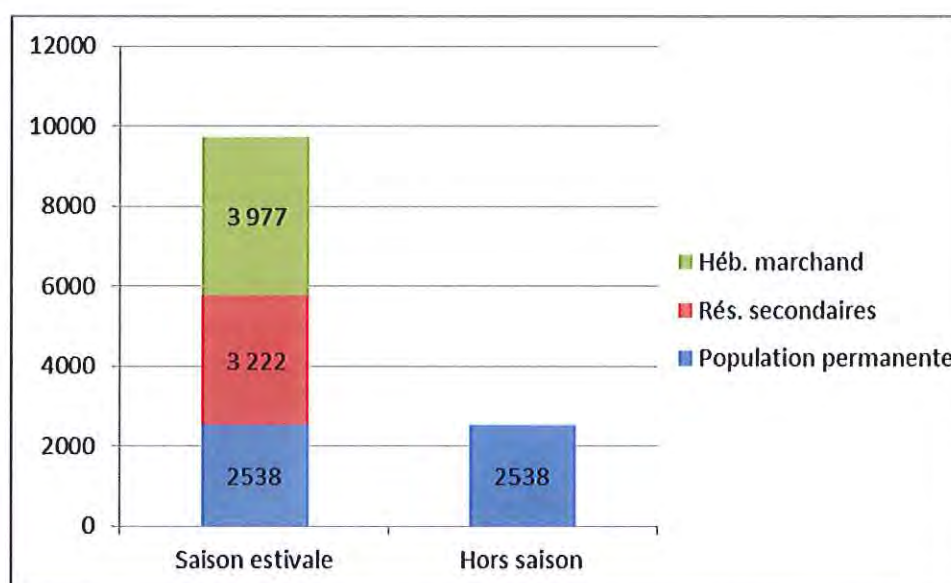


Figure 8 : Evolution saisonnière de la population de Palais (source : INSEE ; Comité départemental du Tourisme du Morbihan)

L'hébergement touristique se fait en grande majorité (44 % des lits) dans les trois campings que compte la commune. La figure suivante présente (en %) la répartition des hébergements marchands de la commune en fonction du type d'hébergement.

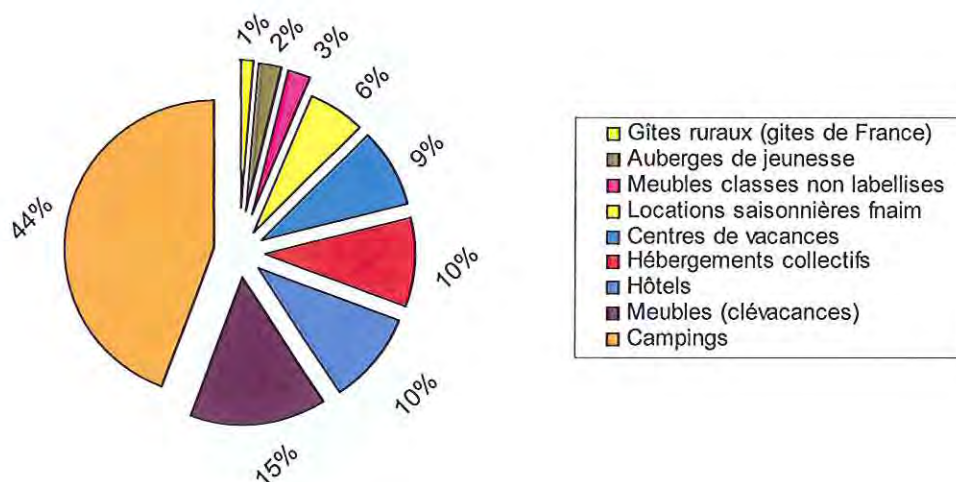


Figure 9 : Hébergement marchand de la commune du Palais (source : Comité Départemental du Tourisme du Morbihan)

Avec une population estivale près de 4 fois supérieure à la population présente à l'année, la commune de Palais est soumise à une très forte pression touristique. Ces variations saisonnières importantes de population peuvent en particulier avoir un impact sur le fonctionnement des systèmes d'assainissement (saturation des réseaux, capacité épuratoire des stations d'épuration diminuées en début de saison balnéaire en raison de l'arrivée brutale d'un surplus d'effluent,...).

2.2.4. - Description de la plage

2.2.4.1 Délimitation de la zone de baignade

La plage de Port Guen est située sur le territoire de la commune de Palais, dans le département du Morbihan.

Au sens de la directive 2006/7/CE sur les eaux de baignade, la zone de baignade correspond à la zone où le plus grand nombre de baigneurs est attendu.

Au sens du Code des Collectivités Territoriales, la zone de baignade correspond à la zone des 300 m au-delà de la limite des plus basses mers.

Afin de prendre en compte la définition la plus large, nous avons choisi de placer la limite de la zone de baignade 300 m au-delà de la limite des plus basses mers. En ce qui concerne la délimitation latérale de la zone de baignade, celle-ci possède des frontières naturelles en raison de sa forme d'anse.

La plage de Port Guen ainsi délimitée représente une surface moyenne de sable de 2400 m².

La figure suivante présente la délimitation de la zone de baignade de la plage de Port Guen.



Figure 10 : Délimitation de la zone de baignade de Port Guen

2.2.4.2 Environnement de la zone de baignade

La plage de Port Guen est une petite plage naturelle dont le substrat est constitué de sable modérément fin. Elle est bordée par de petites falaises et des affleurements et est ainsi très clairement délimitée et en retrait. L'urbanisation sur la frange littorale avoisinante est clairsemée et constituée d'habitations individuelles.

La figure suivante présente une vue générale de la plage de Port Guen.



Figure 11 : Vue générale de la plage de Port Guen

2.2.4.3 Fréquentation de la plage de Port Guen

La plage de Port Guen est potentiellement fréquentée durant toute la saison balnéaire de par sa proximité aux zones d'habitation et logement touristiques (« Clévacance », hôtels, meublés, gîtes etc...) et sa proximité au bourg de Le Palais (moins de 1km). En l'absence de comptage des personnes accédant à la plage, la population la fréquentant ne peut qu'être estimée : dans l'hypothèse d'une densité maximale de 20 m²/personne, la fréquentation maximale de la plage atteint 120 personnes environ (pour une surface de plage de 2400 m² qui varie bien entendu en fonction du coefficient de marée).

2.2.4.4 Equipements présents sur la plage et à proximité

Il n'existe pas de parking : le stationnement n'est possible que sur le bas-côté de la route menant à l'entrée de la plage.

La signalisation est sommaire mais il existe un panneau rappelant l'interdiction d'accès aux chiens. L'affichage du classement de la plage ne peut être attendu cette année la zone de baignade n'ayant été recensé qu'à mi saison balnéaire l'an précédent.



Figure 12 : En haut : Vue aérienne de la zone de baignade et de ses accès ; En bas, de gauche à droite : Panneaux de sensibilisation au respect de l'environnement et au partage de l'espace ; Panneau d'interdiction aux chiens

2.2.4.5 Surveillance de la zone de baignade

La zone de baignade de Port Guen n'est pas surveillée.

2.2.4.6 Usages recensés

Les principaux usages recensés aux alentours de la zone de baignade sont de nature récréative et directement liés à la baignade.

Les mouillages sont fréquents à proximité de la plage et notamment dans la zone des 300mètre (voir 2.4.6.2)

2.2.4.7 Zones réglementées

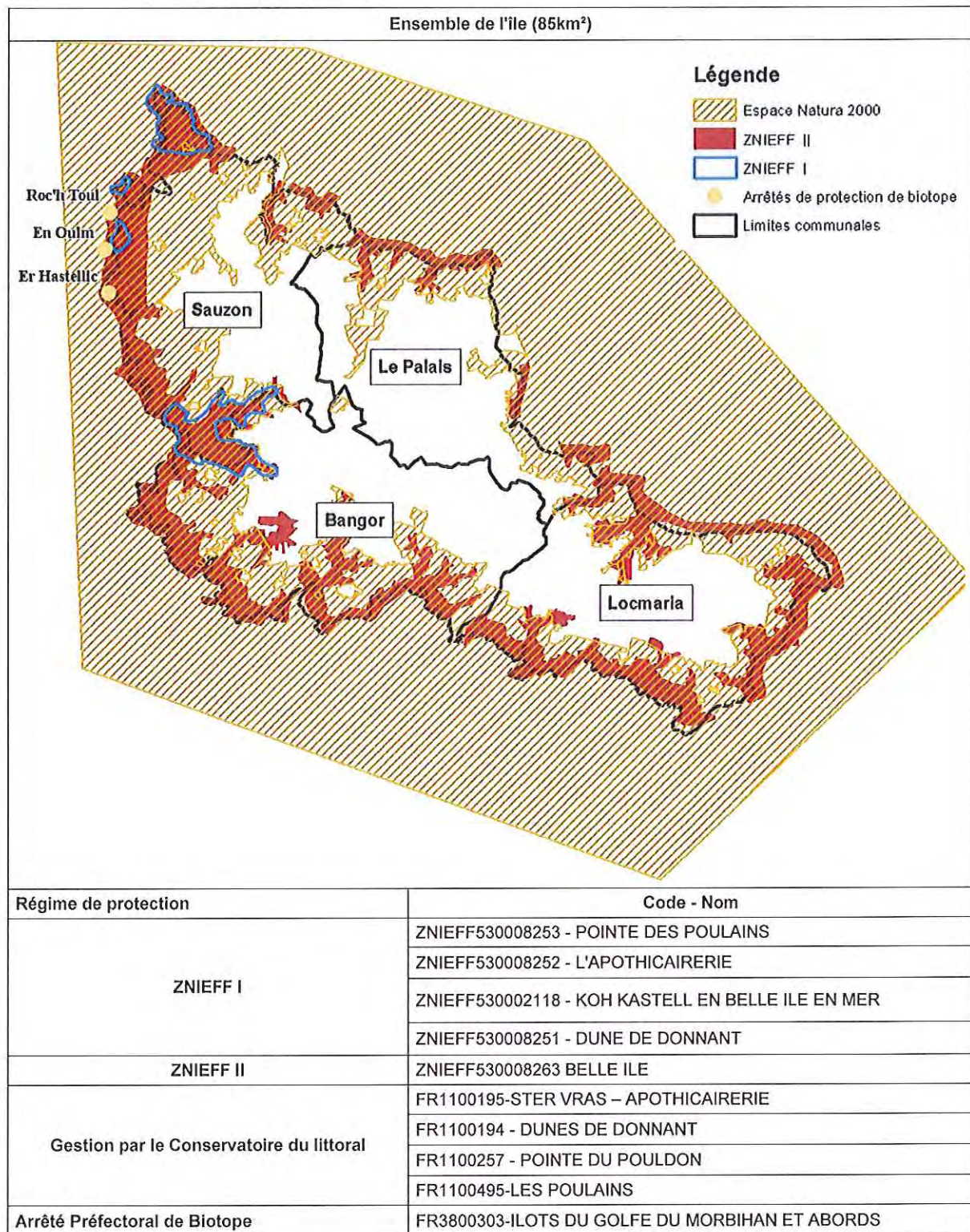


Figure 13: Localisation et nature des zones protégées sur Belle-Île-en-Mer (Source : CCBI)

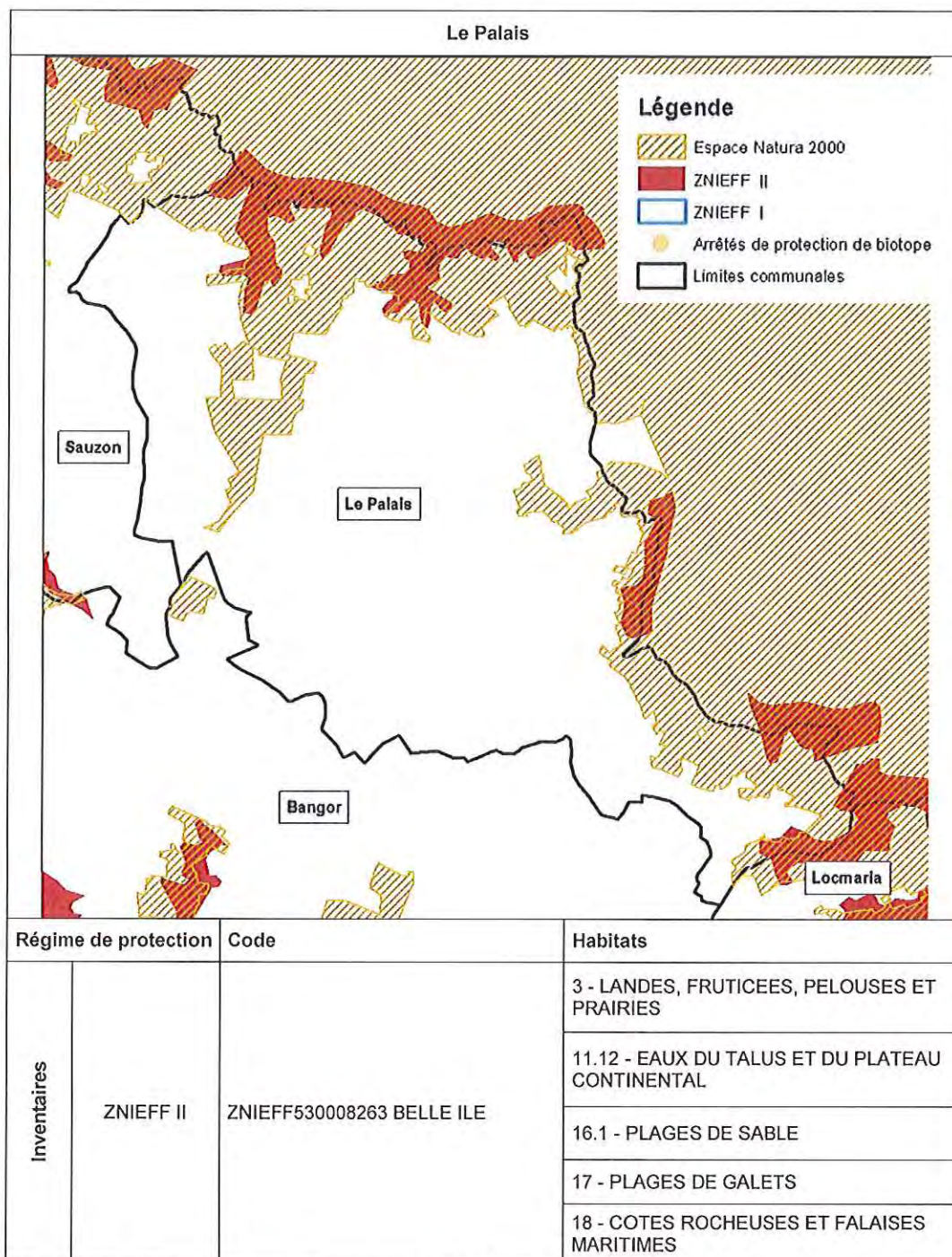


Figure 14: Localisation et nature des zones protégées à Le Palais (Source : CCBI)

La quasi-intégralité du linéaire côtier de Belle-Île-en-Mer et de la commune de Le Palais est au moins sous le statut Natura 2000.

Le régime de protection ZNIEFF II s'y superpose par ailleurs, notamment de la pointe de Taillefer aux limites nord-ouest de la commune, de la pointe de Ramonette à la plage de Port Guen ainsi qu'aux environs de la pointe du Gros Rocher et de Port Yorc'h.

Ces régimes et statut de protection de l'environnement sont à la fois un gage de qualité pour les baigneurs mais également un enjeu de plus qui se surimpose à celui de la sécurité sanitaire des baigneurs face aux pollutions.

2.3. - ETUDE DE LA QUALITE DU MILIEU MARIN

2.3.I. - Historique de la qualité des eaux de baignade

La zone de baignade de Port Guen a été recensée par l'ARS en accord avec la commune comme devant faire l'objet d'un contrôle sanitaire le 27/07/2010. Cette surveillance ayant débuté en milieu de saison balnéaire elle ne permet pas encore le classement sanitaire de la zone de baignade par l'ARS, ni ne donne encore la possibilité de prévoir les scénarios d'évolution de la qualité des eaux.

La figure suivante présente l'ensemble des analyses effectuées à ce jour.

Au mois de juin 2011, il y a dépassement à deux reprises de la valeur guide de 250 *E.coli* /100ml avec un premier pic proche de la valeur impérative selon la nouvelle directive. Le pic en entérocoques du 11 août 2011 se rapproche également de la valeur guide pour ce paramètre (100 entérocoques/100ml).

