



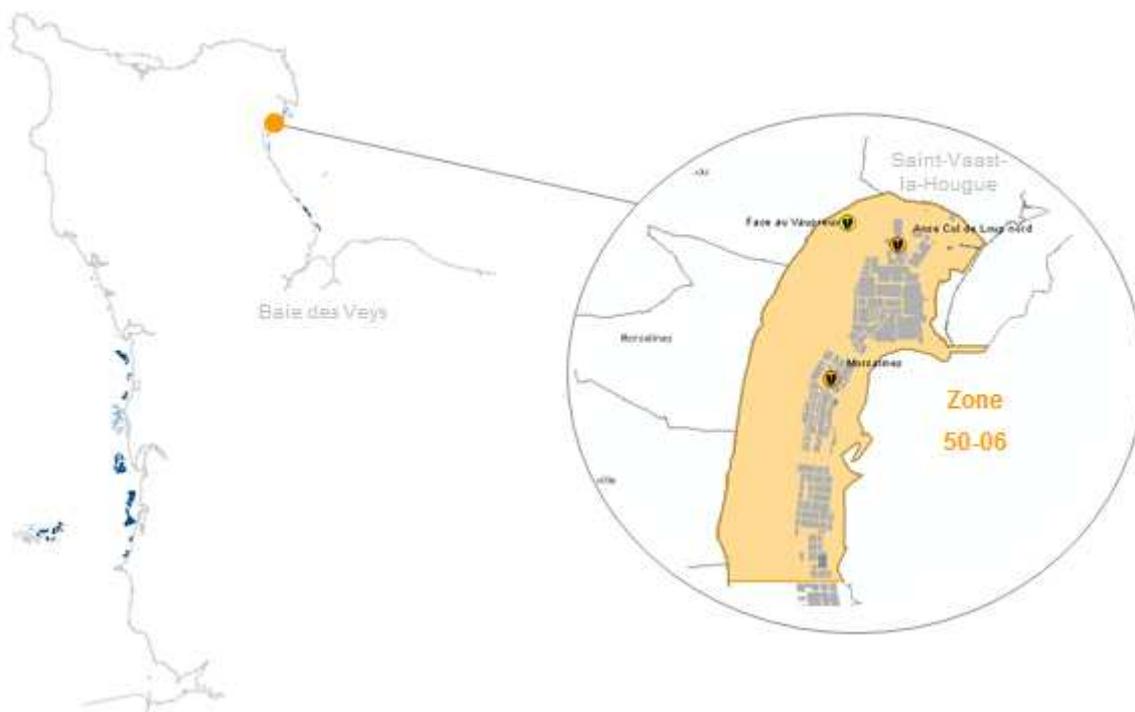
Édition  
Juin 2015

# PROFIL DE VULNÉRABILITÉ

## Rapport technique

### ZONE DE PRODUCTION

### (50-06) – BAIE DE MORSALINES



Sommaire .....	2
Contexte .....	4
PHASE I : État des lieux .....	5
<b>1. Zone de production conchylicole.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Description de la zone de production conchylicole .....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Historique et chiffres clés.....	6
1.1.2. Production et stock en élevage.....	6
1.1.3. La pêche à pied .....	7
<b>1.2. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des coquillages .....</b>	<b>9</b>
1.2.1. Suivi bactériologique des zones de production conchylicole .....	9
1.2.2. Suivi des contaminations chimiques de la zone de production conchylicole .....	16
1.2.3. Suivi bactériologique des zones de pêche à pied récréatives.....	18
<b>1.3. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignade .....</b>	<b>20</b>
1.3.1. Bilan du suivi bactériologique des eaux de baignade .....	21
1.3.2. Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE.....	22
1.3.3. Simulations des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE.....	22
<b>1.4. Complément d'information sur la qualité des eaux conchylicoles.....</b>	<b>23</b>
1.4.1. Échouage naturel de macroalgues / macrodéchets .....	23
1.4.2. Potentiel de prolifération de macroalgues vertes liées à l'eutrophisation .....	23
1.4.3. Potentiel de prolifération phytoplanctonique.....	23
<b>1.5. Contexte météorologique.....</b>	<b>24</b>
1.5.1. Température de l'eau de mer .....	24
1.5.2. Précipitations .....	24
1.5.3. Courants et marées .....	25
1.5.4. Vents.....	26
<b>2. Description de la zone d'influence.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. Démographie .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2. Géologie .....</b>	<b>28</b>
<b>2.3. Occupation du sol .....</b>	<b>29</b>
<b>2.4. Réseau hydrographique .....</b>	<b>29</b>
2.4.1. La Bonde.....	29
2.4.2. Le Vaupreux.....	30
2.4.3. La Bis Fontaine.....	30
2.4.4. Le Godey .....	31
2.4.5. Le ruisseau de Crasville .....	31
2.4.6. Le ruisseau du Manoir .....	31
<b>2.5. Rejets côtiers.....</b>	<b>32</b>
2.5.1. Les rejets côtiers suivis.....	32
2.5.2. Autres rejets côtiers .....	40
<b>3. Identification des sources potentielles de pollution.....</b>	<b>44</b>
<b>3.1. Les eaux usées domestiques .....</b>	<b>44</b>
3.1.1. L'assainissement collectif .....	44
3.1.2. L'assainissement non collectif .....	51
<b>3.2. Eaux pluviales .....</b>	<b>52</b>
3.2.1. Bassin n°4.....	53
3.2.2. Bassin n°5.....	53

3.2.3.	Bassin n°6.....	53
3.2.4.	Bassin n°7.....	54
3.2.5.	Bassin n°8.....	54
3.2.6.	La zone du Pont des Bernes .....	54
3.2.7.	Bilan .....	54
<b>3.3.</b>	<b>Activités agricoles.....</b>	<b>55</b>
3.3.1.	Indicateurs "pollutions agricoles" .....	56
<b>3.4.</b>	<b>Activités artisanales et industrielles .....</b>	<b>60</b>
<b>3.5.</b>	<b>Autres sources de pollutions spécifiques.....</b>	<b>61</b>
3.5.1.	Port, zone de mouillage .....	61
3.5.2.	Camping, aire de mobil home, camping-car .....	62
<b>PHASE II: Diagnostic.....</b>		<b>64</b>
<b>1.</b>	<b>Identification des rejets côtiers .....</b>	<b>64</b>
<b>2.</b>	<b>Estimation théorique des flux bactériens émis .....</b>	<b>64</b>
2.1.	Méthodologie .....	64
2.2.	Flux bactériens théoriques.....	65
<b>3.</b>	<b>Étude de la dispersion en mer de ces flux .....</b>	<b>66</b>
3.1.	Modèle hydrodynamique Mars-2D et son interface MarsWeb.....	66
3.2.	Paramétrage des simulations .....	67
3.2.1.	Mode d'injection des flux bactériens.....	67
3.2.2.	Conditions environnementales simulées .....	70
3.3.	Limites du modèle.....	70
3.4.	Résultats des simulations .....	70
3.4.1.	Cartes des concentrations maximales.....	70
3.4.2.	Tableaux des concentrations moyennes théoriques "eau/coquillage" .....	75
3.4.3.	Simulations complémentaires.....	78
<b>PHASE III: Mesures de gestion et recommandations .....</b>		<b>80</b>
<b>1</b>	<b>Synthèse sur les facteurs de risques .....</b>	<b>80</b>
1.1	Rejets côtiers.....	80
1.2	Assainissement .....	80
1.2.1	La station d'épuration .....	80
1.2.2	Les postes de refoulement .....	81
1.2.3	Les réseaux d'assainissement.....	81
1.2.4	Les installations d'Assainissement Non Collectif (ANC) .....	81
1.3	Les eaux pluviales.....	81
1.4	Activité agricole sur la zone d'étude.....	82
1.5	Autres sources potentielles de pollution.....	82
1.5.1	Affluence de camping-cars sur le domaine public maritime .....	82
<b>2</b>	<b>Recommandations .....</b>	<b>83</b>
<b>Bibliographie .....</b>		<b>87</b>
<b>Sites Internet visités.....</b>		<b>88</b>
<b>Listes des Annexes .....</b>		<b>88</b>

## Contexte

En réponse aux dispositions du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie, de la directive 2006/113/CE et du règlement (CE) n°854/2004 concernant la gestion de la qualité des eaux conchylicoles, le **Préfet de la Manche**, le **Président du Conseil Départemental de la Manche** et **l'ARS de Basse-Normandie** se sont associés pour assurer, suivant une démarche globale, l'élaboration des profils de vulnérabilité des zones de production de bivalves filtreurs dans le département de la Manche.

L'établissement des **profils de vulnérabilité des zones de production coquillière** (règlement (CE) n°854/2004) doit permettre :

- De dresser l'inventaire des sources de pollution d'origine humaine ou animale susceptibles de constituer une source de contamination des zones de production,
- D'évaluer et de hiérarchiser l'impact des flux de pollution organique émis au niveau des principaux rejets côtiers à l'aide des outils de modélisation, et
- De définir les actions visant à supprimer ou réduire ces sources de pollution.

Le profil de la zone de production de la Baie de Morsalines (50-06) a été réalisé sous la maîtrise d'ouvrage du **Conseil Départemental de la Manche** avec l'appui technique conjoint de la **Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Manche** et du **Service Santé-Environnement de la Délégation Territoriale de la Manche de l'ARS de Basse-Normandie** et a bénéficié d'un soutien financier de **l'Agence de l'Eau Seine-Normandie**. Partenaire privilégié, **l'IFREMER** (LERN - Port-en-Bessin) a apporté son savoir-faire et les outils de modélisation hydrodynamique ainsi que son patrimoine de données littorales.

Ont contribué à ce profil en tant que fournisseurs de données et sont ici remerciés :

- le Conseil Départemental de la Manche - Service qualité des eaux / SATESE,
- l'Agence de l'Eau Seine-Normandie - Direction Territoriale et Maritime des Rivières de Basse-Normandie et le Service Littoral et Mer de la DCAT,
- la DT de la Manche de l'ARS de Basse-Normandie - Service Santé-Environnement,
- l'IFREMER - Laboratoire Environnement Ressource de Normandie (Station de Port-en-Bessin),
- le Comité Régional de Conchyliculture de Normandie / Mer du Nord,
- le Comité Régional des Pêches Maritimes de Basse-Normandie,
- l'Agence des Aires Marines Protégées,
- les Communautés de Communes du Val de Saire, de Montebourg,
- Véolia Eau,
- la DREAL de Basse-Normandie – Service Ressources Naturelles, Mer et Paysages,
- la DDTM de la Manche,
- la DDPP de la Manche,
- la DRAAF de Basse-Normandie.

## 1. Zone de production conchylicole

### 1.1. Description de la zone de production conchylicole

Établie sur la côte nord-est du Cotentin, la zone de production conchylicole de la Baie de Morsalines s'étend sur 5 km entre la commune de Crasville au sud et celle de Saint-Vaast-la-Hougue au nord (Figure 1). Au large, la zone est délimitée par la limite des plus basses mers. Les cales des zones conchylicoles de Saint-Vaast-la-Hougue (Conchylimer et Euromer) en constituent les deux principaux accès.

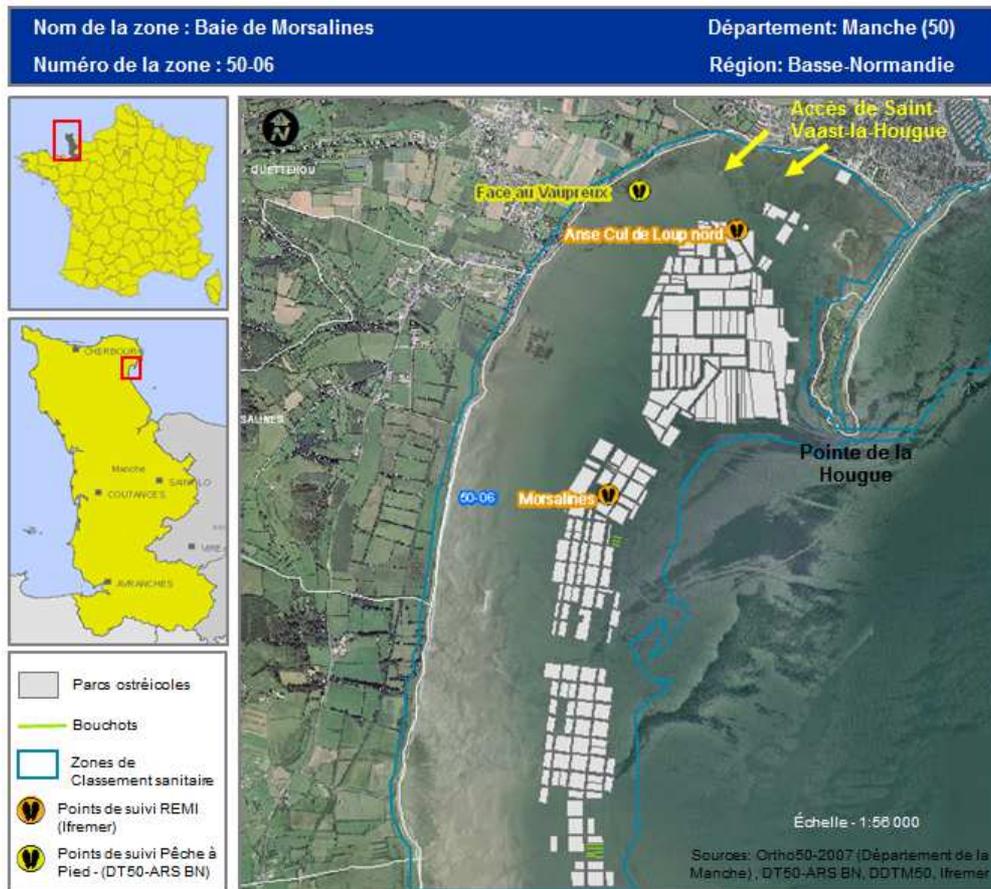


Figure 1 : Localisation et description des zones de production



Figure 2 : Vue sur la cale de la zone conchylicole d'Euromer

### 1.1.1. Historique et chiffres clés

Données DDTM50, IFREMER et CRC de Normandie.

Le secteur de Saint-Vaast-la-Hougue constitue le berceau de la conchyliculture du département. Dès le 16<sup>ème</sup> siècle, l'huître plate (*Ostrea edulis*) y était conservée entre Saint-Vaast-La-Hougue et l'île de Tatihou dans des parcs limités par de petits murets en pierre. À la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, l'élevage d'huître creuse portugaise (*Crassostrea angulata*) est pratiqué sur ces mêmes parcs pour s'étendre ensuite dans l'Anse du Cul de Loup. C'est à partir des années 1960-70, avec l'avènement d'une nouvelle technique d'élevage dite en poches surélevées (sur table) et suite à l'introduction de l'huître japonaise (*Crassostrea gigas*), concomitante aux mortalités massives d'huîtres portugaises (*Crassostrea angulata*), que l'ostréculture s'est rapidement développée le long de la côte Est du Cotentin mais également sur le reste du littoral bas-normand. Bien qu'étant la plus jeune région conchylicole de France, la Basse-Normandie est ainsi devenue le premier bassin de production conchylicole français avec 21% de la production nationale d'huîtres et 41% de la production nationale de moules de bouchot en 2009 (source CNC).

La zone de production de la Baie de Morsalines (50-06) est un secteur principalement dédié à l'élevage d'huîtres (Figure 1). Elle concentre, en surface, près de 40 % des parcs concédés sur la côte est du Cotentin et 14 % des parcs à l'échelle départementale (Tableau 1). Quelques bouchots y sont également implantés.

**Tableau 1** : Quelques chiffres clés des bassins de production de la Baie de Morsalines  
Données fournies par la DDTM 50 (décembre 2011) et le CRC (enquête de 2005-2006)

	Sur le bassin de production de la Baie de Morsalines	Dans le département de la Manche
<b>Sur le Domaine Public Maritime</b> <i>Chiffres de la DDTM50</i>		
- Linéaires de pieux concédés	650 m (0.22%)	290 km
- Surfaces de parcs concédés	139 ha (14%)	983 ha
<hr/>		
	Sur les bassins de production de Saint-Vaast à Lestre	Dans le département de la Manche
<b>Nombre d'entreprises</b> <i>Chiffres du CRC (Enquête de 2006)</i>		
- entreprises mytilicoles	-	39
- entreprises ostréicoles	37 (27%)	136
- entreprises conchylicoles	4 (7%)	58
<b>Emplois directs liés à l'activité conchylicoles</b> <i>Chiffres du CRC (Enquête de 2006)</i>		
- actifs familiaux	48 (10%)	485
- salariés permanents	61 (11%)	556
- salariés occasionnels	203 (12%)	1676

### 1.1.2. Production et stock en élevage

Données IFREMER

Depuis 1989-1990, l'Ifremer assure selon une fréquence quinquennale l'évaluation des stocks en élevage sur l'ensemble des bassins conchylicoles de Basse-Normandie. Ces évaluations sont réalisées au moyen de photographies aériennes (estimation du nombre de poches d'huîtres) et de campagnes de terrain. Les prélèvements de moules et les pesées de poches d'huîtres, réalisés in situ selon un plan d'échantillonnage aléatoire et stratifié, permettent, couplées aux biométries effectuées en laboratoire, d'apprécier statistiquement les biomasses en élevage.

Depuis ces vingt dernières années, la culture de l'huître prédomine sur le département de la Manche (Tableau 2). On observe toutefois une légère baisse des stocks ostréicoles au profit de la production mytilicole qui ne cesse d'augmenter depuis 1995. Avec 9072 tonnes d'huîtres en élevage en 2006, les secteurs du Cul de Loup, de Crasville et de Lestre (50-05) représentaient près de 55% des stocks ostréicoles présents sur la côte est du Cotentin et 17% des stocks bas-normands (Tableau 2).

**Tableau 2 : Bilan des stocks conchyliques bas-normands**  
(Kopp.J *et al*, 2001 et Nogues.L, Gangnery.A *et al*, 2008)

Année d'évaluation	Anse du Cul de Loup	Stock ostréicole total (en t)		
		Côte ouest Cotentin	Côte est Cotentin	Basse-Normandie
1990		33 556	12 928	46 484
1995	7 023	30 509	19 989	50 498
2000		26 895	17 581	44 476
2006	<i>résultat non publié <sup>(1)</sup></i>	23 908	16 417	53 635
2011		<i>résultats non publiés</i>		

(1) Les seuls résultats publiés indiquaient 9072 tonnes sur les secteurs du Cul de Loup, de Crasville et de Lestre ([www.z.ifremer.fr/learn](http://www.z.ifremer.fr/learn))

### 1.1.3. La pêche à pied

Données du CRPM BN, de la DDTM50, des Aires Marines Protégées et Conservatoire du Littoral

#### 1.1.3.1. La pêche à pied récréative

Lors des grandes marées, plusieurs milliers de pêcheurs à pied récréatifs peuvent se retrouver sur les estrans du département. N'ayant besoin d'aucun permis ni de faire aucune déclaration, les pêcheurs à pied de loisir sont plus difficiles à quantifier que les pêcheurs professionnels.

Les récents comptages réalisés lors des grandes marées d'avril 2012 (CRPM BN) et d'août 2013 (Conservatoire du Littoral) ont permis de mettre en évidence une fréquentation non négligeable des pêcheurs à pied sur le secteur. Répartis entre les pointes de Fouly, de Saire, de la Hougue et la Baie de Morsalines (Anse du Cul de Loup), les effectifs variaient entre 400 et 700 pêcheurs à pied (Figure 3 et Tableau 3).

**Tableau 3 : Effectifs de pêcheurs à pied issus de comptages réalisés**  
par le CRPM BN et le Conservatoire du Littoral lors des marées d'avril 2012 et août 2013

Secteur étudié	Nombres de pêcheurs à pied comptabilisés	
	Marée du 07/04/2012 (coeff 110-113)	Marée du 22/08/2013 (coeff 108-109)
① Roches du Dranguet	61	77
② Secteur rocheux de la pointe de Saire		150
③ Fond de Baie	206	159
④ Zone de Parcs ostréicoles		174
⑤ Pointe de la Hougue	104	136
⑥ Baie de Morsalines	60	14
<b>Total</b>	<b>431</b>	<b>710</b>

À noter que seule l'Anse du Cul de Loup a fait l'objet de comptage ; le sud de la zone conchylicole de la Baie de Morsalines étant moins fréquentée par les pêcheurs à pieds.

### Légende



Figure 3 : Localisation des secteurs de comptage

#### 1.1.3.2. La pêche à pied professionnelle

La zone (50-06) est également fréquentée par les pêcheurs à pied professionnels. D'après les chiffres transmis par le Comité Régional des Pêches Maritimes de Basse-Normandie (CRPM BN), cinq professionnels pourraient pratiquer la zone régulièrement. Ils y pêchent principalement la coque (Tableau 4).

Tableau 4 : Chiffres clés sur la pêche à pied professionnelle sur la zone d'étude (Données du CRPM BN, 2013)

A l'échelle du département de la Manche			Zones de la Baie de Morsalines (50-06)	
Espèces	Contingent de licences en 2013	Licences délivrées en 2013	Espèces pêchées sur la zone	Pratiquants professionnels réguliers
Coques	250	250	Coques	5

## 1.2. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des coquillages

### 1.2.1. Suivi bactériologique des zones de production conchylicole

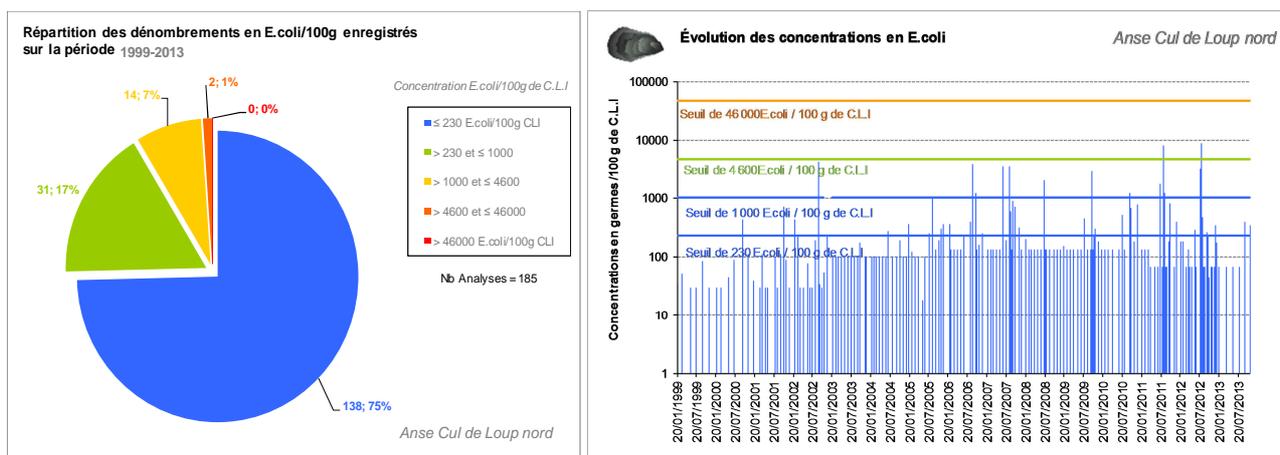
Suivi REMI assuré par IFREMER-LERN de Port-en-Bessin

Au travers de son réseau national de surveillance (REMI), l'IFREMER assure le contrôle microbiologique des zones de production conchylicoles classées (zones de parcs et de bouchots / gisements naturels exploités par des professionnels). Portant sur la recherche d'*Escherichia coli*, ce contrôle permet d'évaluer les niveaux de contamination fécale dans les coquillages en zones classées, de suivre leur évolution, de mettre en évidence et de suivre des épisodes inhabituels de contamination ou de risques de contamination. Outre de rendre compte de la situation sanitaire des zones de production de coquillages, les résultats du REMI permettent de répondre aux exigences réglementaires en servant au classement sanitaire des zones de production conchylicole (cf. Détails sur les modalités de classement en annexe 2).

La zone de production (n° 50-06) disposait de deux points de suivi REMI intitulés "L'Anse du Cul de Loup nord" et "Morsalines" (Figure 1). Il est à noter que depuis l'arrêté préfectoral du 21 janvier 2015, cette zone a été divisée en deux sous-secteurs (Anse du Cul de loup 50-06-01) et (Morsalines 50-06-02) avec chacun leur propre point de suivi.

#### 1.2.1.1. Anse du Cul de Loup nord

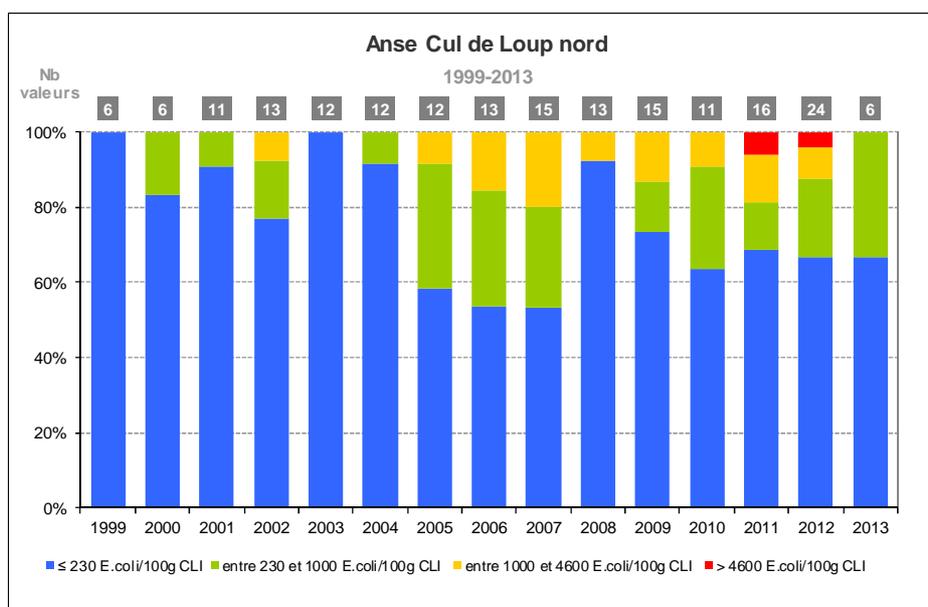
Situé à l'extrême nord de la zone, le point de suivi de "L'Anse du Cul de Loup nord" fait l'objet d'un contrôle sanitaire depuis plus de vingt ans. Les données étudiées dans le cadre du profil se résument à la période 1999-2013 (Figure 4).



**Figure 4 :** Évolution des concentrations en E.coli sur le point REMI Anse du Cul de Loup nord sur la période 1999-2013. Concentrations exprimées en nombre de germes d'*Escherichia coli* dans 100 g de Chair et Liquide Intervalvaire (C.L.I.). Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n° 854/2004 et l'arrêté du 21/05/1999.

Depuis 1999, 75 % des concentrations enregistrées se situent en dessous de la valeur seuil des 230 E.coli /100g de C.L.I. fixée par le règlement européen (CE) n° 854/2004. Bien qu'observant quelques pics de concentration, le secteur observait globalement une bonne qualité des coquillages. Toutefois depuis 2005, les analyses réalisées sur ce point semblent indiquer une dégradation des résultats (Figure 4). En effet, la fréquence de dépassement de la valeur seuil des 230 E.coli /100g de C.L.I. a nettement augmenté ; ce qui a entraîné un classement B pour les bivalves non fouisseurs en 2013 (Arrêté n° CM 12-042 du 30 mai 2012, entrée en vigueur le 15 janvier 2013).

**NB :** on notera que l'ensemble des résultats du REMI, y compris les prélèvements supplémentaires, a été intégré ; ce qui explique un nombre plus ou moins élevé de prélèvements selon les années. Enfin, depuis 2013 la fréquence d'échantillonnage a été diminuée de moitié. Depuis que la zone est classée en B, les prélèvements sont devenus bimestriels.



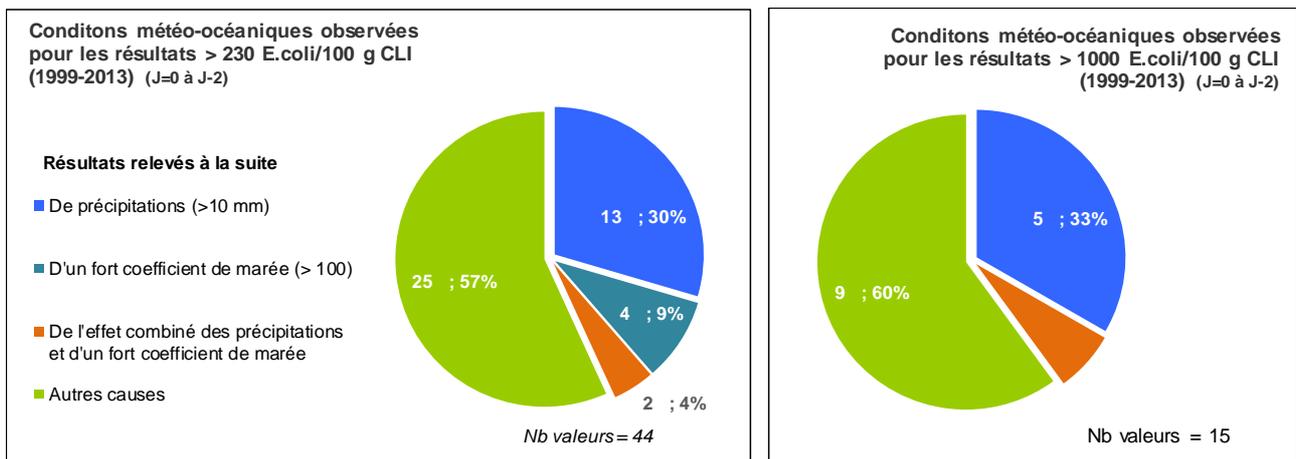
**Figure 5 :** Distribution annuelle des concentrations en E.coli sur le point REMI de l'Anse du Cul de Loup nord sur la période 1999-2013

D'une manière générale, moins de la moitié des dérives de qualité (>230 et à 1000 E.coli/100g de CLI) sont relevées à la suite de précipitations significatives, de forts coefficients de marée ou de l'effet combiné des deux (Tableau 5 et Figure 6).

**Tableau 5 :** Relation entre les concentrations microbiennes (> à 1000 E.coli/100g C.L.I) observées sur le point de suivi REMI "Anse du Cul de Loup nord", les précipitations relevées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue et les coefficients de marée

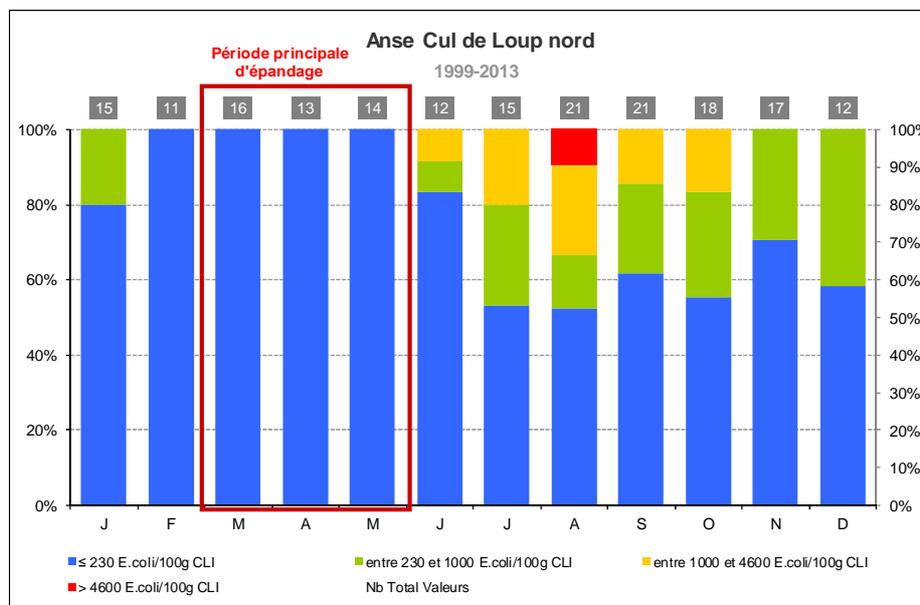
Date	Concentrations Ecoli / 100g C.L.I	Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)				Coeff. Marée	
		J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours	J-1	J
09/09/2002	3970	7.9	2.7	51.5	62.1	110-112	113-113
06/09/2006	3700	0	0	0.6	0.6	58-67	77-86
05/10/2006	1200	0	0	4.3	4.3	62-72	81-91
14/06/2007	3400	0.5	6.7	2.8	10	78-81	84-87
13/08/2007	1400	0	0	0	0	79-83	86-89
16/08/2007	3400	7.6	4	0	11.6	90-90	89-87
07/07/2008	2000	0	8.2	2.7	10.9	95-93	90-86
05/10/2009	1800	1	11.6	9.5	22.1	88-91	92-93
07/10/2009	2800	9.5	3.2	14	26.7	93-93	92-90
23/09/2010	1200	0	0.3	9.4	9.7	78-81	83-85
06/07/2011	1700	0	11.6	0.4	12	88-86	84-81
11/08/2011	8100	0	0	1	1	53-58	63-69
17/08/2011	1200	0	0	0	0	88-86	84-81
24/07/2012	3100	0	0	0	0	86-84	82-78
01/08/2012	1400	2.2	0	7.7	9.9	73-79	85-90
06/08/2012	8800	0.5	3	1.5	5	94-90	86-81

**NB :** on notera que pour des raisons techniques les prélèvements REMI sont généralement réalisés par marée de vive-eau ; la mer étant alors suffisamment retirée pour permettre l'accès aux concessions conchylicoles des équipes de l'Ifremer qui se déplacent en 4x4 sur l'estran.



**Figure 6 :** Influence des conditions météo-océaniques sur la qualité du point REMI Anse du Cul de Loup nord  
Analyses sur les données REMI de 1999 à 2013

Tout comme sur la zone conchylicole de Saint-Vaast-la-Hougue, l'analyse saisonnière des résultats observés sur le point de l'Anse du Cul de Loup semble indiquer un nombre de contaminations (valeurs > à 1000 E.coli/100g de CLI) généralement plus élevé durant les mois de juin à octobre (Figure 7).

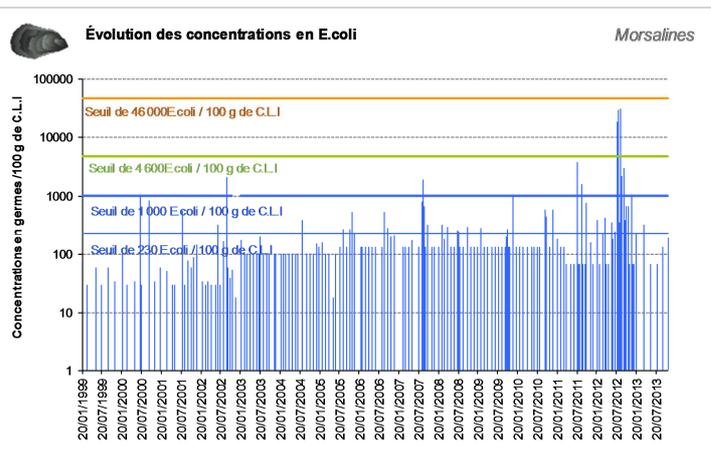
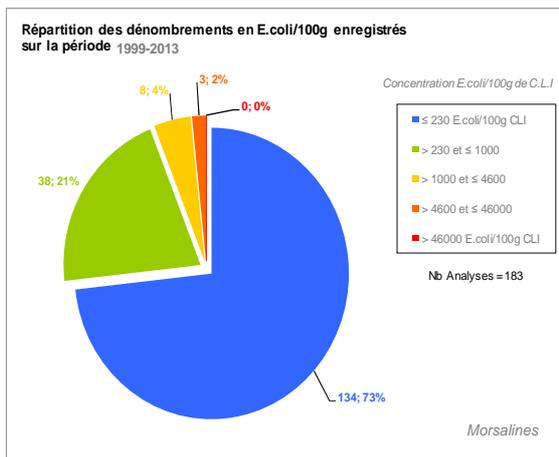


**Figure 7 :** Distribution saisonnière des concentrations en E.coli sur le point REMI de l'Anse du Cul de Loup sur la période 1999-2013

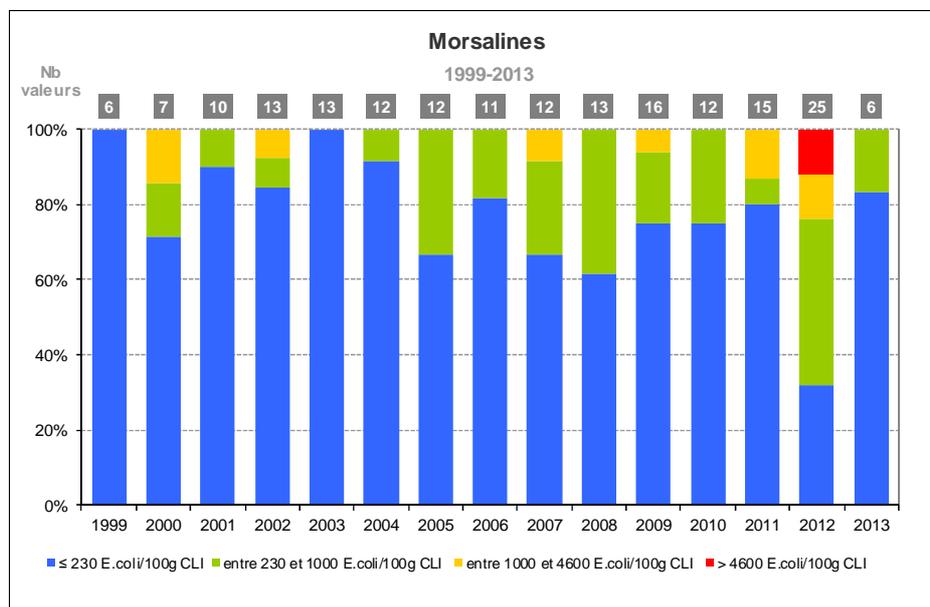
### 1.2.1.2. Morsalines

Situé un peu plus au sud de la zone (Figure 1), le point de suivi de "Morsalines" présente depuis 1999 près de 73 % de ses concentrations en dessous du seuil des 230 E.coli /100g de C.L.I fixé par le règlement européen (CE) n° 854/2004. Toutefois, comme sur le point de l'Anse du Cul de Loup nord, cette valeur seuil semble avoir été plus fréquemment dépassée ces dernières années entraînant ainsi une dégradation des résultats et un déclassement en zone de qualité B (Figure 8 et Figure 9Figure 4).

On notera tout particulièrement l'épisode de contamination de l'été 2012 durant lequel de nombreux pics de concentrations (> 1000 E.coli/100g de C.L.I) ont été identifiés, déclenchant ainsi une série d'alertes de niveau 2 dans le cadre du suivi REMI. Au cours de cet épisode de contamination, l'ensemble des acteurs du littoral (services de l'État, conseil départemental, AESN, CRC, etc.) s'est mobilisé et a mené plusieurs campagnes de prélèvements pour tenter d'identifier les sources de pollution. Une analyse des résultats acquis durant ces campagnes de mesure est présentée p 41.



**Figure 8 :** Évolution des concentrations en E.coli sur le point REMI de Morsalines sur la période 1999-2013  
Concentrations exprimées en nombre de germes d'*Escherichia coli* dans 100 g de Chair et Liquide Intervalvaire (C.L.I). Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n° 854/2004 et l'arrêté du 21/05/1999.

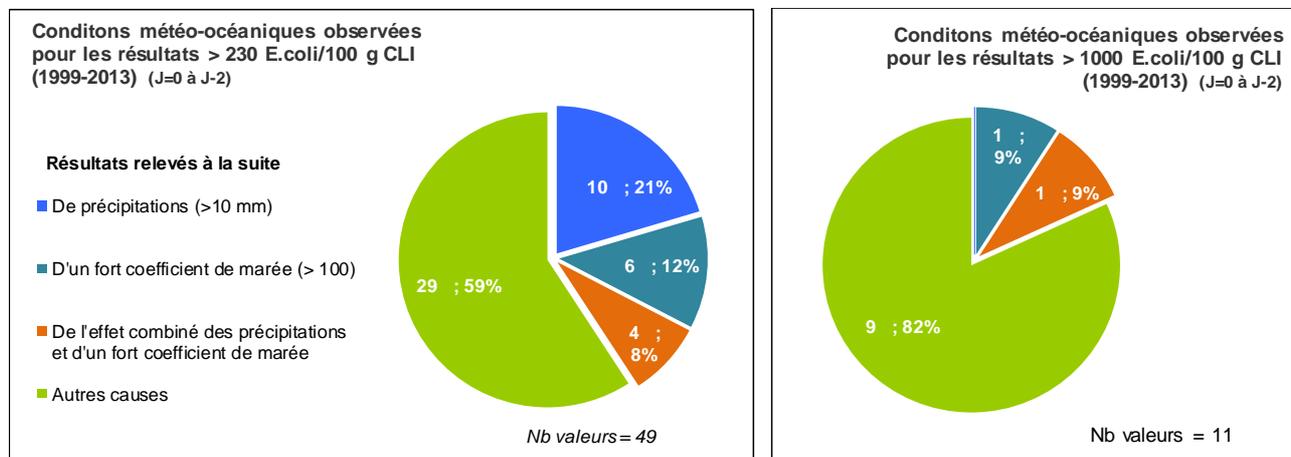


**Figure 9 :** Distribution annuelle des concentrations en E.coli sur le point REMI de Morsalines sur la période 1999-2013

**Tableau 6 :** Relation entre les concentrations microbiennes (> à 1000 E.coli/100g C.L.I) observées sur le point de suivi REMI "Morsalines", les précipitations relevées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue et les coefficients de marée

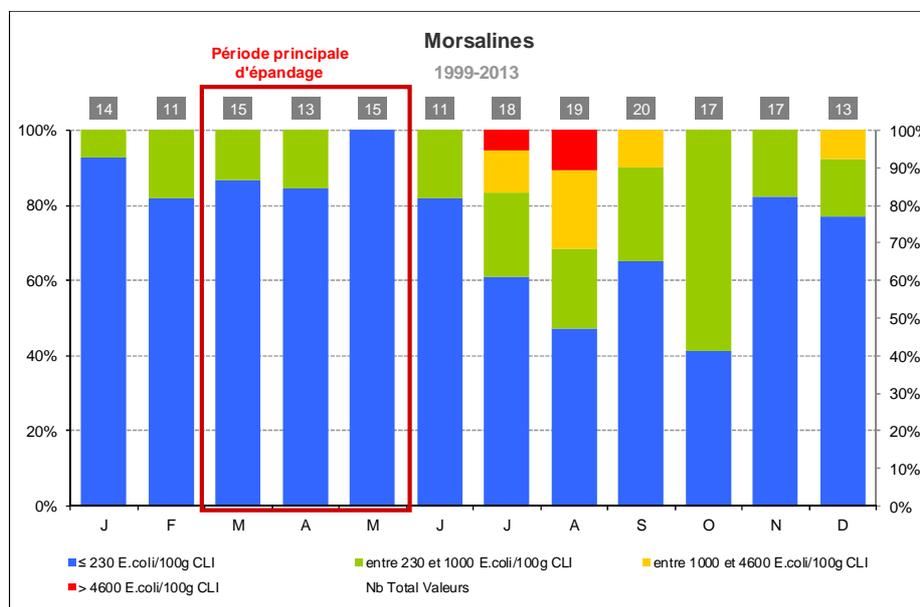
Date	Concentrations E.coli / 100g C.L.I	Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)				Coeff. Marée	
		J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours	J-1	J
07/07/2000	1050	0	6.8	1	7.8	91-86	81-75
09/09/2002	2100	7.9	2.7	51.5	62.1	110-112	113-113
27/08/2007	1900	0	0	0	0	60-68	76-83
19/07/2011	3700	2	3.6	1	6.6	86-83	80-77
28/08/2011	1600	0.4	0.2	0	0.6	70-78	86-93
24/07/2012	18000	0	0	0	0	86-84	82-78
01/08/2012	1100	2.2	0	7.7	9.9	73-79	85-90
06/08/2012	30000	0.5	3	1.5	5	94-90	86-81
21/08/2012	31000	0	0.1	0	0.1	99-98	97-94
30/08/2012	2200	0	2.8	0	2.8	71-78	83-88
17/09/2012	3000	0	0	0	0	97-101	104-106

Seulement 40 % des dérives de qualité supérieures à 230 E.coli/100g de CLI et 20 % des dérives supérieures à 1000 E.coli/100g de CLI ont été relevées à la suite de conditions météo-océaniques particulières : précipitations significatives, forts coefficients de marée ou l'effet combiné des deux (Tableau 6 et Figure 10). La majorité des dérives de qualité sur ce point est relevée par temps sec ou à la suite de faibles précipitations (cumul de pluie < à 10 mm sur les jours J, J1 et J-2).



**Figure 10 :** Influence des conditions météo-océaniques sur la qualité du point REMI Morsalines  
Analyses sur les données REMI de 1999 à 2013

Les dérives de qualité (> à 1000 E.coli/100g de CLI) sur ce point sont généralement enregistrées durant les mois d'été de juin à août (Figure 11). C'est d'ailleurs durant cette période que les prélèvements supplémentaires sont les plus nombreux.



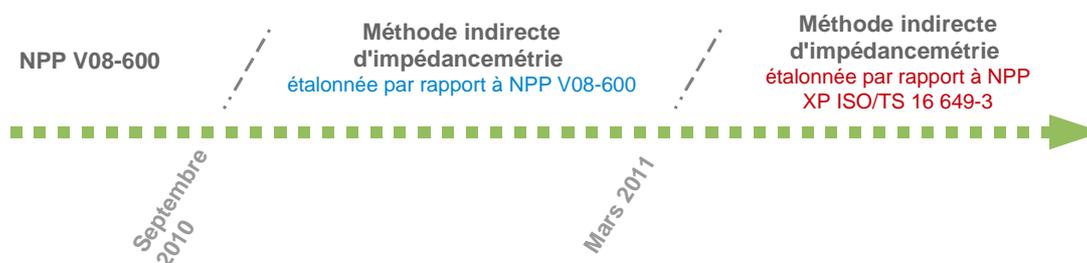
**Figure 11 :** Distribution saisonnière des concentrations en E.coli sur le point REMI de Morsalines sur la période 1999-2013

### 1.2.1.3. Réflexion sur la dégradation des résultats observée sur le secteur

Informations transmises par la DT50 – ARS BN

Dans le cadre de la surveillance sanitaire des coquillages de pêche à pied récréative, la Délégation Territoriale de la Manche (DT50) de l'ARS de Basse-Normandie a observé à partir de la fin de l'année 2010 une dégradation des résultats sur la majorité de ses points de suivi. Face à ce constat, n'ayant identifié aucune cause éventuelle de dégradation de qualité dans l'environnement des gisements naturels, des investigations complémentaires ont été menées. Après avoir vérifié les lieux de prélèvement, les modalités de prélèvement et de transport des coquillages, ainsi que le mode opératoire de préparation des échantillons de coquillage qui n'ont montré aucun changement, la DT50 de l'ARS a décidé d'engager des investigations sur les méthodes de dénombrement d'*Escherichia coli* dans les mollusques, méthodes qui dans le cadre du suivi sanitaire des coquillages de pêche à pied récréative, ont évolué entre 2010 et 2011.

En effet, si depuis l'origine de ce contrôle la méthode de référence était celle du Nombre le Plus Probable (NPP) **NF V08-600**, à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2010, les dénombrements d'E.coli ont été réalisés à l'aide d'une méthode indirecte par **impédancemétrie (NF V08-106)**, alors étalonnée sur la méthode de référence V08-600. Puis en mars 2011, la méthode d'impédancemétrie a été ré-étalonnée par rapport à la nouvelle méthode de référence (NPP) **XP ISO/TS 16 649-3** (Figure 12).



**Figure 12 :** Évolution des méthodes d'analyse dans le cadre du suivi sanitaire des coquillages de pêche à pied récréative

D'après les premières conclusions apportées (cf. rapport ARS, 2012), la comparaison de ces trois méthodes montre des différences significatives sur les résultats obtenus à partir de mêmes échantillons de coquillage :

- la méthode NPP XP ISO/TS 16 649-3 donne en moyenne des résultats supérieurs de 0,3 log par rapport à la méthode NPP V08-600 (données acquises sur 73 échantillons), soit un coefficient multiplicateur de 2,
- la méthode Impédancemétrie NF V08-106 donne en moyenne des résultats supérieurs de 0,2 log par rapport à la méthode NPP XP ISO/TS 16 649-3 (données acquises sur 49 échantillons), soit un coefficient multiplicateur de 1,6.

Ainsi une numération de 230 E.coli/100g C.L.I obtenue avec la méthode NPP V08-600 (utilisée avant septembre 2010) pourrait être en moyenne de 460 E.coli/100g C.L.I avec la méthode NPP XP ISO/TS 16 649-3 et de 736 E.coli/100g C.L.I avec la méthode d'impédancemétrie NF V08-106.

En conclusion, tel que le souligne la DT50 de l'ARS de BN, "la dégradation des résultats observée depuis fin 2010 sur la qualité des coquillages de pêche à pied récréative tend principalement à s'expliquer par l'évolution des méthodes d'analyse du dénombrement des *Escherichia coli* dans les mollusques et non par la dégradation de la qualité des eaux littorales du département de la Manche, comme le confirment le suivi des streptocoques fécaux dans les coquillages, ainsi que les réseaux de suivi de la qualité des eaux de baignade, des rejets côtiers".

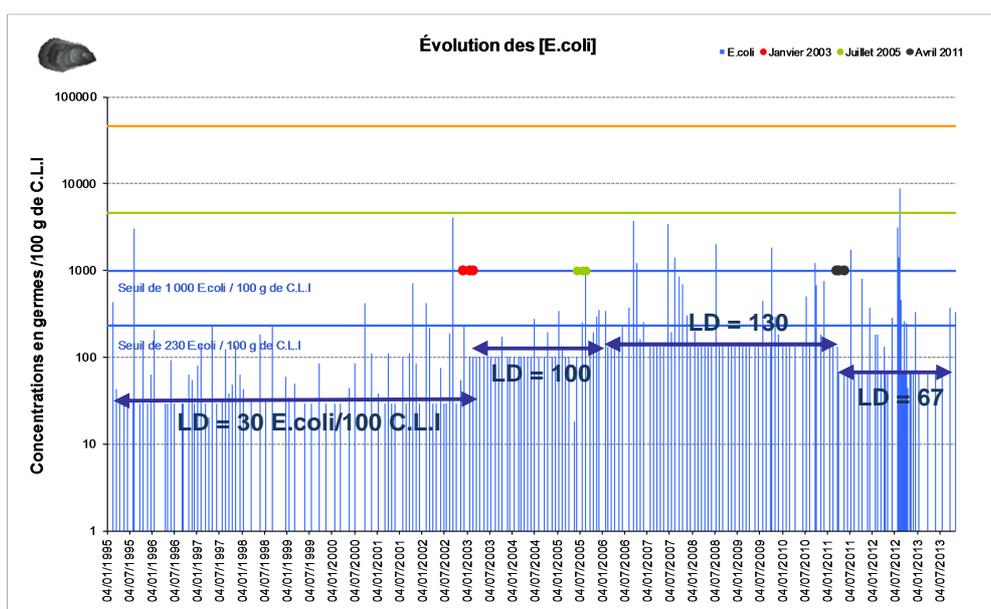
Enfin, si “la méthode NPP XP ISO/TS 16 649-3 permet une meilleure prise en compte des bactéries stressées (viables et cultivables) que la méthode NPP V06-600” et donne des résultats plus représentatifs de la qualité du milieu, **il aurait alors été pertinent d’adapter les seuils de classement à l’évolution des méthodes d’analyses** (ARS, 2012).

Dans ce contexte, vu que les points de suivi REMI de l’Anse du Cul de Loup nord et de Morsalines observent une légère dégradation de leurs résultats depuis 2005, une enquête a été réalisée sur la méthode de dénombrement d’*Escherichia coli* appliquée dans le cadre du suivi REMI menée par l’Ifremer. S’il n’y a eu **aucun changement de méthode** dans le protocole du REMI qui utilise depuis plus de 20 ans la méthode impédancemétrique, on notera toutefois les évolutions suivantes :

- Janvier 2003 : changement de volume d'inoculum induisant une nouvelle courbe d'étalonnage,
- Juillet 2005 : passage de l'appareillage de mesure Malthus à Baltrac,
- Mars 2011 : méthode d'impédancemétrie basée sur la nouvelle méthode (NPP) XP ISO/TS 16 649-3

Il est à noter que chacune de ces évolutions coïncide avec un changement de la limite de détection<sup>1</sup> de la méthode. Correspondant au “bruit de fond” (valeurs minimales) de la Figure 13, les limites de détection sont ainsi passées de 30 E.coli/100 g C.L.I à 100 E.coli/100 g C.L.I en janvier 2003, de 100 E.coli/100 g C.L.I à 130 E.coli/100 g C.L.I en juillet 2005, puis de 130 E.coli/100 g C.L.I à 67 E.coli/100 g C.L.I en avril 2011.

De manière générale, quelles que soient les zones conchylicoles étudiées (cf. Figure 13 et Annexe 3), on observe depuis ces évolutions une tendance à l’augmentation des pics de dénombrement des *Escherichia coli*. Simple coïncidence ou lien de cause à effet, ce constat interpelle et pose question quant à la dégradation des résultats qui ne s’expliquerait peut-être pas par la seule qualité du milieu. Aucune conclusion ne pouvant être clairement établie, il convient de rester prudent et de répondre au principal objectif du profil sur l’identification des sources potentielles de pollution pouvant influencer la qualité des eaux conchylicoles de la zone de production n° 50-06. Et cela d’autant plus qu’au regard des contaminations relevées en 2012 sur les coquillages et suite aux investigations menées (cf. p 41), des sources de pollution persistent sur ce secteur sensible.



**Figure 13 :** Évolution des concentrations en E.coli en lien avec les évolutions de la méthode d’analyse d’impédancemétrie - Point REMI de l’Anse du Cul de Loup nord sur la période 1995-2013

<sup>1</sup> Limite de détection = limite à partir de laquelle la méthode détecte une bactérie

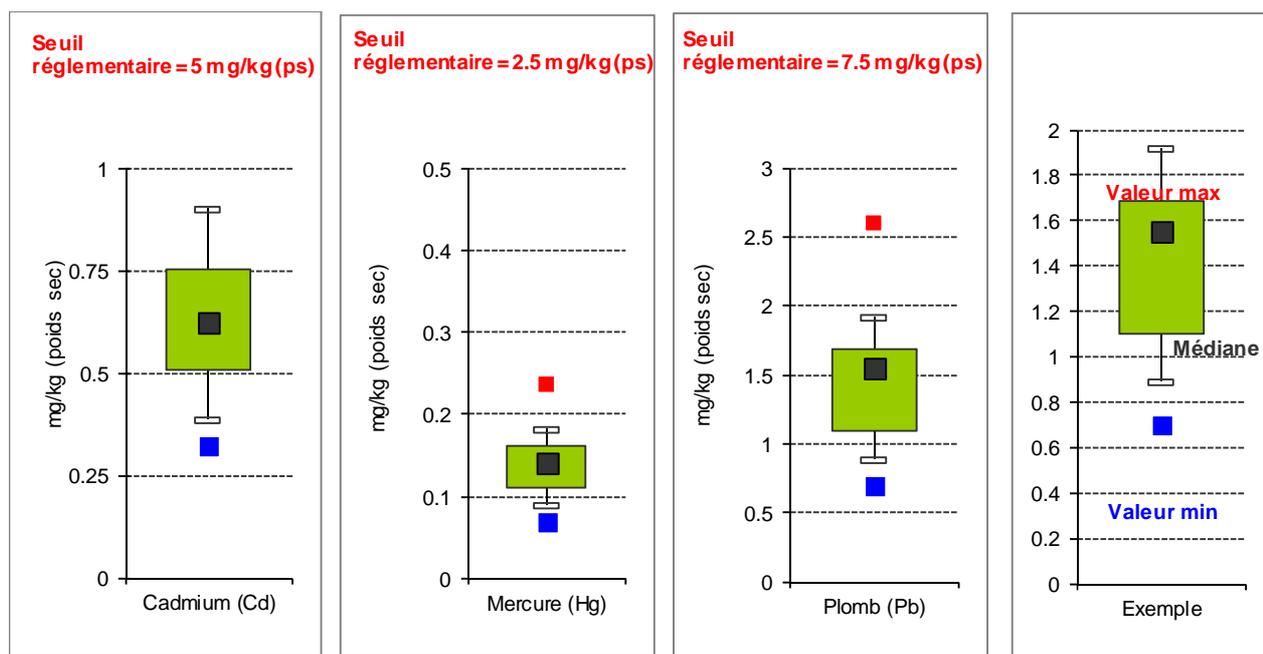
Soulevée par l'ARS de Basse-Normandie et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, cette question de l'évolution des méthodes d'analyse a fait l'objet de nombreux courriers entre les services déconcentrés de l'État, la profession conchylicoles, le monde de la pêche et les Ministères concernés. Des discussions sont encore en cours.

### 1.2.2. Suivi des contaminations chimiques de la zone de production conchylicole

Suivi ROCCH assuré par IFREMER-LERN de Port-en-Bessin

Depuis 2008, le Réseau d'Observation de la Contamination CHimique du littoral (ROCCH) a pris la suite du RNO (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin) qui existait depuis 1974. Outre de répondre aux obligations nationales, communautaires et internationales de surveillance chimique des eaux littorales, le ROCCH intègre le suivi chimique des zones de production conchylicoles pour le compte de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du Ministère de l'agriculture et de la pêche. Ce contrôle qui porte sur l'analyse des taux de mercure, de plomb et de cadmium (exprimés en mg/kg de poids sec de coquillage), permet d'évaluer la contamination chimique des espèces de coquillages exploitées. À noter que depuis 2011, ce contrôle a été complété par l'analyse des Polychlorobiphényles (PCB) et du benzo(a)pyrène (Hydrocarbure Aromatique Polycyclique - HAP). L'ensemble de ces résultats participe à l'établissement des classements des zones de production conchylicole (cf. Annexe 2). Sur les 4 points de suivi répartis le long du littoral de la Manche, le point du "Moulard" est le plus proche de la zone de production de la Baie de Morsalines (situé à plus de 10 km au nord). Comme sur l'ensemble du département et quels que soient les métaux lourds étudiés, les niveaux de contamination relevés sur ce point sont conformes aux seuils réglementaires (cf. Annexe 2) et indique une excellente qualité chimique des coquillages sur le secteur (Figure 14).

En ce qui concerne, les PCB et le benzo(a)pyrène, seul le point "Pirou nord" fait l'objet d'analyse dans le département de la Manche. Situé sur la côte ouest du Cotentin, il constitue le point de référence normand. Ses teneurs relativement faibles sont à comparer aux teneurs observées sur les coquillages en Baie de Seine, milieu beaucoup plus impacté par ce type de contaminants chimiques. Depuis 2011, les quelques mesures réalisées sur les moules de Pirou nord indiquaient des niveaux de contamination en PCB et benzo(a)pyrène largement en dessous des seuils réglementaires (Tableau 7).



**Figure 14 :** Distribution des données (Boîtes à moustaches) acquises sur la période 1999-2011 sur le point du Moulard  
Données issues du réseau ROCCH de l'Ifremer

**Tableau 7** : Synthèse des analyses réalisées depuis 2011 sur les moules de Pirou nord –Données Ifremer)

Pirou nord (moule)	TEQ (ng/kg) PCDD+PCDF	TEQ (ng/kg) PCDD+PCDF+PCB dl	Somme des PCB indicateurs (28, 52, 101, 138, 153, 180) (ng/kg)	Benzo(a)pyrène (µg/kg)
Analyses 2011	0.2	0.49	1918	0.24
Analyses 2012	0.11	0.25	-	0
Seuils réglementaires	3.5	6.5	75000	10

Bien qu'un peu plus anciennes les données ROCCH extraites du site Internet de l'Ifremer (Tableau 8) indiquent sur le point du Moulard des niveaux de contamination en PCB 153, en HAP (Fluoranthène) et DDT inférieurs à la médiane nationale sur la période 2003-2007. En comparaison, les moules de Villerville situées à l'embouchure de la Seine présentent des niveaux de contamination beaucoup plus élevés.

**Tableau 8** : Synthèse des analyses réalisées entre 2003 et 2007  
Suivi ROCCH - Données Ifremer ([envlit.ifremer.fr](http://envlit.ifremer.fr))

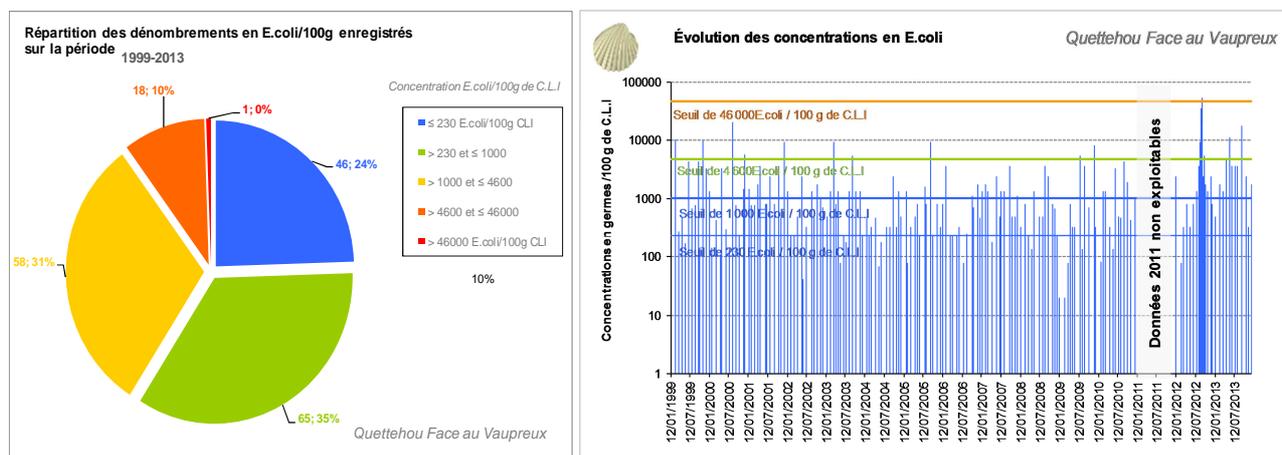
Station	Médiane des concentrations (2003-2007)		
	PCB, congénère 153 (CB153)	HAP (Fluoranthène)	Somme des DDT DDD, DDE, DDT)
Villerville (moules)	323.25 µg.kg-1	52.6 µg.kg-1	18.27 µg.kg-1
Ouistreham (moules)	80.7 µg.kg-1	36 µg.kg-1	6.62 µg.kg-1
Port en Bessin (moules)	35.7 µg.kg-1	20.86 µg.kg-1	4.31 µg.kg-1
Bdv Grandcamp ouest (moules)	16.51 µg.kg-1	13.6 µg.kg-1	2.03 µg.kg-1
Le Moulard (moules)	15.06 µg.kg-1	12.36 µg.kg-1	2.03 µg.kg-1
Grande Rade de Cherbourg (moules)	18.19 µg.kg-1	13 µg.kg-1	2.71 µg.kg-1
Pirou nord (moules)	3.88 µg.kg-1	15.1 µg.kg-1	1.72 µg.kg-1
Bréville (moules)	3.51 µg.kg-1	14.85 µg.kg-1	1.28 µg.kg-1
Médiane nationale	17.28 µg.kg-1	16.14 µg.kg-1	5.19 µg.kg-1

Enfin, depuis 2004 les quelques mesures réalisées par l'AESN (D.E.M.A.A. - Service Littoral et Mer) sur des huîtres à Saint-Vaast-la-Hougue indiquaient des niveaux de contamination relativement faibles pour d'autres micropolluants comme les phtalates et les organo-étains. En effet, avec les concentrations observées il faudrait ingérer une quarantaine d'huîtres par jour pour atteindre les Doses Journalières Admissibles (DJA) en Phtalates et plusieurs kilogrammes par jour pour les organo-étains.

### 1.2.3. Suivi bactériologique des zones de pêche à pied récréatives

Données du Service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN

Le service Santé-Environnement de la Délégation territoriale de la Manche de l'ARS de Basse-Normandie exerce depuis plus de vingt ans un suivi microbiologique des principales zones de pêche à pied récréative du département (bivalves filtreurs exclusivement). Le suivi réalisé sur les coques du point "Quettehou – Face au Vaupreux" (Figure 1) indique que le seuil des 1000 E.coli /100g de C.L.I est régulièrement dépassé (Figure 15) et souligne la potentielle vulnérabilité du secteur.



**Figure 15 :** Evolution des concentrations en E.coli sur le point " Quettehou – Face au Vaupreux"

Concentrations exprimées en nombre de germes d'*Escherichia coli* dans 100 g de Chair et Liquide Intervalaire. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par le règlement européen (CE) n° 854/2004 et l'arrêté du 21/05/1999.

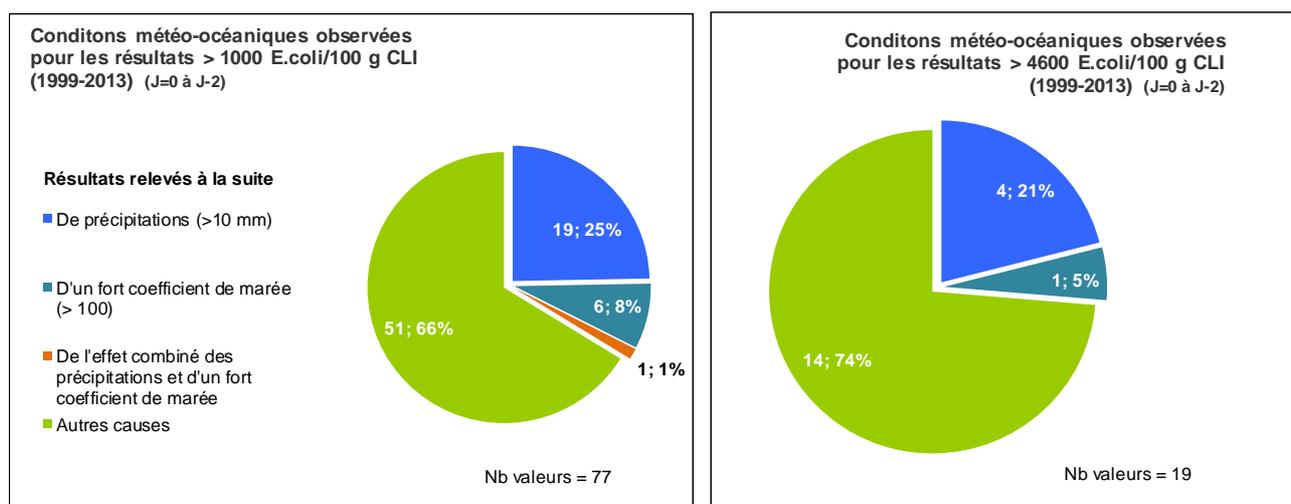
Ces résultats montrent que ce secteur de la baie peut présenter des contaminations ponctuelles plus prononcées que sur les points de suivi du REMI. La proximité du point avec les exutoires du Vaupreux et de la Bonde et la nature des espèces de bivalves analysées (fouisseurs et non fouisseurs) peuvent expliquer cette différence.

**Tableau 9 :** Relation entre les concentrations microbiennes (> à 4600 E.coli/100g C.L.I) observées sur le point de suivi " Quettehou – Face au Vaupreux", les précipitations relevées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue et les coefficients de marée du SHOM

Date	Concentrations E.coli / 100g C.L.I	Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)				Coeff. Marée	
		J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours	J-1	J
25/02/1999	10200	7	0.2	0	7.2	55-51	49-50
04/11/1999	9600	0.1	0.3	0	0.4	53-58	63-68
09/08/2000	21000	0.3	0	0	0.3	46-42	39-38
07/12/2000	5520	0.7	3.1	4.5	8.3	40-44	49-55
11/12/2001	9200	0	0	0	0	60-64	68-72
18/03/2003	9200	0	0	0.2	0.2	86-94	101-106
10/09/2003	5400	31	1.1	0.2	32.3	79-84	88-91
15/09/2005	9200	0	0.4	7	7.4	42-49	59-68
20/07/2009	5400	3.7	0	0	3.7	55-61	68-74
30/11/2009	7900	12.2	13.3	20	45.5	58-63	68-74
16/08/2012	7900	0.2	3.2	1.8	5.2	59-66	72-77
22/08/2012	9200	0.1	0	0	0.1	97-94	90-85
27/08/2012	35000	3.8	1.7	0	5.5	50-48	49-53
04/09/2012	54000	2	0	0	2	93-90	86-81
12/09/2012	9200	0	2.4	0.6	3	32-37	44-51
25/09/2012	5400	14.3	24.7	14.8	53.8	47-46	48-52
22/04/2013	4900	0	0	0	0	43-49	56-63
22/05/2013	11000	1.1	0	0	1.1	54-60	66-73
16/09/2013	17000	6.7	3.2	5.3	15.2	50-55	63-70

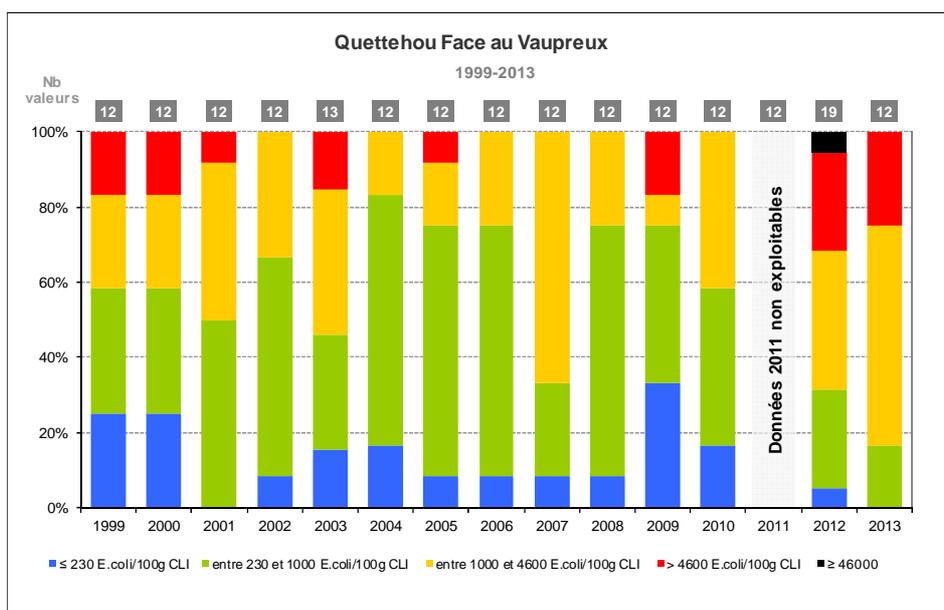
En effet, les huîtres sont effectivement connues pour être moins sensibles aux pollutions microbiologiques que les coques qui sont en contact direct avec les sédiments qui concentrent les bactéries (PNR MCB, 2004). Mises en évidence dans le cadre du suivi REMI sur les coquillages en élevage, les contaminations observées durant l'été 2012 ont également été constatées sur les coques de l'Anse du Cul de Loup. Ces dérives de qualité ont déclenché une série de contre-prélèvements durant les mois d'août et septembre 2012 qui a permis de suivre l'évolution des niveaux de contamination dans les coques. Nettement supérieurs au seuil de 4600 E.coli/100g C.L.I pendant plusieurs semaines, les niveaux de contamination ont atteint un maximum de 54 000 E.coli/100g C.L.I le 4 septembre 2012 (Tableau 9).

On remarquera que depuis 1999, seul un quart des dérives de qualité (> à 1000 et à 4600 E.coli /100g de C.L.I) ont été enregistrées à la suite d'épisodes pluvieux significatifs ou d'un fort coefficient de marée (Tableau 9 et Figure 16).