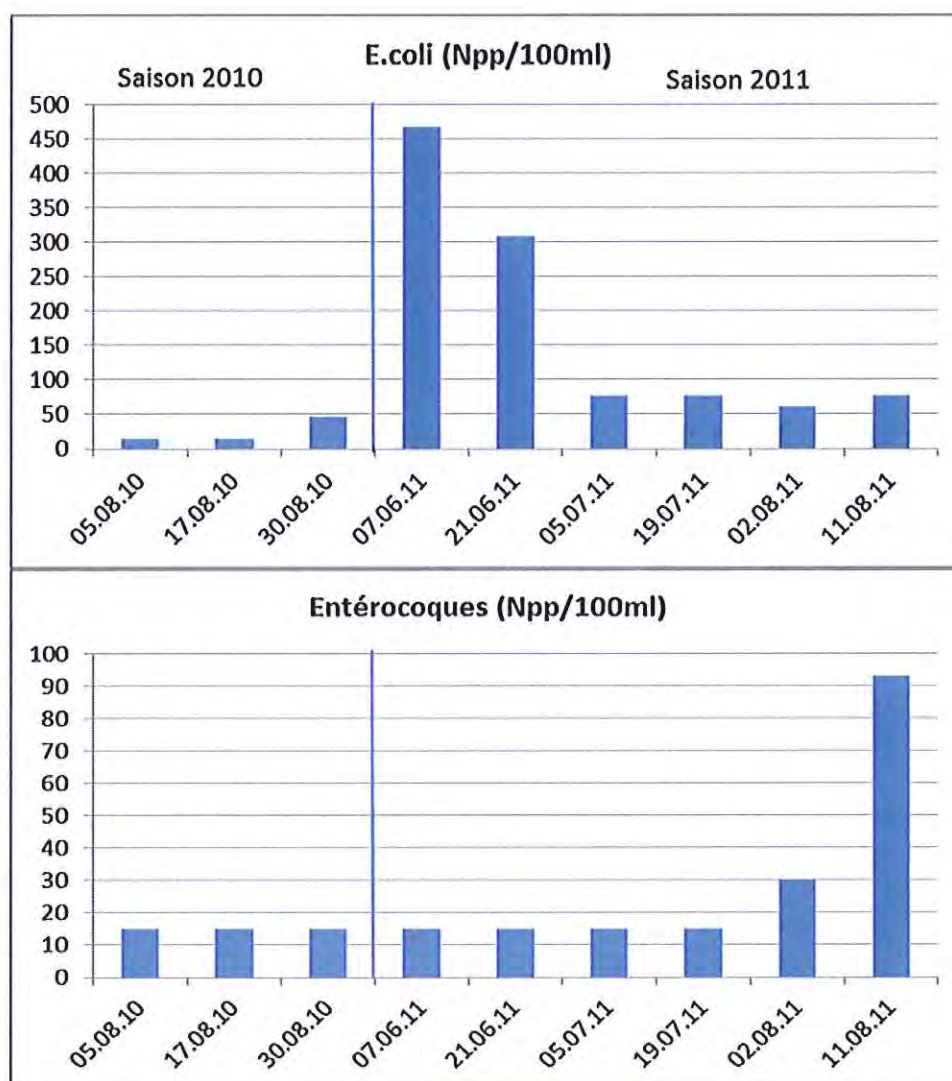


Figure 15 : Historique de la qualité de l'eau de baignade de la plage de Port Guen sur les saisons balnéaires 2010 à 2011 (source : ARS)

Dans le but d'observer un éventuel lien avec la pluviométrie, les graphiques de la figure suivante surimposent aux résultats d'analyses de l'eau de baignade la pluviométrie de l'avant-veille, de la veille et du jour du prélèvement.

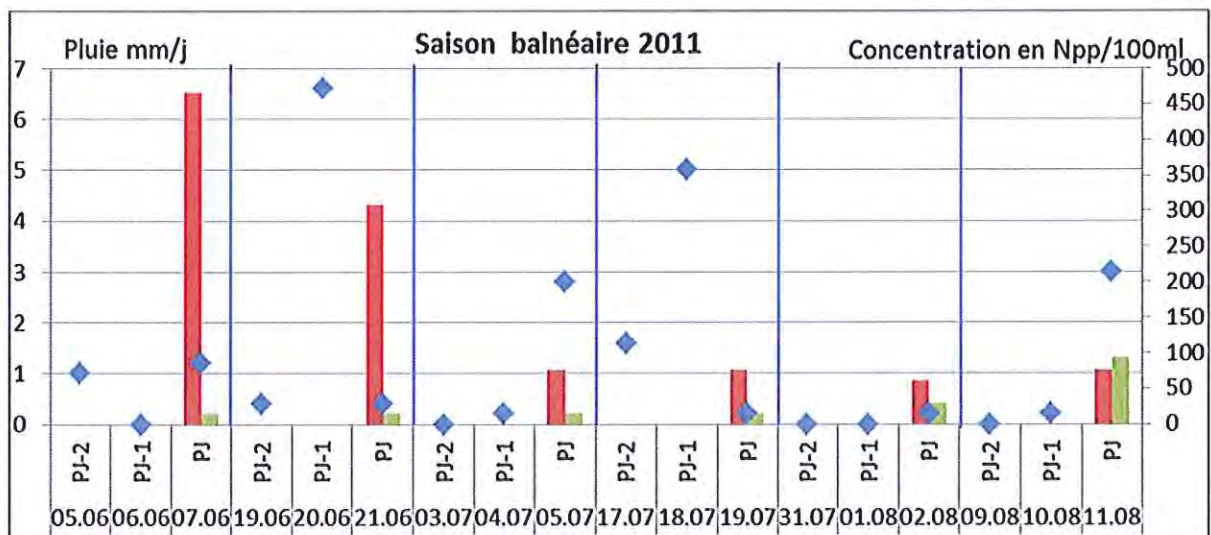
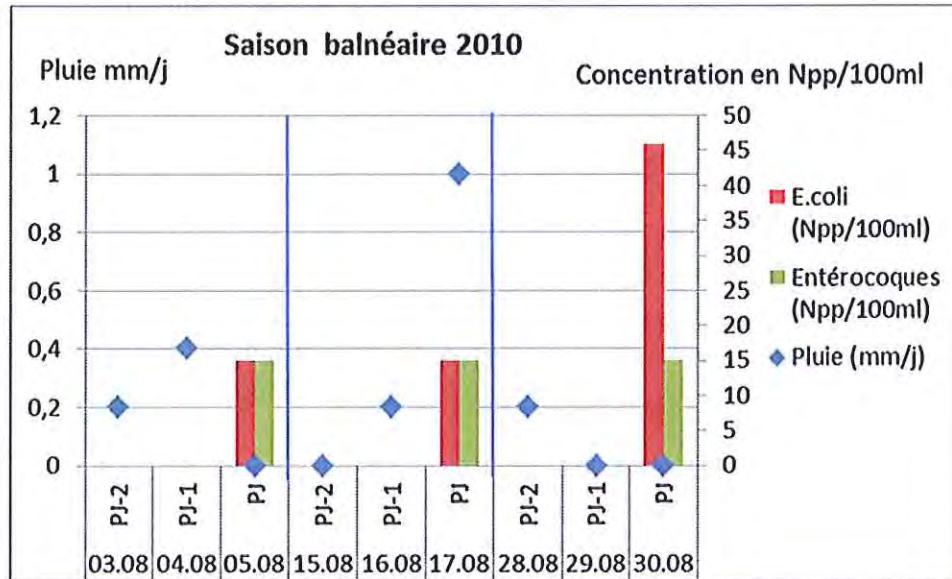


Figure 16 : Historique de la qualité de l'eau de baignade de la plage de Port Guen sur les saisons balnéaires 2010 à 2011 (source : ARS)

Aucune relation claire n'apparaît entre les pics de contamination et la pluviométrie selon les données de la saison balnéaire 2010 : Les résultats du 5 et 17 août, sous le seuil de détection de 15 sont dans un contexte de légère pluie tandis qu'un contexte similaire s'accompagne du pic de pollution en *E.coli* du 30 août. La faible étendue des données est à mettre en cause.

Sur la saison 2011, une influence de la pluviométrie semble se profiler mais ici encore l'échantillon de données est insuffisant pour une première analyse et *a fortiori* pour toute analyse statistique.

2.3.2. - Potentiel de prolifération du phytoplancton et des macroalgues

Le CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues) effectue tous les ans un recensement des algues échouées sur les plages de Bretagne. Pour l'année 2009, aucun échouage de d'algues vertes (ulves) n'a été observé sur la plage de Port Guen.

L'IFREMER réalise un suivi des flores phytoplanctoniques ainsi que des phycotoxines ASP, DSP et PSP aux points situés dans la figure ci-dessous.

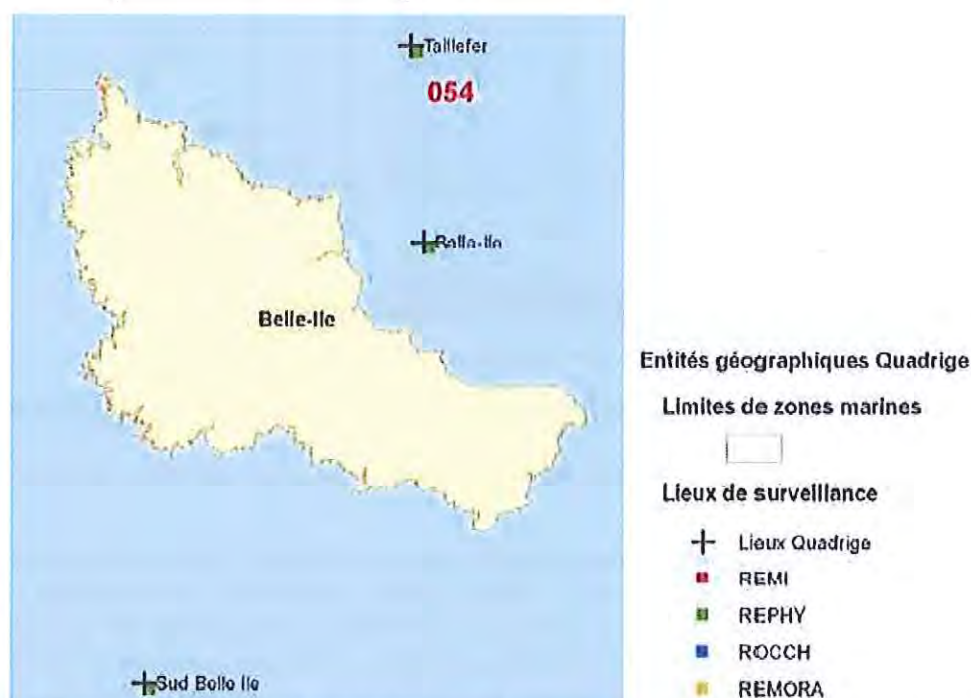


Figure 17 : Localisation des point de suivi REPHY à proximité de la zone de baignade de Port Guen (source : IFREMER)

Les facteurs favorisant la prolifération de ce phytoplancton (phénomène de « bloom ») sont mal connus mais on observe tous les ans des proliférations printanières importantes de phytoplancton sur tout le littoral français. Ce phénomène est aussi observable aux points du réseau REPHY situé à proximité de la zone de baignade de Port Guen.

Certaines espèces de phytoplancton libèrent des toxines qui s'accumulent dans les coquillages. Le risque d'empoisonnement par ces toxines est donc surtout présent lors de la consommation de coquillages contaminés. Aucun épisode de contamination par ces toxines lors de la baignade n'a été recensé en France métropolitaine. La figure suivante présente les résultats du suivi des flores toxiques au point « Taillefer » du réseau REPHY.

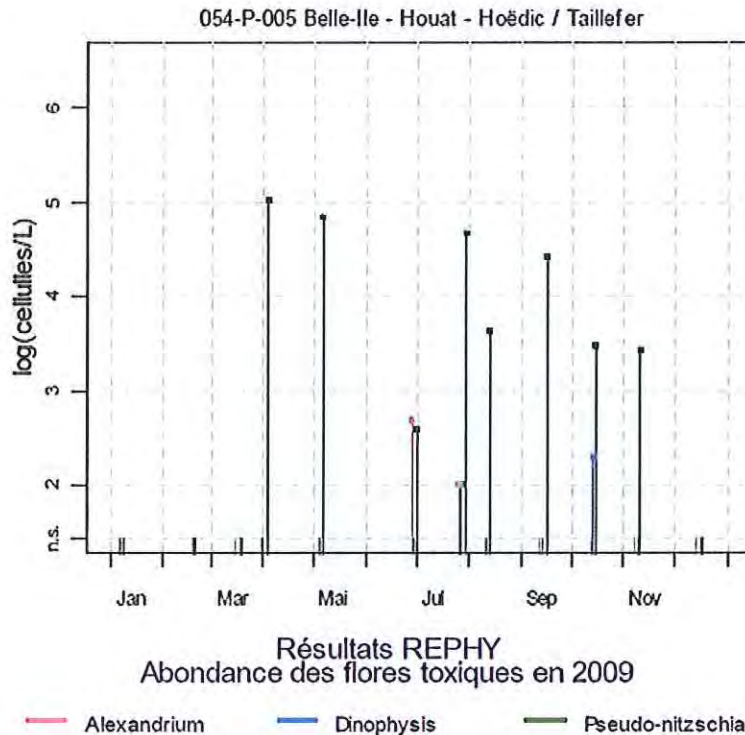


Figure 18 : Abondance des flores toxiques de phytoplancton au point Taillefer (source : IFREMER)

On remarque une grande prédominance des *Pseudo-nitzschia* (en vert) tout au long de la saison balnéaire.

La toxine ASP ou acide domoïque est produite par une espèce toxique de phytoplancton appartenant au genre *pseudo-nitzschia*. Cette toxine, résistante à la chaleur, est dite « amnésiante » et peut provoquer des pertes de mémoire et des pertes de conscience. La toxine ASP est fréquemment présente dans les pétoncles analysés aux points « Belle-Ile » et « Sud Belle-Ile ». La figure suivante présente les résultats de ce suivi pour l'année 2010.

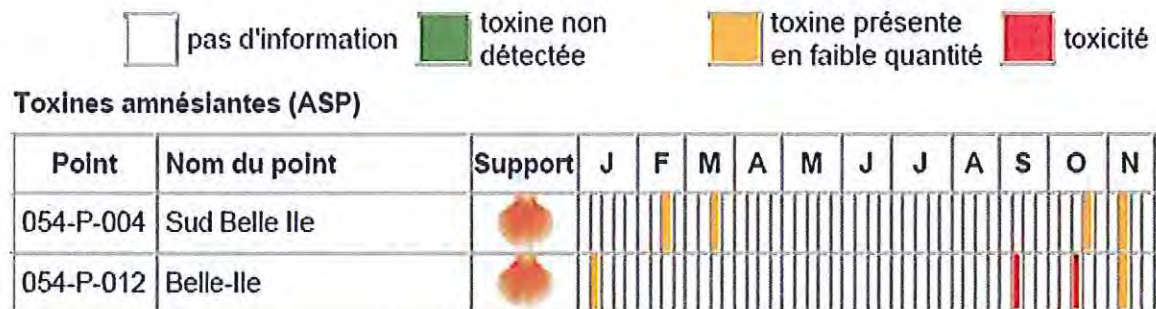


Figure 19 : Résultats des analyses de la toxine ASP sur les pétoncles des points Belle-Ile et Sud Belle-Ile pour l'année 2010 (source : IFREMER)

La toxicité phytoplanctonique reste donc limitée à la toxine ASP et concerne uniquement les pétoncles. **Cette toxicité n'a pas d'impact sur la sécurité sanitaire des baigneurs.**

2.4. - PROBLEMATIQUE DES DEPOTS DE GOEMON

Le ruisseau débouchant sur la plage de Port Guen piège de très importantes quantités de goémon qui se déposent à marée haute jusqu'à plus de 150m à l'amont et dans un cloaque à même la plage.