**Figure 16 :** Influence des conditions météo-océaniques sur la qualité des coques du point de Quettehou  
Analyses sur les données ARS/CD50 de 1999 à 2013

La distribution annuelle des mesures réalisées sur les coques du point de suivi de Quettehou – Face au Vaupreux (Figure 17) semble indiquer une légère dégradation des résultats ces deux dernières années qui au regard des changements de méthodes (cf. p 14) ne s'expliquerait peut-être pas par la seule qualité du milieu.



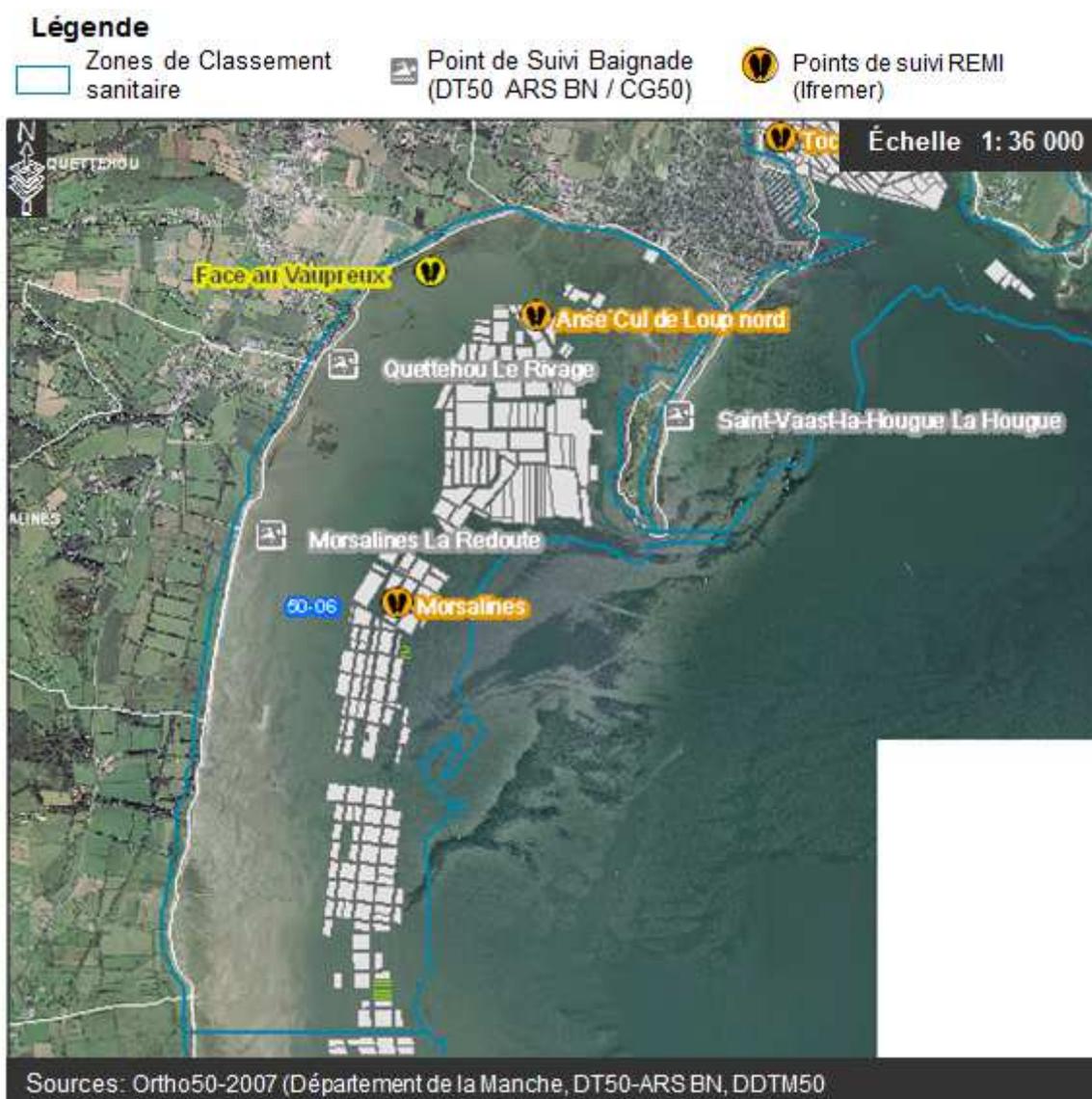
**Figure 17 :** Distribution annuelle des concentrations en E.coli sur le point Quettehou – Face au Vaupreux sur la période 1999-2013

**NB** : Compte-tenu des différences observées suivant les méthodes d'analyse, la DT50 ARS-BN a décidé de poursuivre à partir de 2012 son suivi microbiologique des zones de pêche à pied récréative en utilisant la méthode de référence NPP XP ISO TS 16 649-3 (ARS, 2012). Non exploitables, les données 2011 ont été écartées.

### 1.3. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignade

Données du Service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN

La qualité des eaux de baignade environnantes peut apporter un éclairage complémentaire quant au niveau de contamination bactériologique du secteur étudié. Localisées au nord de la zone de production (Figure 18), les plages de Saint-Vaast-la-Hougue (La Hougue), de Quettehou (Le Rivage) et de Morsalines (La Redoute) font l'objet d'un contrôle sanitaire de la qualité de leurs eaux de baignade depuis plus de vingt ans. Les données étudiées dans le cadre du présent profil se résument à la période 1999-2013.



**Figure 18** : Localisation des points de suivi de la qualité des eaux de baignade

### 1.3.1. Bilan du suivi bactériologique des eaux de baignade

Située à l'extérieure de l'Anse du Cul de Loup, la plage de Saint-Vaast-la-Hougue présente une meilleure qualité de ses eaux de baignade que les plages voisines de Quettehou et de Morsalines (Figure 26). En effet, ces deux plages observent des pics de concentration qui dépassent régulièrement le nombre guide fixé par la Directive de 1976 (100 E.coli/100ml) et semblent plus sensibles aux nombreux rejets aboutissant dans la baie. Les enquêtes menées suite aux dérives de qualité (> 2000 E.coli/100ml) enregistrées en 2002 sur la plage de Quettehou avaient permis par exemple de mettre en évidence l'absence de raccordement au réseau collectif d'assainissement de quelques habitations (dont une située en front de baie pour laquelle des débordements de fosse recueillant les eaux de vanne avaient été constatés durant l'été - DDASS 50, 2005). On notera également que sur ces deux plages, la majorité des dérives de qualité enregistrées n'ont été reliées à aucun évènement pluvieux récent.



Figure 19 : Répartition des concentrations en *E.coli* entre 1999 et 2013 sur les plages de Saint-Vaast-la-Hougue, Quettehou et Morsalines

### 1.3.2. Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE

Appliqués jusqu'à la saison 2012, les critères de classement de la qualité des eaux de baignade selon la Directive 76/160/CEE sont rappelés en annexe 4. Depuis leur classement non conforme observé en 2000 et 2002, les plages de Morsalines et de Quettehou observent depuis une alternance de classements A et B, preuve de leur vulnérabilité (Tableau 10).

**Tableau 10** : Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE

	Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Saint-Vaast-la-Hougue La Hougue	Classement	10B	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10B	10A	10A	10A	10A	10A	10A
	Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Quettehou Le Rivage	Classement	-	-	20A	19C	20A	20B	20B	20A	20B	20B	20A	20B	20B	20B
	Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morsalines La Redoute	Classement	10A	11C	20A	19A	10A	10A	10B	10B	10B	10A	10A	10A	10B	10B
	Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012

NB : 10 A correspond au nombre de mesures prises en compte suivi du classement (A, B, C ou D)

### 1.3.3. Simulations des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

Appliqués à partir de la saison 2013, les critères de classement de la qualité des eaux de baignade selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE sont rappelés en annexe 5. Au regard des simulations de classement réalisées selon les critères de cette nouvelle Directive, les plages de Quettehou et de Morsalines seraient de qualité bonne à suffisante. Moins impactée, la plage de Saint-Vaast-la-Hougue serait d'excellente qualité depuis 2002 (Tableau 11).

**Tableau 11** : Simulations des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

	Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Saint-Vaast-la-Hougue La Hougue	Saisons prises en compte	1999-2002	2000-2003	2001-2004	2002-2005	2003-2006	2004-2007	2005-2008	2006-2009	2007-2010	2008-2011	2009-2012	2010-2013
	Classement (*)	Excellente											
	Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Quettehou Le Rivage	Saisons prises en compte	1999-2002	2000-2003	2001-2004	2002-2005	2003-2006	2004-2007	2005-2008	2006-2009	2007-2010	2008-2011	2009-2012	2010-2013
	Classement (*)	Bonne	Suffisante	Suffisante									
	Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Morsalines La Redoute	Saisons prises en compte	1999-2002	2000-2003	2001-2004	2002-2005	2003-2006	2004-2007	2005-2008	2006-2009	2007-2010	2008-2011	2009-2012	2010-2013
	Classement (*)	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente	Bonne	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Bonne	Excellente	Bonne	Bonne
	Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013

(\*) Classement calculé sur les résultats de 4 saisons

**NB** : les classements 2012 et 2013 en qualité suffisante pour la plage de Quettehou est dû à un résultat exceptionnel de 12 687 Entérocoques/100ml relevé le 2 août 2012 (une teneur de 1 717 E.coli/100ml était observée le même jour).

## 1.4. Complément d'information sur la qualité des eaux conchylicoles

### 1.4.1. Échouage naturel de macroalgues / macrodéchets

Données du Service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN

D'après les relevés réalisés dans le cadre du suivi sanitaire de 2012, il semble que quelques échouages naturels et dépôts d'algues brunes (+ amas dispersé d'algues vertes) puissent être observés sur les plages de la Baie de Morsalines. Le nettoyage de ces plages est assuré par l'association Orchys qui organise annuellement des ramassages de macro-déchets sur le secteur. Notons, qu'à l'initiative du Comité Régional de Conchyliculture de Normandie et des Bases Conchylicoles de Saint-Vaast-la-Hougue et Lestre, les conchyliculteurs participaient également à cet effort de collecte des macro-déchets sur la Côte Est du Cotentin (PNR MCB, 2009) ; action qui n'est plus mise en œuvre aujourd'hui.

### 1.4.2. Potentiel de prolifération de macroalgues vertes liées à l'eutrophisation

Aucune prolifération d'algues vertes n'a été observée sur le secteur d'étude.

### 1.4.3. Potentiel de prolifération phytoplanctonique

Suivi REPHY / RHLN assuré par IFREMER-LERN de Port-en-Bessin

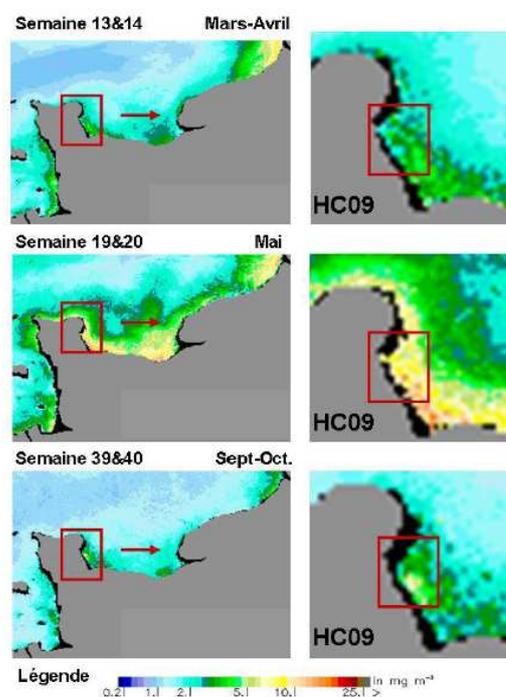
Issue des fiches de suivi de la qualité trophique des masses d'eau normandes (Atlas IFREMER, 2007), la Figure 20 renseigne sur le potentiel de prolifération phytoplanctonique de la masse d'eau DCE "HC09" située entre Ravenoville et la Pointe de Saire. La période productive y débute entre la fin du mois de mars et le début du mois d'avril. Les maxima de biomasse chlorophyllienne sont atteints entre les mois de mai et juin avec des concentrations de l'ordre de  $10 \text{ mg.m}^{-3}$ .

Au regard de l'indicateur DCE "Chlorophylle", cette masse d'eau, et donc les eaux qui baignent la zone de production de la Baie de Morsalines, sont en **très bon état**.

D'après les données du REPHY<sup>2</sup> (1999-2012), les seuils d'alerte pour les espèces phytoplanctoniques toxiques (*Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-nitzschia*) sont rarement dépassés sur la côte nord-est du Cotentin (points de suivi de Réville et de Saint-Germain-de-Varreville).

Les quelques dépassements qui ont été observés sur ces deux points en mai et juillet 2005 pour l'espèce *Pseudo-nitzschia* (teneur > 300 000 cellules/L d'eau de mer) n'avaient pas entraîné de dépassement du seuil phycotoxinique (ASP) dans les coquillages.

**Figure 20 :** Données de concentrations de chlorophylle. Images satellites produites par la NASA sur la période de 1997/2006 et traitées au moyen de l'algorithme OC5 Ifremer Dynéco/F.Gohin



<sup>2</sup> REPHY : Réseau de suivi du Phytoplancton mis en œuvre par l'Ifremer dont l'un des objectifs est de surveiller les espèces produisant des toxines dangereuses pour les consommateurs de coquillages (*Dinophysis*, *Alexandrium* et *Pseudo-Nitzschia*).

## 1.5. Contexte météorologique

### 1.5.1. Température de l'eau de mer

Issues du réseau RHLN de l'IFREMER (Figure 21), les données acquises au point La Hougue (situé dans l'Anse du Cul de Loup) indiquent des températures de surface oscillant entre 5 et 21°C sur l'ensemble de l'année. Elles se situent entre 5 et 10°C l'hiver et entre 15 et 21°C l'été.

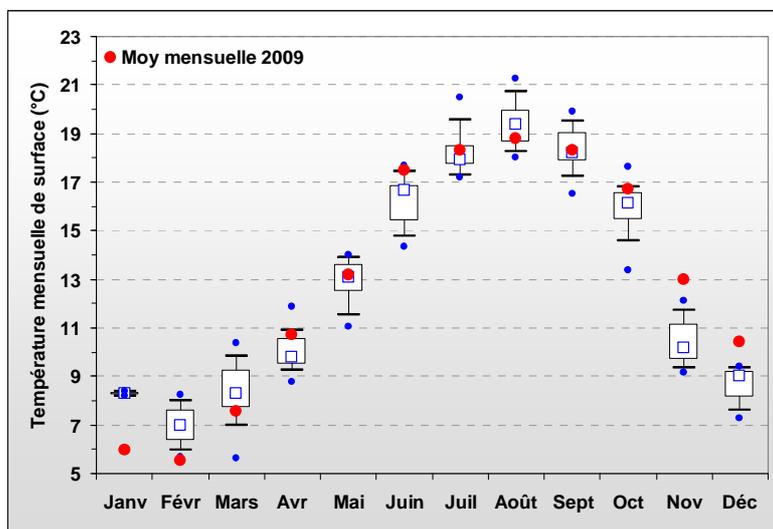


Figure 21: Distribution mensuelle de la température de l'eau sur le point suivi La Hougue sur la période 2001-2009 (IFREMER-LERN)

### 1.5.2. Précipitations

Données Météo France

Le département de la Manche se situe dans un régime océanique tempéré. Les précipitations annuelles enregistrées sur la station de Saint-Vaast-la-Hougue varient entre 700 mm (en 2011) et 1200 mm (en 2000) sur la période 1999-2013 (Figure 22a). Les mois d'octobre, novembre, décembre et janvier sont généralement les plus pluvieux (Figure 22b).

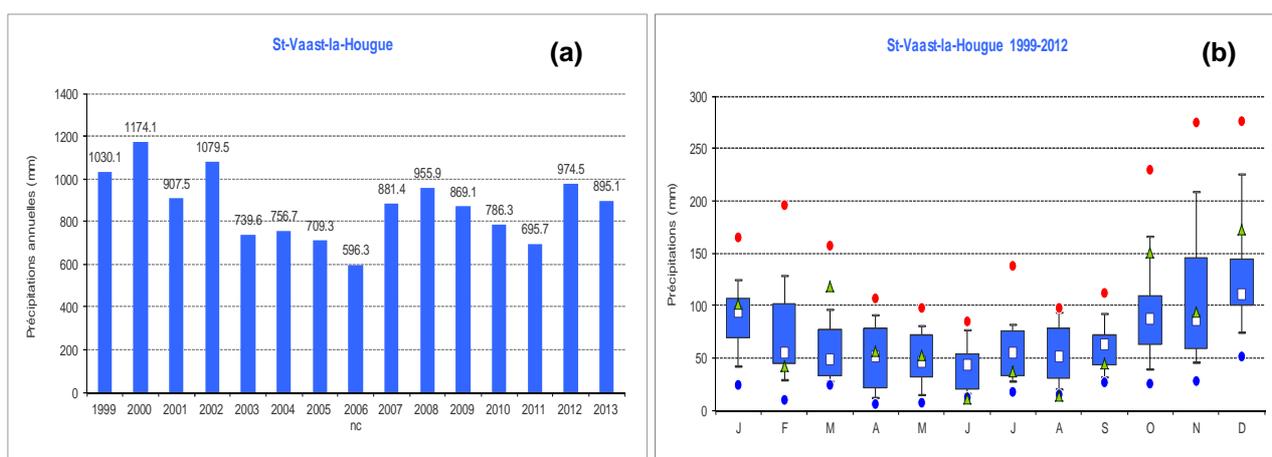


Figure 22 : (a) Évolution annuelle des précipitations (nc : année non complète) – (b) Distribution des précipitations mensuelles sur la station de Saint-Vaast-la-Hougue entre 1999 et 2012 (Données Météo France)

L'analyse des précipitations quotidiennes enregistrées sur Saint-Vaast-la-Hougue depuis 1999 (Tableau 12) indique que la majorité des précipitations survenues observe un cumul quotidien inférieur à 5 mm. Les fortes averses (supérieures à 20 mm) restent assez rares et se rencontrent un peu plus en période hivernale.

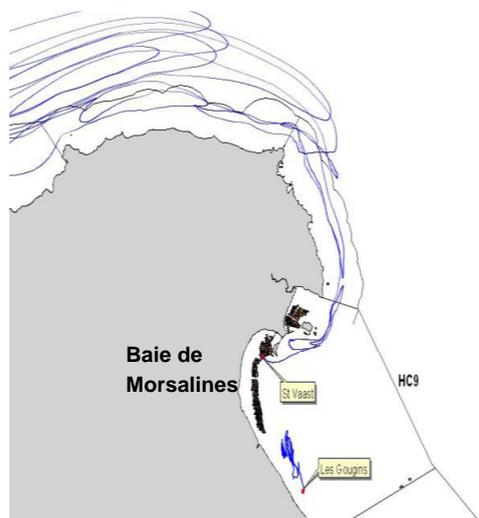
**Tableau 12 :** Intensité des précipitations enregistrées sur la station de Saint-Vaast-la-Hougue sur la période 1999-2013 (Données Météo France)

Intensité des précipitations (mm/jour)	St-Vaast-la-Hougue 1999-2013					
	Année complète		Période hivernale (déc-mars)		Période estivale (juin-sept)	
	Nb jours	%	Nb jours	%	Nb jours	%
Sans pluie	2459	44.9%	693	38.1%	999	54.6%
Entre 0,1 et 5 mm	2081	38.0%	705	38.8%	637	34.8%
Entre 5 et 10 mm	564	10.3%	253	13.9%	120	6.6%
Entre 10 et 20 mm	252	4.6%	96	5.3%	50	2.7%
Entre 20 et 40 mm	77	1.4%	34	1.9%	18	1.0%
Entre 40 et 60 mm	12	0.2%	6	0.3%	4	0.2%
Plus de 60 mm	2	0.0%	1	0.1%	1	0.1%
Absence de mesure	31	0.6%	31	1.7%	0	0.0%
<b>Nb total de jours</b>	<b>5479</b>	<b>100%</b>	<b>1819</b>	<b>100%</b>	<b>1830</b>	<b>100%</b>

### 1.5.3. Courants et marées

Données SHOM et IFREMER (Atlas IFREMER, 2007)

La courantologie de l'est Cotentin est caractérisé par ses contrastes : des zones de forts courants comme la pointe de Barfleur et des zones comme la baie de Morsalines où les courants de marée sont relativement faibles (Pommeuy *et al*, 2005). Les courants de jusant portent globalement au nord en longeant le trait de côte et s'orientent nord-ouest au niveau du fort de St-Vaast-la-Hougue. Supérieurs aux courants de flots, ils entraînent un déplacement résiduel des masses d'eau orienté vers le nord.



Les vitesses maximales atteignent 1,5 à 2 nœuds au large (en marée de vives eaux) contre moins d'un nœud en moyenne près de la côte.

D'après la simulation hydrodynamique (Figure 23), les particules lâchées au niveau de la Hougue et des Gougins confirment la migration résiduelle des masses d'eau vers le nord.

**Figure 23 :** Simulations hydrodynamiques issues du modèle Mars – trajectoires de particules (Atlas IFREMER, 2007)

Les marnages (en m) observés sur la zone sont présentés en fonction des coefficients de marée par le Tableau 13.

**Tableau 13 :** Marnages (en m) pour les ports de référence alentours (Données SHOM)

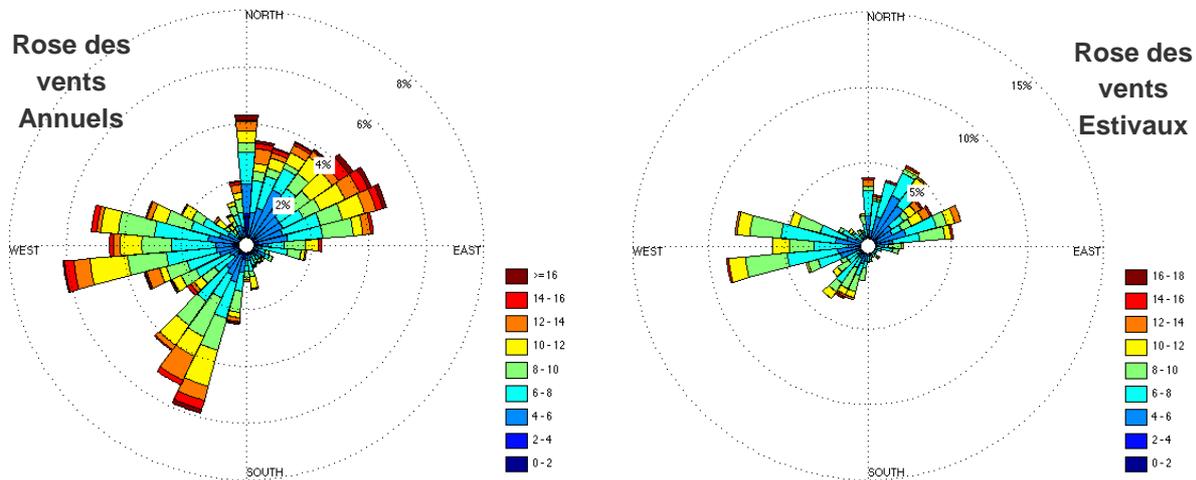
Coeff (45)	Coeff (95)	Coeff (120) théorique	Référence
3	5,7	7,9	St-Vaast-la-Hougue

### 1.5.4. Vents

Données Météo France et IFREMER

D'après les relevés de Météo France sur la station de Sainte-Marie-du-Mont (2004-2009), l'est Cotentin observe un régime de vents dominants de secteur ouest à sud-ouest sur l'ensemble de l'année comme en saison estivale (Figure 24).

Rose des vents annuels à Sainte-Marie du Mont de Mars 2004 à Décembre 2009 (Source Météo France)    Rose des vents estivaux à Sainte Marie du Mont (Juin à Septembre 2004 -> 2009) - Source Météo France



**Figure 24** : Rose des vents annuels et estivaux sur Sainte-Marie-du-Mont entre 2004 et 2009 (IFREMER, Météo France)

La composante de vent de nord-est à est se rencontre régulièrement en présence d'un anticyclone ou d'une dorsale se prolongeant sur les îles britanniques : au printemps et en été, une telle situation tend à renforcer les régimes de brise qui s'établissent sur la frange littorale septentrionale. Les vents de secteurs ouest à sud-ouest et est à nord-est soufflent en moyenne à 9 m/s sur l'année.

## 2. Description de la zone d'influence

Les bassins versants du pourtour de l'Anse du Cul de Loup et le bourg de Saint-Vaast-la-Hougue constituent la zone d'influence sur laquelle seront identifiées les sources potentielles de pollution pouvant avoir un impact sur la qualité de la zone conchylicole de la Baie de Morsalines (Figure 25). Ces bassins s'étendent sur une surface d'environ 24 km<sup>2</sup> répartie principalement sur les communes de Crasville, La Pernelle Morsalines, Quettehou et Saint-Vaast-la-Hougue.

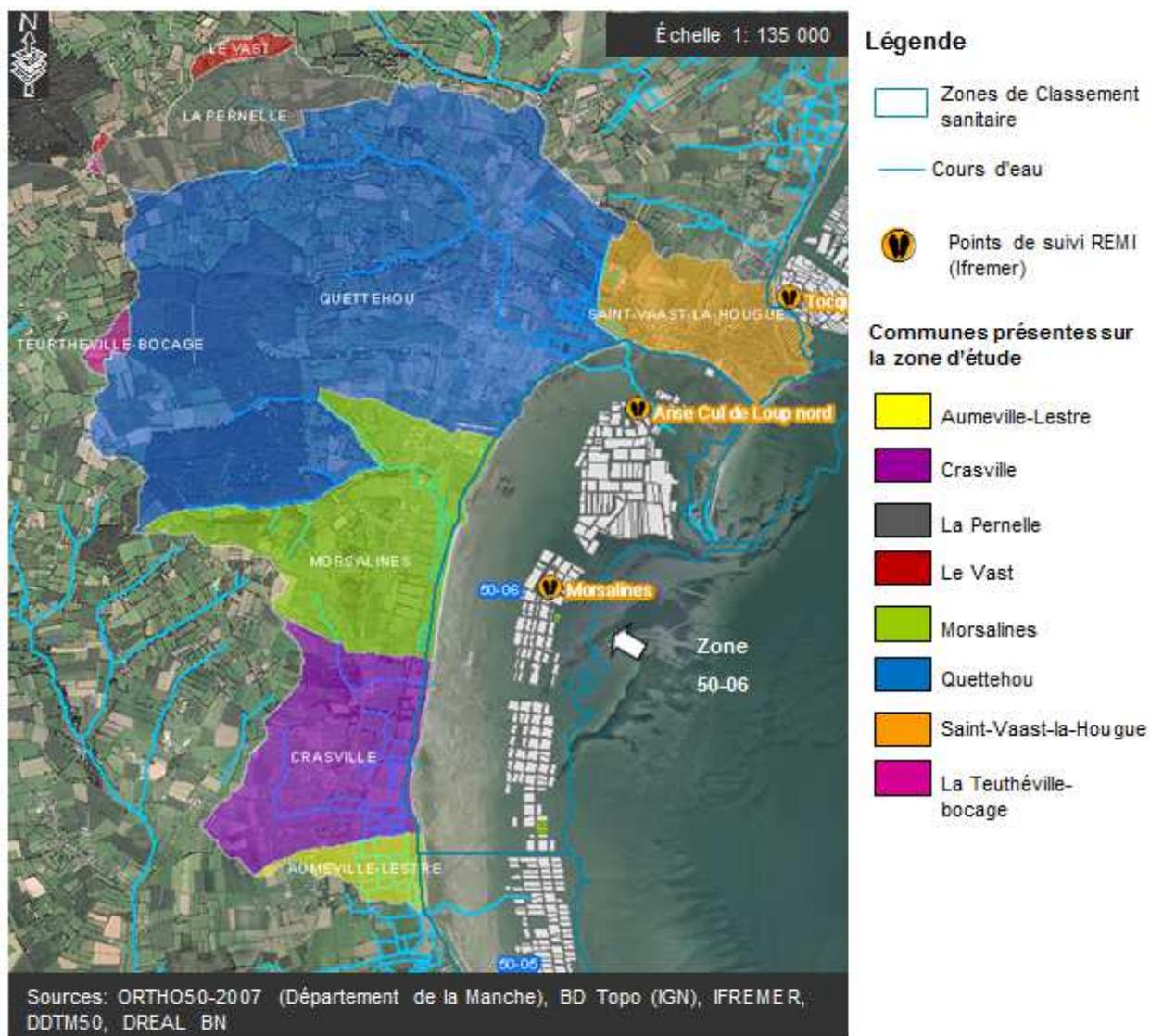


Figure 25 : Localisation de la zone d'étude

### 2.1. Démographie

Données INSEE et CD50 / CDT 50<sup>3</sup>

La population de la zone d'influence se répartit inégalement sur le territoire de ces huit communes et reste majoritairement concentrée sur celles de Quettehou, Morsalines, Crasville et Saint-Vaast-la-Hougue. En constante diminution depuis 1968 (Tableau 14) la population de la commune de Saint-Vaast-la-Hougue était de 1966 habitants lors du dernier recensement INSEE de 2011 pour une densité moyenne de 312 hab/km<sup>2</sup> (superficie communale de 6,3 km<sup>2</sup>). La commune possède une part importante de résidences secondaires avec 34 % de son parc total de logements.

<sup>3</sup> CDT 50 : Comité Départemental du Tourisme de la Manche

Avec une population relativement stable, les communes de Quettehou, Crasville et Morsalines recensaient respectivement 1588, 254 et 202 habitants en 2011. Plutôt faible sur les communes de Quettehou (15%) et Crasville (22 %), la part des résidences secondaires est très forte sur la commune de Morsalines (40%). En 2013, la capacité d'accueil estimée par le Comité Départemental du Tourisme de la Manche sur ces quatre communes était de 5242 lits avec 73 % de lits en résidences secondaires. Les communes de Saint-Vaast-la-Hougue et de Quettehou comptent 2 campings municipaux et 4 hôtels. La capacité d'accueil touristique de Morsalines se limite principalement aux résidences secondaires.

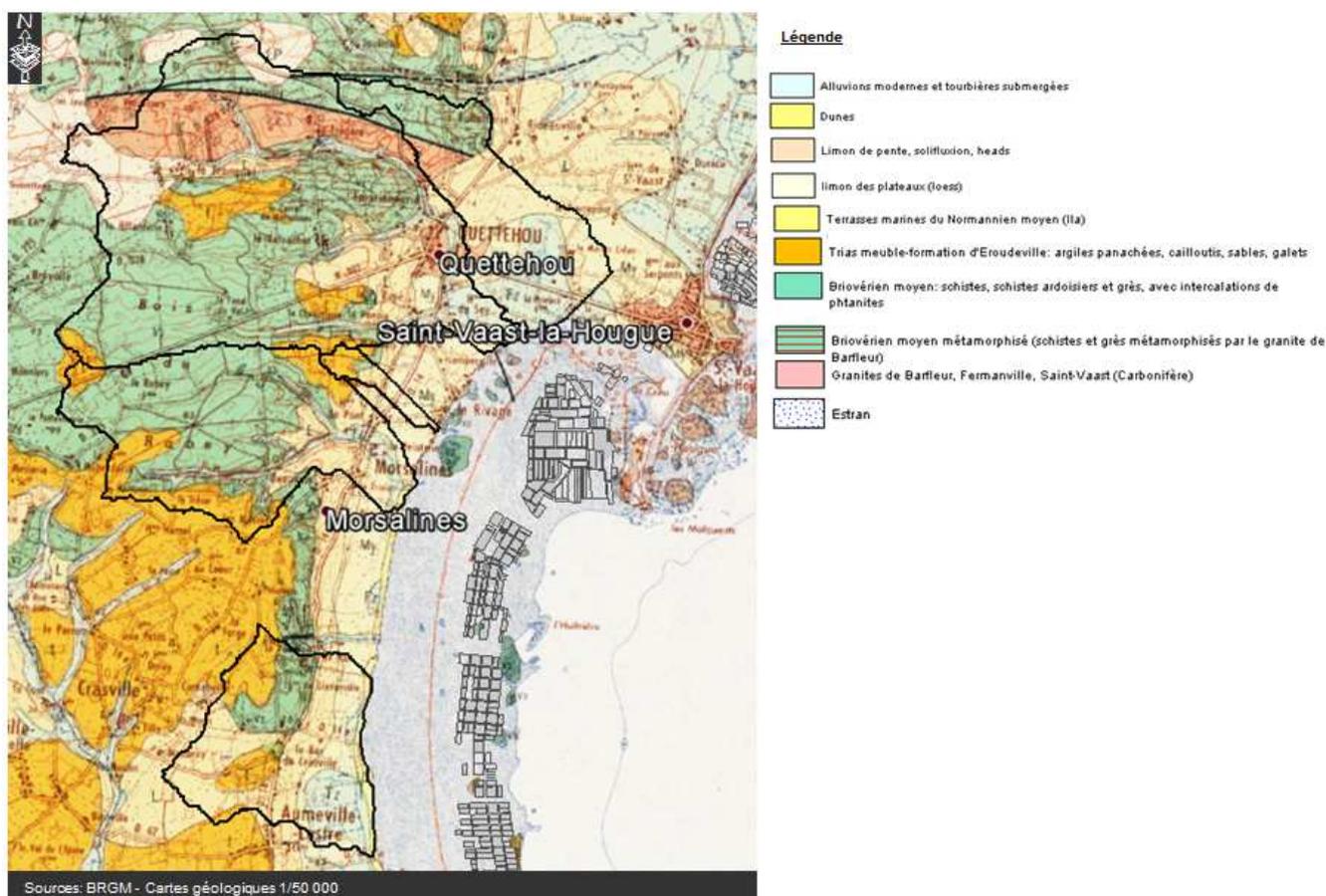
**Tableau 14** : Chiffres clés des Recensements de l'INSEE – Statistiques locales (INSEE, 2014)

	Crasville		Morsalines		Quettehou		Saint-Vaast-la-Hougue		Total
	2006	2011	2006	2011	2006	2011	2006	2011	
Superficie (km <sup>2</sup> )	7.2		3.7		16.2		6.3		
<b>Population (nb habitants)</b>	243	254	221	202	1544	1588	2083	1966	4010
- densité moyenne (hab/km <sup>2</sup> )	33.8	35.3	59.7	54.6	95.3	98.0	330.6	312.1	120.1
<b>Logements (nb de logements)</b>	145	159	168	171	877	952	1519	1559	2841
- Résidences principales	99	107	90	90	686	734	946	941	1872
- Résidences secondaires	34	35	70	69	129	142	534	528	774
- Logements vacants	12	17	8	12	62	75	39	90	194

## 2.2. Géologie

Données BRGM (Info Terre)

Il est intéressant de connaître la nature des sols présents sur le secteur afin de caractériser leur capacité de saturation (aspect important pour l'évaluation du ruissellement).



**Figure 26** : Carte géologique au 1/50 000° du BRGM (Info Terre)

Les principales formations géologiques rencontrées d'amont en aval des bassins versants de l'Anse du Cul de Loup sont (Figure 26) : des schistes et grès du Briovérien moyen, du granite de Saint-Vaast que l'on retrouve également à Barfleur et Fermanville, des argiles du Trias, des limons et des terrasses normanniennes avant l'arrivée sur les dunes et l'estran.

### 2.3. Occupation du sol

Données Union Européenne – SoeS (Corine Land Cover, 2006)

Les espaces agricoles recouvrent la majeure partie des bassins versants de l'Anse du Cul de Loup. Il s'agit principalement de prairies (42%) et de grandes parcelles cultivées (33%). À l'ouest, les forêts de feuillus et de conifères occupent près de 14% de la zone d'étude (41% du bassin versant du Godey et 18 % du bassin versant du Vaupreux). Les bourgs de Saint-Vaast-la-Hougue, de Quettehou, de Morsalines et de Crasville, identifiés comme tissus urbains continus et discontinus, ne représentent que 7 % de la zone d'étude.

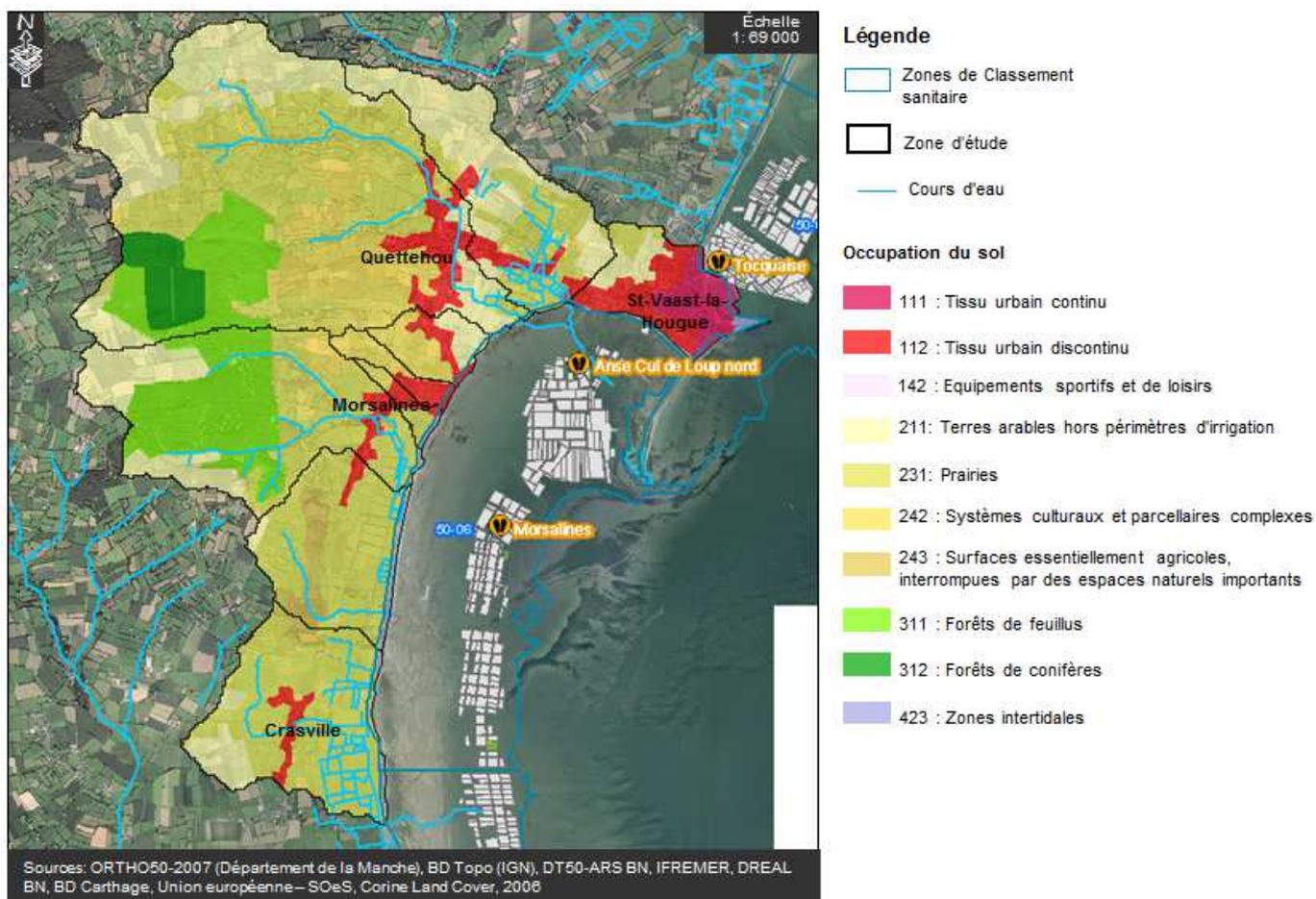


Figure 27 : Occupation du sol sur la zone d'étude

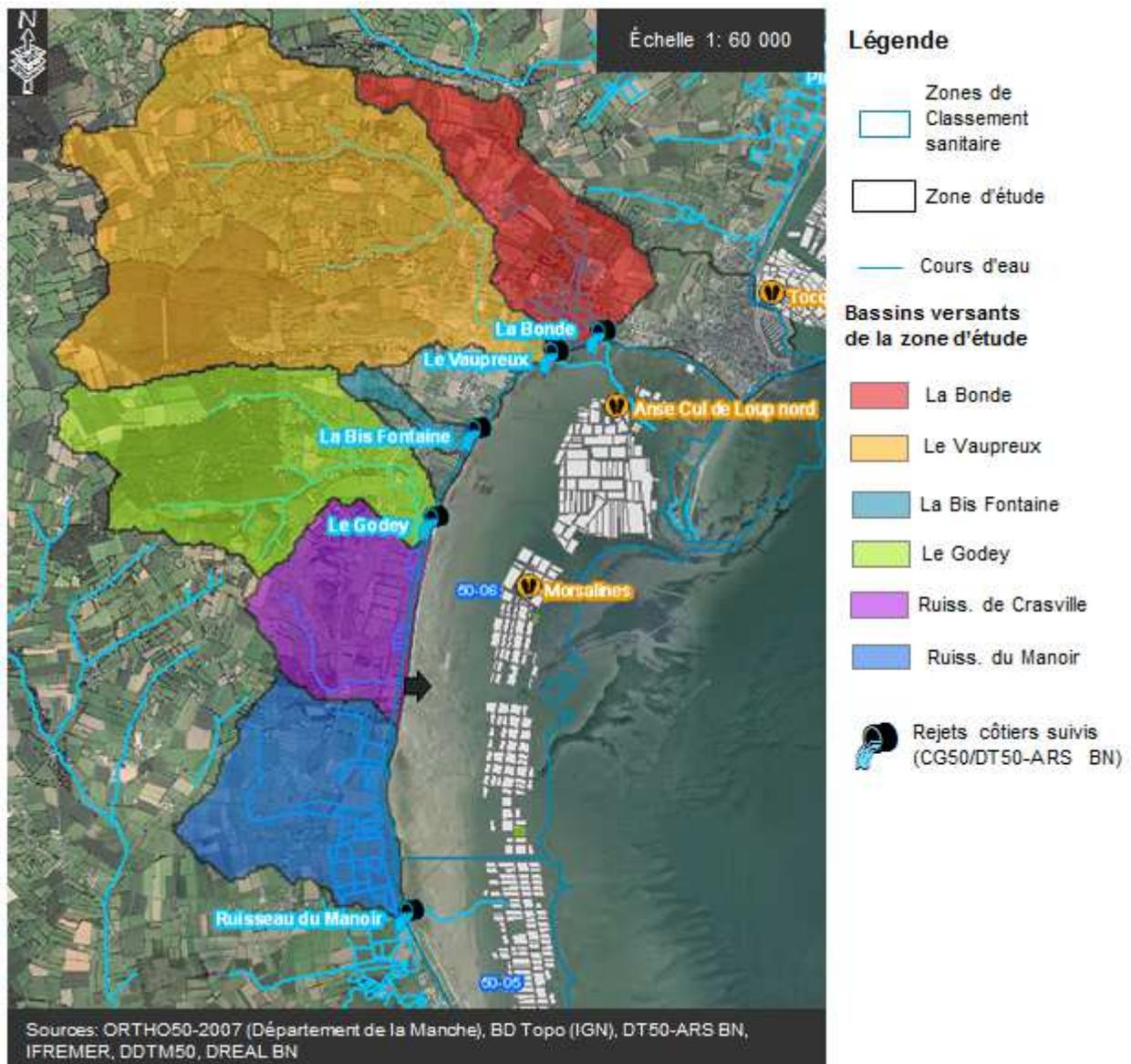
### 2.4. Réseau hydrographique

La zone d'étude se compose de 6 bassins versants principaux. On distingue ainsi du nord au sud les ruisseaux de la Bonde, du Vaupreux, de la Bis Fontaine, du Godey, de Crasville et du Manoir (Figure 28).

#### 2.4.1. La Bonde

Peu développé, le bassin amont de la Bonde se compose de quelques prairies humides et cultures maraîchères. L'environnement s'anthropise rapidement avec la présence de la zone d'activité du Pont des Bernes sur la Commune de Saint-Vaast-la-Hougue et notamment l'arrivée de nombreux fossés collecteurs

d'eaux pluviales. La Bonde traverse ensuite l'Espace Naturel Sensible avant de se jeter au nord de l'Anse du Cul de Loup (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2007).



**Figure 28** : Localisation des bassins versants de l'Anse du Cul de Loup et description du réseau hydrographique

#### 2.4.2. Le Vaupreux

Le bassin versant du Vaupreux peut se découper en trois entités: un bassin rural orienté vers l'élevage en amont, un bassin urbanisé avec la traversée des zones d'habitats et d'activités du bourg de Quettehou, en lisière desquelles apparaissent quelques cultures maraîchères, puis le passage par une zone classée en Espaces Naturels Sensibles (ENS) avant de rejoindre le littoral (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2007).

#### 2.4.3. La Bis Fontaine

Avec un linéaire très court, la Bis Fontaine prend sa source dans le bourg de Morsalines avant de rejoindre très rapidement le littoral à proximité du point de suivi baignade du Rivage. Elle constitue la limite séparative des communes de Morsalines et Quettehou.

#### 2.4.4. Le Godey

Le Godey traverse principalement des prairies et des espaces forestiers. Il passe ensuite furtivement au sud du bourg de Morsalines avant de rejoindre l'Anse du Cul de Loup à proximité immédiate du point de suivi baignade de La Redoute à Morsalines.

#### 2.4.5. Le ruisseau de Crasville

D'un linéaire très réduit (1,8 km), ce petit ruisseau prend sa source sur les hauteurs de la commune de Morsalines (lieu-dit les Montagnes), traverse quelques prairies puis une exploitation agricole (la Ferme de Bas) avant de rejoindre le littoral au niveau de la Maison à Mon Jacques.

#### 2.4.6. Le ruisseau du Manoir

Appartenant au réseau hydrographique des marais littoraux de la côte est du Cotentin, le fonctionnement hydraulique de ce ruisseau reste difficile à cerner. Aussi, le tracé des limites de son bassin versant restent approximatives. Situé en limite de la zone d'étude son exutoire est équipé d'une porte à flot et d'une vanne destinées au maintien du niveau d'eau permettant notamment une valorisation agricole de la zone humide par la fauche et le pâturage. Ce ruisseau traverse des zones de marais ainsi que des petits plans d'eau au niveau du château et du manoir (en aval de l'agglomération d'Aumeville-Lestre) et bénéficie ainsi d'une auto-épuration naturelle.

Issus de modèles et d'analyses spatiales portant sur l'ensemble des données disponibles sur le département, les débits caractéristiques de ces ruisseaux côtiers ont été estimés et validés par le Service Ressources Naturelles, Mer et Paysages (Pôle Hydrologie -H.CAPLET) de la DREAL de Basse-Normandie (Tableau 15).

**Tableau 15** : Caractéristiques générales des principaux ruisseaux de la zone d'étude

	La Bonde	Le Vaupreux	La Bis Fontaine	Le Godey	Ruiss. Du Manoir
<b>Caractéristiques Cours d'eau</b>					
Altitude* Amont (m)	6	75	-	65	50
Altitude* Aval (m)	0	0	0	0	2
Longueur (km)	1,2	4,8	-	3,1	~ 3,3
Pente moyenne (%)	< 0,01	1,6	-	2,1	1.5
<b>Débits Cours d'eau (m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>)</b>					
Débit moyen interannuel / module <i>Année complète</i>	0,03	0,12	0,004	0,05	0.03
Débit de crue de retour 5 ans <i>Année complète</i>	0,25	0,96	0,03	0,44	0.26
Débit moyen interannuel <i>Période estivale (juin à sept)</i>	0,02	0,06	0,002	0,03	0.02
Débit de crue de retour 5 ans <i>Période estivale (juin à sept)</i>	0,09	0,36	0,01	0,16	0.10
<b>Bassin Versant (BV)</b>					
Superficie (km <sup>2</sup> )	2,5	9,5	0,3	4,2	2.8
Pentes Moyennes	-	-	-	-	-

\* les altitudes, en mètre NGF, ont été déterminées à partir du Modèle Numérique de Terrain de la BD TOPO (IGN)

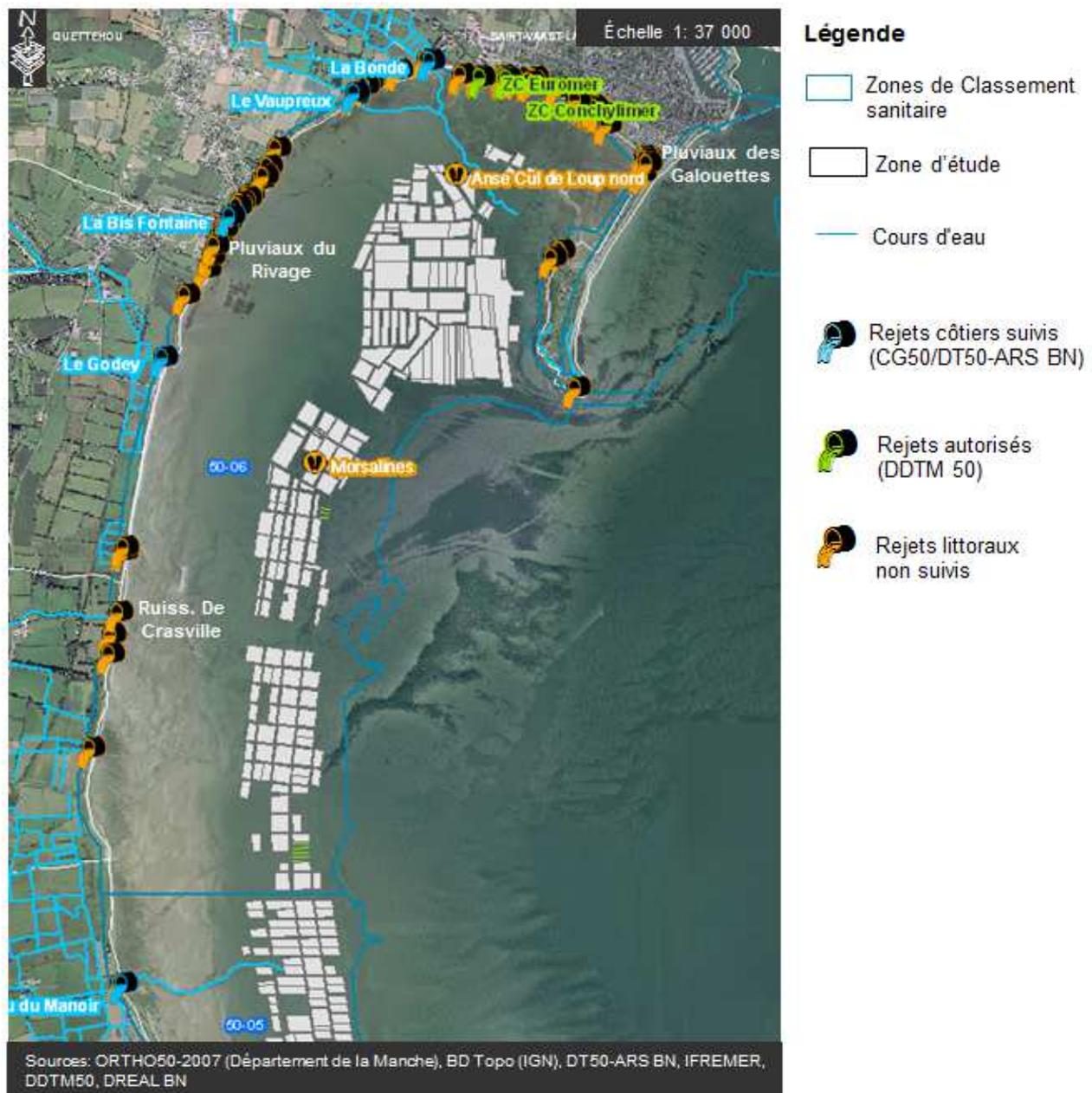
Le Vaupreux constitue la principale source d'eaux continentales dans l'Anse du Cul de Loup. Avec un débit moyen (module) de 0,12 m<sup>3</sup>/s, il connaît des fluctuations de débit entre la période hivernale (débit moyen de janvier de 0,23 m<sup>3</sup>/s) et la période estivale (débit moyen d'août de 0,05 m<sup>3</sup>/s). En période de crue, les débits peuvent être multipliés par 8 et atteindre près de 0.96 m<sup>3</sup>/s en période hivernale.

Deux à trois fois plus faibles, les autres ruisseaux peuvent atteindre des débits de crue hivernale de 0,44 m<sup>3</sup>/s pour le Godey et 0.25 m<sup>3</sup>/s pour les ruisseaux de la Bonde et du Manoir. Enfin, la Bis Fontaine constitue un écoulement non permanent pour lequel les débits restent relativement faibles et très dépendant des précipitations.

## 2.5. Rejets côtiers

### 2.5.1. Les rejets côtiers suivis

Principaux rejets côtiers du secteur, les ruisseaux de la Bonde, du Vaupreux, de la Bis Fontaine, du Godey et du Manoir, du fait de leur proximité avec la zone de production de la Baie de Morsalines, font l'objet d'un suivi microbiologique mensuel mis en œuvre tout au long de l'année par le conseil départemental de la Manche et le service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN (Figure 29).



**Figure 29** : Localisation des principaux rejets côtiers à proximité de la zone conchylicole de la Baie de Morsalines

### 2.5.1.1. Le ruisseau du Manoir

Les concentrations en *Escherichia coli* enregistrées à l'exutoire du ruisseau du Manoir (Figure 30) depuis 2000 sont présentées sur la Figure 31 .

Malgré l'existence de rejets illicites dans l'agglomération d'Aumeville-Lestre, avant la mise en place de l'assainissement collectif en 2005, le suivi qualitatif mis en œuvre depuis 2000 ne montrait pas de dégradation significative de qualité à l'exutoire de ce ruisseau (phénomène d'auto-épuration dans les marais).



Figure 30 : Vue sur l'exutoire du ruisseau du Manoir (DDASS 50, 2005)

Avec un bruit de fond de l'ordre de 450 E.coli/100ml, la qualité du ruisseau du Manoir reste assez stable (Figure 31). Une légère augmentation du niveau moyen de contamination microbiologique est observée à l'occasion d'épisodes pluvieux dont les impacts sur le ruissellement sont rapides compte tenu de la surface restreinte du bassin versant (DDASS 50, 2005).

Tableau 16 : Dérives de qualité à l'exutoire du ruisseau du Manoir (> 5000 E.coli/100ml) et précipitations enregistrées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue

Date	Concentrations (en germes /100mL)		Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)				Coeff. Marée	
	Ecoli / 100mL	Entérocoques / 100mL	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours	J-1	J
25/07/2000	14800	570	60.5	13	0.3	73.8	57-54	52-50
10/01/2001	8420	8000	1.6	2	4.8	8.4	90-95	99-102
26/11/2001	7100	510	0.4	7.6	7	15	37-41	46-51
18/01/2005	5700	1010	0	14	1	15	65-58	52-47
09/11/2005	5200	560	0.1	5.4	0.3	5.8	57-52	48-46
17/07/2013	5800	0	0	0	0	0	58-55	53-51
14/10/2013	6500	1140	0.1	33.8	3.6	37.5	49-49	52-57

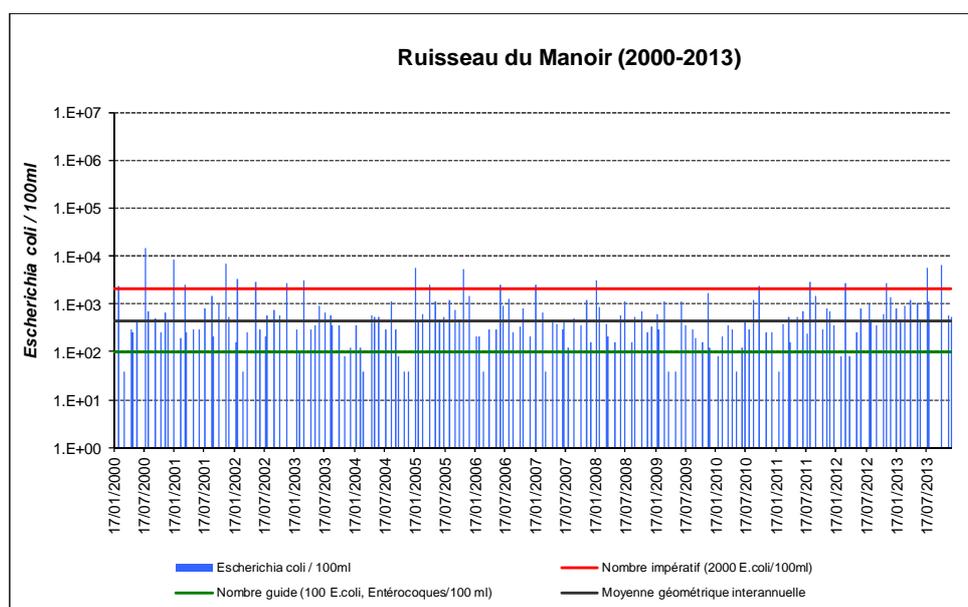


Figure 31 : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire du ruisseau du Manoir entre 2000-2013  
Les nombres guide et impératif font référence aux seuils de qualité pour la baignade (Directive 76/160/CEE)

### 2.5.1.2. Le Godey

Les concentrations en *Escherichia coli* relevées depuis 1999 sont présentées sur la Figure 33.

La fragilité de la qualité des eaux marines de l'Anse du Cul de Loup et la menace sur les usages conchylicoles, avaient alerté le service santé/environnement de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales au début de l'année 1981.



Figure 32 : Vue sur l'exutoire du Godey

Une étude était alors réalisée en 1985/1986 afin d'identifier les origines de la contamination bactériologique et définir les moyens à mettre en œuvre pour y remédier. À l'issue de ces investigations, divers travaux ont été engagés sur la commune de Morsalines (DDASS, 1989) :

- Mise en place d'un réseau de collecte des eaux usées domestiques pour les hameaux du Pont et du Rivage (Annexe 1) ; acheminement des effluents vers la station d'épuration de St Vaast/Quettehou,
- Contrôles de raccordement et mises aux normes des branchements (200 contrôles/an),
- Mises aux normes de plusieurs exploitations agricoles.

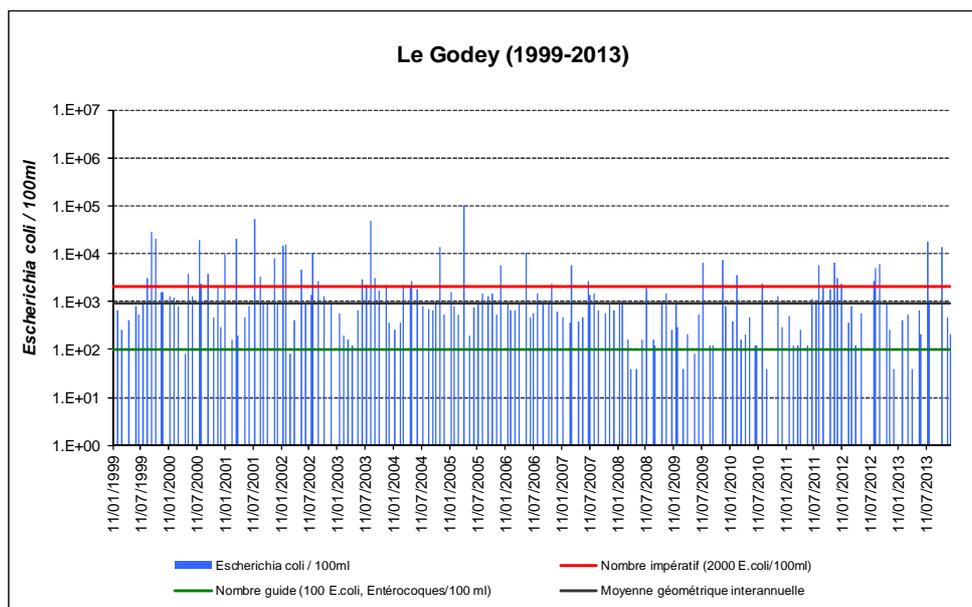


Figure 33 : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire du Godey entre 1999-2013  
Les nombres guide et impératif font référence aux seuils de qualité pour la baignade (Directive 76/160/CEE)

Ces efforts se sont traduits par une amélioration progressive de la qualité du ruisseau du Godey. Ainsi les concentrations en E.coli, toujours supérieures à  $10^4$  germes/100 ml en 1986, ont été réduites d'une à deux unités Log.

Avec un bruit de fond de l'ordre de 900 E.coli/100ml, la qualité du Godey reste vulnérable. Moins fréquentes depuis 2003, des dérives de qualité apparaissent encore ponctuellement, le plus souvent à l'occasion d'épisodes pluvieux (Tableau 17). Outre les lessivages occasionnés par les pluies, la présence des bovins dans le lit de la rivière contribuait également aux dérives observées sur les concentrations en matières en suspension et microbiologiques (DDASS 50, 2005).

**Tableau 17 : Dérives de qualité à l'exutoire du Godey (> 10 000 E.coli/100ml) et précipitations enregistrées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue**

Date	Concentrations ( en germes /100mL)		Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)				Coeff. Marée	
	E.coli / 100mL	Entérocoques / 100mL	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours	J-1	J
11/01/1999	15290	78	1.2	4	0	5.2	45-41	38-37
20/09/1999	29200	8400	5.7	6.5	11.5	23.7	29-28	30-35
18/10/1999	20400	80	0	0	0	0	40-35	31-29
25/07/2000	19600	390	60.5	13	0.3	73.8	57-54	52-50
20/03/2001	21000	4370	4	5.6	26	35.6	30-34	39-45
17/07/2001	51800	14800	0	0.1	20	20.1	44-47	51-56
22/01/2002	14600	5100	15	5	5.5	25.5	50-46	43-40
05/02/2002	15100	780	4.2	23	8	35.2	76-69	62-55
01/08/2002	10500	400	0.4	0	4.9	5.3	58-53	49-44
11/08/2003	47500	1940	0	0	0	0	68-74	79-83
08/11/2004	13600	2730	1.9	2.4	3.3	7.6	33-38	45-52
14/04/2005	99800	25100	2.1	16.5	2	20.6	80-73	66-59
22/05/2006	10500	1160	7	7.2	4.8	19	51-53	56-60
17/07/2013	17600	80	0	0	0	0	58-55	53-51
14/10/2013	13500	1860	0.1	33.8	3.6	37.5	49-49	52-57

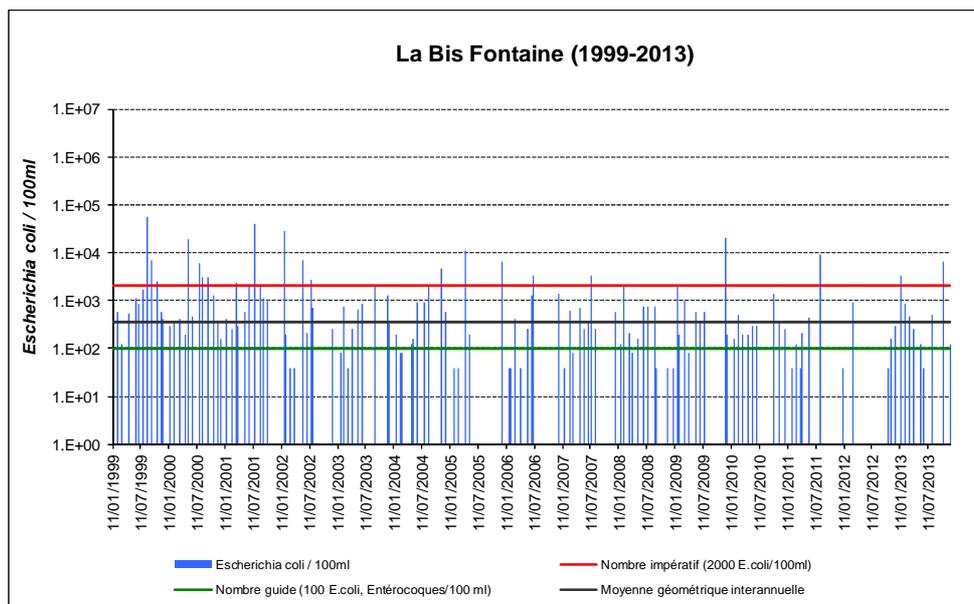
### 2.5.1.3. La Bis Fontaine

Les investigations menées en 1985/1986 ont permis d'identifier les principales sources de dégradation du ruisseau de la Bis Fontaine. Il s'agissait principalement du hameau du Rivage et du camping qui n'étaient pas raccordés au réseau public d'assainissement. Si avant les travaux, ce ruisseau représentait une des principales sources de contamination de l'Anse du Cul de Loup, il constitue à présent, un flux de contamination mineur, voire nul en période estivale compte-tenu de son assèchement à l'étiage (DDASS 50, 2005).



**Figure 34 : Vue sur l'exutoire de la Bis Fontaine**

Les efforts importants de la Communauté de Communes du Val de Saire et de la commune de Morsalines ont permis de réduire notablement la contamination qu'il véhicule. Le suivi qualitatif mis en œuvre sur les écoulements de la Bis Fontaine illustre cette reconquête de la qualité des eaux (Figure 35). En effet, depuis 2002 le bruit de fond microbiologique apparaît beaucoup plus faible même si des colimétries élevées sont encore constatées ponctuellement à la suite de fortes pluies, telles que le 26 novembre 2009 (cumul de 38 mm entre le 24 et le 26/11/09).



**Figure 35 :** Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire de la Bis Fontaine entre 1999-2013  
*Les nombres guide et impératif font référence aux seuils de qualité pour la baignade (Directive 76/160/CEE)*

#### 2.5.1.4. Le Vaupreux

Le bassin versant du Vaupreux s'étend essentiellement sur le territoire de la commune de Quettehou et constitue en termes de débit le rejet le plus important de l'Anse du Cul de Loup.

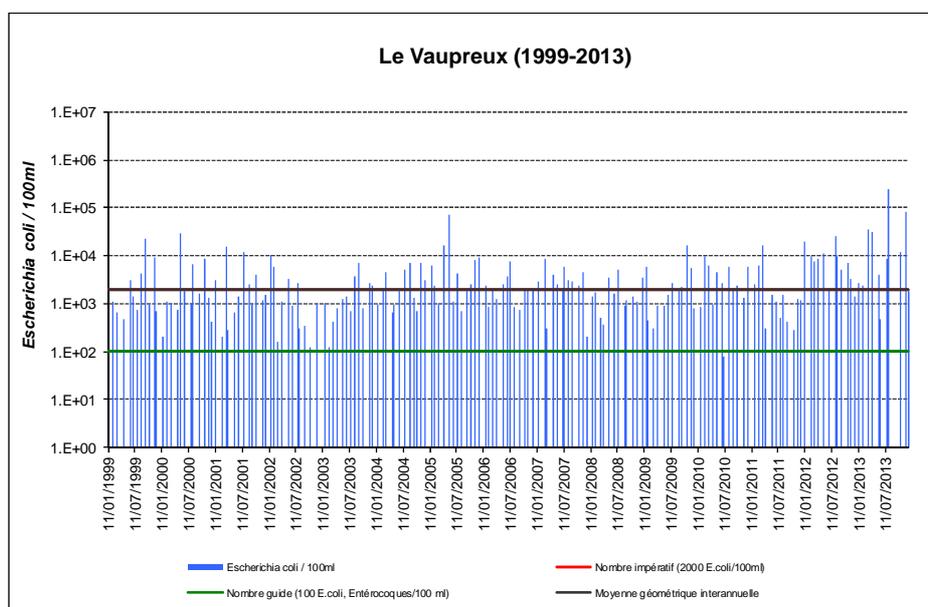
Depuis l'état des lieux établi lors de l'enquête 85/86, de nombreuses modifications ont marqué l'activité de ce bassin versant :

- le rejet de la laiterie de la Pointe de Saire a été supprimé à la suite de la fermeture de l'établissement en 1991. Une entreprise conchylicole occupe à présent les locaux pour du conditionnement de coquillages,



**Figure 36 :** Vue sur l'exutoire du Vaupreux

- des modifications ont été apportées et des actions ont été menées sur le réseau d'assainissement de Quettehou : mise en place d'une collecte séparative sur l'ensemble du périmètre assaini, vérifications de la conformité des branchements, augmentation de la capacité de la station d'épuration traitant les eaux usées du secteur du Cul de Loup (2003), équipements de télésurveillance mis en place sur tous les postes de relèvement ou refoulement situés sur le pourtour de l'Anse du Cul de Loup et susceptibles en cas de dysfonctionnement de rejets directs d'eaux usées via le réseau pluvial (2006/2007),
- concernant l'activité agricole, malgré les mesures incitatives proposées par le Conseil Départemental de la Manche, seules quelques établissements ont engagé des travaux de mise en conformité. À noter que depuis 1985, quelques exploitations ont été arrêtées à la suite de départs en retraite (DDASS 50, 2005).



**Figure 37** : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire du Vaupreux entre 1999-2013  
 Les nombres guide et impératif font référence aux seuils de qualité pour la baignade (Directive 76/160/CEE)

Jusqu'en 1992 des colimétries supérieures à  $10^5$  E.coli/100ml étaient couramment enregistrées. Depuis, les actions engagées sur le bassin versant ont contribué à améliorer sensiblement la qualité du cours d'eau. Sur la période 1999-2009, le niveau de contamination moyen du Vaupreux était alors resté relativement stable (moyenne géométrique interannuelle de l'ordre de 1800 E.coli/100ml) avec toutefois quelques dérives ponctuelles observées à l'occasion d'épisodes pluvieux (Tableau 18). Depuis 2012, on notera en lien avec la qualité des coquillages suivis sur le secteur, une dégradation de la qualité du Vaupreux qui a observé à son exutoire une fréquence accrue de résultats supérieurs à 10 000 E.coli/100ml (Tableau 18).

**Tableau 18** : Dérives de qualité (> 10 000 E.coli/100ml) à l'exutoire du Vaupreux et précipitations enregistrées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue

Date	Concentrations ( en germes /100mL)		Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)				Coeff. Marée	
	Ecoli / 100mL	Entérocoques / 100mL	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours	J-1	J
20/09/1999	22000	23600	5.7	6.5	11.5	23.7	29-28	30-35
10/05/2000	29400	15800	1.3	3.4	6.5	11.2	81-74	67-61
20/03/2001	15800	9800	4	5.6	26	35.6	30-34	39-45
17/07/2001	12000	48600	0	0.1	20	20.1	44-47	51-56
22/01/2002	10100	13300	15	5	5.5	25.5	50-46	43-40
14/04/2005	16600	2500	2.1	16.5	2	20.6	80-73	66-59
16/05/2005	70400	250	0.2	1.4	0.2	1.8	43-39	35-33
28/10/2009	15900	1490	0	0	0	0	29-30	33-38
29/03/2011	16500	80	0	0	0	0	36-37	40-45
04/01/2012	19600	1860	6	8	4.6	18.6	36-35	36-39
15/05/2012	10800	800	0	2.8	0	2.8	48-47	48-50
30/07/2012	26500	3340	1.9	6	2.2	10.1	54-57	62-68
07/03/2013	36200	200	0	6.2	18.8	25	49-47	48-52
04/04/2013	31000	410	0	11	0.1	11.1	61-55	51-49
01/08/2013	247500	2150	4.8	0	0.3	5.1	43-39	37-38
14/10/2013	12000	6400	0.1	33.8	3.6	37.5	49-49	52-57
28/11/2013	84200	33400	0	0	0	0	38-39	42-47

On rappellera que l'étude sur la qualité des eaux du Vaupreux et de la Bonde, réalisée en 2008 à la demande de la Communauté de communes du Val de Saire, avait montré au travers de campagnes de suivi "temps de pluie", l'impact fort des ruissellements sur la qualité bactériologique des eaux avec une augmentation de 2 à 3 log du flux microbiologique (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2009).

L'étude indiquait également qu'à la suite d'événements pluvieux près de 30 % des flux bactériens enregistrés à l'exutoire du Vaupreux provenaient du bassin versant amont, signifiant ainsi que 70 % étaient générés lors de la traversée du bourg de Quettehou. Au regard des efforts réalisés par la Communauté de Communes pour la mise en conformité des branchements sur le secteur, même s'il existe malgré tout quelques arrivées d'eau usées dans la traversée du bourg, celles-ci ne sont pas "suffisantes pour expliquer les augmentations de germes mesurées dans le Vaupreux". Les conclusions de l'étude soulignaient alors que "l'origine de ces accroissement de concentration étaient sûrement plus à rechercher dans le lessivage des surfaces imperméabilisées urbaines et la remise en suspension des sédiments lors des passages de crue (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2009).