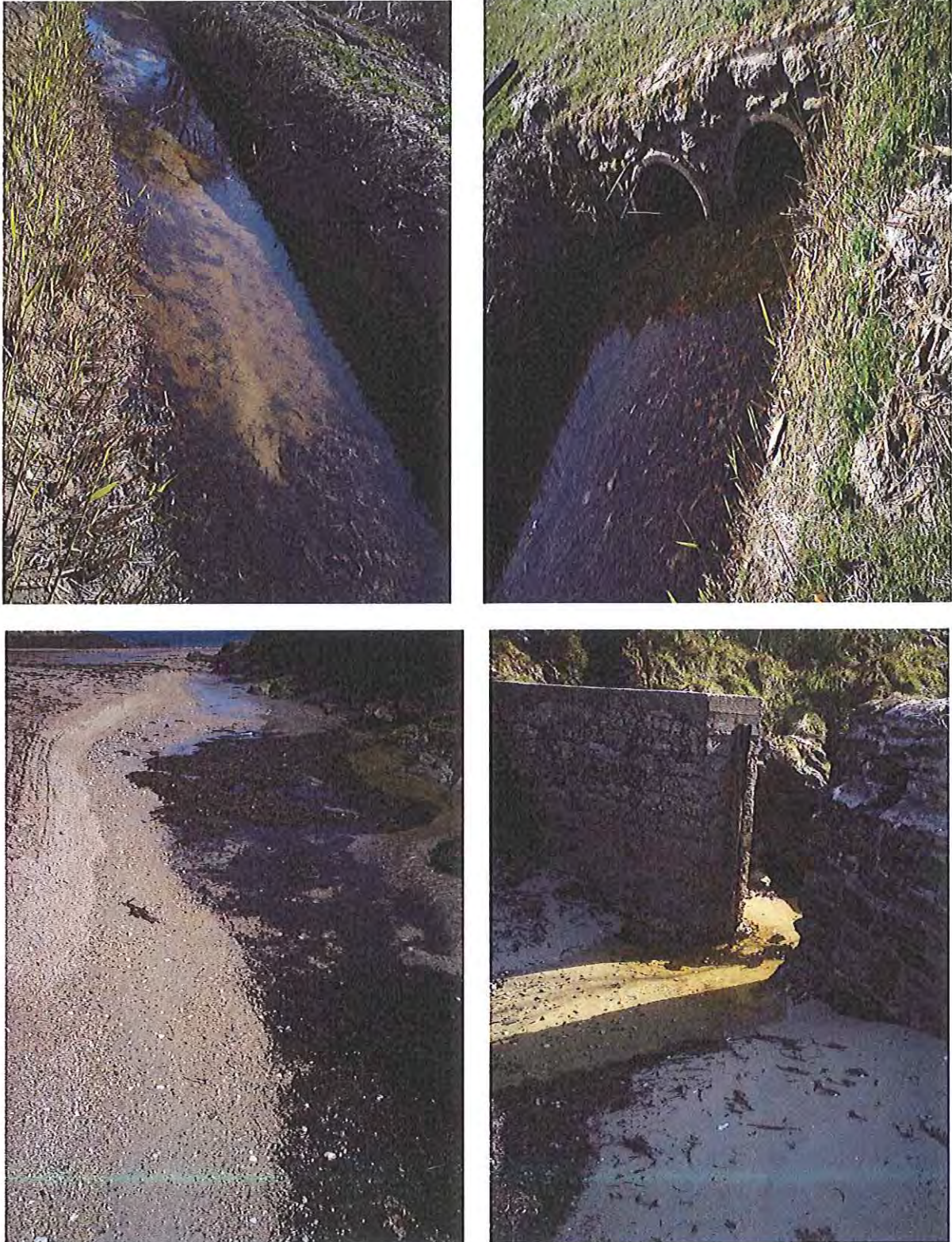


Figure 20 : Dépôt de goémon le long du ruisseau débouchant sur la zone de baignade de Port Guen

Les conditions anoxiques régnants au sein de cette épaisse couche de goémon provoquent des nuisances olfactives ayant suscité des questionnements quant à la salubrité de l'eau de baignade.

Des analyses conduites les deux années précédentes le long du ruisseau, de la confluence après le barrage de Borfloc'h jusqu'au cloaque à l'exutoire, sur des tronçons avec et sans dépôts de goémon révèlent une contamination excédant pour l'essentiel l'indice de qualité orange du SEQ Eau (2000 *E.coli* /100ml) sur tout le linéaire du ruisseau.

Soulignons que bien que ces dépôts de goémon ne soient en aucune façon une source de pollution bactérienne en eux mêmes, ils sont susceptibles de favoriser la survie et même la multiplication des bactéries fécales amenées par les sources de pollution que comprend le bassin versant.

En effet, la bibliographie¹ fait état d'un effet osmoprotecteur des bactéries *E.coli* en présence de thalles ou d'extraits de macroalgues vertes (*Ulva*, *Enteromorpha*...) mais également d'extraits de macroalgues brunes tel qu'*Ascophyllum nodosum* et *Fucus serratus* qui font partie des algues constituant le goémon. D'après cet article, l'effet osmoprotecteur dû à la présence de macroalgues peut s'accompagner d'une multiplication bactérienne importante.

Ainsi, outre la question des nuisances olfactives il y aurait, sans que l'on puisse l'affirmer avec certitude, un risque d'impact sanitaire bactériologique important lié à ces dépôts de goémon dans la mesure où ils sont susceptibles de préserver et même d'amplifier la contamination liée aux sources potentiels de pollution listées ci-après et détaillées dans la partie « Diagnostic » de ce présent profil de baignade.

¹ Ghoul M *et al.* *Marine Macroalgae as a Source for Osmoprotection for Escherichia coli.* 1995. *Microb. Ecol.* 30 p.171-181

2.5. - INVENTAIRE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION

2.5.1. - Délimitation des zones d'étude

La zone d'étude locale correspond ici au bassin versant réel de la zone de baignade : croisement du bassin versant défini par le réseau pluvial et le bassin versant topographique.

La zone d'étude élargie s'étend à l'est pour englober des habitations à ANC défectueux dont les rejets sont susceptibles de s'écouler dans l'exutoire à l'ouest de La Belle Fontaine et éventuellement atteindre la zone de baignade.

La figure suivante présente la délimitation des zones d'étude de la plage de Port Guen.

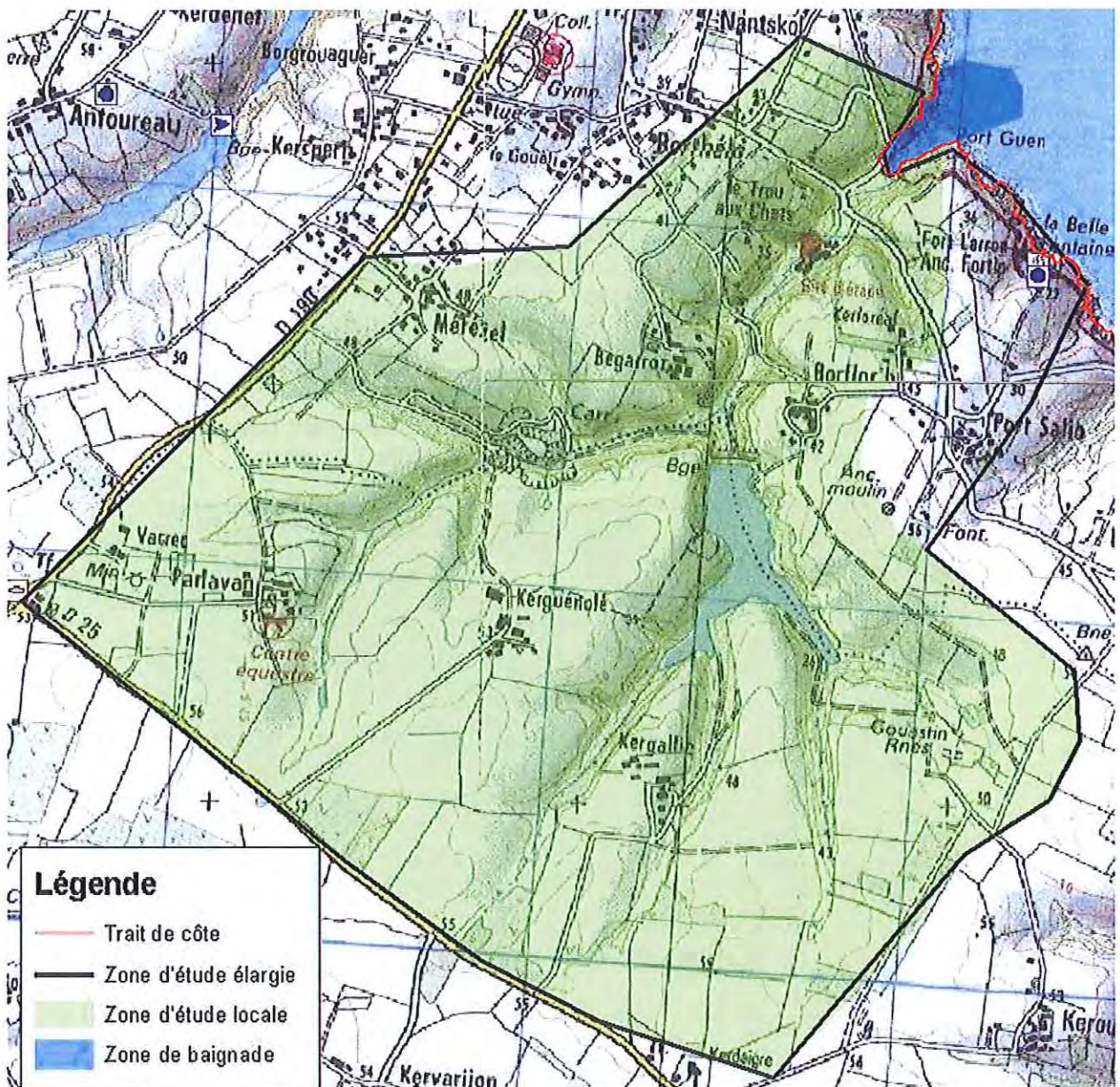


Figure 21 : Délimitation des zones d'étude de la zone de baignade de Port Guen

2.5.2. - Inventaire des rejets

Un exutoire fluvial centré sur la plage de Port Guen collecte les ruissellements du bassin versant de la zone de baignade. Il intègre l'essentiel des sources de pollution recensées ci-dessous à l'exception des émissions directes dans la zone de baignade (WC-cassette d'embarcation, déjection canines, pollution liée aux baigneurs).

2.5.3. - Sources potentielles de pollution liées aux systèmes d'assainissement collectifs

2.5.3.1 Réseau d'assainissement des eaux usées

Le littoral de la zone de baignade est urbanisé. L'habitat est clairsemé, composé de maisons ou de pavillons utilisés notamment en tant que résidences secondaires. Ces habitations ne sont pour l'essentiel pas raccordées au réseau d'assainissement collectif de la commune de Le Palais.

a. Description du réseau d'assainissement des eaux usées

Ce réseau, de type séparatif (les eaux usées sont collectées séparément des eaux pluviales) est sous maîtrise d'ouvrage de la Communauté de Commune de Belle-Île-en-Mer. L'exploitation de ce réseau est déléguée à la SAUR par l'intermédiaire d'un contrat d'affermage. Les effluents collectés au niveau de la zone d'étude sont acheminés jusqu'à la station de traitement des eaux usées de Bruté, située sur la commune de Le Palais environ 3 km au nord-ouest.

La figure suivante présente la structure du réseau d'assainissement des eaux usées et les postes de refoulement dans la zone d'étude de la plage de Port Guen.

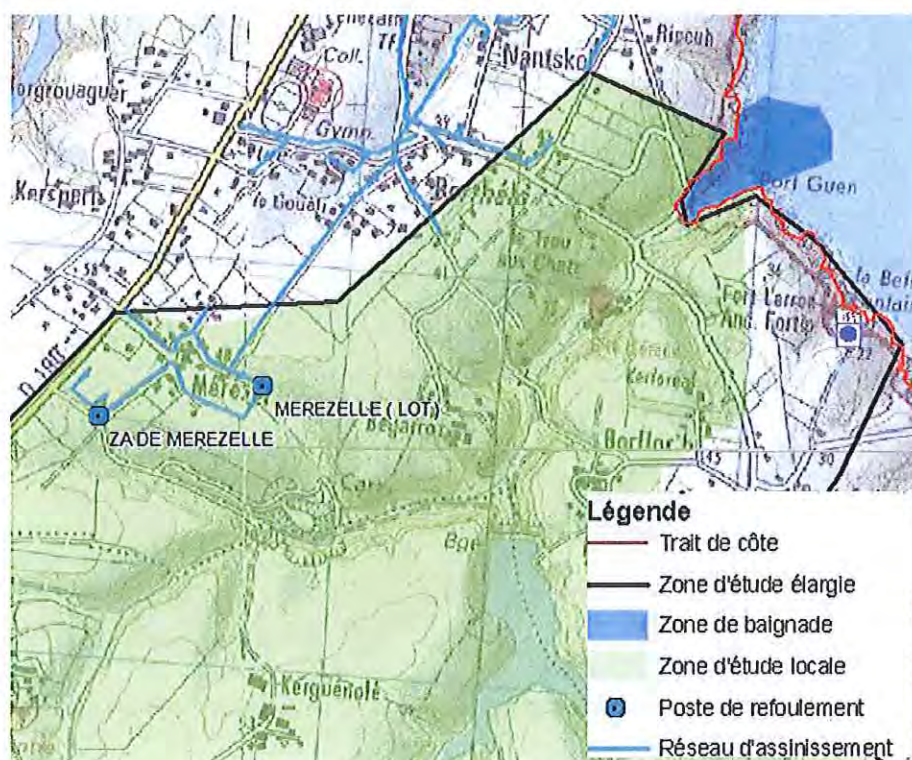


Figure 22 : Réseau d'assainissement des eaux usées et postes de refoulement dans la zone d'étude de la zone de baignade de Port Guen (source : SAUR)

Tableau 1 : Caractéristiques des postes de refoulement de la zone d'étude de Port Guen (source : SAUR, 2009, Schéma Directeur Assainissement de Belle-Île-en-Mer)

Nom	En zone d'étude locale	Distance à la zone de baignade (m)	Pompes	Temps de fonctionnement (h/an)	Max (débit nominal, débit moyen) (m ³ /h)	Dispositif de télésurveillance	Groupe électrogène	Volume refoulé en 2009 (m ³)
Merezelle	Oui	1600	2	227	17	oui	non	3859
ZA de Merezelle	Oui	2000	2	53	18	oui	non	954

(*) non communiqué

Le fonctionnement des 2 postes apparaît comme régulier (tableau 1). Il sera donc possible d'évaluer leur impact potentiel sur la qualité des eaux de baignades sur la base de leur débit nominal.

b. Dysfonctionnements connus sur le réseau d'assainissement des eaux usées

Les volumes d'eaux parasites collectés par le réseau d'assainissement de la commune de Le Palais sont importants et se décomposent comme suit :

- eaux parasites dues à l'infiltration de nappes dans les zones où les canalisations sont en mauvais état (présence de fissures, canalisations poreuses). Ces eaux parasites sont présentes principalement en saison hivernale lorsque les nappes sont assez hautes pour atteindre le réseau d'assainissement ;
- eaux parasites dues à l'infiltration d'eau de mer dans le réseau lors de grandes marées ;
- eaux parasites pluviales dues à la présence de mauvais branchements : gouttières ou avaloirs raccordés sur le réseau d'assainissement des eaux usées.

Ces eaux parasites peuvent représenter des volumes importants qui entraînent ponctuellement la saturation du réseau et peuvent donc provoquer des dysfonctionnements et des débordements d'eaux usées brutes vers le milieu naturel. Ces débordements ont principalement lieu au niveau des postes de refoulement. Les défaillances de postes de refoulement représentent donc une source potentielle de pollution à prendre en compte.

Dans le cadre de son contrat d'affermage, la SAUR réalise des contrôles de branchements au fumigène pour détecter les gouttières et avaloirs raccordés sur le réseau d'assainissement des eaux usées.

2.5.4. - Sources potentielles de pollution liées aux systèmes d'assainissement autonomes

On dénombre 18 logements en assainissement non collectif dans la zone d'étude de la plage de Port Guen. Ils n'ont pas été raccordés à l'assainissement collectif (source : SAUR). En effet, une mise en collectif du secteur de Port Salio a été réalisée en 2009. Seules deux habitations sont aujourd'hui raccordées.