Face à ce constat et suite aux dérives de qualité relevées sur le Vaupreux ces deux dernières années, le conseil départemental de la Manche en partenariat avec l'ARS Basse-Normandie et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie a renforcé son réseau de suivi des rejets côtiers et investigue depuis 2014 la qualité microbiologique du Vaupreux en amont et en aval de Quettehou. Même s'ils demandent à être confirmés, les premiers résultats acquis semblent indiquer :

- des niveaux de contamination relevés à l'exutoire du Vaupreux plus élevés (de 0.4 à 1.5 log) que ceux enregistrés en amont du bourg de Quettehou sur le Vaupreux amont et le ruisseau du Pladoy son affluent, laissant ainsi penser à l'existence de sources potentielles de pollution (mauvais branchements, systèmes ANC défectueux, vidange sauvage, etc...) entre le bourg de Quettehou et l'exutoire du Vaupreux,
- mais également le constat de niveaux de contamination du même ordre de grandeur sur le Pladoy qu'à l'exutoire du Vaupreux indiquant ainsi l'existence d'autres sources potentielles de pollution sur le bassin versant du Pladoy (notamment un piétinement intensif de berges identifié sur une parcelle proche de l'exutoire du Pladoy par le technicien rivière du secteur).

#### 2.5.1.5. La Bonde

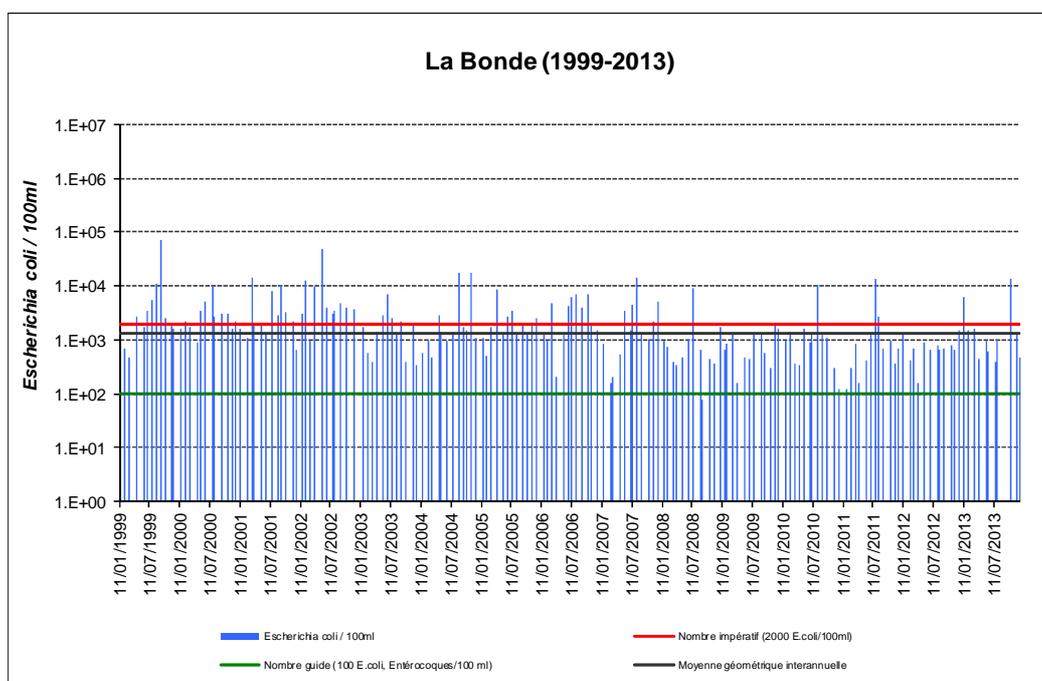
La Bonde est caractérisée par un bassin hydrographique relativement exigu. Bien que les activités exercées y soient très limitées, on observe à son exutoire un bruit de fond du même ordre de grandeur que sur le Vaupreux (moyenne géométrique interannuelle de l'ordre de 1500 E.coli/100ml).

En revanche, en termes de flux, son impact est trois fois plus faible que celui du Vaupreux par temps de pluie (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2009).



**Figure 38** : Vue sur l'exutoire de la Bonde

Mises en œuvre depuis 2002, les contrôles de raccordement ont mis en évidence quelques anomalies et notamment des rejets illicites d'eaux usées sur le collecteur pluvial longeant la RD 1 et aboutissant dans la Bonde (Annexe 1). Depuis, des travaux de mise en conformité ont été réalisés (DDASS 50, 2005). Demandant à être confirmée, il semble que la qualité microbiologique à l'exutoire de la Bonde se soit améliorée. L'occurrence et surtout l'importance des dégradations par temps de pluie semblent en effet avoir diminué (Tableau 19 et Figure 39).



**Figure 39 :** Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire de la Bonde entre 1999-2013  
*Les nombres guide et impératif font référence aux seuils de qualité pour la baignade (Directive 76/160/CEE)*

**Tableau 19 :** Dérives de qualité à l'exutoire de la Bonde et précipitations enregistrées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue

Date	Concentrations (en germes/100mL)		Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)				Coeff. Marée	
	Ecoli / 100mL	Entérocoques / 100mL	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours	J-1	J
11/01/1999	14780	293	1.2	4	0	5.2	45-41	38-37
19/08/1999	11100	3800	15	4.5	3.5	23	59-53	47-42
20/09/1999	70400	190500	5.7	6.5	11.5	23.7	29-28	30-35
20/03/2001	14800	13400	4	5.6	26	35.6	30-34	39-45
12/09/2001	10330	8200	0	0	3.8	3.8	46-41	38-38
05/02/2002	13000	2080	4.2	23	8	35.2	76-69	62-55
21/05/2002	47500	1580	0	16	4.3	20.3	49-49	51-55
23/08/2004	17500	2480	0	2	5.7	7.7	74-69	64-58
08/11/2004	17600	8900	1.9	2.4	3.3	7.6	33-38	45-52
06/08/2007	14300	570	0	0	0	0	79-73	67-61
04/08/2010	10500	124800	0	1.3	1.2	2.5	51-46	42-39
25/07/2011	13700	260	0	1.2	0	1.2	40-37	35-34
14/10/2013	13500	1580	0.1	33.8	3.6	37.5	49-49	52-57

#### 2.5.1.6. Les rejets autorisés des zones conchylicoles d'Euromer et de Conchylimer

(Données de la DDTM50)

La DDTM50 effectuée au titre de la police de l'eau a suivi physico-chimique et bactériologique des rejets autorisés des zones conchylicoles d'Euromer et Conchylimer situés au nord de l'Anse du Cul de Loup (Figure 29).

▪ **Euomer** : autorisation de rejet en mer d'eau des bassins dégorgeoirs, de lavage des produits de la mer et d'eaux pluviales (Arrêté du 29/05/1991)

▪ **Conchylimer** : autorisation de rejet en mer des eaux de lavage et de trempage de coquillages et de crustacées (Arrêté du 15/05/97)

Au regard des résultats transmis (2007 à 2014), les colimétries observées franchissent rarement le seuil maximum autorisé, fixé à 100 E.coli/100ml pour ces deux rejets autorisés (Tableau 20).

On notera toutefois la valeur maximale enregistrée le 20/12/2012 (9200 E.coli/100ml) sur le rejet de Conchylimer.

**Tableau 20** : Analyses microbiologiques réalisées au niveau des rejets de Conchylimer et Euomer et précipitations enregistrées à la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue

Date de prélèvement	Rejet Conchylimer		Rejet Euomer		Précipitations à Saint-Vaast-la-Hougue (en mm)			
	E.coli / 100ml	Entérocoques / 100ml	E.coli / 100ml	Entérocoques / 100ml	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours
11/07/2007	1235	30	77	< 15	5	0.3	0.4	5.7
03/12/2007	460	< 40	120	120	6.5	55	0.5	62
19/02/2008	-	-	60	< 60	0	0	0	0
22/05/2008	< 40	< 40	80	40	0	0	0.4	0.4
30/10/2008	200	300	390	250	8.2	12	8	28.2
17/12/2008	40	< 40	< 40	< 40	0	0.9	0.7	1.6
25/02/2009	-	-	< 40	80	0	0	0	0
13/05/2009	< 40	< 40	< 40	< 40	0	2.5	0.8	3.3
09/09/2009	< 15	< 15	120	890	0	0	0.2	0.2
16/12/2009	< 40	< 40	120	40	0	0	5	5
05/05/2010	< 40	< 40	< 40	< 40	0	0	0	0
20/09/2010	< 40	< 40	120	120	0	0	0.2	0.2
08/12/2010	< 40	< 40	40	80	0.9	0	0	0.9
17/02/2011	40	< 40	120	< 40	0.5	0	0	0.5
10/05/2011	< 40	40	< 40	< 40	0	0	0	0
26/10/2011	< 40	< 40	-	-	3	0.6	4	7.6
14/12/2011	3500	30	< 40	240	16.9	11.1	21.2	49.2
22/02/2012	40	< 40	60	< 60	0	0	0.8	0.8
23/05/2012	30	< 15	15	143	0	0	0	0
10/10/2012	360	< 40	40	40	4	7.7	5.5	17.2
20/12/2012	9200	2220	110	< 15	0	11.4	1.6	13
09/04/2013	210	< 40	120	40	0	7.8	0.8	8.6
11/09/2013	< 40	< 40	-	-	4	0	2.7	6.7
10/12/2013	40	< 40	< 40	< 40	0	0	0	0
12/02/2014	< 15	< 15	-	-	0.9	9.4	8.6	18.9
28/05/2014	< 15	< 15	375	160	-	-	-	-

### 2.5.2. Autres rejets côtiers

Outre ces principaux rejets, l'Anse du Cul de Loup constitue le réceptacle de nombreux collecteurs pluviaux. Réalisée suite à une visite de terrain par le conseil départemental de la Manche en février 2011, l'annexe 6 recense et localise la quasi-totalité de ces rejets (les principaux étant symbolisés par une flèche rouge). Aucun de ces émissaires pluviaux font l'objet de suivis bactériologiques réguliers.

Toutefois suite aux épisodes de contamination qu'a connu le secteur de l'Anse du Cul de Loup au début des années 2000 et plus récemment en 2012, les investigations menées ont permis de caractériser ponctuellement certains de ces émissaires.

### 2.5.2.1. Étude Ifremer (2002-2005)

L'étude menée entre 2002 et 2005 par l'Ifremer sur la reconquête de la qualité des eaux littorales et de la salubrité des coquillages sur les secteurs de l'Anse du Cul de Loup et de Lestre (Pommepuy *et al*, 2005) a permis à l'époque de mettre en évidence des concentrations "temps de pluie" relativement élevées sur les rejets du Vaupreux, de la Bonde et de certains pluviaux comme celui situé en fond de baie de Morsalines (Pluvial\_ZC) et celui de la Galouette 3 (Tableau 21 et annexe 6).

**Tableau 21** : Résultats des analyses "temps de pluie" du 8 juillet 2004 (Pommepuy *et al*, 2005)

Exutoires suivis	Concentration en E.coli/100mL
Godey	2 080
Bis Fontaine	18 600
Vaupreux	22 800
Bonde	22 000
Pluvial Fond de Baie de Morsalines	1 791 000
Rejet Euromer	< 40
Rejet Galouette 3	22 300
Rejet Port	5 120

### 2.5.2.2. Étude DT50 de l'ARS Basse-Normandie (Été 2012)

(Données issues du rapport d'étude - ARS, 2012)

Suite aux dérives de qualité observées durant l'été 2012 sur les coquillages de l'Anse du Cul de Loup, les services de l'État (DT50 de l'ARS BN, DDTM et DDPP), l'Agence de l'Eau et le Conseil Départemental de la Manche (SMEL) ont mené de façon concertée des investigations afin d'identifier l'origine de cette contamination. Sans reprendre l'ensemble des résultats acquis sur la soixantaine de points (Figure 40) prélevés au cours des différentes campagnes menées durant l'été 2012, le profil rappelle ici les principales conclusions de cette étude :

- **Vétusté des portes à flot au débouché de nombreux émissaires** favorisant la remontée des eaux marines par marée de forte amplitude dans les cours d'eau et les réseaux pluviaux bordant l'Anse du Cul de Loup. L'absence de porte à flot aux exutoires du ruisseau du Godey (n°10 - Figure 40) ou de l'écoulement de la "Maison A Mon Jacques" (n°7) entraîne le lessivage de berges piétinées par les bovins et la remise en suspension de sédiments contaminés (teneurs pouvant dépasser les 10 000 E.coli/100g). Au nord-est de l'Anse du Cul de Loup, au niveau des émissaires des Galouettes (n°24 et 25), les remontées d'eau de mer provoque un nettoyage régulier des réseaux pluviaux qui reçoivent des rejets illicites d'eaux usées (cf. p 47).
- **Des rejets illicites dans les cours d'eau** et notamment celui du Vaupreux (n°17) qui a enregistré une forte dégradation en 2012 par rapport aux années précédentes (cf. : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire du Vaupreux entre 1999-2013 Figure 37). On notera également parmi les milieux contaminés le rejet du Carvallon (n°29), impacté par "des rejets illicites provenant vraisemblablement des quartiers urbanisés à l'est de l'agglomération de Quettehou", ainsi que le rejet du Godey (n°10) dont

les berges étaient piétinées par les bovins. Par ailleurs, bien que les services de la DDPP aient récemment effectué un contrôle des installations mises en place pour la collecte des eaux usées de l'exploitation d'élevage du Triolet, les caractéristiques des eaux et des sédiments des fossés alimentant le Godey en aval de l'exploitation témoignaient d'une pollution microbiologique non négligeable (13 500 Escherichia coli/100ml en aval de la ferme du Triolet le 27/08/2012).

- **Des réseaux de collecte d'eaux usées défectueux** : si aucune anomalie n'avait été constatée sur les réseaux par les services de la Communauté de communes du Val de Saire et leur délégataire de service au cours de l'été 2012, il persistait sur le secteur sud de Saint-Vaast-la-Hougue (rues Auguste Varette, Aristide Briand, Isamberville et chasse des Amours) bordant la limite nord de l'Anse du Cul de Loup, des défauts d'étanchéité du réseau d'eaux usées ainsi que des mauvais branchements "eaux usées vers réseau d'eaux pluviales". Il est à noter que depuis des réhabilitations de ces réseaux ont été réalisées et sont encore en cours (cf. p 50).
- **Des rejets délictueux dans le réseau d'eaux usées** : au cours des investigations menées, l'ARS a surpris en flagrant délit un vidangeur dépotant le contenu de sa citerne de façon illégale dans le réseau d'eaux usées de la commune de Saint-Vaast-la-Hougue (secteur sud - rue des Galouettes). D'après les propos recueillis par l'ARS, ce vidangeur procédait régulièrement, ainsi que ses concurrents, à cette pratique dans le secteur. Non seulement illicite, cette pratique pouvait, du fait de la vétusté du réseau d'assainissement, constituer une source potentielle de pollution du milieu littoral. À noter que depuis ces événements, la société de vidange incriminée a été condamnée.
- **Des raccordements illicites d'eaux usées dans les collecteurs d'eaux pluviales** : malgré les efforts de la Communauté de Communes du Val de Saire, il persiste encore de nombreuses anomalies de branchements sur la frange littorale urbanisée de l'Anse du Cul de Loup (cf. p 47).
- **Des rejets illicites sur l'estran** : il a été mis en évidence des dépôts de vases et déchets coquilliers issus des établissements conchylicoles alentours. *"Le rejet dans le milieu naturel de ces coproduits, considérés comme déchets, est interdit. Outre les charges organiques et microbiologiques associées, ils sont susceptibles d'attirer les populations d'oiseaux"*.
- **Impact des populations d'oiseaux sur la qualité des coquillages** : *"Bien que la présence d'oiseaux, hôtes habituels des lieux, ne puisse justifier la dégradation significative observée sur la qualité des coquillages, l'importance des populations d'oiseaux, très localisée constitue une source de contamination qui mérite d'être évaluée"*. On notera pour exemple les résultats obtenus sur un échantillon de sédiment souillés par des excréments d'oiseaux prélevés face au Vaupreux (n°31) qui dépassait les 400 000 E.Coli/100g et 48 000 Entérocoques/100g (ARS, 2012).

# Etude Anse du Cul de Loup

## Localisation des points de prélèvement



### Légende

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| <b>PointPvmnt_AnseCdL2012</b> | Coques   |
| Eau superficielle             | Huître   |
| Eau de mer                    | Sédiment |

0 0,2 0,4 0,8 1,2 1,6  
Kilomètres

**Figure 40** : Localisation des points et des matrices prélevés lors des investigations menées dans l'Anse du Cul de Loup durant l'été 2012 (ARS, 2012)

### 3. Identification des sources potentielles de pollution

#### 3.1. Les eaux usées domestiques

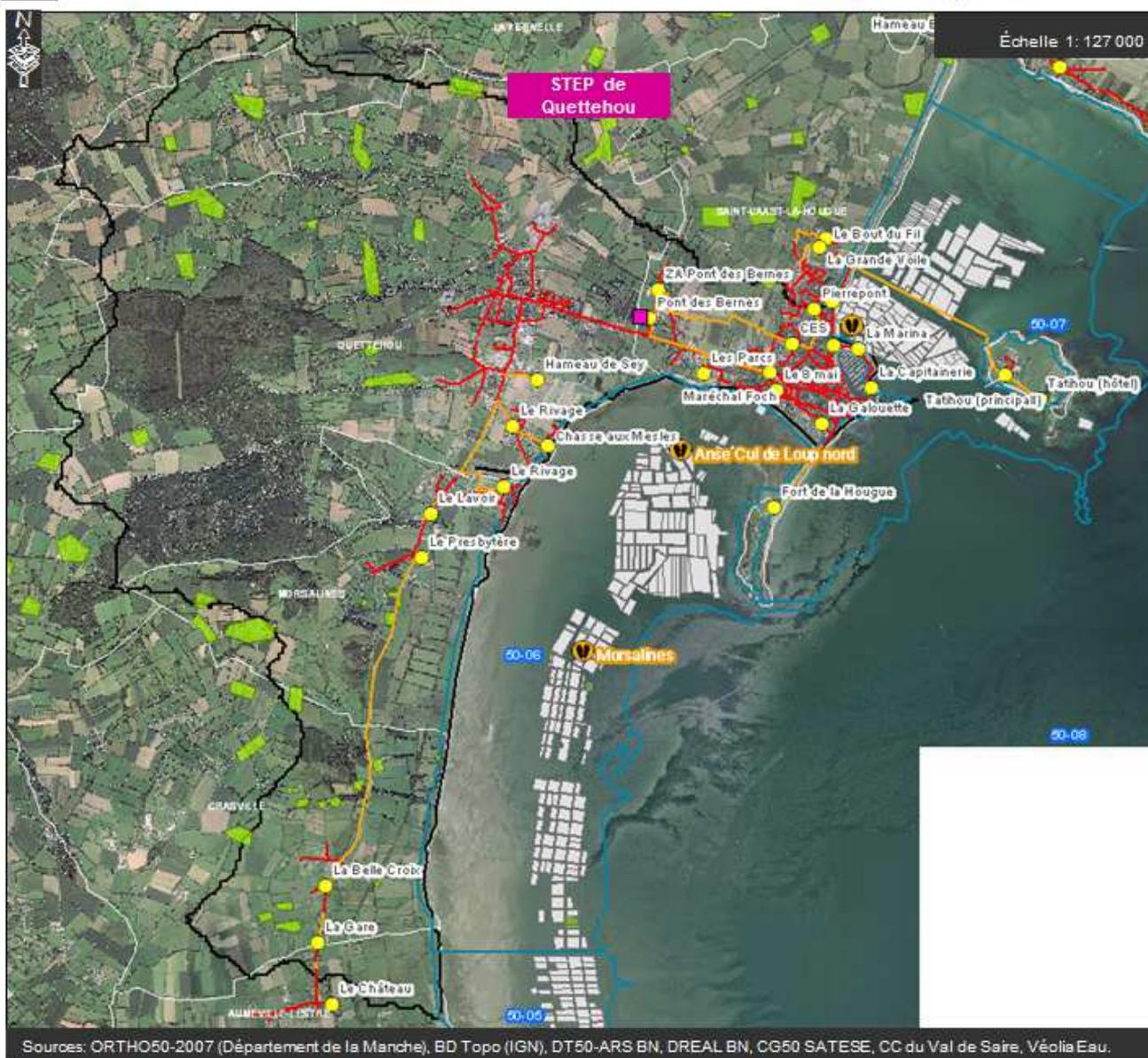
##### 3.1.1. L'assainissement collectif

Données de la Communauté de Communes du Val de Saire (2010), Véolia Eau et CD50 SATESE

Les communes littorales de l'Anse du Cul-de-Loup sont en grande partie assainies. Les réseaux de type séparatif (séparation eaux usées / eaux pluviales) sont principalement développés au niveau des bourgs de Morsalines, Quettehou et Saint-Vaast-la-Hougue. Les eaux usées collectées sont dirigées vers la station d'épuration de Quettehou située sur la zone d'activité du Pont des Bernes. Une vue d'ensemble du réseau d'assainissement existant en 2013 est présentée aux Figures 41 et 42.

#### Légende

- Zones de Classement sanitaire
- Station d'épuration
- Réseau de refoulement
- Zone d'étude
- Assainissement Non Collectif
- Réseau gravitaire



**Figure 41** : Localisation des réseaux d'assainissement collectif et zones d'assainissement non collectif sur la zone d'influence microbologique immédiate du secteur d'étude

## Anse du Cul de Loup

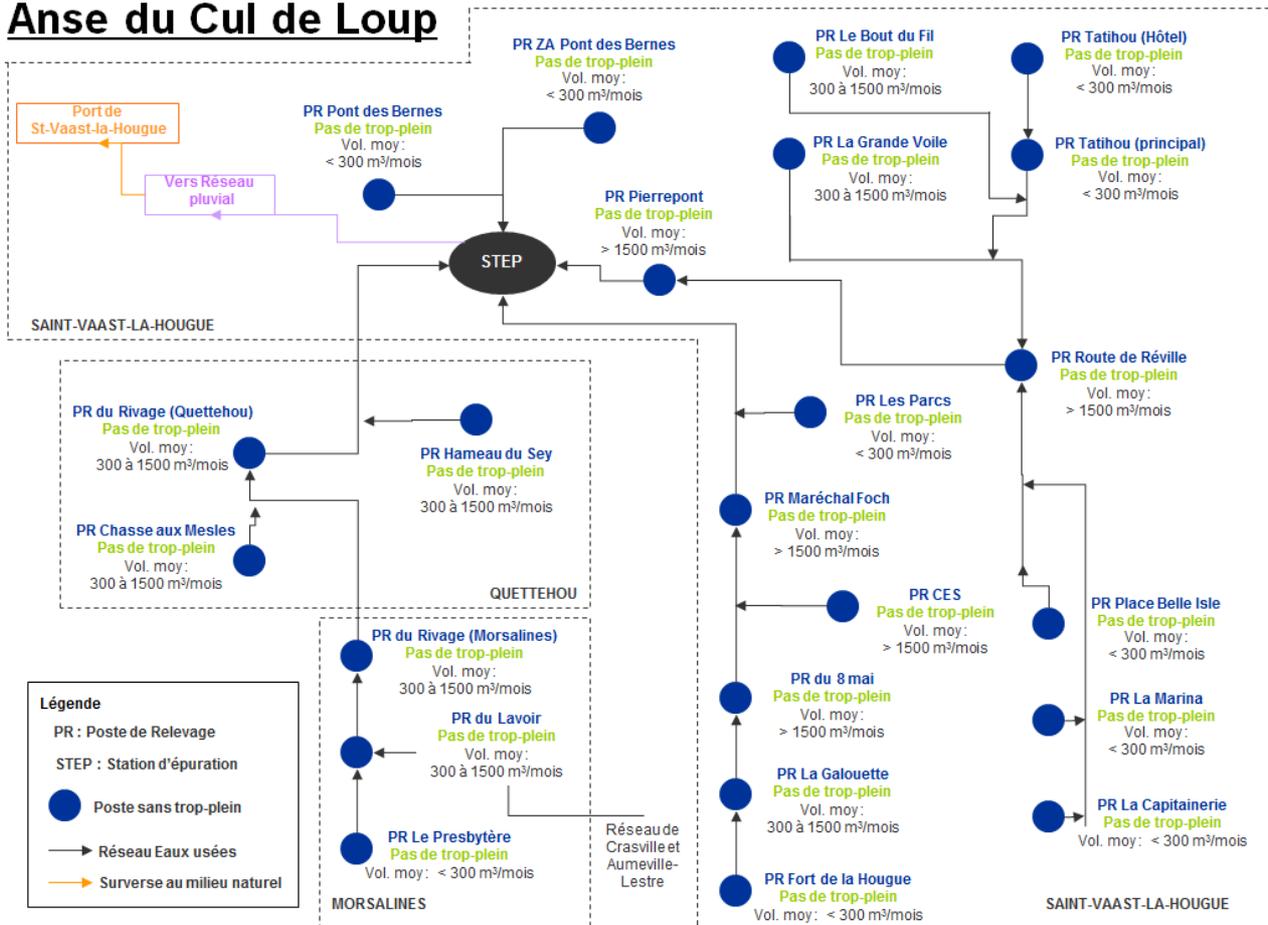


Figure 42 : Schéma conceptuel des réseaux d'assainissement de l'Anse du Cul de Loup

### 3.1.1.1. La station d'épuration de Quettehou

Implantée à proximité de l'ancienne station, cette unité d'épuration, mise en service en 2003, traite les effluents des communes de Quettehou, Morsalines, Aumeville-Lestre, Crasville et Saint-Vaast-la-Hougue (Figure 42). Du fait de sa proximité avec des zones de baignade et conchylicole, la station est équipée d'un système de traitement de finition par lagunage. Ses principales caractéristiques sont résumées dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Caractéristiques de la STEP de Quettehou (SATESE, 2013)

<b>Maitrise d'ouvrage :</b>	CC du Val de Saire
<b>Communes raccordées :</b>	Aumeville-Lestre, Crasville, Morsalines, Quettehou et Saint-Vaast-la-Hougue
<b>Type :</b>	Boues activées à aération prolongée + lagunage de finition
<b>Mise en service :</b>	2003
<b>Capacité nominale :</b>	12 000 EH <sup>4</sup>
<b>Nb raccordés :</b>	4000 EH (nb de saisonniers = 3000 EH)
<b>Milieu Récepteur :</b>	Pluvial débouchant dans le port de Saint-Vaast-la-Hougue

<sup>4</sup> EH : Équivalent-Habitant, Unité de mesure permettant d'évaluer la capacité d'une station d'épuration. Cette unité de mesure se base sur la quantité de pollution émise par personne et par jour. 1 EH = 60 g de DBO5/jour, 120 g de DCO/jour, 90 g de MES/jour, 15 g d'azote/jour et 4 de phosphore/jour.

Les débits moyens et les débits max journaliers relevés en 2013 en entrée de station sont présentés sur la Figure 43. Avec une capacité nominale hydraulique de 1800 m<sup>3</sup>/jour, la station atteignait une saturation hydraulique moyenne d'environ 64% en 2013 (SATESE, 2013). Au regard des surdébits enregistrés en période de nappe haute (novembre à février), le réseau d'assainissement d'eaux usées semble drainer une quantité importante d'eaux claires parasites ce qui contribue à surcharger hydrauliquement la station.

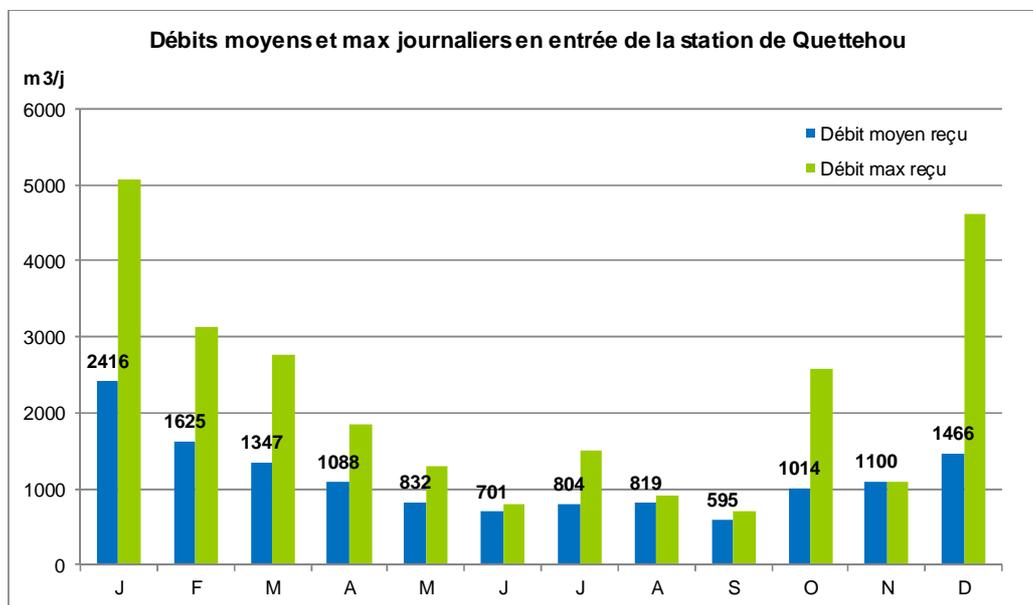


Figure 43 : Débits moyens et débits max en entrée de la station de Quettehou en 2013 (SATESE, 2013)

En sortie de lagune, les effluents traités sont refoulés vers une canalisation d'eaux pluviales qui débouche dans le port de Saint-Vaast-la-Hougue. La modélisation des flux bactériens rejetés par la station avait permis dans le cadre de l'étude projet de mettre en évidence le faible impact du panache qui restait très réduit et centré entre le port et l'île de Tatiou (SETEGUE, 2001). Même dans les conditions les plus pénalisantes, l'étude indiquait que le panache en sortie du port ne dépassait pas la pointe de la Hougue et n'atteignait ainsi pas les parcs ostréicoles de l'Anse du Cul de Loup (Figure 44). De plus, il est à noter que les simulations avaient été réalisées avec un rejet maximum de 1.10<sup>6</sup> E.coli/100ml. Or les analyses bactériologiques réalisées ces dernières années par le SATESE, montrent des concentrations de germes en sortie de lagune beaucoup plus faibles, ne dépassant pas les 3.10<sup>3</sup> E.coli/100ml (Tableau 23).

Tableau 23 : Résultats d'analyses réalisées par le SATESE entre 2010 et 2013 en entrée et sortie de la station de Quettehou

Station	Date	<i>Escherichia coli</i>			<i>Entérocoques</i>		
		Entrée (n/100ml)	Sortie (n/100ml)	Abattement en U.log	Entrée (n/100ml)	Sortie (n/100ml)	Abattement en U.log
Quettehou	09/12/2010	1.91E+07	3.6.E+03	3.7	2.02E+06	2.4.E+02	3.9
	25/08/2011	2.08E+08	6.0.E+01	6.5	1.41E+07	6.0.E+01	5.4
	22/08/2012	8.30E+07	6.0.E+01	6.1	1.03E+07	6.0.E+01	5.2
	05/12/2012	1.47E+07	5.8.E+02	4.4	2.76E+06	6.0.E+01	4.7
	22/04/2013	3.18E+06	6.0.E+01	4.7	9.82E+05	1.2.E+02	3.9
	28/10/2013	6.28E+06	2.2.E+03	3.5	1.07E+06	1.2.E+02	4.0

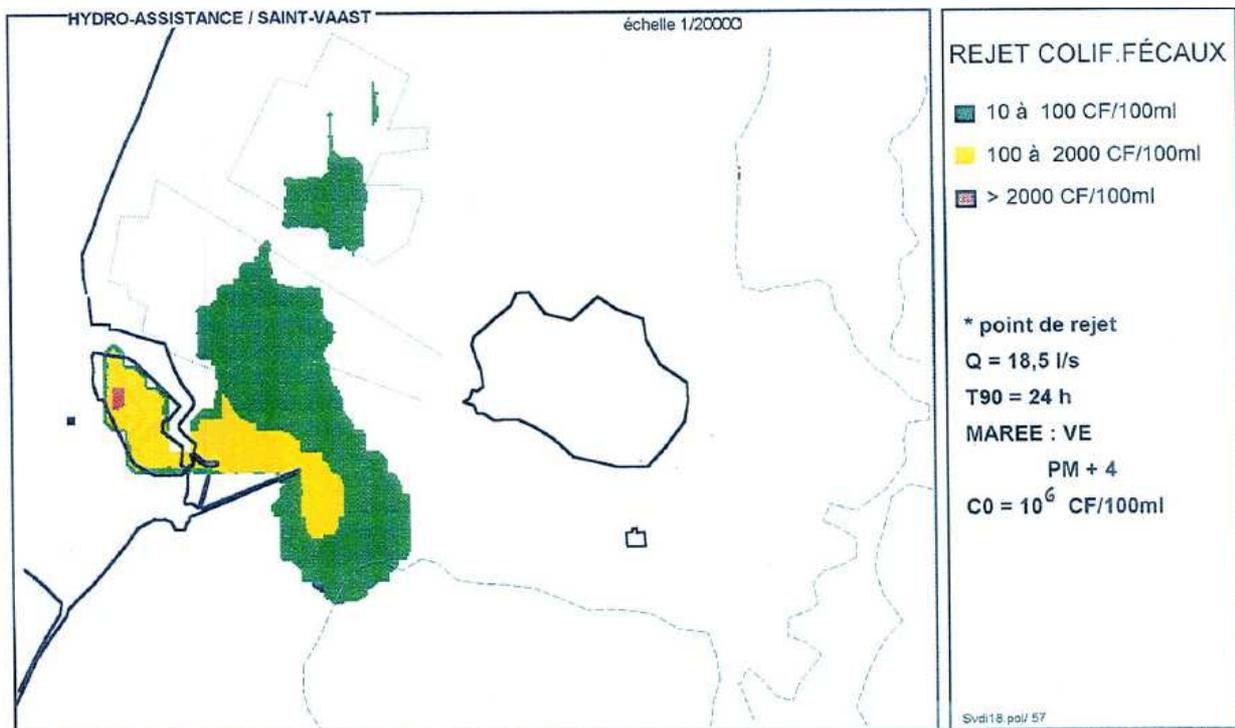


Figure 44 : Simulation du rejet de la station d'épuration de Quettehou (Hydro Assistance, février 2000)

Les boues de la station subissent une déshydratation (sur table d'égouttage) avant d'être stockées en silos et de subir une valorisation agricole suivant un plan d'épandage conforme à la réglementation en vigueur. Les parcelles retenues par le plan d'épandage se situent sur les communes de Saint-Vaast-la-Hougue, de Crasville, de Montaigu-la-Brisette, de Teurthéville-bocage, d'Octeville l'Avenel, du Vast et de Quettehou. En 2013, 1824 m<sup>3</sup> de boues chaulées (110,08 T de matières sèches) ont été épandues sur 51,57 hectares.

### 3.1.1.2. Diagnostic des réseaux d'assainissement

La Communauté de Communes du Val de Saire finance depuis plus de dix ans le contrôle des branchements d'assainissement sur son réseau. A raison de 200 contrôles/an, c'est près de 2200 contrôles qui ont été réalisés sur les communes littorales de Barfleur, Réville, Saint-Vaast-la-Hougue, Quettehou, Morsalines, Crasville et Aumeville-Lestre entre 2001 et 2011. Depuis 2011, la fréquence des contrôles a légèrement diminuée (30 à 50 contrôles par an). Le bilan des contrôles réalisés sur les communes littorales de la zone d'étude indiquaient en 2014 des taux de non-conformité relativement élevés de 26 à 65 % selon les secteurs (Tableau 24). En cas de non-conformité, les usagers sont invités dès réception du rapport de visite à réaliser les travaux de mise en conformité avant de faire l'objet d'un second contrôle, puis si la non-conformité persiste des pénalités financières sont appliquées (majoration de 100 % de la redevance d'assainissement).

Tableau 24 : Bilan des contrôles de conformité des branchements d'assainissement réalisés jusqu'en 2014  
Données de la Communauté de Communes du Val de Saire

Commune	Période de visite	Nb contrôles réalisés	Taux de non-conformité suite aux premières visites	Période de réhabilitation	Situation 2014 (d'après bilan transmis par CC Val de Saire)
Aumeville-Lestre	2006-2010	58	26%	2008 - en cours	une dizaine d'habitations sont encore non conformes
Crasville	2006-2011	31	26%	2008-2009	environ 6 habitations sont encore non conformes
Morsalines	2002 à 2003 (+1 visite en 2011)	130	48%	2003 à 2008	une dizaine d'habitations sont encore non conformes
Quettehou	1998 - en cours	365	49%	2002 - en cours	une trentaine d'habitations sont encore non conformes
Saint-Vaast-la-Hougue	1997 - en cours	788	64%	1998 - en cours	plus de 200 habitations sont encore non conformes

Malgré tous les efforts entrepris, de nombreuses habitations restent encore non conformes en 2014. Pour exemple, le bilan sur les non-conformités rencontrées en 2010 indiquait qu'elles avaient pour origine (VEOLIA, 2010) :

- la non-étanchéité des regards de visite d'eaux usées et/ou d'eaux pluviales (45% des branchements testés),
- le raccordement de gouttières vers le réseau d'eaux usées (18% des branchements testés),
- les risques d'infiltration du fait de tuyaux percés (17% des branchements testés),
- la présence d'une grille ou d'un robinet non raccordés au réseau d'eaux usées (13% des branchements testés),
- et le raccordement d'eaux usées sur le réseau d'eaux pluviales (13% des branchements testés),

Il est à noter que la CC du Val de Saire a également réalisé une étude sur les réseaux d'eaux usées du secteur sud de Saint-Vaast-la-Hougue (secteur des rues Auguste Varette, Aristide Briand, Isamberville et chasse des Amours). Le diagnostic y avait identifié des infiltrations d'eaux pluviales conséquentes et quelques intrusions d'eaux usées dans le réseau pluvial dues à des mauvais branchements et la vétusté des canalisations (IRH, 2009). Aussi depuis mai 2013, la Communauté de Communes a lancé la réhabilitation des réseaux de ce secteur sensible. Les principaux travaux réalisés sont listés page 50.

### 3.1.1.3. Les postes de refoulement

La zone d'étude comprend 24 postes de refoulement (cf. Figure 45), 16 se situent sur la commune de Saint-Vaast-la-Hougue, 3 sur Morsalines, 3 sur Quettehou et 2 sur Crasville.

En cas de dysfonctionnement, les postes de refoulement peuvent déborder dans le milieu et potentiellement avoir un impact sur le littoral. Utilisée par la SAUR (Méthode I-Crew/Galaté) dans le cadre du projet MARECLEAN (SAUR, 2008), l'**étude de la criticité** des postes de refoulement permet d'identifier les postes "à risque" ou "critiques". Cette étude de criticité consiste à attribuer à chacun des postes une note calculée sur la base d'une série de critères techniques liés à la conception du poste, à l'historique des défauts, aux volumes pompés et à la présence d'eaux parasites. Cette note est ensuite pondérée, selon une méthodologie différente de celle employée dans le projet Mareclean, sur la base de critères environnementaux en fonction de la nature du déversement (vers le sol / infiltration, fossé, pluvial canalisé, cours d'eau ou directement sur l'estran) et de sa proximité avec le milieu naturel (détails sur les critères retenus et les résultats en Annexes et 7).

Le seuil de référence dit "critique" correspond à une note de 117. En dessous de ce seuil, les postes considérés observent une criticité globale moyenne (note comprise entre 77 et 117) ou faible (note < à 77). À titre indicatif, le niveau de risque dit "critique" correspond à un ouvrage :

- équipé de deux pompes en permutation automatique,
- possédant un trop-plein,
- avec des occurrences d'alarmes de mise en charge supérieure à 4 fois /an,
- un débit de refoulement moyen compris entre 300 et 1500 m<sup>3</sup>/mois,
- le milieu récepteur est un milieu aquatique accessible au minimum via un pluvial végétalisé et dont la distance avec le trop plein du poste est inférieure à 1km.

En 2006/2007, d'importants travaux ont été entrepris par la Communauté de Communes pour équiper la plupart des postes de relèvement ou refoulement situés sur le pourtour de l'Anse du Cul de Loup de systèmes de télésurveillance. À noter également, que le poste de Pierrepont qui récupère les eaux usées du nord du bourg, de Tatihou et du Port, refoule directement vers la station de Quettehou depuis 2008. Cette modification qui soulage les postes "CES" et "Maréchal Foch" sur lesquels il refoulait en cascade, permet de diminuer les risques de débordement.

Ainsi sur les 24 postes étudiés (Figure 45), aucun risque majeur de débordement avec impact potentiel sur le milieu n'a été identifié. En outre, la Communauté de Communes et son fermier (VEOLIA) assurent qu'en cas de dysfonctionnement, le volume des postes, la capacité d'adsorption du réseau et la réactivité des équipes d'intervention minimisent fortement les risques de débordements vers le milieu naturel.

À noter toutefois que le poste du Presbytère, situé au sud de la commune de Morsalines, ne dispose pas de système de télésurveillance, ce qui peut être préjudiciable pour la réactivité d'intervention en cas de dysfonctionnement.

Enfin, d'après le rapport annuel du délégataire, on notera également qu'il n'existait aucun déversoir d'orage sur le réseau d'eaux usées en 2013.



Figure 45 : Criticité globale des postes de refoulement sur le secteur d'étude

#### **3.1.1.4. Bilan des travaux menés depuis 2005**

Données PNR MCB (2009), CC du Val de Saire, SATESE

La Communauté de Communes a entrepris ces dernières années en matière d'assainissement de nombreux travaux qu'il convient de rappeler compte tenu de l'impact positif qu'ils peuvent avoir sur les usages littoraux. Voici les principales actions menées depuis 2005 :

##### **En 2005-2006**

- Mis en place d'un réseau de collecte sur les secteurs d'Aumeville-Lestre et du Bas de Crasville (110 branchements)
- Restructuration du réseau de Morsalines (pour 485 EH) et du réseau de refoulement

##### **En 2007-2009**

- Extension du réseau de Quettehou pour collecter 13 habitations en bordure du Vaupreux
- Reprise du poste de refoulement du Pierrepont et transfert vers la station d'épuration
- Diagnostic du réseau sur le secteur sud de Saint-Vaast-la-Hougue ; la réhabilitation du réseau est prévue en 2010/2011.

##### **En 2013**

- Renouvellement des canalisations « eaux usées » dans la rue du 8 mai + déplacement du poste de refoulement. Au cours des travaux, l'inspection des canalisations mises à jour a permis de confirmer les intrusions d'eaux pluviales (EP) vers les eaux usées (EU) ainsi que celles d'EU vers les EP. D'après la CC du Val de Saire, l'analyse des volumes refoulés par le poste du 8 mai montre déjà des signes d'amélioration visibles (moins d'eaux claires parasites refoulées). À noter que ces travaux ont entraîné une restructuration du réseau d'eaux pluviales et la création d'un nouvel émissaire vers l'Anse du Cul de Loup.

##### **En 2014/2015 (en cours)**

- Renouvellement des canalisations EU et EP rue Auguste Varette, rue du 11 novembre et rue des Scieries.

##### **En 2015/2016**

- Création d'une nouvelle station d'épuration à Montfarville (5500 EH) qui assurerait le traitement des eaux usées de Barfleur (suppression de l'ancienne station), de Montfarville, de Gatteville-le-Phare, de Gouberville et des hameaux de Crasville et Maltot à Réville. Le système de traitement par boues activées sera complété par une filtration membranaire. Les rejets d'eaux traitées se feront vers le ruisseau de la Bretonne qui rejoint le port de Barfleur. Le raccordement des communes de Gatteville-le-Phare, de Gouberville et des hameaux de Réville n'est prévu qu'à l'horizon 2017-2021.

### 3.1.2. L'assainissement non collectif

Données des Communautés de Communes du Val de Saire

La majorité des habitations des bourgs de Morsalines, Quettehou et Saint-Vaast-la-Hougue est raccordée au réseau d'assainissement collectif. Quelques hameaux éloignés situés en tête de bassin et quelques habitations littorales, pour lesquels le raccordement n'est pas envisageable financièrement, restent en assainissement non collectif.

Au travers de son SPANC, créé le 1<sup>er</sup> janvier 2006, la Communauté de Communes du Val de Saire a assuré le contrôle du bon fonctionnement et de conception/réalisation des installations d'assainissement non collectif pour les maisons neuves et en vente. Ce n'est qu'à partir de 2013 qu'elle a confié à STGS sur la période 2013-2015 le diagnostic de l'existant sur les 16 communes de son territoire, soit près de 2300 installations.

**Les diagnostics menés sur les communes de Crasville, de Morsalines, d'Octeville l'Avenel et de Videcosville indiquent qu'en moyenne 22 % des habitations contrôlées sont non conformes (absence d'installation ou installation présentant soit un danger pour la santé des personnes soit un risque environnemental élevé). Ce pourcentage d'installations non conformes atteint 57 % sur la commune d'Aumeville-Lestre ; pourcentage à relativiser compte-tenu du nombre de diagnostics réalisés (**

Tableau 25 Tableau 25).

**Tableau 25** : Résultats des diagnostics ANC réalisés sur les communes de la CC du Val de Saire

Communes	Nb logements (RPQS <sup>1</sup> ANC 2013)	Nb foyers en ANC en 2013	Nombre de diagnostics réalisés entre 2013 et 2014	Pourcentage d'installations (%)		
				Priorité 1 <sup>(2)</sup>	Priorité 2	Priorité 3
Aumeville-Lestre	85	14	7	57%	43%	-
Crasville	153	107	69	22%	57%	22%
Morsalines	173	48	25	20%	56%	24%
Octeville l'Avenel	109	109	78	22%	68%	10%
Videcosville	42	42	41	24%	56%	20%

(1) RPQS ANC : Rapport annuel sur le Prix et la Qualité du Service Public d'Assainissement Non Collectif (transmis par la CC du Val de Saire)

(2) Priorité 1 : installation non conforme présentant un danger pour la santé des personnes ou risque environnemental élevé ou absence d'installation

Priorité 2 : installation incomplète, significativement sous dimensionnée ou présentant des dysfonctionnements majeurs hors zone à enjeu

Priorité 3 : installation conforme ou ne nécessitant pas de travaux ou de recommandations ou installation présentant des défauts d'entretien.

On notera en outre la non-conformité de l'habitation située au lieu-dit "Maison à mon Jacques" pour laquelle le SPANC a préconisé la réalisation d'une filière complète. Située à proximité immédiate du littoral, en bordure d'un fossé d'écoulement dirigé vers l'estran, l'absence de filière de traitement des eaux usées sur cette habitation pourrait constituer une des sources potentielles de pollution. On rappellera les niveaux de contamination observés sur les sédiments à l'exutoire de cet écoulement "Maison à mon Jacques" dans le cadre de l'étude menée par l'ARS durant l'été 2012 – 14 000 E.coli/100g cf. p 41).

Les contrôles sur les communes de Teurthéville-bocage, de Quettehou, de Saint-Vaast-la-Hougue sont en cours et devront être finalisés au premier trimestre 2015. Enfin, le reste des communes (La Pernelle, Anneville-en-Saire, Valcanville, Barfleur, etc.) devront être finalisés avant la fin 2015.

Même si les diagnostics ne sont pas encore tous réalisés ou finalisés et qu'il convienne donc de rester prudent quant à leur interprétation, il semble que de nombreux dispositifs puissent constituer des sources potentielles de pollution sur l'ensemble de la zone d'étude.

### 3.2. Eaux pluviales

Données de la Communauté de Communes du Val de Saire / Diagnostic Réseau Eaux Pluviales (SOGREAH, 2006)

Le réseau de canalisation d'eaux pluviales est assez dense sur la commune de St Vaast-la-Hougue et dans le bourg de Quettehou pour lequel la Bonde et le Vaupreux constituent les principaux exutoires. Sur Morsalines, il est inexistant et remplacé par un réseau de fossés (SETEGUE, 2001). Seule la commune de Saint-Vaast-la-Hougue dispose d'un diagnostic de son réseau d'eaux pluviales (SOGREAH, 2006).

Sur Saint-Vaast-la-Hougue, l'évacuation des eaux pluviales se fait au moyen de deux systèmes : un réseau de canalisations (13 000 m) et un réseau de fossés. Le réseau de canalisations, qui se localise exclusivement dans la zone agglomérée, est dans sa grande majorité en béton ; les eaux y circulent gravitairement jusqu'aux différents exutoires que sont l'Anse du Cul de Loup, le port et le collecteur à ciel ouvert qui se jette dans le cours d'eau de la Saire au nord.

Bassin par bassin, le diagnostic a permis de mettre en évidence un certain nombre de dysfonctionnements (points noirs sur la Figure 46) liés à des contres pentes, la présence d'embâcles, à la vétusté du réseau, à des mauvais raccordements, etc. Ayant leur exutoire au niveau de l'Anse du Cul de Loup, les bassins versants n°4 à 8 sont étudiés un peu plus en détails.

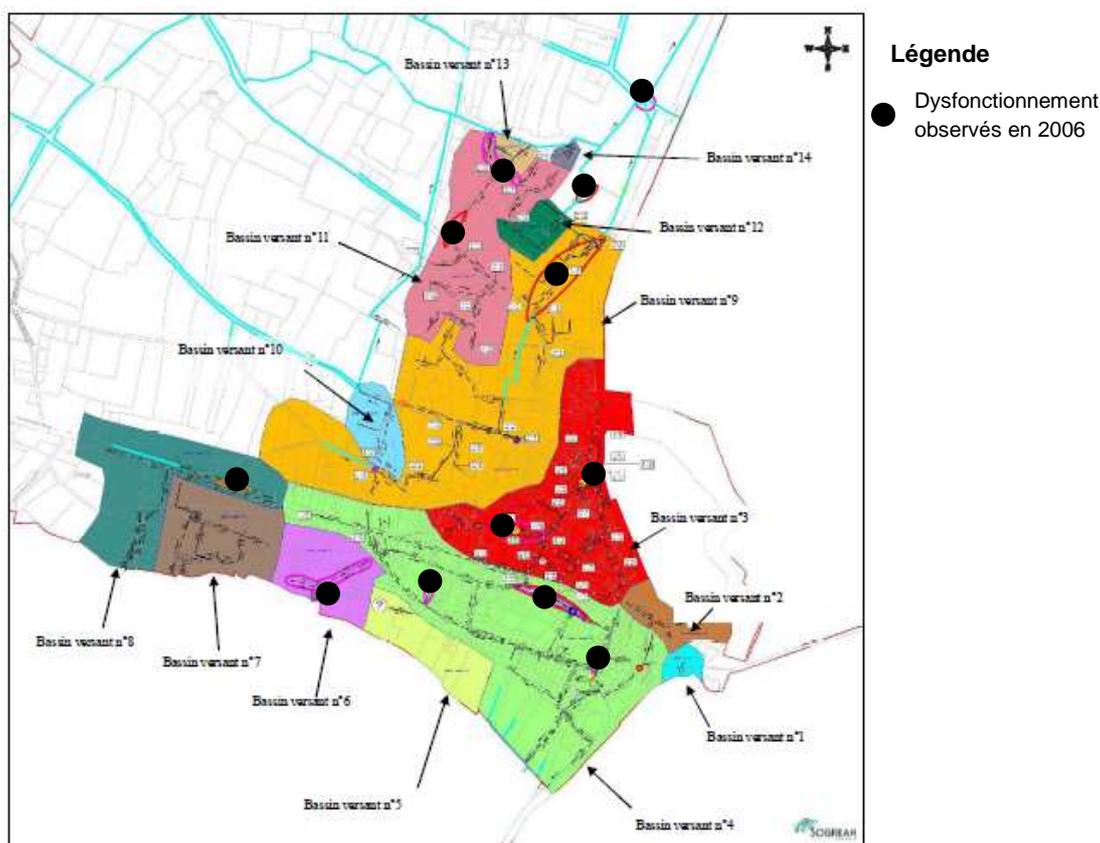


Figure 46 : Localisation des bassins versant de la zone agglomérée (SOGREAH, 2006).

### 3.2.1. Bassin n°4

D'une superficie d'environ 220 000 m<sup>2</sup>, ce bassin comptabilise 4 000 ml de canalisation. Le diagnostic a permis de recenser quelques problèmes : contre pente, problèmes d'embâcle et de mauvaise conception, réseau en mauvais état, etc. Les eaux sont rejetées dans l'Anse du Cul de Loup par l'intermédiaire de 3 portes à flots au niveau du camping des Galouettes (Annexe 6 : Galouettes 1,2 et 3). On rappellera par ailleurs la vétusté de ces portes à flots qui laissent remonter lors de marées de forte amplitude les eaux marines dans les réseaux pluviaux du sud de Saint-Vaast-la-Hougue (ARS, 2012). Le lessivage de ce réseau pluvial, parfois interconnecté avec le réseau d'eaux usées, par l'eau de mer peut ainsi constituer une source potentielle de pollution.



Photo 24 - Fossé longeant le sentier Vauban - Buses centre  
Le 12 septembre - Coeff 51



Photo 25 - Fossé longeant le sentier Vauban - Buses centre  
Le 17 septembre - Coeff 104 - Pleine mer



Photo 26 - Avaloir pluvial rue de la Galouette

**Figure 47** : Réseau pluvial du sud de Saint-Vaast-la-Hougue influencée par la remontée des eaux marines – clichés tirés du rapport d'étude de la DT50 ARS BN (ARS, 2012)

### 3.2.2. Bassin n°5

Ce bassin concentre quelques établissements ostréicoles. Il s'étend sur environ 33000 m<sup>2</sup> ; une seule canalisation d'environ 50 m a été repérée. Le sens d'écoulement et l'exutoire de ce tronçon n'ont pas pu être déterminés. Selon les sources de VEOLIA EAU, exploitant des réseaux, ce tronçon n'est jamais en eau. Pour autant, les eaux de pluies du secteur s'écoulent vraisemblablement vers l'Anse du Cul de Loup comme en témoigne la présence d'une multitude de petits pluviaux identifiés lors de la visite de terrain effectuée par le conseil départemental en février 2011.



**Figure 48** : Quelques exutoires du bassin n°5

### 3.2.3. Bassin n°6

D'une superficie d'environ 38 000 m<sup>2</sup>, ce bassin permet l'évacuation des eaux pluviales au travers d'un réseau de 230 m. Implanté rue des Morsalines et rue d'Isamberville, il est en mauvais état tout le long de son linéaire. Son exutoire débouche directement dans l'Anse du Cul de Loup (Figure 47).



**Figure 49** : Exutoire du bassin n°6

### 3.2.4. Bassin n°7

Situé au niveau du Chemin du Cul de Loup, ce bassin d'environ 52 000 m<sup>2</sup> permet l'évacuation des eaux pluviales du secteur par 826 m de réseau. Lors du diagnostic, aucune anomalie n'a été observée au niveau du réseau, excepté la vétusté des exutoires qui ne disposent plus de porte à flot, autorisant ainsi l'entrée des eaux marines dans le réseau et son ensablement (Annexe 6 : Pluvial\_ZC et Conchylimer).

### 3.2.5. Bassin n°8

Couvrant 81 000 m<sup>2</sup>, ce bassin comptabilise 1100 m de réseau. Le diagnostic réalisé en 2006 par SOGREAH avait permis de localiser un problème de raccordement au niveau de la rue du Maréchal Foch avec la présence d'eau de lessive dans le réseau d'eaux pluviales. Se déversant via le pluvial "Euromer" (Annexe 6), ces rejets pouvaient avoir un impact sur les usages dans l'Anse du Cul de Loup. Depuis la Communauté de Communes du Val de Saire a accentué ses contrôles sur le secteur et éliminé la plupart des mauvais branchements. En revanche, les contrôles de conformité réalisés en 2010 mettaient en évidence la persistance de déversements illicites d'eaux usées vers le pluvial (VEOLIA, 2010).

**NB :** En plus des dysfonctionnements définis ci-dessus, SOGREAH mettait également en évidence les problèmes d'ensablement du réseau, lié à des pentes faibles limitant l'auto-curage des canalisations et au manque d'entretien de celles-ci. L'influence de la marée et l'absence de portes à flots au niveau des exutoires tend à ensabler les réseaux qui ne sont pas assez entretenus.

### 3.2.6. La zone du Pont des Bernes

À l'ouest du bourg de Saint-Vaast-la-Hougue, l'évacuation des eaux de pluie de la zone d'activité du Pont des Bernes, où se situe la station d'épuration, se fait via un réseau de fossés qui rejoint le ruisseau de la Bonde dont l'exutoire débouche au nord de l'Anse du Cul de Loup (Annexe 6).

### 3.2.7. Bilan

Réalisé en 2006, le diagnostic du réseau d'eaux pluviales de Saint-Vaast-la-Hougue a permis de localiser le système de collecte et ses différents exutoires et de mettre en évidence un certain nombre de dysfonctionnements (contre pente, faible entretien, ensablement, rejets illicites, etc.). Les quelques analyses microbiologiques réalisées au niveau de ces rejets pluviaux indiquaient des niveaux de contamination parfois non négligeables (Sortie Buse ouest des Galouettes le 04/09/2012 : 10 100 E.coli/100ml et 6 870 entérocoques/100ml – ARS, 2012).



L'étude sur la salubrité de l'Anse du Cul de Loup menée par l'Ifremer (Pommepuy *et al*, 2005) avait suivi au cours d'une campagne temps de pluie le pluvial qui débouche au droit de la plage du Rivage (Figures 18, 29 et annexe 6 : "Pluvial Le Rivage"). L'unique numération réalisée en janvier 2004 était de 460 E.coli/100mL pour un flux estimé à  $1,7 \cdot 10^7$  E.coli/h ; à comparer au flux de la bis Fontaine qui était de  $4,8 \cdot 10^8$  E.coli/h.

**Figure 50 :** Pluvial Le Rivage (Visite de terrain CD50, février 2011).

### 3.3. Activités agricoles

Données issues de la DDTM50, de la DDPP50, de la DRAF BN, RGA 2000 et RA 2010

La zone d'étude se répartit sur huit communes : Quettehou (1297 ha), Morsalines (341 ha), Crasville (284 ha), Saint-Vaast-la-Hougue (176 ha), La Pernelle (169 ha) et dans une moindre mesure Aumeville-Lestre (55 ha), Le Vast (20 ha) et Teurthéville-Bocage (19 ha). Avec 43 % de surfaces agricoles utilisées (SAU communales) en 2012, les bassins versants des pourtours de l'Anse du Cul de Loup conservent malgré la présence de bourgs relativement denses (Saint-Vaast et Quettehou) une vocation agricole relativement forte principalement tournée vers l'élevage et le maraîchage (Tableau 26).

**Tableau 26** : Évolution de la SAU communale et cheptels sur la zone d'étude

Sources	Superficie totale (ha)	SAU communale (ha)		Nb Exploitations		Total Bovins	Total Volailles	Total Porcins	Total Equidés	Total Ovins	Total UGB <sup>(3)</sup> 2000	Total UGB 2010	UGB/ha SAU
	INSEE	RPG <sup>(1)</sup> 2012	RGA <sup>(2)</sup> 2000	RA <sup>(2)</sup> 2010	RA 2010	RA 2010	RA 2010	RA 2010	RA 2010	RA 2010	RGA 2000	RA 2010	RA 2010 et RPG 2012
<b>Bassins versants du pourtour de l'Anse du Cul de Loup</b>	2370	1016	60	45	1994	515	0	54	232	2075	2077	2.04	

Calcul de la SAU, du nombre d'exploitations et des effectifs réalisés par pondération de surface (% de la commune inclus dans la zone d'étude)

(1) RPG : Registre Parcellaire Graphique

(2) RGA / RA : Recensement Général Agricole / Recensement Agricole

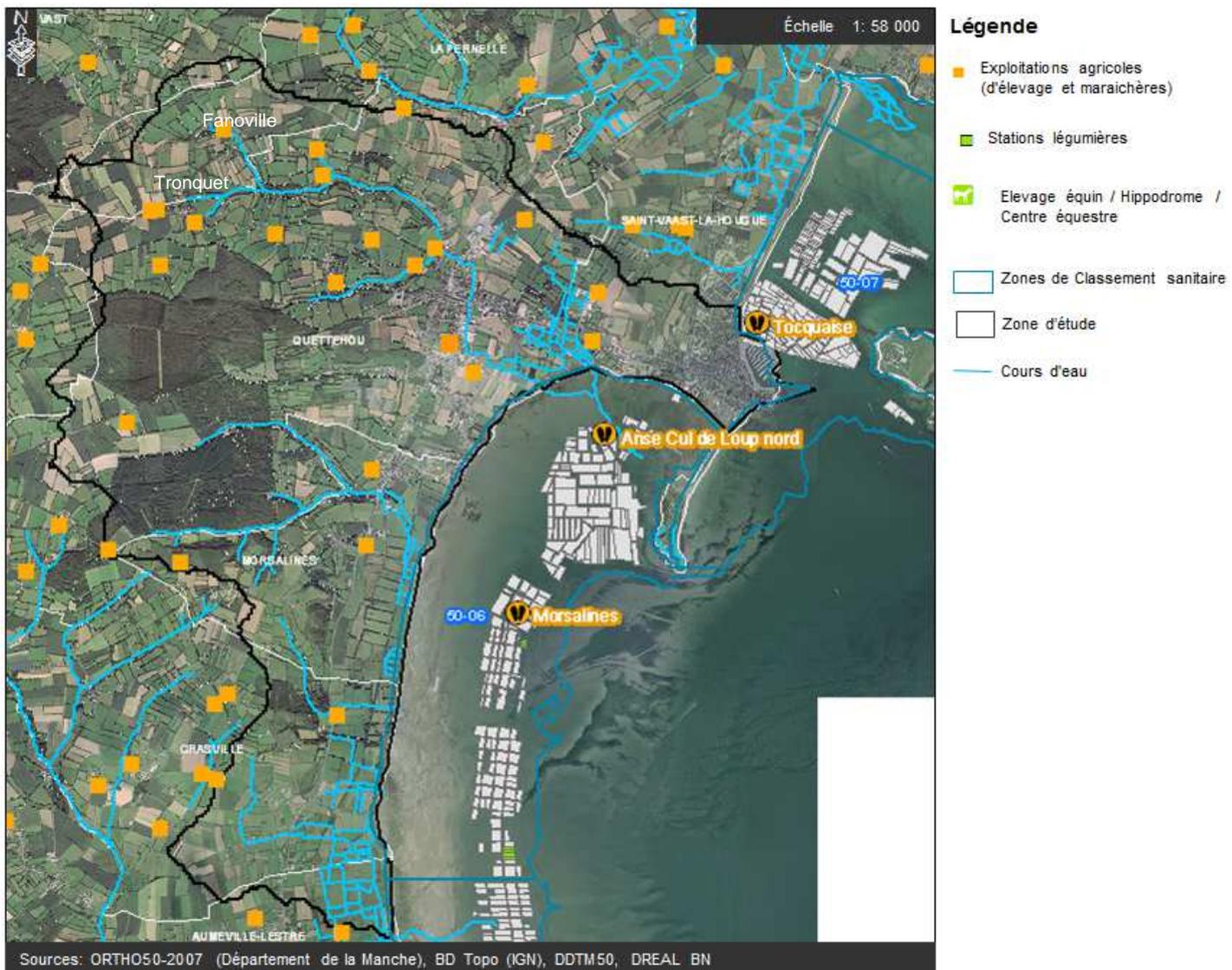
(3) UGB : Unité Gros Bovin (tous aliments)

Communes prises en compte : communes des bassins versants de la Bonde, du Vaupreux, de la Bis Fontaine, du Godey et du ruisseau du Manoir : Aumeville-Lestre, Crasville, Morsalines, La Pernelle, Quettehou, Saint-Vaast-la-Hougue, Teurthéville-Bocage et le Vast.

**NB** : Dans le cadre du Recensement Agricole de 2010, il faut noter que pour garder le secret statistique les données à l'échelle communale ne sont pas diffusées si elles concernent moins de 3 exploitations ou si une exploitation contribue pour 85% au moins du total. Aussi, les données de cheptels n'ont pas pu être toutes exploitées et pour quelques communes sous couvert du secret statistique ceux sont les chiffres du RGA2000 qui ont dû être utilisés.

Comme sur le reste du département, une diminution du nombre d'exploitations a été observée sur l'ensemble des communes de la zone d'étude entre 2000 et 2010 (RA 2010) ; elles ont ainsi diminué d'environ un quart en 10 ans. La localisation sur ortho-photographie des exploitations agricoles n'a permis d'identifier que 24 exploitations sur la zone d'étude (Figure 51). En effet, difficilement identifiables, les exploitations maraîchères n'ont pas toutes été géolocalisées. Elles se concentrent notamment sur la commune de Quettehou où le recensement agricole de 2010 y comptabilisait un total de 38 exploitations (contre une quinzaine de géolocalisées).

À noter qu'aucune installation classée (ICPE) soumise à autorisation n'a été identifiée sur la zone d'étude



**Figure 51** : Localisation des exploitations agricoles sur la zone d'étude (Localisation réalisée par photo-interprétation + données DDTM 50)

### 3.3.1. Indicateurs “pollutions agricoles”

Les risques de pollutions microbiologiques liés aux activités agricoles peuvent être appréciés au moyen de quelques indicateurs simples que sont la pression animale, le taux de mise en conformité des élevages et le potentiel d'épandage sur le secteur d'étude (Méthodologie basée sur l'étude de Derolez, 2003).

#### 3.3.1.1. Pression animale

Afin de rendre compte de la pollution fécale émise par l'ensemble des animaux d'élevage sur le secteur, il est possible d'estimer les flux d'E.coli théoriques rejetés, en équivalent-homme<sup>5</sup> (Eho). À partir des effectifs des cheptels et des valeurs d'Eho par espèce animale (Tableau 27), les apports microbiologiques théoriques d'origine agricole ont été évalués sur la zone d'étude. Rapportés à la SAU, ces apports caractérisent la pression animale du secteur, exprimée en Eho/ha.

<sup>5</sup> Equivalent-homme (Eho) : sur le modèle de l'Equivalent-habitant utilisé en assainissement urbain, l'AESN a établi un équivalent-homme (Eho) correspondant à un flux journalier moyen de  $2.10^9$  à  $5.10^{10}$  E.coli (DEROLEZ, 2003 ; PICOT, 2002 ; Duchemin.J et Heath.P, 2010)

**Tableau 27** : Valeurs des Eho par espèce issues d'une synthèse bibliographique et d'analyses statistiques (Picot, 2002 *in* Pommepey *et al*, 2005 et Duchemin.J et Heath.P, 2010)

Espèces	Homme	Bovins	Volailles	Porcins	Équidés	Ovins
Equivalent-homme (Eho)	1	7.2	0.4	30	0.2	6.0

Les effectifs de cheptels utilisés (Tableau 28) sont issus du Recensement Agricole (RA) de 2010. Les effectifs des bassins versants ont été évalués par pondération de surface.

**Tableau 28** : Apports microbiologiques théoriques (en Eho) et charges animales (en Eho/ha SAU) sur la zone d'étude

Apports théoriques	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Effectifs	1994	515	0	54	232	
Flux microbiologiques (en Eho)	1.4E+04	2.1E+02	0.0E+00	1.1E+01	1.4E+03	1.6E+04
Pression	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Charges animales (en Eho/ha SAU)	14.13	0.20	0.00	0.01	1.37	15.72

La pression agricole estimée sur les bassins versants des pourtours de l'Anse du Cul de Loup (16 Eho/ha SAU) correspond à la moyenne de ce qui est généralement observé sur les bassins versants du département (de l'ordre de 10 à 20 Eho/ha SAU). Elle est plus marquée sur les bassins du Vaupreux et du Godey.

### 3.3.1.2. Taux de mise en conformité des élevages

Données issues de la DDTM50

Toutes les installations agricoles doivent respecter dans leur aménagement et leur fonctionnement la réglementation ICPE ou le RSD<sup>6</sup>. Des plans d'aides au travers des PMPOA<sup>7</sup> 1 et PMPOA 2 ont été accordés aux exploitants pour la mise aux normes de leur structure d'élevage (dimensionnement des fosses de stockage d'effluents, collecte des eaux de rinçage des aires d'exercices, plans d'épandage etc.) afin d'éviter tout impact sur les milieux hydrauliques superficiels. Sur les principales communes de la zone d'étude, 15 exploitations ont bénéficié de ces aides et ont été mises aux normes entre 1996 et 2011, soit environ 30 %, contre 25-30 % à l'échelle du département (AGRESTE, 2009).

Il convient de préciser que les exploitations qui n'ont pas bénéficié de ces plans à ce jour ne sont pas pour autant non conformes à la réglementation en vigueur.

On rappellera que bien qu'ayant été contrôlée par les services de la DDPP en 2012, l'exploitation d'élevage du Triolet semble pouvoir constituer une source potentielle de pollution qui reste à confirmer. Lors de l'étude ARS de l'été 2012, les caractéristiques des eaux et des sédiments des fossés alimentant le Godey en aval de l'exploitation témoignaient d'une pollution microbiologique non négligeable (13 500 *Escherichia coli*/100ml en aval de la ferme du Triolet le 27/08/2012).

<sup>6</sup> ICPE / RSD : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement / Règlement Sanitaire Départemental

<sup>7</sup> PMPOA : Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole : plan d'aides accordé aux éleveurs pour la mise aux normes des bâtiments d'élevage (stockage des effluents, collecte et épuration des eaux vertes (déjection) et blanches (lait), collecte et évacuation des eaux pluviales, etc.) pour répondre aux exigences de préservation de la qualité des ressources en eau.

### 3.3.1.3. Potentiel d'épandage des effluents d'élevage

Les sources diffuses de pollution, tels que les épandages de lisiers ou fumiers, conduisant au transfert de microorganismes par ruissellement le long des bassins versants jusqu'au milieu marin, sont difficiles à localiser et à contrôler (Derolez, 2003). La part des terres pouvant recevoir des effluents d'élevage peut s'estimer par le ratio de la SAU sur la surface de la zone étudiée, soit environ 43 % sur notre secteur d'étude (d'après le RPG 2012).

D'après l'arrêté préfectoral du 5 décembre 1995, les épandages d'effluents sont interdits entre le 14 juillet et 15 août. En dehors de cette période, les épandages (lisier, fumiers, boues de STEP) peuvent suite à de fortes précipitations et aux ruissellements induits constituer une source potentielle de pollution dont il est difficile d'évaluer l'impact. En tout état cause, bien que situées en dehors des zones vulnérables, il serait intéressant de faire respecter sur la zone d'étude les quelques règles fixées par la directive nitrate (éviter les sols nus en hiver, conserver une bande enherbée d'au moins 10 m de large sur les parcelles qui bordent des cours d'eau, etc.) ; ce qui limiterait le lessivage intensif des parcelles par temps de pluie et l'impact potentiel sur les eaux littorales. Pouvant constituer un facteur de risque en favorisant le ruissellement, les pentes des bassins versants de la zone d'étude restent relativement faibles.

### 3.3.1.4. Impact des activités de pâturage (indice de piétinement)

Données issues des Communautés de communes du Val de Saire et de Montebourg (Technicien rivière E. CORRE)

La conservation des prairies en bordure des cours d'eau constitue un facteur favorable à la préservation de la qualité de l'eau et à la protection des milieux associés (Mareclean, 2010). Néanmoins, un accès libre des bovins qui viennent s'abreuver au cours d'eau, peut entraîner une dégradation de ses berges, une altération de sa capacité d'autoépuration et être une source directe de contamination fécale.

L'étude menée sur les bassins versants du Vaupreux et de la Bonde (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2007), avait permis de mettre en évidence des zones de piétinement plus ou moins prononcées le long des berges du Vaupreux. En tête de bassin (jusqu'au ruisseau du Pladoy inclus), le cours d'eau chemine au travers de prairies pâturées où l'absence totale de clôtures le rend alors directement accessible aux bétails. Les secteurs les plus touchés étaient alors ceux de Fanoville et du Tronquet (Figure 51).