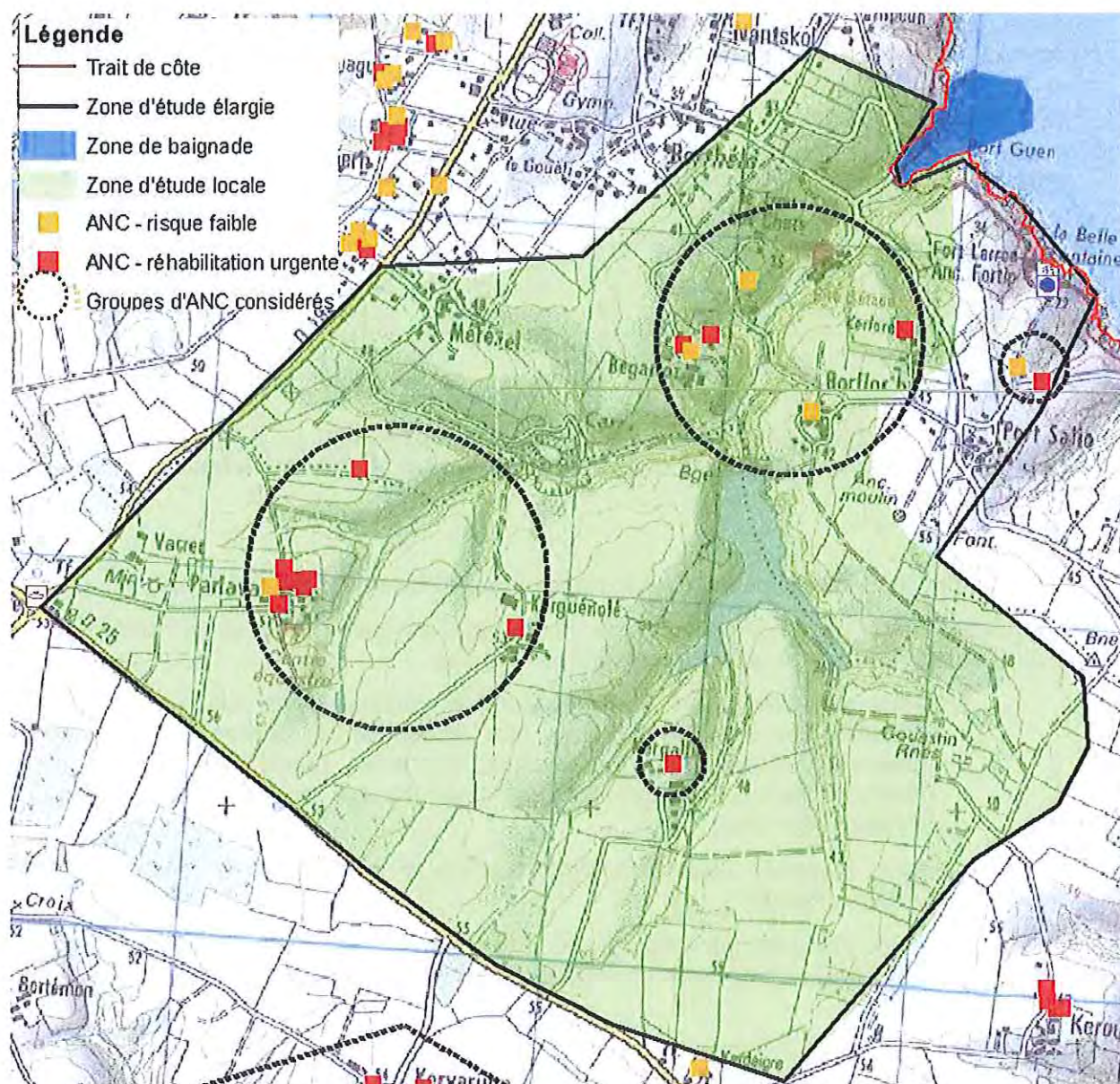


Figure 23 : Installations d'ANC dans les zones d'étude de la plage de Port Guen (source : SAUR)

2.5.5. - Sources potentielles de pollutions diffuses

Les sources potentielles diffuses sont liées à l'élevage et aux épandages pour la zone d'étude concernée.

L'élevage peut représenter une source potentielle de contamination bactériologique des eaux de baignade par le biais du ruissellement d'eaux pluviales sur déjections déposées sur les surfaces agricoles et par temps sec si les animaux accèdent aux ruisseaux. Les activités de pâturage et d'épandage de fumier sont les sources potentielles ciblées dans l'étude de par leur importance relative.

Les terres agricoles occupent une part importante de la commune de Le Palais avec néanmoins une légère baisse de la surface agricole utile qui passe de à 843 à 755 ha entre les recensements de 1988 et 2000.

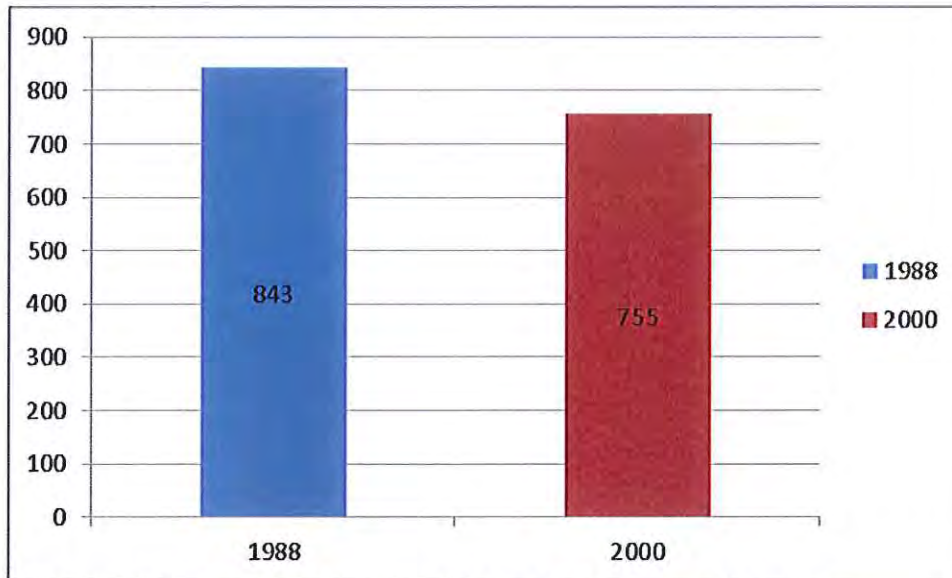


Figure 24 : Evolution de la SAU sur la commune de Le Palais (source : AGRESTE)

Les nombres d'exploitations agricoles chutent sensiblement entre ces deux dates, indiquant un regroupement important des exploitations notamment les élevages bovins et de vaches avec des tailles de cheptel quasiment identiques (figures 25 et 26).

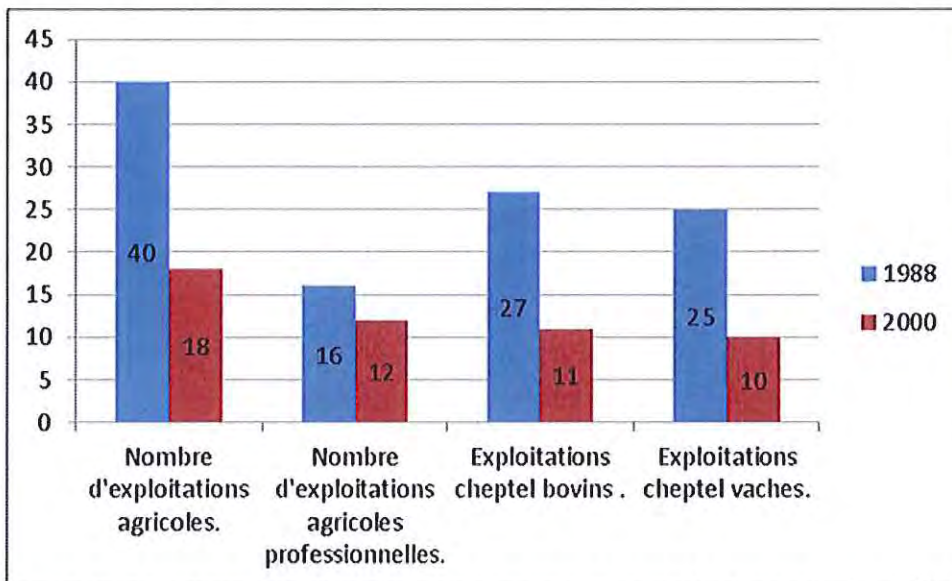


Figure 25 : Evolution du nombre d'exploitation et des élevages bovins à Le Palais (source : AGRESTE)

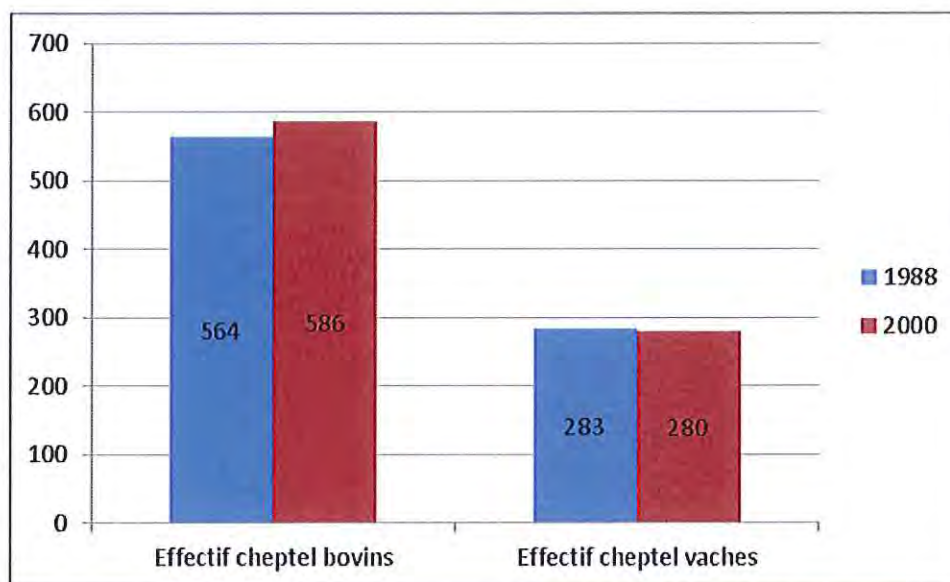


Figure 26 : Evolution des effectifs de bovins et de vaches des exploitations de Le Palais (source : AGRESTE)

Nous établirons dans la partie diagnostic les flux potentiels de pollution associés aux activités de pâturage et d'épandage de fumier liés à ces effectifs.

2.5.6. - Sources potentielles de pollutions ponctuelles et/ou accidentelles

2.5.6.1 Vidange des WC-cassette de caravanes

La fréquentation par des caravanes est négligeable et ne constitue pas une source potentielle de pollution.

2.5.6.2 Vidange des WC-cassette de bateaux habitables

Les vidanges sauvages de WC-cassettes de bateaux habitables ont un impact potentiel d'autant plus important qu'elles représentent une forte charge bactérienne déversée en quelques secondes directement dans la zone de baignade.

Cette source potentielle est à associer aux mouillages sauvages à proximité de la zone de baignade (figure 27).

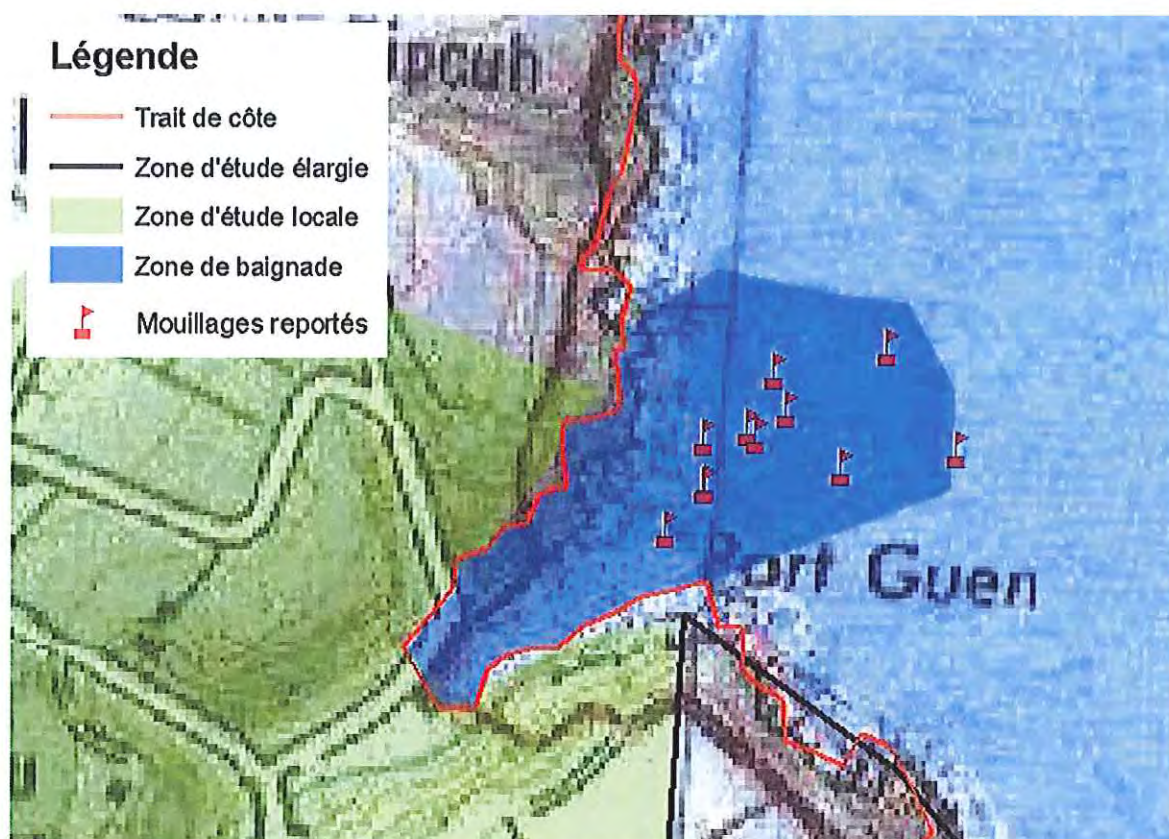


Figure 27 : Mouillages à proximité de la zone de baignade de Port Guen (source : DDTM 56)

2.5.6.3 Présence d'animaux sur la plage

L'interdiction d'accès aux chiens en saison balnéaire n'est pas signalée et est difficile à faire respecter. On admet donc l'émission d'au moins une déjection canine par jour durant la saison balnéaire.

2.6. - SYNTHESE

Les sources de pollution susceptibles d'impacter directement la zone de baignade sont :

- les installations d'assainissement non collectif à risque,
- les postes de relèvement en cas de dysfonctionnement et en cas de panne électrique ou mécanique,
- les activités de pâturage et d'épandage de fumier,
- les déjections canines et les vidanges de WC-cassettes des embarcations en mouillage à proximité ou à l'intérieur de la zone de baignade.

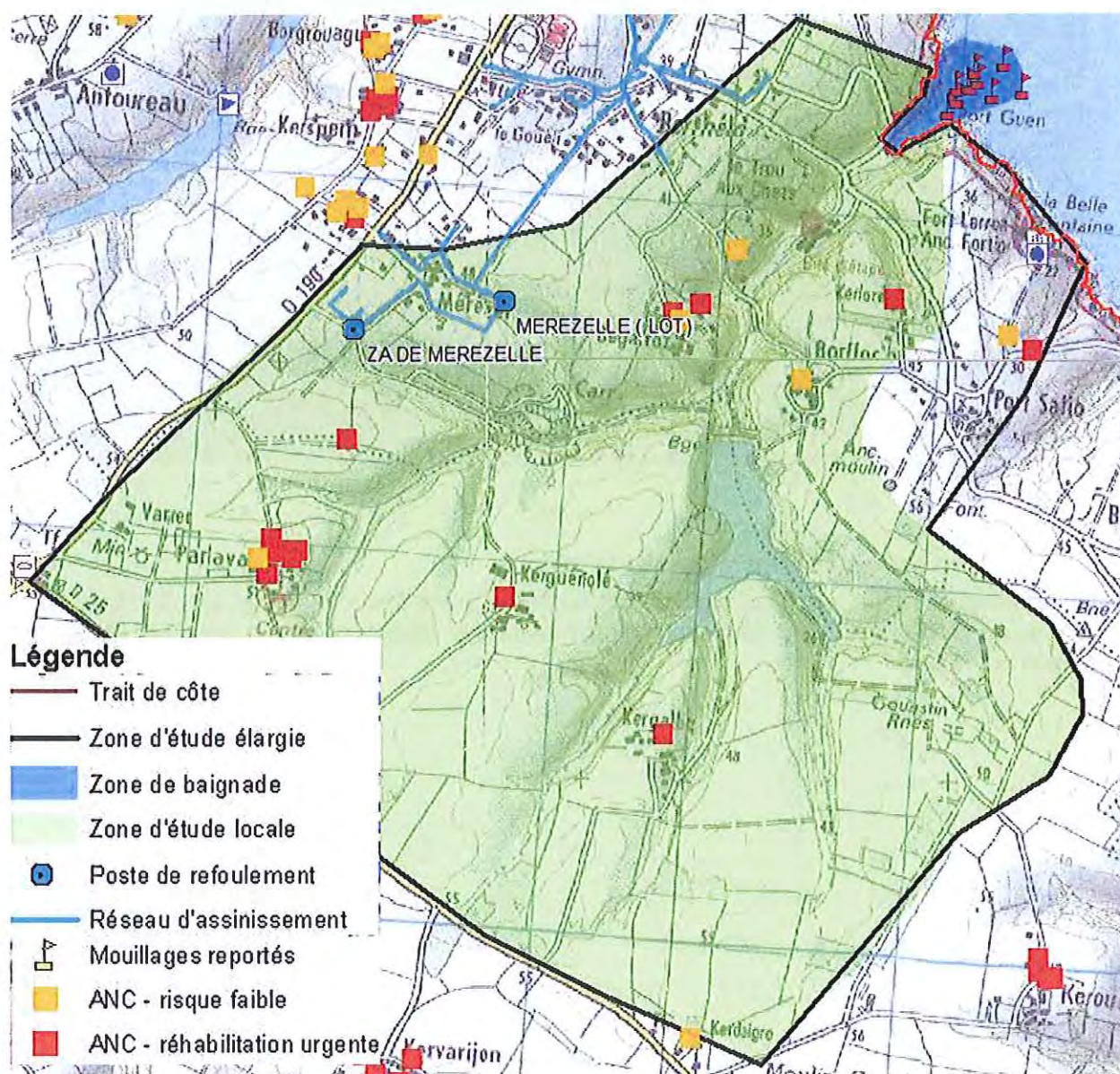


Figure 28 : Sources potentielles de pollution de la plage de Port Guen

3. - DIAGNOSTIC

3.1. - CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesure a pu être menée sur les exutoires de l'ensemble des plages de l'île le 24/03/2011 (figure 29) dans le but de détecter une éventuelle contamination de ces derniers avant le début de la saison balnéaire, rendant ainsi compte d'un état initial.