De sa confluence avec le ru du Pladoy jusqu'à la mer, les berges du Vaupreux ne présentaient quasiment plus aucune trace de piétinement. Du fait de l'absence d'élevage le long de son linéaire très court, la Bonde n'observe aucune zone de piétinement.

Enfin, concernant le ruisseau du Manoir et celui du Godey, aucun diagnostic de rivière n'a été réalisé. Néanmoins, dans le cadre du suivi des rejets côtiers, le service santé/environnement de la DT-ARS BN avait constaté lors de prélèvement la présence de bovins dans le lit du Godey à proximité immédiate de la plage. En février 2011, les berges de ce ruisseau offraient toujours un accès libre (Figure 52).



**Figure 52** : Vue sur le Godey à proximité immédiate de son exutoire (février 2011)

Depuis son arrivée en 2009, le technicien rivière du secteur a actualisé le diagnostic et lancé la procédure de Déclaration d'Intérêt Général permettant la réalisation des travaux (pose de clôtures, mise en place d'abreuvoirs notamment) nécessaires pour améliorer la qualité des cours d'eau du bassin. Ainsi un programme de restauration du Vaupreux, de la Bonde et du Godey a été planifié et mené en 2012 (Figure 53).



**Figure 53 :** Programme de restauration des cours d'eau de la Sinope, du Vaupreux, de la Bonde et du Godey (Données envoyées par E. CORRE, technicien rivière du secteur)

De nombreux travaux ont été menés (Tableau 29), éliminant ainsi quelques sources potentielles de pollution comme sur le Godey où des clôtures limitent à présent sur une des berges l'accès des bovins au cours d'eau (Figure 54).

Aucune action n'a été menée sur le ruisseau du Manoir.



**Figure 54 :** Vues sur les berges du Godey en décembre 2014 (CD50-Service Qualité des Eaux)

**Tableau 29 :** Synthèse des travaux réalisés en 2012 sur la Bonde, le Godey et le Vaupreux (Données envoyées par E. CORRE, technicien rivière du secteur)

Synthèse des travaux réalisés	Tranche 1 (2012)	
	Bonde / Godey/Vaupreux	Filbec
<b>Abreuvement</b>		
- Nb de bacs	3	17
- Nb de pompe de prairies	-	-
- Nb d'abreuvoirs	6	14
<b>Franchissement</b>		
- Nb de passerelles	8	3
- Nb de passage à gué	3	2
- Nb d'hydrotubes	2	6
<b>Clôtures</b>		
- ml de barbelés	1865	4610
- ml de clôtures électriques	225	1975

En revanche, il persiste des secteurs où aucune convention n'a pu être signée, notamment sur les berges du ruisseau du Pladoy qui restent encore très piétinées (Figure 55).



Figure 55 : Vues sur les berges du Pladoy en décembre 2014 (CD50-Service Qualité des Eaux)

Lors de fortes pluies, le lessivage des prairies pâturées est une source de pollution qui est aussi à prendre en considération. Compte-tenu de son caractère diffus, elle reste toutefois difficile à évaluer.

### 3.4. Activités artisanales et industrielles

Données de la DREAL BN

Deux installations classées ont été identifiées sur la zone d'étude : un dépôt de ferrailles en tête du bassin versant du Vaupreux et une entreprise de fabrication de mât (RDM Sparcraft), utilisant des traitements de surface, à proximité du Port de Saint-Vaast-la-Hogue (Figure 56). Le nord de l'Anse du Cul de Loup est le siège d'une forte activité ostréicole (cf. p 39).



Figure 56 : Installations classées sur le secteur d'étude

À noter que la station d'épuration de l'Anse du Cul de Loup (Quettehou) reçoit les effluents de quelques établissements listés ci-dessous.

**Tableau 30** : Liste des autorisations spécifiques de déversement sur la station de Quettehou (VEOLIA, 2009)

Installation	Date
Pinteaux-Renet SA (Mareyeur-Expéditeur)	-
ESIM (Mécanique générale)	Déc. 2009
Camping La Galouette	Oct. 2004
Boucherie Charcuterie JD Leterrier	Mars 2005
Restaurant Au Débarcadère	Juil. 2003
Imprimerie Charon	Mars 2010

### 3.5. Autres sources de pollutions spécifiques

#### 3.5.1. Port, zone de mouillage

Situé à moins de 3 km des parcs de la zone de production, le port de Saint-Vaast-la-Hougue abrite près de 700 bateaux (Figure 57). Troisième port de pêche de la Manche et port de plaisance réputé, il dispose d'une déchetterie portuaire, d'un collecteur d'eaux-vannes (eaux noires et grises), d'un collecteur de jus de cale, de collecteurs d'huiles minérales usagées, de plusieurs sites de tri sélectif et récepteurs de déchets ménagers et assimilés ainsi que d'une zone technique avec aire de carénage équipée de réseaux de collecte des eaux usées pour éviter leur rejet en mer (CD50, 2006).

Il constitue l'exutoire d'une partie des eaux pluviales du bourg de Saint-Vaast-la-Hougue et du parking de la capitainerie (Figure 58). Rejetées directement dans le port, les eaux de pluie du parking de la capitainerie subissent un prétraitement (décanteur) avant leur rejet (Information transmise par le Service du Port de St-Vaast). Sur les autres parkings du port, situés plus au nord, les eaux de pluie sont rejetées directement en mer.



**Figure 57** : Localisation des campings, des zones de mouillage et du Port de Saint-Vaast-la-Hougue

Le port reçoit également les eaux traitées de la station d'épuration de Quettehou via une canalisation d'eaux pluviales. Les modélisations effectuées en 2001 lors de l'étude d'incidence de la station concluaient sur le faible impact du panache qui restait très réduit et centré entre le port et l'île de Tatihou (SETEGUE, 2001). Même dans les conditions les plus pénalisantes, l'étude indiquait que le panache en sortie du port ne dépassait pas la pointe de la Hougue et n'atteignait ainsi pas les parcs ostréicoles de l'Anse du Cul de Loup (Figure 44).

D'après les données du REPOM<sup>8</sup> enregistrées entre 2007 et 2009 (données fournies par la DDTM50), les concentrations en *Escherichia coli* mesurées sur les trois points de suivi du port (Figure 58) sont généralement comprises entre 100 et 1000 E.coli/100ml. La concentration la plus élevée (3320 E.coli/100ml) a été relevée près du port de plaisance à la suite d'un épisode pluvieux.

Au regard des simulations réalisées par SETEGUE et du rôle de "lagune" que peut jouer le bassin du port, ces niveaux de contamination n'ont vraisemblablement que peu d'impact sur la qualité des eaux de la zone conchylicole.



**Figure 58** : Localisation des points de prélèvement du REPOM (d'après les informations fournies par la DDTM 50)

L'Anse du Cul de Loup abrite également quelques zones de mouillages. La DDTM50 a délivré à ce jour une trentaine d'Autorisations d'Occupation du Territoire (AOT) réparties entre la plage du Rivage à Quettehou et le nord de l'Anse.

### 3.5.2. Camping, aire de mobil home, camping-car

Avec des capacités d'accueil respectives de 147 et 183 places, les campings du Rivage et de la Gallouette sont raccordés au système d'assainissement des communes de Quettehou et de Saint-Vaast-la-Hougue (Figure 57). Le camping de la Gallouette dispose depuis 2004 d'une aire de service pour les camping-cars (PNR MCB, 2009).

<sup>8</sup> REPOM : Réseau National de surveillance des Ports Maritimes dont les objectifs sont : (1) une connaissance patrimoniale et un suivi de la qualité des milieux portuaires, (2) afin de mieux évaluer l'impact des activités portuaires sur le milieu.

Durant l'été, il n'est pas rare que des camping-cars viennent stationner et passer la nuit en front de mer sur la commune de Morsalines. Situés face aux parcs ostréicoles, comme c'était le cas en 2010 sur le parking de la plage de La Redoute (Figure 59), ces camping-cars peuvent constituer une source potentielle de pollution en cas de vidange illicite des eaux grises et noires dans le milieu.



**Figure 59** : Présence de camping-cars sur le parking de la plage de la Redoute (Août 2010).

À ce titre, ils avaient fait l'objet d'une attention particulière suite à l'épisode de pollution qu'a connu l'Anse du Cul de Loup durant l'été 2012. Réunis pour définir un plan d'action, les services de l'État, les collectivités concernées ainsi que la profession conchylicole avaient décidé la mise en place d'un dispositif destiné à dissuader les camping-cars de stationner sur le domaine public maritime. C'est ainsi qu'une barrière en bois a été installée en juin 2013 (Figure 60).



**Figure 60** : Cliché de la barrière installée à Morsalines - la Redoute (DDTM50)

Toutefois, face au refus du maire de laisser fermer cette barrière pour des raisons de stationnement et de bonne circulation des véhicules, les services de la DDTM ont dû rajouter en janvier 2015 des pancartes d'interdiction de stationner sur le DPM qui d'après un récent constat (février 2015) ont déjà été toutes arrachées.

## PHASE II: Diagnostic

Cette étape du profil vise à **caractériser et hiérarchiser les rejets littoraux potentiellement impactant pour la qualité des eaux conchylicoles** de la zone de production de Morsalines. L'impact et le devenir en mer des flux bactériens théoriques émis par ces rejets ont été étudiés suivant deux situations :

- une situation générale caractérisant le **bruit de fond** observé, qu'il est nécessaire de connaître pour évaluer l'impact d'un rejet événementiel,
- et une situation exceptionnelle **de temps de pluie**.

La conchyliculture et la pêche à pied sont des activités qui se déroulent tout au long de l'année. Aussi, il paraît indispensable de modéliser ces deux situations à différentes périodes de l'année. Le choix retenu par le comité technique a été de simuler les flux hivernaux en complément des simulations estivales issues du diagnostic mené dans le cadre des profils de vulnérabilité des eaux de baignade des plages de Morsalines et de Quettehou.

### 1. Identification des rejets côtiers

La zone de production de Morsalines se trouve sous l'influence potentielle des rejets côtiers débouchant dans et à proximité de l'Anse du Cul de Loup. Toutefois, seuls les ruisseaux du Manoir, du Godey, de la Bis Fontaine, du Vaupreux et de la Bonde faisant l'objet d'un suivi microbiologique régulier, ont pu être étudiés dans cette étape du profil.

### 2. Estimation théorique des flux bactériens émis

#### 2.1. Méthodologie

Le calcul des flux bactériens apportés par ces cinq ruisseaux côtiers se base sur l'estimation des débits réalisée par la DREAL de Basse-Normandie (cf. Partie I, Paragraphe 2.4) et les concentrations en E.coli mesurées dans le cadre du réseau de suivi des rejets côtiers du département de la Manche. Le Tableau 31 résume les principales étapes de la méthodologie employée.

**Tableau 31** : Méthodologie pour l'estimation des flux bactériens hivernaux et estivaux  
Flux = Concentration x Débit

Situation	Méthodologie	
	Concentration	Débit
<b>Bruit de Fond Estival</b>	Moyenne géométrique interannuelle des [E.coli] mesurées au cours des mois de juin à septembre	Débit moyen interannuel estival (juin à septembre)
<b>Temps de pluie Estival</b>	Moyenne géométrique interannuelle des [E.coli] mesurées au cours des mois de juin à septembre ; qui sont supérieures au bruit de fond estival et faisant suite à un cumul de pluie sur 3 jours > à 10 mm	Débit de crue estival de retour 5 ans (juin à septembre)
<b>Bruit de Fond Hivernal</b>	Moyenne géométrique interannuelle des [E.coli] mesurées au cours des mois de décembre à février	Débit moyen interannuel hivernal (décembre à février)
<b>Temps de pluie Hivernal</b>	Moyenne géométrique interannuelle des [E.coli] mesurées au cours des mois de décembre à février ; qui sont supérieures au bruit de fond hivernal et faisant suite à un cumul de pluie sur 3 jours > à 10 mm	Débit de crue de retour 5 ans (annuel)

*NB : Cette méthode, qui reste une approche théorique, a été validée par le comité technique de l'étude des profils de vulnérabilité des zones conchylicoles et de pêche à pied du département de la Manche.*

Le choix d'un débit temps de pluie correspondant à un débit de crue de retour 5 ans<sup>9</sup>, qui reste exceptionnel, est volontaire : l'objectif étant de constater ou non l'impact de flux bactériens sur la qualité des eaux conchylicoles lors d'événements pluviométriques exceptionnels et donc de se placer dans des conditions météorologiques pénalisantes.

## 2.2. Flux bactériens théoriques

Les flux bactériens calculés suivant les situations de Bruit de Fond (BF) et de Temps de Pluie (TP) durant l'hiver et l'été sont présentés dans le Tableau 30. Les flux TP apportés sont, quelle que soit la saison, supérieurs de 1 à 1.6 log aux flux BF.

**Tableau 32** : Estimation des flux bactériens théoriques

	Estimations		
	[E.coli] (E.coli / 100 ml)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Flux théoriques E.coli (E.coli / h)
<b>La Bonde</b>			
Bruit de Fond Estival	2861	0.02	<b>1.65E+09</b>
Temps de pluie Estival	10309	0.09	<b>3.49E+10</b>
Bruit de Fond Hivernal	1317	0.05	<b>2.37E+09</b>
Temps de pluie Hivernal	3323	0.25	<b>2.99E+10</b>
<b>Le Vaupreux</b>			
Bruit de Fond Estival	2077	0.06	<b>4.58E+09</b>
Temps de pluie Estival	8388	0.36	<b>1.09E+11</b>
Bruit de Fond Hivernal	1508	0.21	<b>1.14E+10</b>
Temps de pluie Hivernal	5708	0.96	<b>1.97E+11</b>
<b>La Bis Fontaine</b>			
Bruit de Fond Estival	1253	0.002	<b>9.02E+07</b>
Temps de pluie Estival	8047	0.012	<b>3.37E+09</b>
Bruit de Fond Hivernal	320	0.01	<b>1.15E+08</b>
Temps de pluie Hivernal	1946	0.03	<b>2.10E+09</b>
<b>Le Godey</b>			
Bruit de Fond Estival	1435	0.03	<b>1.30E+09</b>
Temps de pluie Estival	8019	0.16	<b>4.74E+10</b>
Bruit de Fond Hivernal	923	0.09	<b>2.99E+09</b>
Temps de pluie Hivernal	2639	0.44	<b>4.18E+10</b>

<sup>9</sup> Un débit de crue de retour 5 ans, est un débit de crue dont la fréquence d'apparition est de 5 ans. En d'autres termes, ce débit s'observe statistiquement une fois tous les 5 ans.

	Estimations		
	[E.coli] (E.coli / 100 ml)	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Flux théoriques E.coli (E.coli / h)
<b>Le Ruisseau du Manoir</b>			
Bruit de Fond Estival	552	0.02	<b>3.97E+08</b>
Temps de pluie Estival	1744	0.10	<b>6.28E+09</b>
Bruit de Fond Hivernal	484	0.04	<b>6.97E+08</b>
Temps de pluie Hivernal	2040	0.26	<b>1.91E+10</b>

Les campagnes “temps sec” et “temps de pluie” réalisées durant l’été 2008 dans le cadre de l’étude sur la qualité des eaux du Vaupreux et de la Bonde (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2009) ont permis de mesurer des flux d’*Escherichia coli* à l’exutoire de ces deux ruisseaux. Ces flux sont du même ordre de grandeur que les flux théoriques estivaux estimés à partir des données de la DT50-ARS BN (Tableau 33).

**Tableau 33** : Flux bactériens aux exutoires de la Bonde et du Vaupreux  
(Cabinet Conseil Eau Environnement, 2009)

Flux mesurés E.coli/ h)	Temps sec (23 juillet 2008)	Temps de pluie (2 septembre 2008)
Vaupreux	2,33E+09	1,33E+11
Bonde	1,67E+08	4,08E+10

### 3. Étude de la dispersion en mer de ces flux

Le devenir en mer des flux bactériens rejetés par la Bonde, le Vaupreux, la Bis Fontaine, le Godey et le ruisseau du Manoir a été simulé à l’aide du modèle hydrodynamique Mars-2D.

#### 3.1. Modèle hydrodynamique Mars-2D et son interface MarsWeb

Développé par l’Ifremer, le modèle hydrodynamique Mars-2D est un modèle bidimensionnel horizontal de résolution spatiale de 75 m. Capable de modéliser l’action des courants de marée, les dérives dues au vent et de prendre en compte le temps de survie des germes microbiologiques dans le milieu (T90<sup>10</sup>), cet outil d’aide à la décision doit permettre :

- de caractériser l’hydrodynamisme d’un secteur,
- d’évaluer le devenir en mer de rejets côtiers (panache de dispersion), de hiérarchiser leur impact sur les zones d’usages et d’identifier les sites d’usages (conchyliculture / pêche à pied / baignade) susceptibles d’être affectés.

<sup>10</sup> Les bactéries et virus, qui arrivent dans le milieu marin, se retrouvent dans un milieu hostile peu propice à leur croissance. Incapables de se multiplier dans cet environnement, ces microorganismes vont y survivre plus ou moins longtemps en fonction des paramètres physiques, chimiques et biologiques du milieu. Le temps de survie des microorganismes est défini par le temps nécessaire à la disparition de 90% de la population initiale, exprimé par le T90. De quelques heures à quelques jours pour les bactéries, cette survie est prolongée, pour les virus, de plusieurs semaines à plusieurs mois.

Sur les huit modèles développés dans le cadre du CPER de Basse-Normandie<sup>11</sup>, c'est le modèle ECOT (Figure 61) qui a été utilisé pour simuler l'impact de ces cinq rejets côtiers. Accessible à un public non expert, l'utilisation de l'interface Internet du modèle (Outil MarsWeb) a permis de paramétrer les flux d'entrée à injecter (BF et TP), les différentes conditions de vent, de marée et le temps de survie des bactéries (T90).

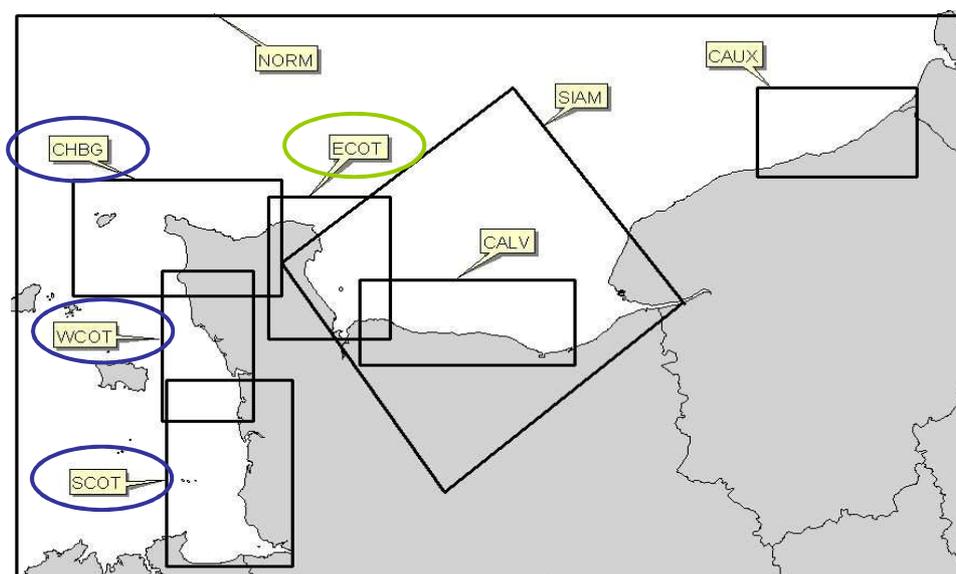


Figure 61 : Emprise géographique des différents modèles disponibles au LERN (IFREMER)

## 3.2. Paramétrage des simulations

### 3.2.1. Mode d'injection des flux bactériens

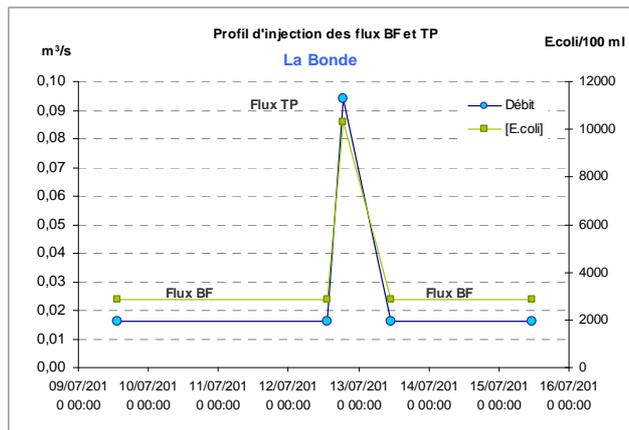
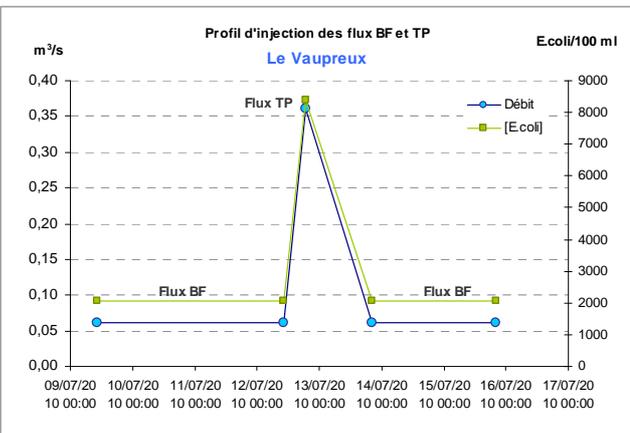
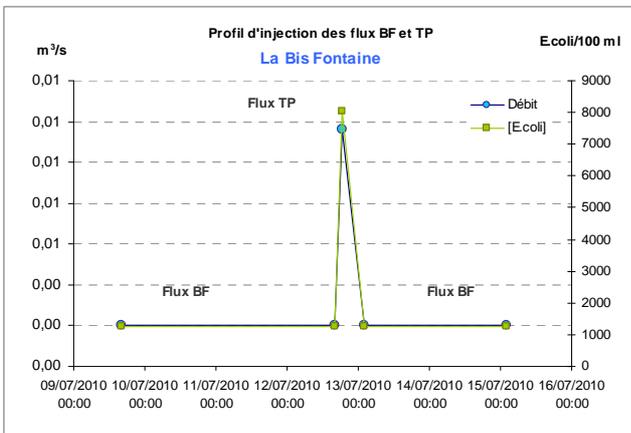
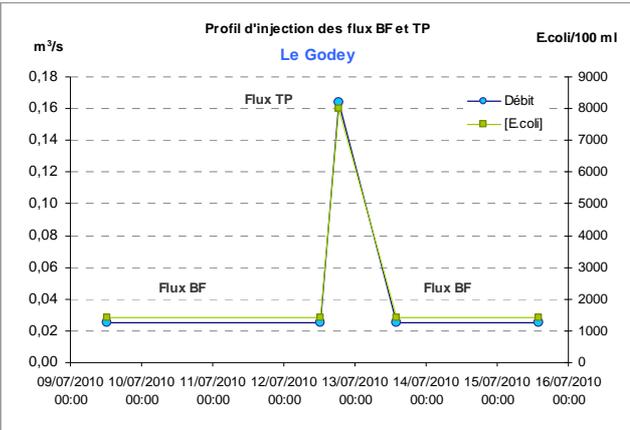
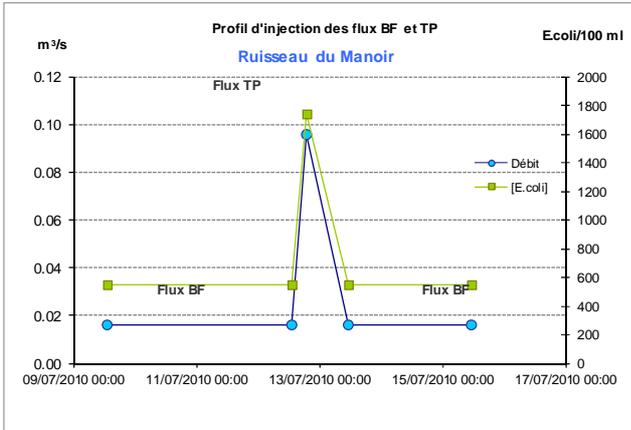
Afin de se placer dans des conditions les plus proches de la réalité, les flux bactériens apportés par ce cours d'eau ont été injectés de la façon suivante :

- Injection du flux BF pendant 3 jours, ce qui assure après plusieurs cycles de marée une stabilisation du bruit de fond qu'il est nécessaire de connaître pour évaluer l'impact du flux TP,
- Injection du flux TP suivant un profil de crue théorique défini par la méthode de SOCOSE (détaillée en annexe 8),
- Retour à une situation "normale" avec l'injection du flux BF pendant deux jours.

Estimées selon la méthode de SOCOSE par la DREAL de Basse-Normandie (Pôle Hydrologie -H.CAPLET), les durées caractéristiques de crue (D), propres aux bassins versants du ruisseau du Manoir, du Godey, de la Bis Fontaine, du Vaupreux et de la Bonde sont respectivement de **11 heures, 13 heures, 5 heures, 17 heures et 11 heures**. Cette information apporte des éléments quant au temps de réponse des bassins et permet ainsi de tracer un profil de crue théorique, base pour la schématisation d'un mode d'injection du flux TP adapté (Figure 62).

<sup>11</sup> Contrat de Plan Etat Région Basse Normandie (2000-2006) : Conseil régional de Basse Normandie, Conseils Généraux 50 et 14, Agence de l'Eau Seine Normandie et IFREMER.

## FLUX ESTIVAUX



## FLUX HIVERNAUX

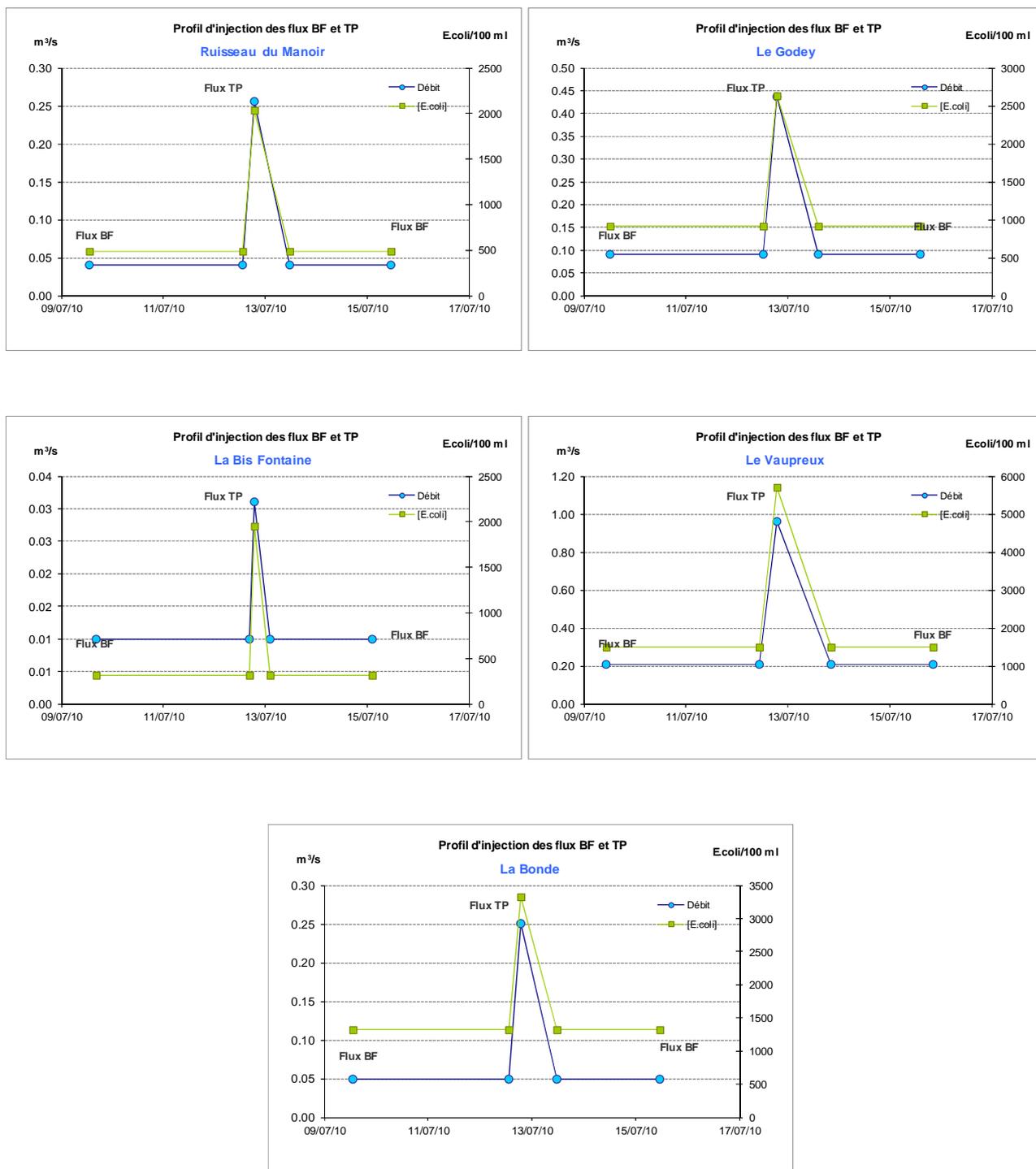


Figure 62 : Profil d'injection des flux Bruit de Fond et Temps de Pluie

### 3.2.2. Conditions environnementales simulées

Les conditions environnementales simulées ont été les suivantes :

- Condition de marée réaliste avec injection du flux TP en marée de vives eaux moyennes (coefficient de 95), ce qui a tendance à étaler les panaches de dispersion et ainsi étendre la zone impactée tout en diminuant les concentrations,
- 3 conditions de vent : sans vent, vents dominants de sud-ouest (10m/s) et nord-est (10m/s),
- 2 types de T90 : un **T90 de 24 heures**, représentatif des conditions estivales (fort ensoleillement, température, etc.) et un **T90 de 48 heures**, représentatif de conditions hivernales favorisant la survie des bactéries (luminosité et température plus faibles, teneurs en matière en suspension parfois plus importantes, etc.). Utilisés dans le cadre de l'étude menée sur l'Anse du Cul de Loup (Pommeupuy, *et al*, 2005), ces T90 théoriques ont été validés par les membres du Comité Technique de l'étude.

### 3.3. Limites du modèle

Véritable outil d'aide à la décision, le modèle hydrodynamique offre une meilleure compréhension du devenir en mer des flux bactériens apportés par les rejets côtiers et de leur impact potentiel sur les zones d'usage. Certaines limites et mises en garde doivent néanmoins être apportées quant à l'analyse des résultats :

- le calcul des flux (BF et TP) se base sur une estimation des débits et sur des concentrations d'E.coli moyennes,
- le mode d'injection de ces flux reste théorique,
- compilation des données les plus récentes, la bathymétrie du modèle ECOT reste toutefois peu précise, notamment au regard de l'envasement progressif de ces dernières années dans l'Anse du Cul de Loup, phénomène observé par les professionnels conchylicoles du secteur.

### 3.4. Résultats des simulations

Les résultats issus des modélisations se présentent sous deux formes :

- des **cartes de concentrations maximales** (ou courbe enveloppe) pour les deux saisons étudiées (été/hiver) représentant l'impact des flux Bruit de Fond et Temps de Pluie pour les trois conditions de vent ; ces cartes intègrent les valeurs maximales de concentration en E.coli observées dans l'eau de mer dans chaque maille du modèle sur 72 h (soit 6 cycles de marées) avec une hauteur d'eau minimum de 50 cm dans la maille,
- des **tableaux de concentrations moyennes théoriques** calculées dans l'eau de mer et dans les coquillages.

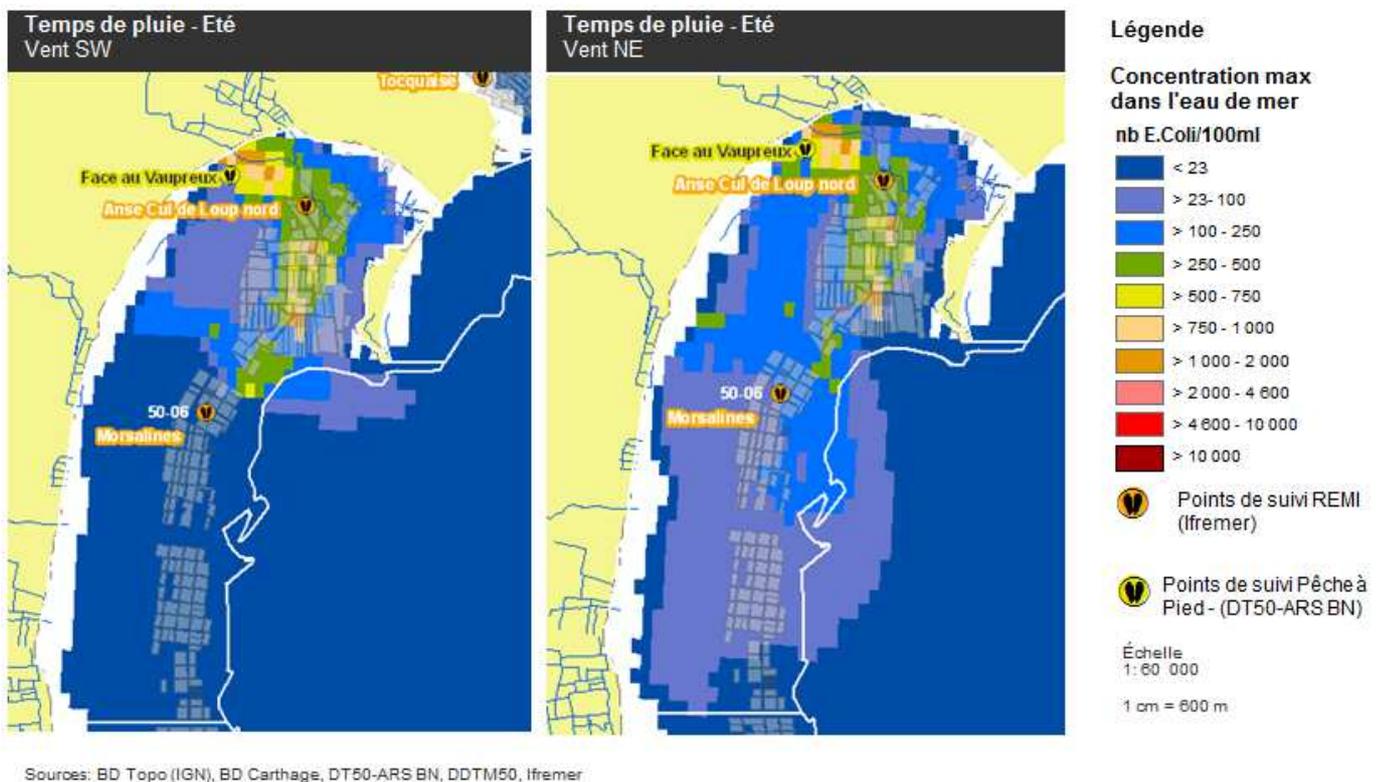
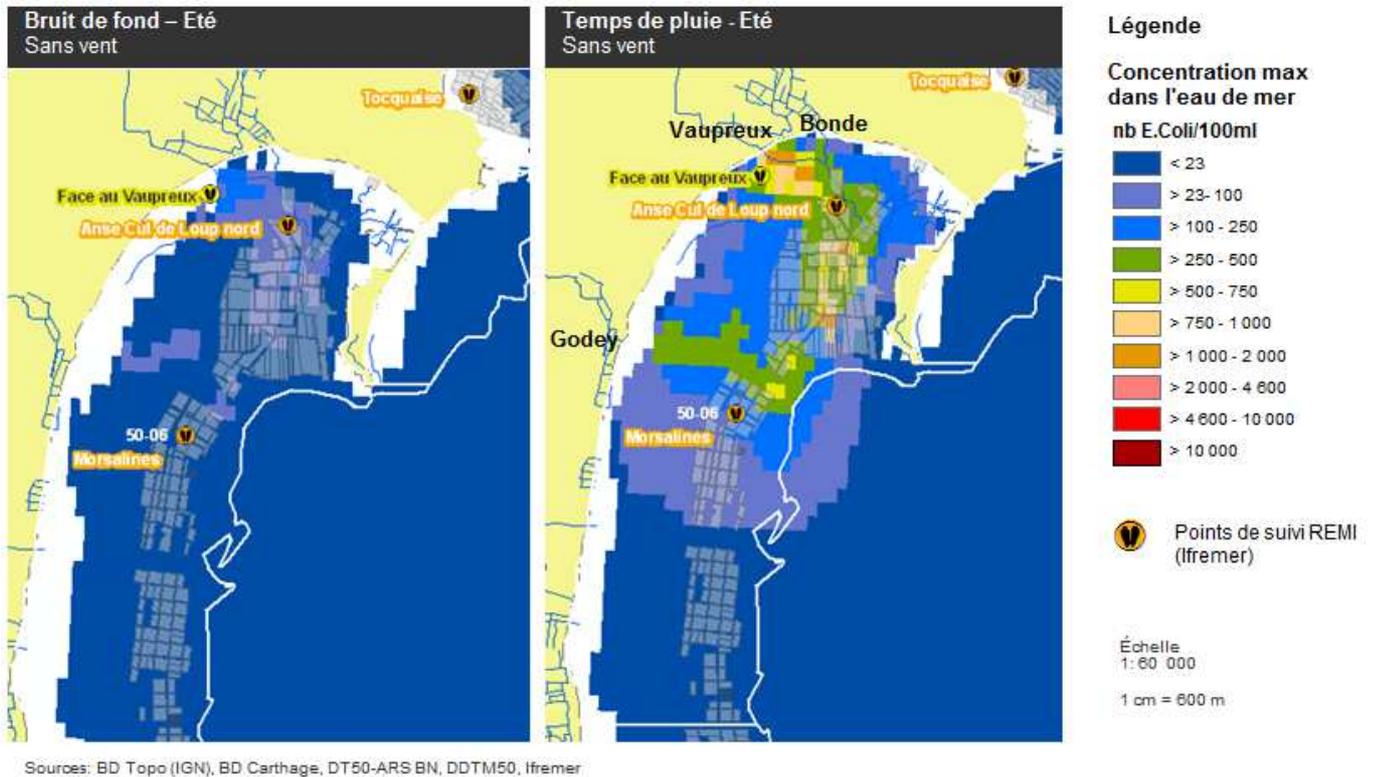
#### 3.4.1. Cartes des concentrations maximales

Les cartes de concentrations maximales (Figures 63 à 66) permettent de caractériser le bruit de fond et l'impact des flux "temps de pluie" aux exutoires du ruisseau du Manoir et des principaux cours d'eau débouchant dans l'Anse du Cul de Loup au cours de l'hiver et de l'été. Rappelons qu'il s'agit bien à ce stade de cartes de concentrations maximales observées dans l'eau de mer.