Les concentrations en *E. coli* et en entérocoques ont été déterminées selon les méthodes normalisées (NF EN ISO 9308-3 pour le paramètre E-Coli et NF EN ISO 7899-1 pour le paramètre entérocoques).



Figure 29 : Répartition des points de mesures (campagne du 24/03/2011)

Cinq prélèvements ont été effectués le long du ruisseau drainant le bassin versant de la zone de baignade de Port Guen (figure 30).

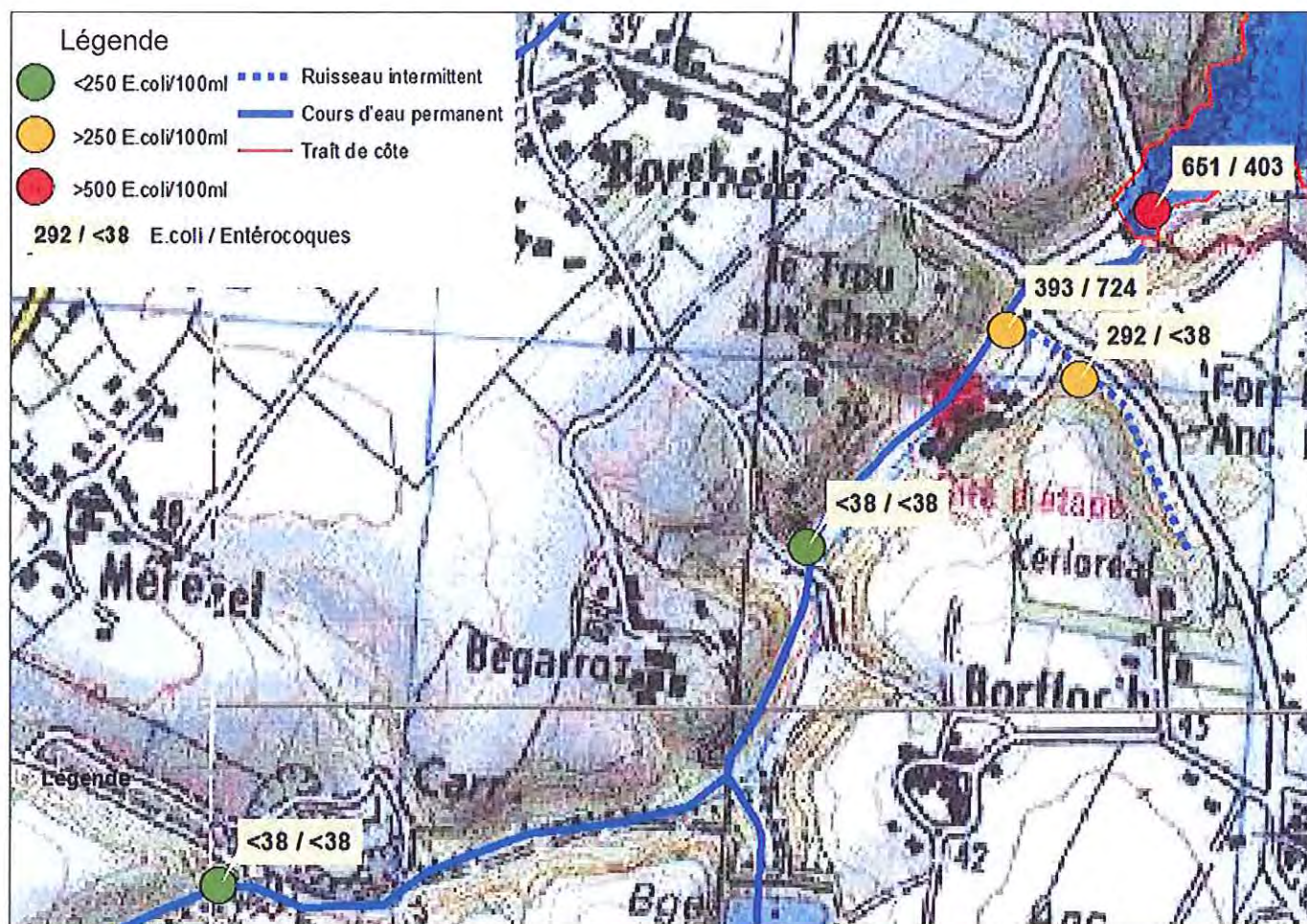


Figure 30 : Mesures effectuées sur le ruisseau de Port Guen (campagne du 24/03/2011)

Les contaminations très importantes mise en évidence en 2009 et 2010 le long du ruisseau jusqu'au barrage de Borfloc'h n'ont pas été retrouvées par cette campagne de mesure qui a eu lieu avant la saison balnéaire.

Les mesures effectuées révèlent :

- une absence de contamination à l'amont du gîte d'étape,
- une contamination de faible ampleur à son aval ainsi qu'au niveau du ruisseau temporaire partant de Kerloréal,
- une contamination plus importante dans le cloaque au niveau de la plage.

La présence dans le bassin versant de la zone de baignade (qui se confond partiellement avec celui du ruisseau) des sources potentielles de pollution analysées dans la suite de ce présent document sont largement à même d'expliquer l'existence d'épisodes de pollution le long du ruisseau jusqu'au cloaque et à la zone de baignade. L'identification précise des sources contribuant effectivement à la pollution existante n'est néanmoins possible que par le biais d'une campagne de mesure complémentaire.

Des prélèvements complémentaires ont été réalisés à la fin de l'été 2011 et en début d'automne 2011, simultanément dans le ruisseau et sur la zone de baignade. Ils sont synthétisés dans le tableau qui suit.

Tableau 2 : Prélèvements et analyses E.coli et entérocoques sur le ruisseau et la zone de baignade de Port Guen (source : SAUR, 2011)

Nom	Date	Heure	Type	pH / T°C	NH4	Ecoli	Entéro
Plage Port Guen	03/11/2011		Mer	-		72	<22
Ruisseau Port Guen	03/11/2011		Ruisseau	7,1/15,6	2,2	<100	<100
Plage Port Guen	25/10/2011		Mer	-	-	<41	63
Ruisseau Port Guen	25/10/2011		Ruisseau	7,3/23,6	<2	2900	<100
Plage Port Guen	12/10/2011	10:20	Mer	-	-	<41	76
Ruisseau Port Guen	12/10/2011	10:15	Ruisseau	6,8 / 16,4	<2	3700	<100
Plage Port Guen	26/09/2011	10:00	Mer	-	-	<41	<22
Ruisseau Port Guen	26/09/2011	09:45	Ruisseau	7,1 / 16,6	<2	1400	<100
Plage Port Guen	19/09/2011	09:45	Mer	-	-	<41	<22
Ruisseau Port Guen	19/09/2011	09:50	Ruisseau	7,3/16,0	<2	710	<100
Plage Port Guen	15/09/2011	08:40	Mer	-	-	160	<22
Ruisseau Port Guen	15/09/2011	08:30	Ruisseau	7,4 / 15,2	<2	3300	<100
Plage Port Guen	25/08/2011	09:20	Mer	-	-	<41	<22
Ruisseau Port Guen	25/08/2011	09:10	Ruisseau	7,8 / 16,0	<2	130	440
Plage Port Guen	24/08/2011	14:50	Mer	-	-	<41	<22
Ruisseau Port Guen	24/08/2011	14:40	Ruisseau	8,1 / 15,5	<2	2500	430

Quatre séries prélèvements ont été réalisées par temps de pluie (cellules grisées) : les 25 août, 12 octobre, 25 octobre et 03 novembre 2011.

Il ressort que la pollution relative du ruisseau est indépendante de la pluviométrie du jour et jamais corrélée à une source d'ammonium.

Excepté le prélèvement du 15 septembre qui indique une concentration en E.coli dans la zone de baignade supérieure au seuil de détection (160 NPP/100 ml), une pollution relative du ruisseau est suffisamment diluée pour générer une concentration très inférieure à celle de la directive européenne dans la zone de baignade.

La plus forte valeur mesurée en E.coli dans la zone de baignade est très inférieure à la concentration correspondant à une eau de qualité excellente.

3.2. - CARACTERISATION DES REJETS

La caractérisation des rejets a pour but le calcul des flux rejetés afin d'aboutir à la hiérarchisation des rejets. La formule de calcul d'un flux se décompose comme suit, quel que soit le type de rejet considéré :

$$\text{Flux rejeté} = \text{concentration du rejet} \times \text{volume rejeté} / \text{unité de temps}$$

Le choix d'une unité de temps commune à tous les rejets est indispensable pour pouvoir comparer leurs flux. Nous calculerons donc pour chaque rejet les flux moyens journaliers sur une saison balnéaire.

Notons que la plupart des rejets ne sont pas permanents, leur flux potentiel peut-être beaucoup plus élevé et la durée de rejet s'étale sur une période beaucoup plus courte (débordement de poste de relevage, ruissellement d'eaux usées non traitées provenant d'installation d'ANC non conforme, etc.).

Il faut garder à l'esprit l'interdépendance des sources potentielles de pollution, de la pluviométrie et du transfert des polluants vers la zone de baignade imposant à tout travail de recensement et de diagnostic une approche fondée sur une notion de risque potentiel et de flux moyens.

3.2.1. - Rejets en provenance de l'exutoire

A l'exception des rejets directs dans la zone de baignade, les flux de pollution transitent par les écoulements d'eau dans les bassins versants respectifs des exutoires atteignant la zone de baignade. Ainsi l'exutoire collecte l'ensemble des sources de pollution présentes dans le bassin versant.

Les rejets issus de l'exutoire de Port Guen sont susceptibles d'être contaminés par des germes fécaux. Ces germes peuvent provenir de multiples sources :

- Lessivage des surfaces contaminées par des déjections animales (trottoirs, pâturages)
- Présence d'installations d'assainissement non collectif non-conformes sur les bassins versants qui peuvent présenter des écoulements d'eaux usées brutes ou peu traitées vers le réseau pluvial et hydrographique
- Mauvais branchements sur le réseau d'assainissement collectif
- Trop-pleins de postes de refoulement

3.2.1.1 Débits en provenance des rejets pluviaux

Pour calculer les flux potentiels en provenance de l'exutoire, il est nécessaire de connaître les caractéristiques du bassin versant. Celles-ci déterminent en effet les volumes et débits rejetés à l'exutoire pour des pluies données et influent donc directement sur le flux bactérien associé.

Un seul exutoire significatif concerne la zone d'étude de Port Guen. Le tableau suivant présente ses caractéristiques ainsi que le volume rejeté par millimètre de pluie.

Tableau 3 : Caractéristiques du bassin versant de l'exutoire de la zone de baignade de Port Guen

Surface (ha)	Longueur (m)	Pente moyenne (%)	Coefficient d'imperméabilisation	Temps de concentration (min) Formule de Ventura	Temps de concentration (min) Formule de Bransby	Surface active (m ²)	Volume rejeté (m ³ /mm de pluie)
438	2400	2,3%	0.20	10,5	10,6	876000	876

Le coefficient d'imperméabilisation retenu rend compte d'une prédominance de prairies enherbées, petites zones boisées et jardins (0.10) et de pavillons isolés (0.30).

Le temps de concentration est de l'ordre de 10min ce qui implique des pics de pollution ayant lieu assez rapidement après le début de l'épisode pluvieux et une baisse de débit assez rapidement après sa fin.

3.2.1.2 Apports bactériens en provenance de l'exutoire

Le prélèvement à l'exutoire de Port Guen durant la campagne de mesure, environ une semaine après des épisodes faiblement pluvieux constituent une indication de la contamination de base de l'exutoire. Rappelons que ces prélèvements ont eu lieu le 24 mars 2011, soit avant l'arrivée de la population balnéaire et rendent donc compte d'un état initial. Le prélèvement réalisé par l'ARS le 27 juillet 2010 apporte une indication sur la contamination de l'exutoire en saison balnéaire.

Le tableau suivant présente ces résultats :

Tableau 4 : Résultats des analyses bactériologiques des prélèvements réalisés sur l'exutoire de Port Guen

Date	<i>E. coli</i> (Npp/100ml)	Entérocoques (Npp/100ml)	Effectué par
27/07/2010	18600	117	ARS
24/03/2011	651	403	IRH

< 100 <i>E. coli</i> /100ml pas de contamination
Entre 100 et 1000 <i>E. coli</i> /100 ml : légère contamination
entre 1000 et 10000 <i>E. coli</i> /100 ml : contamination significative
supérieur à 10000 <i>E. coli</i> /100ml : forte contamination

Le calcul du flux théorique est effectué pour les deux mesures avant et en saison balnéaire sur la base d'une pluviométrie moyenne (1,2mm/j en saison balnéaire sur Belle-Île-en-Mer) et d'une pluviométrie de 10mm/j traduisant une forte pluie d'été pouvant être atteinte sur l'île. En effet, les cinq dernières saisons balnéaires ont connu au moins un épisode pluvieux de plus de 10mm/j, et à l'exception de 2007, au moins un épisode de pluie journalière supérieure à 20mm/j. On retiendra la valeur de 10mm/j comme hypothèse de pluie orageuse.

Le tableau suivant indique les flux bactériens théoriques pouvant être atteints à l'exutoire pour chacune des situations :

Tableau 5 : Estimation des flux en provenance de l'exutoire de Port Guen

Concentration	Pluviométrie en mm/j	
	1,2 mm/j (pluviométrie journalière moyenne)	> 10 mm/j (forte pluie d'été)
651 <i>E. coli</i> / 100ml (Avant saison balnéaire)	$6,8 \cdot 10^9$ <i>E. coli</i> / j	$5,7 \cdot 10^{10}$ <i>E. coli</i> / j
18600 <i>E. coli</i> / 100ml (En saison balnéaire)	$2,0 \cdot 10^{11}$ <i>E. coli</i> / j	$1,6 \cdot 10^{12}$ <i>E. coli</i> / j
Flux potentiel émis par l'exutoire de Port Guen		

Pour une pluviométrie moyenne en saison balnéaire, on obtient un flux de $2,0 \cdot 10^{11}$ *E. coli* / j pouvant aller jusqu'à $1,6 \cdot 10^{12}$ *E. coli* / j en cas de forte pluie.

Il convient par ailleurs, de garder à l'esprit l'étalement de ce flux sur 24h à mesure que l'exutoire débite la pluie journalière, ainsi que sa dilution progressive dans l'eau de mer.

3.2.1.3 Facteurs influençant la qualité des rejets pluviaux

La pluviométrie, outre son caractère intégrateur en tant que vecteur de transfert des polluants de son bassin versant, joue un autre rôle sur l'importance de la pollution à l'exutoire d'un bassin versant : plus l'intensité de précipitation est forte, plus les phénomènes de lessivage du sol sont importants et plus grande sera la pollution mobilisée.

Ce phénomène est accentué en cas d'orage estival intervenant après une longue période de temps sec. La bibliographie fait état de concentrations 100 fois plus élevées aux exutoires des bassins versants lors de très fortes pluies (20 mm en 2h) par rapport à la concentration observée en temps sec².

Ainsi la notion de flux journalier, indispensable à la caractérisation et la hiérarchisation des sources de pollution reste une simplification nécessaire d'une réalité bien plus complexe : l'absence de pluie peut permettre l'accumulation de la pollution émise par une source (déjection bovines, eaux usées des installations d'ANC d'un hameau...) pour un relargage différé au cours d'une pluie intense. Des pluies modérés, tout en permettant le transport des polluants peuvent aussi favoriser leur infiltration sur faibles pentes végétalisés... etc.

² Kay & al, 2008, AEE, 2004, IFREMER, 2008

3.2.2. - Rejets liés aux défaillances de postes de refoulement

Le calcul des flux potentiels en provenance de ces postes, ramenés à une unité de temps commune (saison balnéaire ou journée) permet de comparer leur criticité.

Sachant que la concentration C en *E. coli* d'un effluent brut est d'environ 10^7 *E. coli* /100 mL (source : MareClean), la charge bactérienne rejetée par un poste de refoulement lors d'un débordement se calcule comme suit :

$$\text{Flux}_{PR} = C \times Q \times \text{Durée}_{\text{débordement}} \times 10000$$

Avec :

- C : concentration de l'effluent en N/100mL, ici 10^7 *E. coli* /100 mL
- Q : débit de débordement en m³/h, ici égal au débit de pointe en saison balnéaire ;
- $\text{Durée}_{\text{débordement}}$: durée potentielle de débordement moyenne journalière en saison estivale (en h), ici fixée à 5h (durée estimée nécessaire à la résolution d'une éventuelle panne ou pour mettre en place des pompages de substitution).

3.2.2.1 Fréquences potentielles de rejet et flux correspondants pour les dysfonctionnements

Cette fréquence correspond à la fréquence d'alarmes de niveau très haut de plus de 20 minutes. On considère en effet qu'une marge de sécurité de 20 minutes en moyenne est prévue entre le déclenchement de l'alarme et le débordement, ceci pour permettre à l'exploitant d'intervenir.

La fréquence de ces alarmes pour les postes de la zone d'étude est présentée au tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Fréquences d'alarme de niveau très haut (NTH) pour les postes de refoulement de la zone d'étude en saison balnéaire (source des données brutes : autosurveillance SAUR 2006-2010)

Nom du poste	En zone d'étude locale	Distance hydraulique à la zone de baignade (m)	Durée moyenne d'une alarme > 20 min en saison balnéaire (h)	Nbre de j NTH>20min / saison balnéaire	Fréquence associée	Débit nominal (ou débit moyen sur 2009 si supérieur) (m3/h)	Flux potentiel correspondant <i>E. coli</i> /j
Merezelle	Oui	1600	0	0	0%	17	0
ZA de Merezelle	Oui	2000	0	0	0%	18	0

Il est toutefois nécessaire de considérer l'hypothèse d'une panne d'ordre mécanique ou électrique : elle entraînerait les flux potentiels décrits ci-dessous.

3.2.2.2 Flux potentiels en cas de panne

En l'absence d'un risque significatif de débordement dans le cadre d'un fonctionnement courant, on se place ici dans l'hypothèse d'une panne de 5h pouvant notamment faire suite à une coupure de courant, les postes concernés n'étant pas équipés d'un groupe électrogène.

Le flux est exprimé sous forme de flux journalier afin d'être comparé aux autres sources de pollution. Cependant il faut garder à l'esprit que le débordement potentiel est de nature soudaine et brutale provoquant un effet de choc sur le milieu naturel, plus important qu'un rejet continu dans le temps. Cet effet sera d'autant plus marqué que la distance séparant le poste à la zone de baignade sera faible.

Les charges bactériennes potentielles en provenance des postes de refoulement de la zone d'étude en cas de panne de 5h sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Flux de pollution et fréquence associée en cas de panne d'un poste de refoulement (source des données brutes : autosurveillance SAUR 2006-2010)

Nom du poste	En zone d'étude locale	Distance hydraulique à la zone de baignade (m)	Débit nominal (ou débit moyen sur 2009 si supérieur) (m ³ /h)	Flux en cas de panne (5h) (E. coli/lj)	Fréquence associée (panne)
Merezelle	Oui	1600	17	$8,5 \cdot 10^{12}$	Faible <1%
ZA de Merezelle	Oui	2000	18	$9,0 \cdot 10^{12}$	Faible <1%

La fréquence faible de ces flux potentiels, ne doit pas occulter leur ampleur et leur caractère soudain.

3.2.3. - Rejets liés aux installations d'assainissement non collectif non-conformes

Afin de calculer les flux potentiels en provenance des installations d'assainissement non collectif, nous considérerons que les installations à risque fort n'abattent pas la pollution bactériologique, tandis que celles à risque faible abattent 2 log de pollution bactérienne.

L'occupation moyenne des logements a été fixée à 5 habitants/logement, (donnée du secrétariat d'Etat au tourisme). Le flux journalier par habitant est évalué à $1,9 \cdot 10^9$ E. coli lj, d'après la bibliographie³.

Rappelons que les installations sont regroupées selon leur proximité (figure 31). On associe à chaque groupe sa distance hydraulique approximative à la zone de baignade, le but de ce regroupement étant de prendre en compte conjointement les sources proches les unes des autres.

³ The characterisation of rural and urban pollution sources: observation compilation. Jean Duchemin, Phil Heath, congrès MareClean 2009.

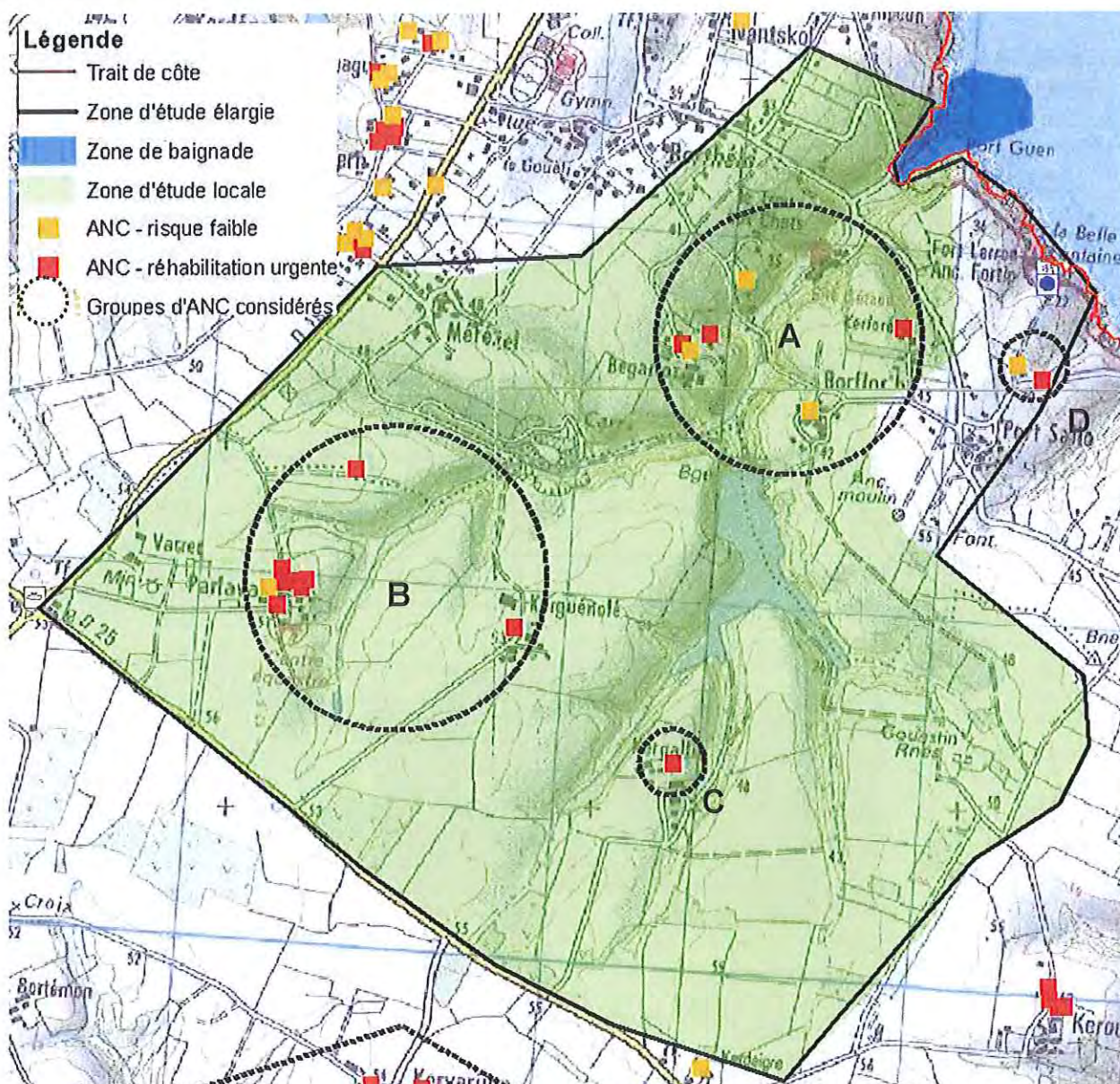


Figure 31 : Installations d'ANC défectueuses dans les zones d'étude de Port Guen (source : SAUR)

Les flux calculés (tableau 7) peuvent être considérés comme intégralement dues aux installations à réhabilitation urgente.

Les groupes A et B sont susceptibles d'émettre facilement l'essentiel de leurs flux potentiel dans le cours d'eau, les habitations y appartenant étant positionnés proche des vallons et flancs pentus du réseau hydrographique drainé par le cours d'eau. Ces deux groupes représentent des sources importantes susceptibles à eux seuls d'expliquer la contamination chronique du cours d'eau et la contamination ponctuelle observée dans la zone de baignade.

Le groupe C représente éventuellement une source potentielle de pollution vis-à-vis de l'enjeu d'alimentation en eau potable en pouvant déverser dans la retenue de Borfloc'h. La dilution de ses rejets à l'amont du barrage, le temps de rétention des eaux dans la retenue ainsi que la distance importante du groupe à la zone de baignade suggèrent un impact amoindri de la pollution bactérienne susceptible d'être émise.

Enfin, le groupe D est plus à même de polluer la plage voisine de Bordardoué que celle de Port Guen. Le doute subsiste néanmoins mais la dilution importante de ses rejets en cas de déversement du côté de La Belle Fontaine en font une source potentielle marginale relativement aux groupes A et B.

Tableau 8 : Flux bactériens journaliers en provenance des ANC des zones d'études de la zone de baignade de Port Guen

Groupe (distance hydraulique approximative du groupe à la zone de baignade)	Zone d'étude locale (bassin versant)					
	A (700 m)		B (2000 m)		C (1800 m)	
	Nombre	Flux (<i>E. coli</i>)	Nombre	Flux (<i>E. coli</i>)	Nombre	Flux (<i>E. coli</i>)
ANC à risque fort (aucun abattement)	3	$5,7 \cdot 10^9$	8	$1,5 \cdot 10^{10}$	1	$1,9 \cdot 10^9$
ANC à risque faible (abattement de 2 log)	3	$5,7 \cdot 10^7$	1	$1,9 \cdot 10^7$	0	0
Flux totaux par groupe		$5,7 \cdot 10^9$		$1,5 \cdot 10^{10}$		$1,9 \cdot 10^9$

Groupe (distance hydraulique approximative du groupe à la zone de baignade)	Zone d'étude élargie		Flux total
	D (760 m)		
	Nombre	Flux (<i>E. coli</i>)	
ANC à risque fort (aucun abattement)	1	$1,9 \cdot 10^9$	
ANC à risque faible (abattement de 2 log)	1	$1,9 \cdot 10^7$	
Flux totaux par groupe		$1,9 \cdot 10^9$	$2,5 \cdot 10^{10}$

3.2.4. - Rejets liés à l'agriculture

3.2.4.1 Flux potentiels en provenance des activités de pâturage

La carte des ilots de culture (figure 33) permet d'estimer la superficie de prairie dédiée à l'activité de pâturage (tableau 9).

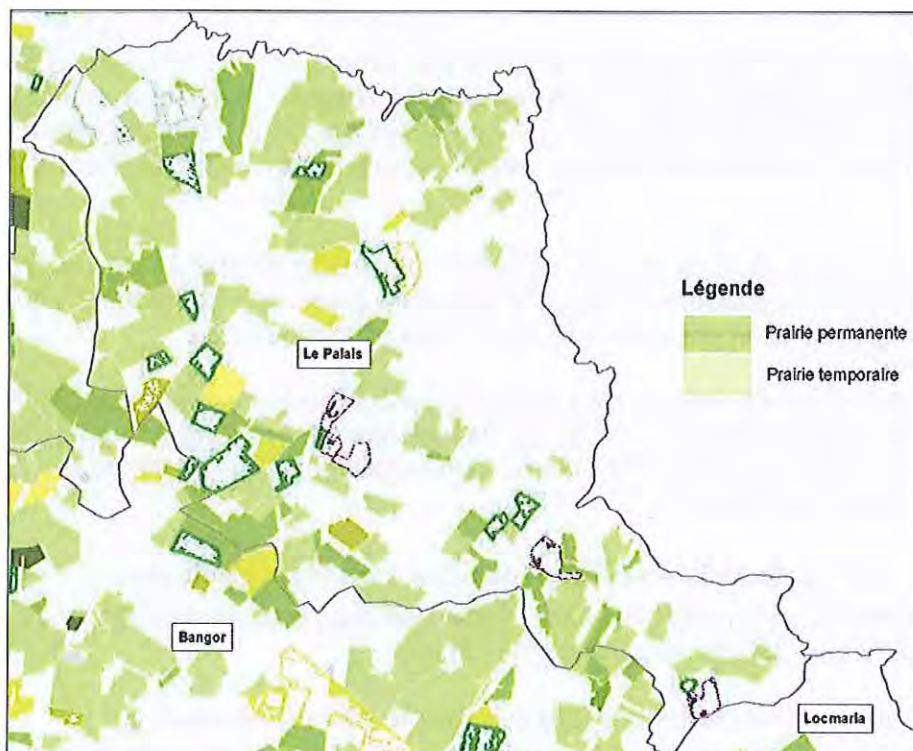


Figure 32 : Ilots de culture sur la commune de Le Palais (source RPG 2009)

Tableau 9 : Superficies cumulées des prairies sur Le Palais et sur le bassin versant de Port Guen

	Superficie cumulée
Le Palais	520,9 ha
Bassin versant de la zone de baignade de Port Guen	169,5 ha

Le tableau suivant décrit la détermination du flux de pollution journalier pouvant être attendu de l'activité de pâturage.

Tableau 10 : Détermination du flux de pollution journalier lié à l'activité de pâturage dans le bassin versant de la zone de baignade de Port Guen

Superficie de prairies dans la commune (ha)	Nombre de vaches total	Nombre de vaches par hectare (vache/ha)	Superficie de prairies dans le bassin versant (ha)	Nombre théorique de vaches dans le bassin versant	Charge bactérienne par vache par jour (<i>E. coli</i> / j) (source MareClean)	Flux journalier estimé en cas de pluie supérieure ou égale à la pluie mensuelle (<i>E. coli</i> / j) ^(*)
520,9	280	0.54	169,5	91,5	$5,4 \cdot 10^9$	$3,0 \cdot 10^7$

(*) D'après Thurston-Enriquez *et al.* 2005⁴

⁴ Thurston-Enriquez J. A., Gilley J.E., Eghball B. 2005. *Microbial quality of runoff following land application of cattle manure and swine slurry*. J. of Water and Health. 32, 157-171.

Des approximations très sécurisantes ont été faites :

L'article de Thurston-Enriquez *et al.* 2005 estime des flux provenant de fumier frais et composté épandu dans un dispositif expérimental. Or, dans le cas de l'activité de pâturage, il s'agit bien entendu de simples déjections sans intervention, qui offrent une surface de contact beaucoup plus réduite avec le sol et l'eau de pluie. En se basant sur le travail de cet article, on surestime volontairement la capacité des déjections à libérer leur pollution bactérienne.

Par ailleurs, la pluviométrie simulée dans l'article retenu est de 35mm/h, chiffre qui n'a jamais été atteint durant les cinq dernières années d'après l'historique des pluies et qui explique l'importance du flux calculé. Or, d'après la bibliographie ⁵, la pluviométrie « seuil » à partir de laquelle un ruissellement chargé de polluant est possible en prairie est de 5mm/h au minimum.

Ainsi, nous associons au flux calculé via cette hypothèse pluviométrique défavorable, la condition d'une pluie supérieure ou égale à une pluie mensuelle (5.9mm/h à Lorient - Lann Bihoué), nous plaçant ainsi dans des conditions bien plus fréquentes.

Le flux journalier pouvant émaner de l'activité de pâturage est estimé à $3,0 \cdot 10^7$ *E. coli*/j et cela à une fréquence d'environ 6,1% sur la saison balnéaire définie comme étant les fréquences cumulées des pluies mensuelle, bimestrielle et trimestrielle (pluies supérieures ou égale à la pluie mensuelle).

3.2.4.2 Flux potentiels en provenance des activités d'épandage

Le tableau suivant donne le flux journalier estimé en cas de pluie supérieure ou égale à la pluie mensuelle pour l'activité d'épandage de fumier.

Tableau 11 : Détermination du flux de pollution journalier lié à l'activité d'épandage

Effectif de bovins sur la commune	Surface épandable	Charge bactérienne par bovin par jour (<i>E. coli</i> / j)	Flux journalier estimé en cas de pluie supérieure ou égale à la pluie mensuelle (<i>E. coli</i> / j) (*)
586	352,1	$5,4 \cdot 10^9$	$7,9 \cdot 10^{10}$

(*) D'après Thurston-Enriquez *et al.* 2005

Les mêmes approximations sécurisantes sont faites pour le calcul du flux potentiel provenant des activités d'épandage :

La pluie supposée pour le calcul étant de 35mm/h (chiffre important), et la pluie maximale à partir de laquelle un ruissellement est possible en prairie étant de 5mm/h ⁵, nous supposons qu'une pluie supérieure à la pluie mensuelle (5,9mm/h) génère ce flux de pollution lié aux activités d'épandage : ici encore, la pluie admise par hypothèse maximise un flux dont on suppose une fréquence importante.

Par ailleurs, le calcul du flux lié aux activités d'épandage se base ici sur l'hypothèse que tout le fumier qu'il est possible d'attendre de l'effectif bovin potentiellement présent sur les surfaces épandables qui concernent la plage de Port Guen est effectivement épandu, et cela dans les conditions définies dans le travail de Thurston-Enriquez *et al.*, 2005.

⁵ «Coordination spatiale des systèmes de culture pour la maîtrise de processus écologiques, cas du ruissellement érosif dans les bassins versants agricoles du pays de Caux, Haute Normandie», A. JOANNON, Thèse INRA 2004.

Ainsi le flux journalier pour les activités d'épandage est estimé, avec une grande marge de sécurité, à $7,9.10^{10}$ *E. coli* /j.

3.2.5. - Rejets liés aux mouillages sauvages

Il s'agit d'une source très difficile à estimer, de par sa proximité variable (figure 34) la variabilité du nombre d'embarcations et l'influence de la courantologie. Du reste, le risque est potentiellement non négligeable : il s'agit de rejets d'eaux usées concentrées, ayant eu un faible temps de séjour (tableau 11) et généralement sans aucun traitement. Précisons néanmoins qu'en tant que rejet direct dans l'eau de mer, le temps de survie des pathogènes est amoindri ($T90_{moyen} = 12h$, cf. partie 3.2.2).

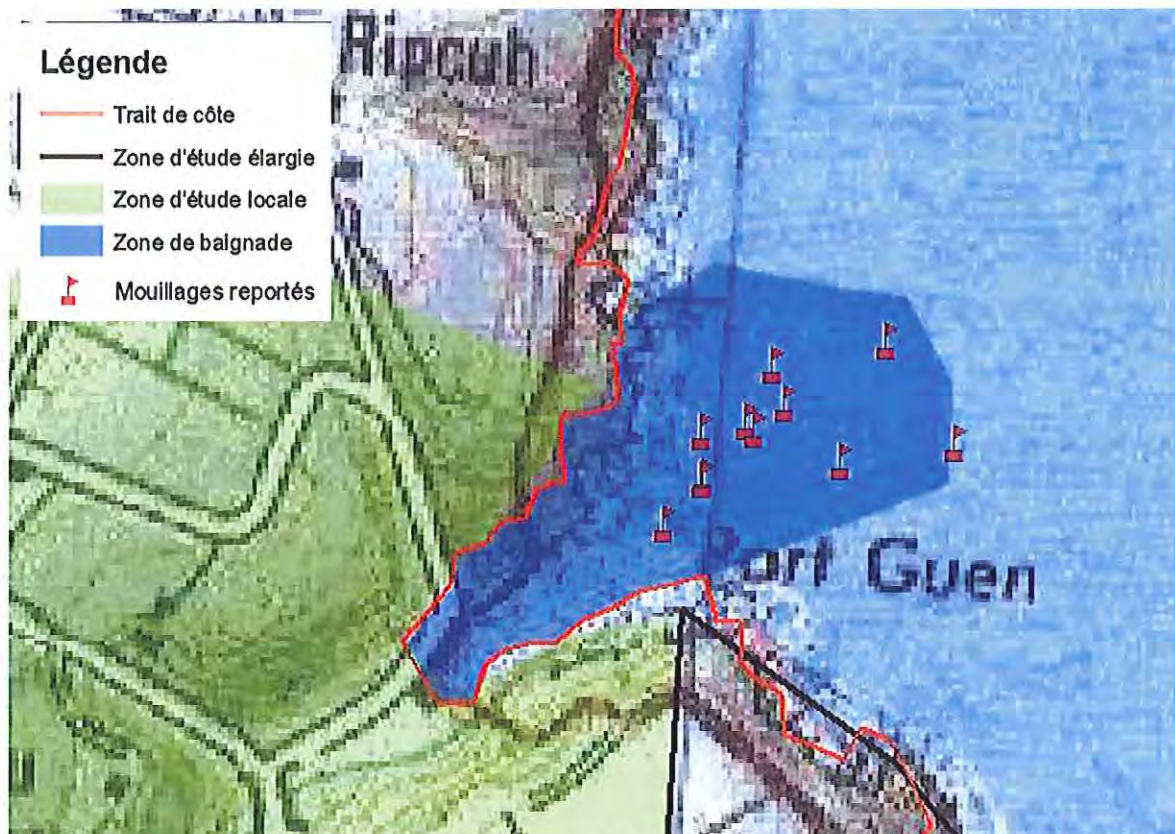


Figure 33 : Mouillages reportés dans la zone de baignade de Port Guen (source : DDTM 56)

Le tableau suivant présente la méthodologie de calcul du flux potentiel que représentent les vidanges sauvages de WC-cassette d'embarcation et le flux potentiel journalier pour 10 embarcations mouillant dans la zone.

Tableau 12 : Calcul du flux potentiel en cas de vidange sauvage d'un WC-cassette d'embarcation

Nombre d'équivalents habitants	3 EH
Flux journalier par équivalent Habitant	$1,9.10^9$ <i>E. coli</i> /j
Flux potentiel en cas de vidange sauvage du WC-cassette	$1,1.10^{10}$ <i>E. coli</i> /j
Flux potentiel en cas de vidange sauvage de 50% des embarcations reportées en figure 33	$2,8.10^{10}$ <i>E. coli</i> /j

Ce type de pollution est jugé accidentel, du fait de la méconnaissance de pratiques de gestion des eaux souillées d'une part, et de la faible probabilité que les embarcations vidangent simultanément leur WC-cassette. Qui plus est, la courantologie marquée des côtes Belle-Iloises permettra une forte dilution et dissipation vers le large des éventuels rejets des WC-cassettes.

3.2.6. - Rejets liés à la présence d'animaux sur la plage

L'interdiction d'accès aux chiens est très complexe à faire respecter. Des chiens sont observés sur la plage de Port Guen en saison balnéaire malgré la signalisation d'interdiction d'accès aux animaux.

La charge bactérienne est jusqu'à 100 fois plus importante dans une déjection canine que dans des excréments humains. Ainsi, si l'on considère une hypothèse d'une déjection canine par jour dans la zone de baignade, le flux théorique maximal en provenance d'un grand chien (de type Labrador) est :

$$\text{Flux}_{\text{chien}} = 3.0 \times 10^{10} \text{ E. coli l/j}$$

Néanmoins, seule une petite proportion de ce flux maximale pourrait influencer effectivement sur la concentration bactérienne dans la colonne d'eau de baignade. A notre connaissance, aucun élément de littérature scientifique ne précise le problème des déjections canines au-delà de cette charge « à l'émission » ni n'étudie la transmission de cette charge au sein de la masse d'eau.

Or :

- La déjection a lieu dans le sable et en l'absence de ramassage par le maître, elle est potentiellement recouverte de sable très salé contribuant à la stabilisation de sa structure, son dessèchement et à la mortalité bactérienne.
- Elle doit ensuite parvenir effectivement dans la colonne d'eau où le relargage des bactéries se fera lentement, à travers une surface peut-être déjà considérablement engainée et durcie par le sable, le sel et le soleil.
- Une fois la déjection dans la colonne d'eau, le relargage ne pourra pas se faire soudainement et sera tamponné de surcroît par le renouvellement général de la masse d'eau.

Ainsi, nous conservons le flux maximal théorique d'une déjection de grand chien en tant que source potentielle de pollution mais lui affectons une probabilité moindre au regard de ces phénomènes en l'absence de formulation clairement établie : cette source potentielle de pollution sera également qualifiée d'accidentelle.

3.2.7. - Rejets liés aux baigneurs

En l'absence de sanitaires à proximité de la zone de baignade, la pollution fécale de l'eau de baignade par les baigneurs eux-mêmes n'est pas impossible. Un humain émet $1,9 \cdot 10^9$ E. coli /j.

$$\text{Flux}_{\text{baigneur}} = 1.9 \times 10^9 \text{ E. coli l/j}$$

Ici, de la même façon que pour les chiens, il convient de tempérer la fréquence de cet événement. Notons que l'apparition de ce flux est censé être plus rare que pour un chien, néanmoins il aura lieu directement dans la colonne d'eau et non dans le sable, et n'aura quasiment aucune chance d'être ramassé par un baigneur.

Nous conservons ce flux maximal théorique mais lui affectons une probabilité moindre.

3.3. - EVALUATION DU RISQUE POTENTIEL DE POLLUTION

Il s'agit ici comparer entre elles les sources potentielles de pollution et de les hiérarchiser selon le risque qu'elles représentent.

3.3.I. - Durée d'atténuation des sources potentielles de pollution

La présence d'*E. coli* et des entérocoques, indicateurs de contamination fécale de l'eau, est le produit d'interactions entre des processus physiques, biologiques et biochimiques.

Le milieu marin est globalement un milieu inhospitalier pour les germes indicateurs tels qu'*E. coli* et les entérocoques. On observe une décroissance rapide de leur nombre sous l'action conjointe des UV, du manque de nutriments et de la prédation par les bactériophages (Aubert M.), ainsi que sous l'effet de la salinité, (Pommepuy et al. 1991).

La survie des germes dans l'environnement est évaluée par le T90, qui correspond au temps nécessaire (en heures) pour obtenir un abattement de 90% du nombre de germes. Dans l'Atlantique, où la turbidité de l'eau peut être importante, en raison de l'agitation due aux marées, l'action bactéricide des UV est moins importante qu'en méditerranée.

On considérera ici un T90 est de l'ordre de 12 h. En eau douce, la mortalité bactérienne est moindre et le T90 atteint des valeurs de l'ordre de 24h à 48h.

A cette mortalité, caractérisée par le T90, s'ajoutent les phénomènes de dilution et de diffusion, qui contribuent fortement à la diminution de la charge bactérienne.

Le T90 peut atténuer le potentiel de contamination associé à un rejet, notamment si ce rejet est situé à une distance importante de la zone de baignade (pollution transportée par un cours d'eau à ciel ouvert par exemple). Le T90 n'est pas applicable dans le cas où la pollution est transportée par les réseaux d'assainissement. Ces milieux abrités des UV et riches en matières organiques sont en effet plutôt propices aux développements bactériens.

L'application du T90 permet de calculer l'atténuation d'une charge bactérienne en fonction du temps, une fois celle-ci rejetée en mer. La quantité de bactéries évolue suivant une cinétique exponentielle décroissante d'ordre 1 et on a :

$$N(t) = N_0 * e^{-(\ln(10)/T90)*t}$$

(où N_0 est le nombre de bactéries au temps $t=0$ et t le temps en heures, $T90 = 12$ heures).

Le tableau suivant présente les durées maximales de contamination associées à chaque source de pollution. Les durées calculées représentent un maximum qui permet d'évaluer de manière très sécuritaire la durée de pollution liée à chaque rejet. En effet, l'atténuation bactérienne ne tient pas compte de la dilution ou de la dispersion par les courants. Elle n'intègre pas non plus la fréquence de rejet.

La valeur après atténuation est le seuil ANSES pour une exposition ponctuelle soit 1000 *E. coli* /l.

Tableau 13 : Atténuation des charges bactériennes des rejets potentiels identifiés

Type de rejet	charge bactérienne en cas de rejet (E. coli)	Durée avant atténuation totale pour atteindre 1000 E. coli (en jours)	Présence d'une zone tampon entre le rejet et la zone de baignade
ZA de Merezelle	$9,0.10^{12}$	5,2	Réseau hydrographique
Merezelle	$8,5.10^{12}$	4,9	Réseau hydrographique
Epandage	$7,9.10^{10}$	4,9	Réseau hydrographique
Vidange sauvage de WC-cassette (mouillages)	$3,1.10^{10}$	3,7	Rejet direct
Animaux	$3,0.10^{10}$	3,7	Rejet direct
ANC Groupe B - Zone d'étude élargie	$1,5.10^{10}$	3,6	Réseau hydrographique
ANC Groupe A - Zone d'étude locale	$5,7.10^9$	3,6	Réseau hydrographique
ANC Groupe C - Zone d'étude élargie	$1,9.10^9$	3,2	Réseau hydrographique
ANC Groupe D - Zone d'étude élargie	$1,9.10^9$	3,1	Réseau hydrographique
Baigneurs	$1,9.10^9$	2,5	Rejet direct
Pâturage	$3,0.10^7$	2,5	Réseau hydrographique

Ainsi, il convient de noter que le risque de cumul de pollutions est réel : différents flux ou un même flux se répétant sur quelques jours peuvent causer une accumulation de charge bactérienne au niveau de la zone de baignade.

Outre le T90, les facteurs influant sur le potentiel de contamination associé à un rejet sont :

- La distance par rapport à la zone de baignade ;
- La fréquence de déversement ;
- La concentration du rejet.

Ces facteurs servent de base à la hiérarchisation suivante.

3.3.2. - Hiérarchisation des sources potentielles de pollution

Le tableau suivant hiérarchise ces sources de pollution en fonction de leur flux, de leur distance à la zone de baignade et de leur fréquence potentielle de rejet traduisant ainsi leur capacité à contaminer la zone de baignade.

Tableau 14 : Hiérarchisation des sources potentielles de pollution de la zone de baignade de Port Guen

Source	Distance par rapport à la zone de baignade (m)	Présence d'une zone tampon entre le rejet et la zone de baignade	Conditions de déclenchement	Fréquence potentielle de rejet (par saison balnéaire)	Flux moyen journalier	Conditions aggravantes
ANC Groupe A - ZONE D'ETUDE LOCALE	700	Réseau hydrographique	Pluie supérieure ou égale à 3,2 mm/h (pluie hebdomadaire)	19,4%	5,7.10 ⁹	Episodes pluviaux importants
ANC Groupe B - ZONE D'ETUDE LOCALE	2000	Réseau hydrographique	Pluie supérieure ou égale à 3,2 mm/h (pluie hebdomadaire)	19,4%	1,5.10 ¹⁰	Episodes pluviaux importants
ANC Groupe C - ZONE D'ETUDE LOCALE	1800	Réseau hydrographique	Pluie supérieure ou égale à 3,2 mm/h (pluie hebdomadaire)	19,4%	1,9.10 ⁹	Episodes pluviaux importants
Merezelle	1600	Réseau hydrographique	Panne	Faible <1%	8,5.10 ¹²	Episodes pluviaux importants
ZA de Merezelle	2000	Réseau hydrographique	Panne	Faible <1%	9,0.10 ¹²	Episodes pluviaux importants
ANC Groupe D - ZONE D'ETUDE ELARGIE	760	Réseau hydrographique	Pluie supérieure ou égale à 3,2 mm/h et courants de jusant	9,7%	1,9.10 ⁹	Climat et courantologie favorable
Epandage	-		Pluie supérieure ou égale à la pluie mensuelle	6,1%	7,9.10 ¹⁰	Episodes pluviaux importants et répétés
Pâturage	-	Réseau hydrographique	Pluie supérieure ou égale à la pluie mensuelle	6,1%	3,0.10 ⁷	Episodes pluviaux importants et répétés
Vidange sauvage de WC-cassette (mouillages)	0	Non	Présence de mouillages dans (ou proche de) la zone de baignade	Accidentelle	3,1.10 ¹⁰	Forte présence; Climat et courantologie favorable
Animaux	-	Non	Présence d'un chien	Accidentelle	3,0.10 ¹⁰	Nombreux chiens; Climat et courantologie favorable
Baigneurs	0	Non	-	Accidentelle	1,9.10 ⁹	Absence de WC; Climat et courantologie favorable

Source de pollution mineure
Source de pollution potentielle importante
Source de pollution potentielle principale

Les sources de pollution potentielles les plus importantes pour la zone de baignade de Port Guen sont les installations d'ANC des groupes A et B (figure 31).

La télésurveillance des postes de la zone d'étude ne révèle aucun dysfonctionnement. Néanmoins, si un dysfonctionnement devait se produire, elle permettrait à l'exploitant de réagir rapidement et si nécessaire, de donner l'alerte et déclencher le système de gestion de crise décrit dans la section suivante.

3.3.3. - Perspective d'évolution du risque potentiel de pollution

La zone de baignade de Port Guen n'ayant été recensée pour contrôle sanitaire qu'en 2010, il est délicat de jauger l'évolution du risque potentiel de pollution. Néanmoins, l'existence de nombreuses sources potentielles de pollution (principalement les ANC) capable de contaminer le ruisseau et son exutoire dans le contexte particulier des dépôts de goémon susceptibles d'amplifier cette contamination, suggère une pollution très probable et importante de la zone de baignade dans les années à venir et en l'absence de mesures de gestion adaptées.

4. - SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS

4.1. - INSTANCE RESPONSABLE DE LA GESTION

L'instance responsable de la gestion active pour la zone de baignade de Port Guen est :

Mairie de Le Palais
Place de l'Hôtel de Ville
56360 Le Palais
Téléphone : 02 97 31 80 16
Fax : 02 97 31 57 16

Les mesures de gestion préventives ont pour but de mettre en œuvre, sur le court terme, des interventions simples permettant de prévenir facilement et à l'amont des épisodes de pollution évitables.

La gestion active des zones de baignade a pour but la limitation de l'exposition des usagers aux épisodes temporaires de pollution grâce à un système d'alerte et de gestion de crise.

La gestion à long terme a pour but la résorption à plus grande échelle des sources de pollution identifiées dans le présent profil de vulnérabilité.

4.2. - MESURES DE GESTION PREVENTIVE

4.2.1. - Information et sensibilisation du public

4.2.1.1 Affichage des résultats d'analyse et de la fiche de synthèse

L'affichage de la fiche de synthèse du profil de baignade et des résultats d'analyses réalisées par l'ARS à l'accès de la zone de baignade de Port Guen est la principale voie d'information et de sensibilisation qu'il convient d'assurer.

Rappelons que ce renforcement de la communication vers le public est aussi l'un des objectifs de la directive 2006/7/CE.

4.2.1.2 Sensibilisation des usagers de bateaux habitables

Etant donné le nombre important d'embarcations susceptibles de mouiller proche ou dans la zone de baignade et leur impact mal connu mais potentiellement fort sur la qualité de l'eau de baignade, une sensibilisation des usagers d'embarcations habitables est à mettre en œuvre par les capitaineries de l'île, l'office du tourisme et/ou la commune.

4.2.2. - Curage du ruisseau

Indispensable avant toute intervention servant à prévenir les dépôts de goémon, ce curage sera assuré par la Communauté de Commune de Belle-île-en-Mer en tant que responsable de la gestion des espaces naturels, autant que de besoin. En toute vraisemblance, un premier curage important s'avère nécessaire. Les suivants relèveront de l'entretien courant.

4.2.3. - Mise en place d'une vanne batardeau à l'exutoire

La mise en place d'une vanne batardeau au niveau de l'exutoire servira à empêcher le dépôt de goémon dans le ruisseau et ainsi éliminer l'origine des nuisances olfactives reportées et les conditions susceptibles de favoriser voire amplifier les éventuels épisodes de contamination pouvant impacter la plage. Cette vanne pourra être asservie à la marée au moyen d'une horloge à marée.

4.3. - GESTION ACTIVE DE LA ZONE DE BAINNADE

4.3.1. - Maintien et renforcement du système d'alerte existant

En cas de défaillance des réseaux d'assainissement, un système d'alerte est d'ores-et-déjà en place (cf figure ci-après).

Ce système d'alerte sera renforcé par un système de gestion de crise intégrant une fermeture préventive de la zone de baignade de Port Guen en cas de pollution constatée.

L'entrée dans le système de gestion de crise sera déclenchée par l'observation d'une situation à risque pour la qualité de l'eau de la zone de baignade de Port Guen. On peut notamment citer, de manière non exhaustive pour la zone de baignade de Port Guen:

- Réalisation par l'ARS d'un prélèvement sur l'eau de baignade montrant une contamination significative ;
- Alarme de niveau très haut de plus de 20 minutes au niveau d'un poste de refoulement de la zone d'étude ou détection d'une surverse (lorsque les détecteurs de surverse seront installés);
- Observation d'un déversement sauvage (cassette de camping-cars) ;
- Événement pluvieux de plus de 10 mm ou plus de 5mm/h

En cas de risque de pollution (entrée dans le système de gestion de crise), la plage de Port Guen sera fermée préventivement.

Un prélèvement moyen sera réalisé dans les deux heures suivant l'alerte sur la zone de baignade (prélèvements en trois points distincts pour réaliser un échantillon moyen). Ce prélèvement sera analysé par une méthode d'analyse rapide qui permet d'obtenir des résultats dans les 4h.

Il faut préciser ici que, si la directive 2006/7/CE précise clairement que les communes doivent limiter l'exposition des baigneurs aux pollutions, en particulier lors de pollution à court terme, aucun seuil n'est défini pour la caractériser. Les valeurs seuil mentionnées dans la directive 2006/7/CE ne concernent que les résultats de suivi sur quatre saisons balnéaires consécutives.

Afin de définir des seuils caractérisant les pollutions ponctuelles des eaux de baignade, une étude a été conduite en 2007 par l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail, anciennement AFSSET).

Les seuils de contamination significative pour un échantillon unique définis par cette étude sont les suivants pour l'activité de baignade :

- 1000 Escherichia-Coli/100 mL ;
- 370 entérocoques intestinaux/100 mL.

Nous proposons donc de baser la gestion active de la qualité de la zone de baignade de Port Guen sur ces valeurs seuils.

En cas de mise en évidence d'une contamination significative par l'ARS, une analyse rapide sera réalisée pour confirmer la persistance de la pollution détectée. Les analyses de l'ARS étant réalisées selon la méthode normalisée, les résultats parviennent en effet 24h à 48h après le prélèvement. Etant donné l'important rôle des courants de marée dans les dispersions de pollutions, il est donc probable que l'épisode de pollution soit passé au moment où le résultat est communiqué à la commune. La réalisation d'une analyse rapide permettra de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse.

Si les résultats des analyses rapides réalisées sur l'échantillon sont inférieurs à ces seuils, pour les deux paramètres E-Coli et entérocoques, la commune pourra décider de la réouverture de la zone de baignade.

Si les résultats des analyses rapides réalisées sur l'échantillon dépassent ces seuils, la commune prolongera la fermeture de la zone de baignade. Le système de gestion active passera alors en mode « gestion en cas de pollution avérée » (cf paragraphe 4.3.2).

Le logigramme suivant présente l'organisation actuelle de ce système d'alerte et les points de renforcement proposés.

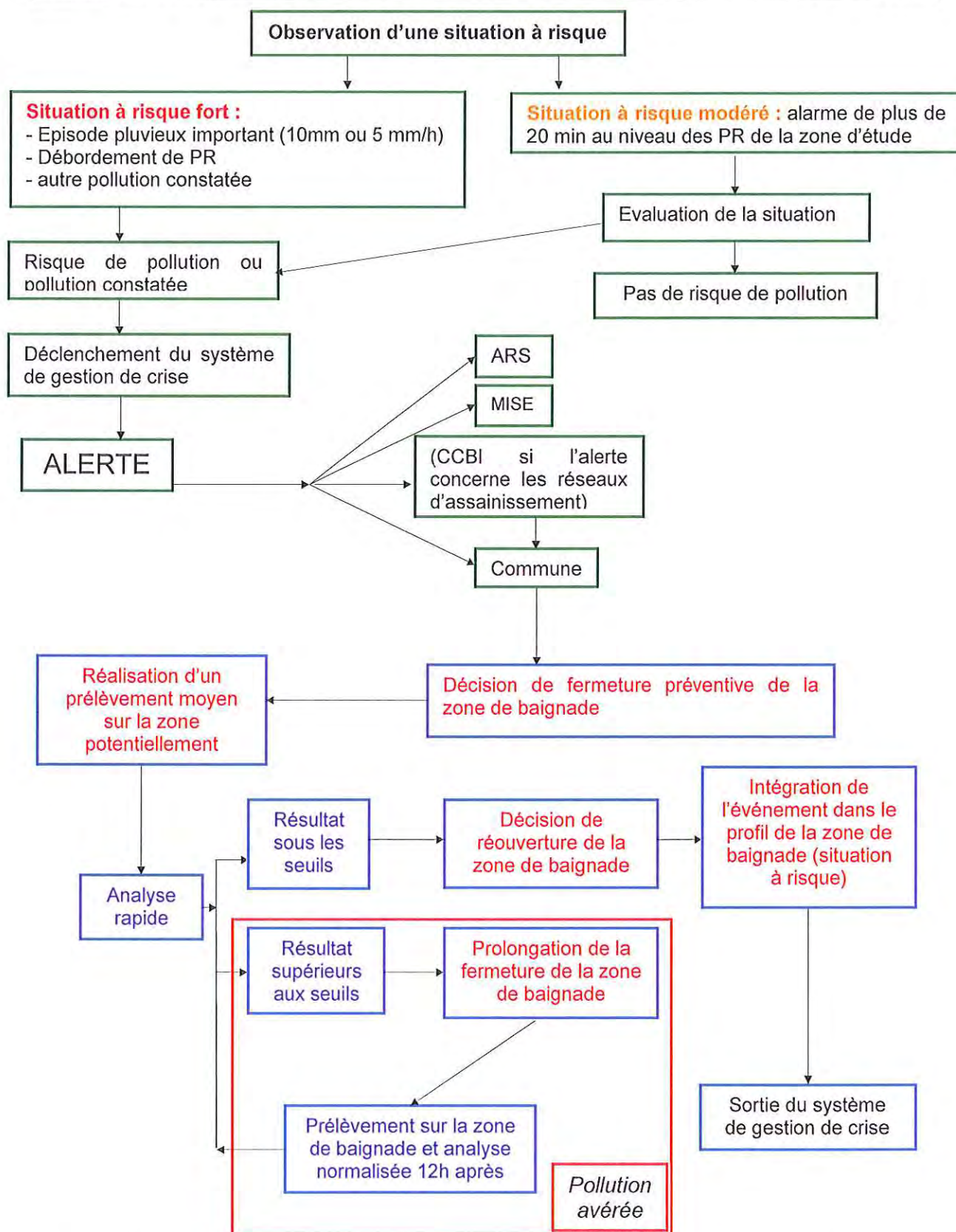


Figure 34 : Système de gestion de crise en cas de risque de pollution de la zone de baignade de Port Guen

LEGENDE :

Système en place actuellement

Système complémentaire mis en place pour la saison balnéaire 2013

Intervenants :

- Déclencheur du système de gestion de crise (exploitant, police municipale, surveillant de baignade,...),
- Organisme réalisant les analyses et les prélèvements,
- Commune.

4.3.2. - Mesures de gestion en cas de pollution avérée

En cas de contamination significative (pollution à court terme supérieure aux seuils définis plus haut), la commune pourra prendre la décision de fermer la zone de baignade de Port Guen. La décision de réouverture sera prise après réalisation d'une analyse normalisée (NF EN ISO 9308-3 pour le paramètre E-Coli et NF EN ISO 7899-1 pour le paramètre entérocoques) montrant le retour à la normale des concentrations en germes au niveau de l'eau de la zone de baignade de Port Guen.

Cette mesure pourra être réalisée 24h après l'épisode de contamination pour permettre une réouverture 72h après la fermeture si l'analyse montre un retour sous les seuils d'alerte de la concentration en germes de l'eau des Port Guen.

4.4. - CHIFFRAGE DES MESURES DE GESTION

4.4.I. - Chiffrage des mesures de gestion préventive

Ces investissements préconisés, de faible ampleur et à la charge de la commune, seront mis en place avant le début de la saison balnéaire 2013. Ces investissements concernent l'affichage des résultats d'analyse et de la fiche de synthèse du profil de baignade.

Tableau 15 : Estimation du coût des mesures de gestion préventive

Type	Coût unitaire	Nombre préconisé	Total HT
Affichage des résultats d'analyse et de la fiche de synthèse	1 560 € HT	1	1 560 € HT
		TOTAL	1560 € HT

De même, les mesures de gestion active seront mises en place pour la saison balnéaire 2013. L'enveloppe budgétaire à prévoir pour la réalisation des mesures d'analyse rapide peut être légèrement diminuée si les prélèvements sont réalisés et apportés au laboratoire par un agent communal plutôt que par un prestataire extérieur.

Si la réalisation par un prestataire extérieur est choisie, le prix unitaire des analyses peut varier en fonction de :

- La distance entre le lieu de prélèvement et le laboratoire ;
- La distance entre le lieu de prélèvement et les locaux du prestataire ;
- Le nombre d'analyses rapides commandées.

Le tableau suivant présente une estimation des coûts d'analyses rapides qui seront utilisées dans le cadre de la gestion active de la zone de baignade de Port Guen.

Tableau 16 : Coûts unitaires des analyses rapides

Type	Coût unitaire
Analyse rapide	91 € HT
Analyse rapide avec prélèvement	117 € HT

4.4.2. - Chiffrage des mesures de gestion à moyen-long terme

La mise en place d'une vanne batardeau sera sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat puisque l'ouvrage se trouve *a priori* sur le Domaine Public Maritime.

Une première enveloppe donne ces travaux à 10 000 € HT. Ce point est à affiner avec les services concernés et devra être étudié précisément.

L'entretien et la maintenance de cet ouvrage serait à la charge de la Communauté de Communes.

4.5. - CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE GESTION

La figure suivante récapitule le calendrier de mise en œuvre des mesures de gestion.

	2012				2013				2014	2015
	1er trim	2è trim	Saison balnéaire	4e trim	1er trim	2è trim	Saison balnéaire	4e trim		
Mesure de gestion à court terme										
Mise en place de la gestion active										
Affichage des résultats d'analyse et de la fiche de synthèse										
Sensibilisation des usagers de bateaux habitables										
Curage du ruisseau										
Mise en place d'une vanne batardeau										

Figure 35 : Calendrier de mise en œuvre des mesures de gestion pour la plage de Port Guen

5. - CONCLUSION

Le risque de pollution de la plage de Port Guen est important. Les contaminations importantes du cours d'eau et les pics de pollutions observés dans la zone de baignade cette année trouvent leur explication dans la présence de sources potentielles de pollution chronique (ANC) dans le bassin versant du ruisseau débouchant à la zone de baignade. Les dépôts de goémon pourraient avoir un rôle dans l'aggravation des contaminations bactériennes.

Ainsi, le curage du ruisseau et la mise en place d'une vanne batardeau permettront de rétablir la salubrité du ruisseau.

A court terme et afin de limiter l'exposition des usagers aux éventuelles pollutions, la commune mettra en place un système de gestion active à partir de la saison balnéaire 2013. Ce système comprendra notamment la fermeture préventive de la zone de baignade de Port Guen en cas de suspicion de pollution.

Par ailleurs, l'information des usagers par le biais d'affichage, de signalisation et de sensibilisation est une composante incontournable de la gestion préventive de la zone de baignade.

Au vu de l'évolution prévue pour la zone d'étude et des travaux et interventions programmés, le risque de pollution devrait être maîtrisé à l'horizon 2015.