Les panaches de dispersion propres à chacun des cours d'eau débouchant dans l'Anse du Cul de Loup (le Godey, la Bis Fontaine, le Vaupreux et la Bonde) sont présentés en annexe 9.

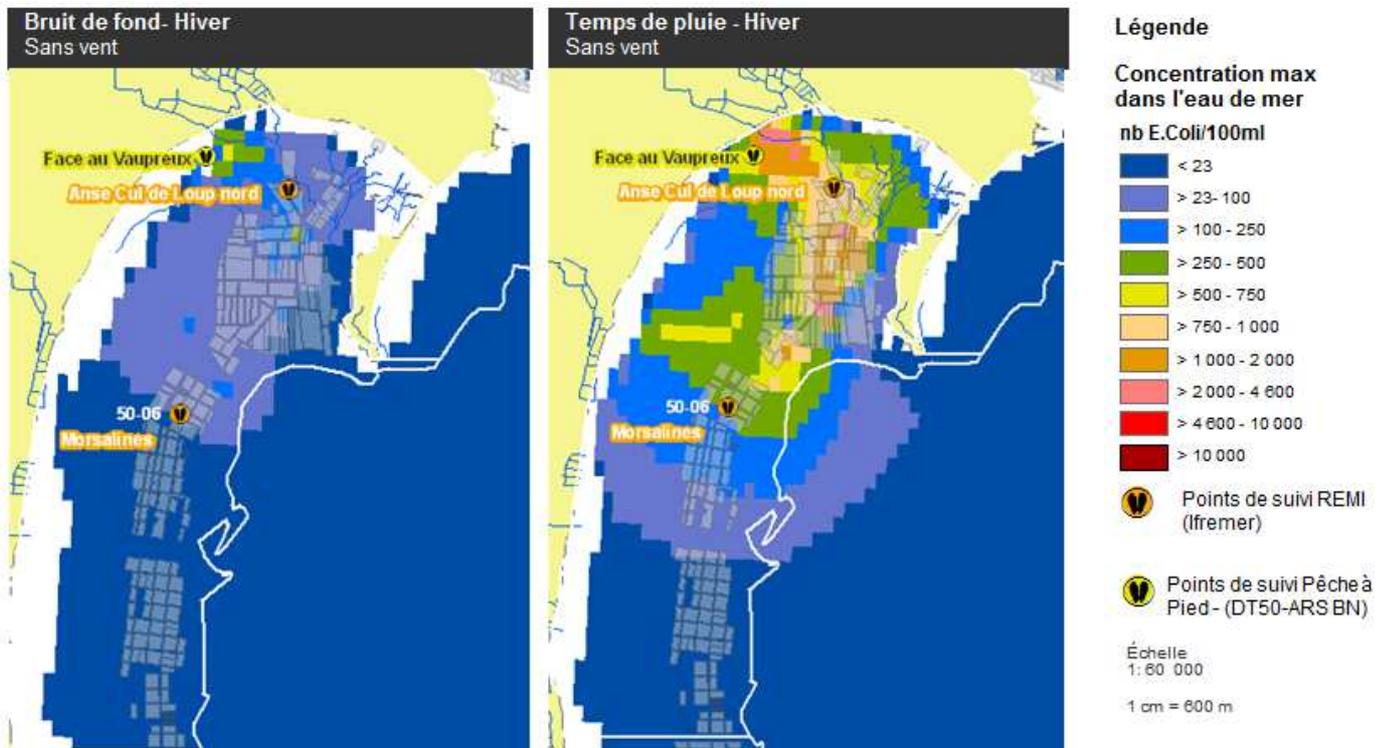
### 3.4.1.1. Impact des flux issus des cours d'eau de l'Anse du Cul de Loup

Quelles que soient les conditions de vent, seul le panache "bruit de fond" estival issu du Vaupreux semble influencer les parcs du nord de la zone (niveaux de concentration simulés dans l'eau de mer inférieurs à 100 E.coli/100ml - Figure 63 + Annexe 9). En hiver, ce panache s'étend jusqu'au point REMI de Morsalines ; les niveaux max atteignant alors près de 250 E.coli/100ml au-dessus des parcs situés face l'embouchure du Vaupreux (Figure 64).

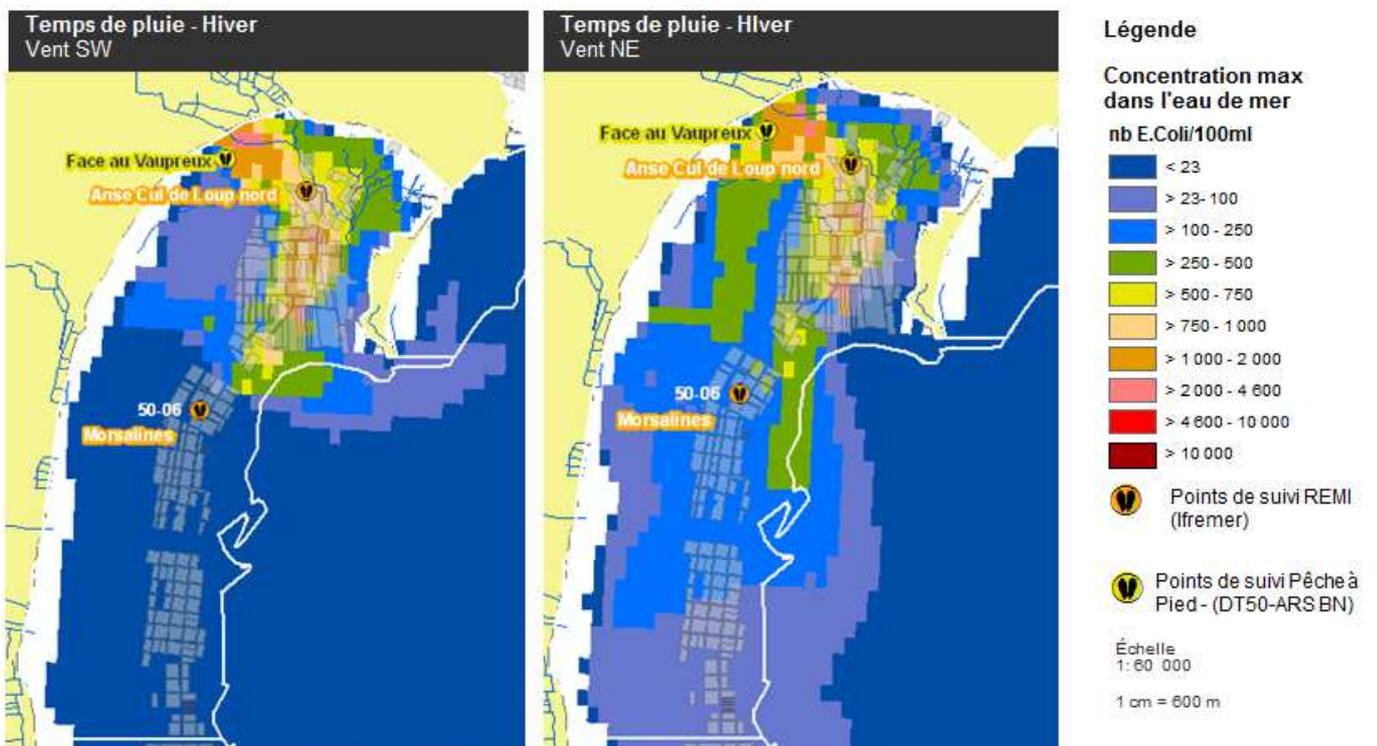


**Figure 63 :** Cartes des concentrations maximales (E.coli) à l'exutoire des principaux cours d'eau de l'Anse du Cul de Loup (Bonde / Vaupreux / Bis Fontaine / Godey) – Flux estivaux

Suite à un “temps de pluie”, le nord de l’Anse du Cul de Loup, qui correspond au sous-secteur de l’Anse du Cul de loup (50-06-01), est directement influencé par le Vaupreux et, dans une moindre mesure, par la Bonde (cf. Annexe 9). Au niveau du point REMI de l’Anse du Cul de Loup nord, les niveaux de concentration oscillaient entre 250 et 500 E.coli/100ml l’été et 500 et 1000 E.coli/100ml l’hiver.



Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer



Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

**Figure 64 :** Cartes des concentrations maximales (E.coli) à l’exutoire des principaux cours d’eau de l’Anse du Cul de Loup (Bonde / Vaupreux / Bis Fontaine / Godey) – Flux hivernaux

Situé à proximité immédiate de l'embouchure du Vaupreux, le gisement naturel de coques est directement influencé par les rejets de ce cours d'eau. Au niveau du point de suivi "Face au Vaupreux", les niveaux de contamination simulés pourraient dépasser les 1000 E.coli/100ml à la suite d'un temps de pluie hivernal (Figure 64).

Plus au sud, le point REMI de Morsalines est influencé par le Godey et reste impacté par les flux du Vaupreux. Les concentrations maximales simulées sur ce point (près de 300 E.coli/100ml) sont observées à la suite du temps de pluie hivernal. Enfin, on notera que les parcs les plus au sud de la zone ne semblent être influencés par les principaux rejets de l'Anse du Cul de Loup que par vent de nord-est. Les niveaux de contamination y sont relativement faibles et ne dépassent pas alors les 100 E.coli/100ml.

### 3.4.1.2. Impact des flux issus du ruisseau du Manoir

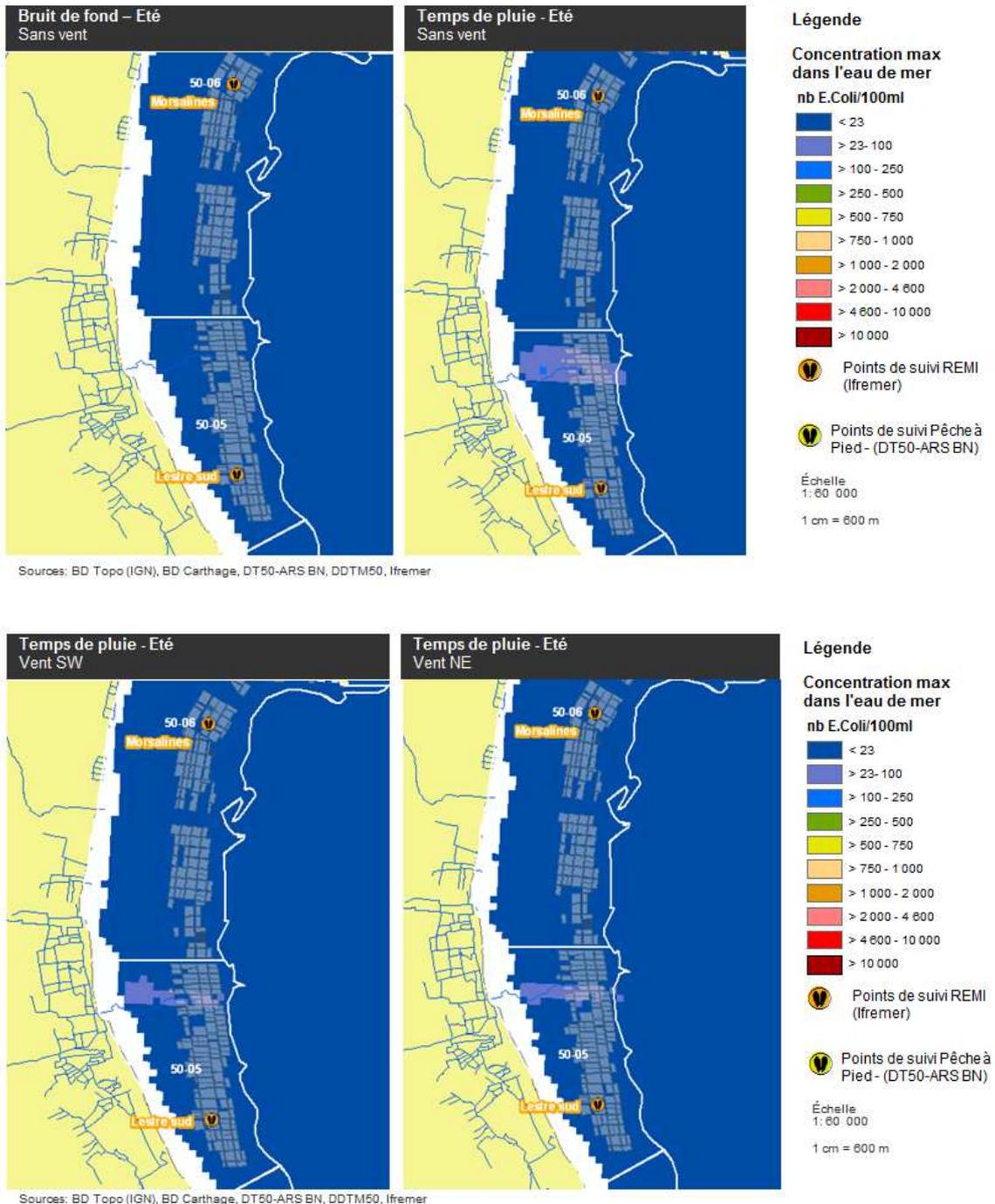
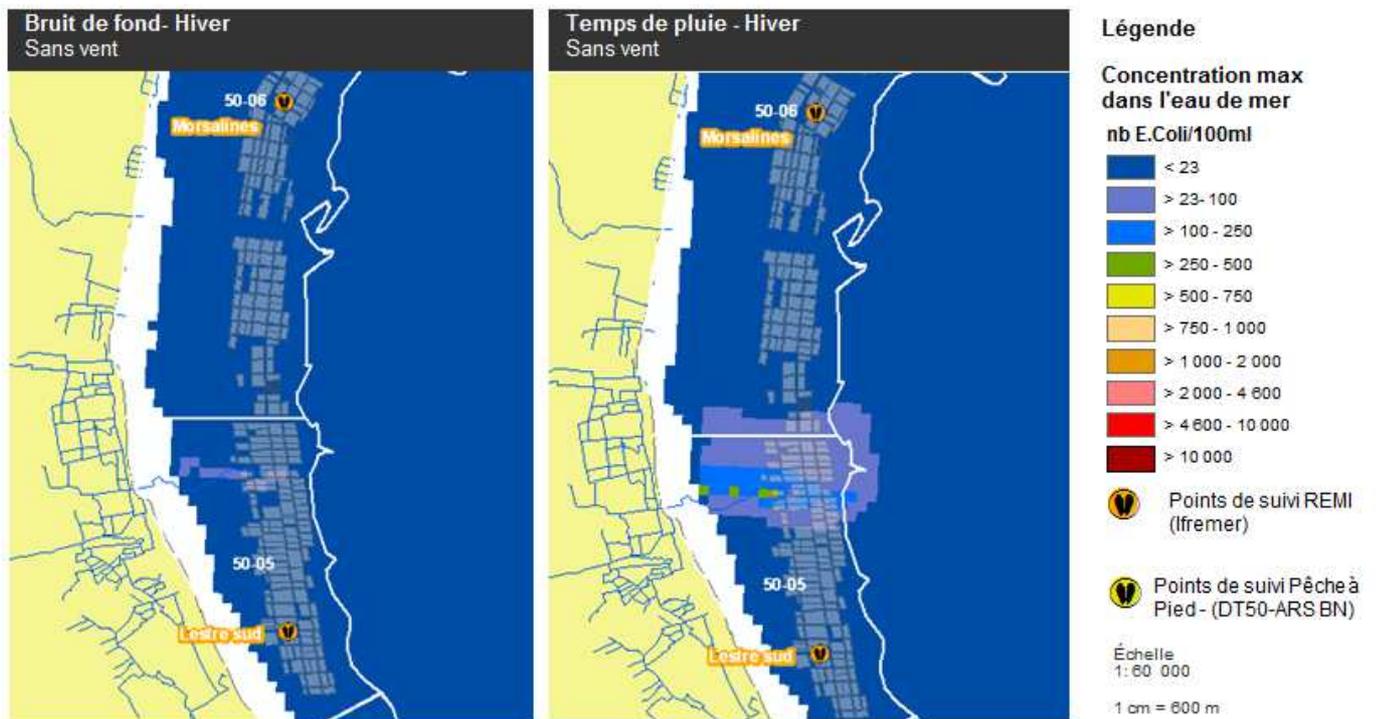
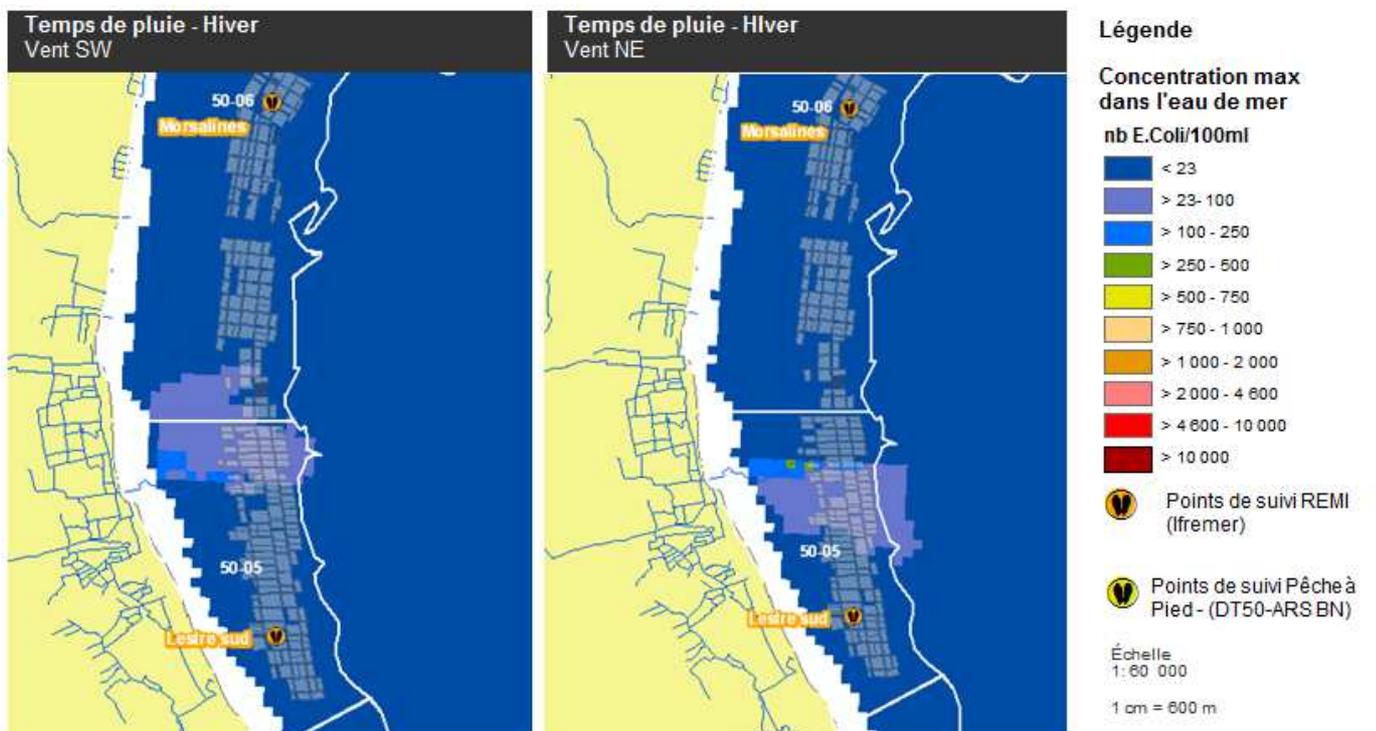


Figure 65 : Cartes des concentrations maximales (E.coli) à l'exutoire du ruisseau du Manoir – Flux estivaux

Débouchant au sud et en dehors de la zone de production de la Baie de Morsalines, le ruisseau du Manoir ne semble engendrer aucun impact sur les parcs d'élevage et cela quelles que soient les conditions de vent et les saisons (Figures 65 et 66).



Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

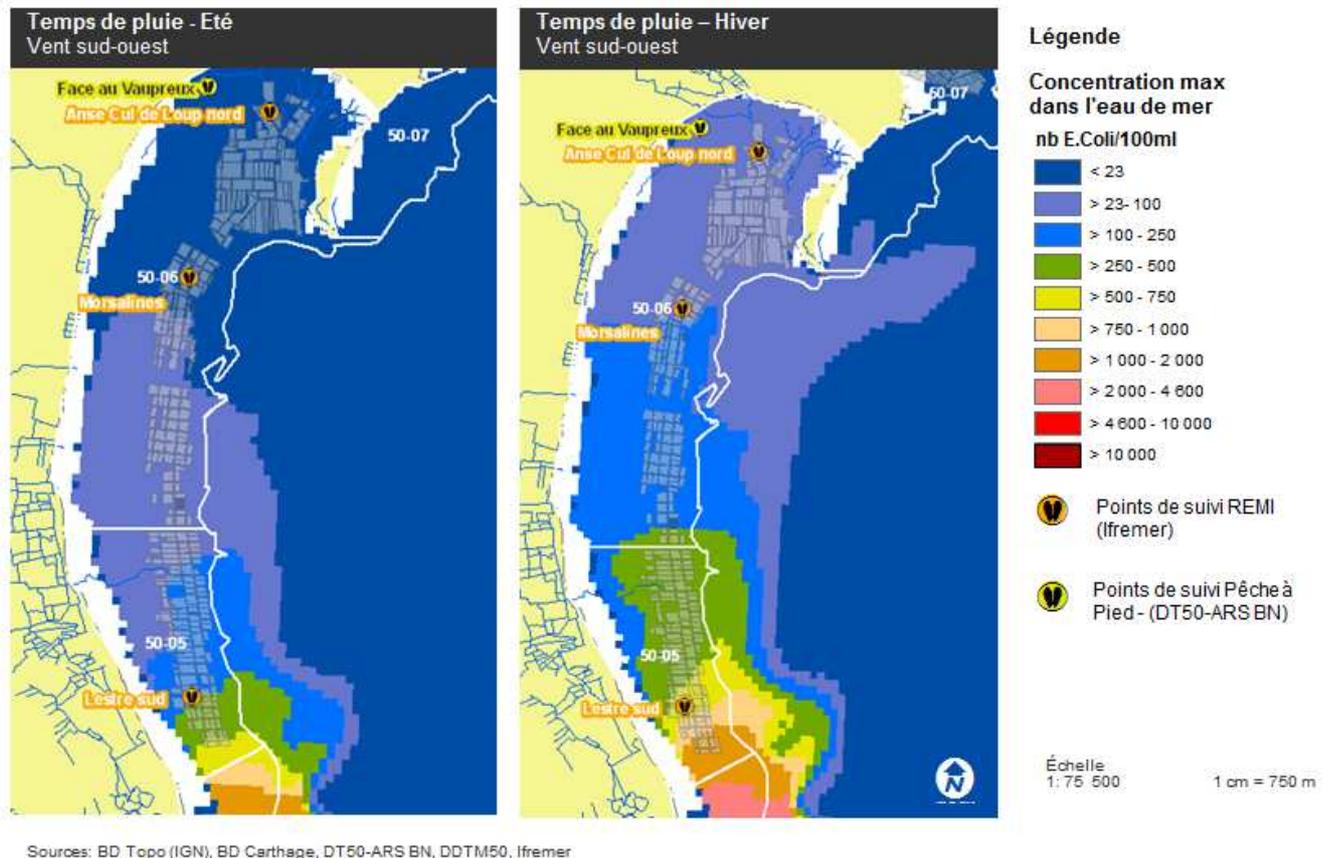


Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

**Figure 66 : Cartes des concentrations maximales (E.coli) à l'exutoire du ruisseau du Manoir – Flux hivernaux**

### 3.4.1.3. Impact des flux issus de la Sinope

Bien que situés à plus de 3 km au sud des premiers parcs, les rejets de la Sinope pourraient à la suite d'un fort temps de pluie, par vent de sud-ouest (et sud très certainement) influencer la zone de production de la Baie de Morsalines. Le déplacement résiduel des masses d'eau, orienté vers le nord, favorise en effet la dispersion du panache de la Sinope et pourrait entraîner, au-dessus des parcs de la zone, des concentrations dans l'eau de mer de l'ordre de 100 à 300 E.coli/100 ml pour les parcs les plus au sud et inférieurs à 100 E.coli/100 ml dans l'Anse du Cul de Loup.

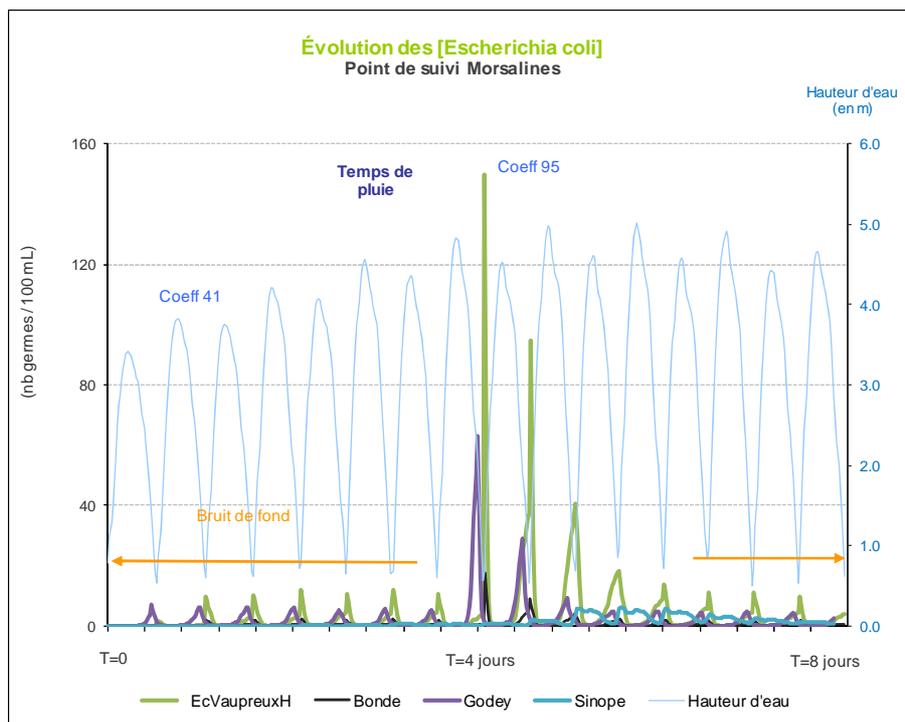
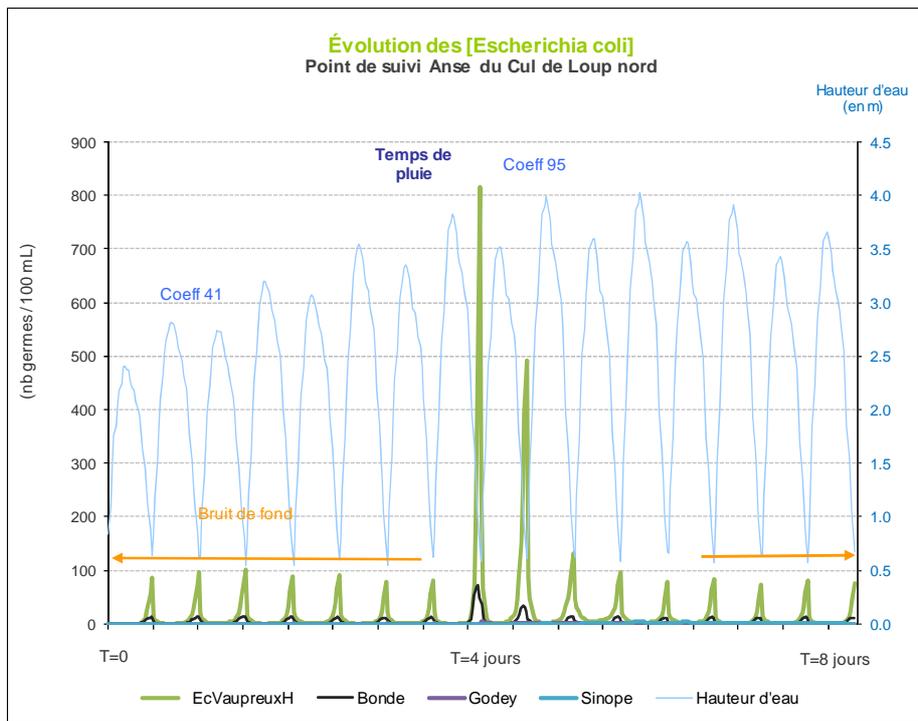


**Figure 67 :** Cartes des concentrations maximales (E.coli) à l'exutoire de la Sinope Temps de pluie par vent de sud-ouest (été / hiver)

### 3.4.2. Tableaux des concentrations moyennes théoriques "eau/coquillage"

Le modèle Mars et son interface Web offrent la possibilité de placer plusieurs points de contrôle sur lesquels les concentrations [E.coli] dans l'eau de mer sont enregistrées toutes les 15 minutes pendant toute la durée des simulations. En fin d'acquisition, l'exploitation de ces résultats permet de retracer l'évolution des concentrations simulées sur chacun des points de contrôle retenus. Pour exemple, la Figure 68 présente l'évolution des concentrations hivernales simulées sur les points de suivi REMI de l'Anse du Cul de Loup Nord et de Morsalines.

Essentiellement influencé par le panache du Vaupreux, le point de suivi de l'Anse du Cul de Loup Nord montre un bruit de fond hivernal de l'ordre de 100 E.coli/100ml. Suite à l'injection du flux "temps de pluie", on voit apparaître une série de pics de concentration. Atteignant un maximum de 800 E.coli/100ml, ces concentrations "temps de pluie" s'atténuent rapidement pour retrouver le niveau de "bruit de fond" après 2 cycles de marée.



**Figure 68 :** Évolution des [E.coli] simulées dans l'eau de mer sur les points de suivi REMI de l'Anse du Cul de Loup nord et de Morsalines - Simulation des flux "Hiver" issus des principaux cours d'eau de l'Anse du Cul de Loup et de la Sinope (Seules les valeurs calculées dans plus de 50 cm d'eau ont été retenues)

Le point de suivi de Morsalines semble, quant à lui, tout d'abord influencé par les rejets du Godey, puis par ceux du Vaupreux. À noter que les niveaux de contamination restent bien inférieurs à ceux simulés sur le point de l'Anse du Cul de Loup nord.

Si ce type d'analyse permet d'appréhender la dynamique des niveaux de contamination attendus dans l'eau de mer suite à un "temps de pluie", il reste délicat de les extrapoler dans les coquillages.

### ▪ Facteur de concentration

Organismes filtreurs, les huîtres, moules, coques ou palourdes concentrent les *E.coli* présents dans l'eau de mer. De nombreux auteurs (*in Pommepuy.M et al, 2005*) s'accordent pour dire que la bioaccumulation et la cinétique d'élimination des bactéries entériques par ces bivalves sont très variables selon les espèces de coquillages, leur état physiologique, le type de microorganismes et les conditions environnementales du milieu comme la température, la turbidité, etc. On retrouve ainsi dans la littérature, des facteurs de concentration eau/coquillage pouvant varier de 1 à 100. Monfort.P de l'IFREMER précise que des facteurs de 10 à 30, communément admis pour *Escherichia coli*, sont utilisés dans les modèles prédictifs de dispersion des rejets polluants afin d'évaluer leurs impacts sur la contamination des zones conchylicoles (Monfort.P, 2006). Validé par le comité de pilotage de l'étude, un facteur de concentration de 30 a donc été retenu dans le cadre du présent profil.

Les **niveaux de contamination dans les coquillages** ont donc été évalués sur les points de suivi "coquillage" de la baie de Morsalines à partir de concentrations moyennes théoriques calculées dans l'eau de mer auxquelles ont été appliquées ce facteur de concentration de 30 (Tableau 34). Les concentrations moyennes théoriques correspondent à la moyenne géométrique des concentrations "bruit de fond" et "temps de pluie" fournies par le modèle sur les points de suivi de Morsalines et de l'Anse du Cul de Loup Nord. À noter que pour le calcul de ces moyennes<sup>12</sup>, seules les valeurs obtenues lors de période de submersion des parcs ont été retenues (niveau d'eau fixé à 50 cm au-dessus du sédiment).

**Tableau 34** : Concentrations moyennes théoriques calculées dans les eaux et les coquillages en condition de flux bruit de fond / temps de pluie pour les saisons hiver/ été (**tous rejets confondus**)

		Anse du Cul de Loup nord			Morsalines		
		Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est
<b>Bruit de fond</b>	Moy. Eau de mer (E.coli/100ml)	5	9	6	3	4	7
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	150	270	180	90	120	210
<b>Temps de pluie</b>	Moy. Eau de mer (E.coli/100ml)	65	54	56	35	35	44
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	1 950	1 620	1 680	1 050	1 050	1 320
		<b>ÉTÉ</b>			<b>ÉTÉ</b>		
		Anse du Cul de Loup nord			Morsalines		
		Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est
<b>Bruit de fond</b>	Moy. Eau de mer (E.coli/100ml)	5	3	5	2	1	3
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	150	90	150	60	30	90
<b>Temps de pluie</b>	Moy. Eau de mer (E.coli/100ml)	60	42	55	31	17	38
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	1 800	1 260	1 650	930	510	1 140

**Remarque :** Les concentrations [E.coli] simulées sur le point de suivi "Face au Vaupreux" n'ont pas pu être exploitées. Placé trop près de la côte, le point n'a pas été pris en compte par le modèle (pour cause de bathymétrie peu précise sur la zone d'estran).

<sup>12</sup> La concentration moyenne [E.coli] dans l'eau de mer dite de "temps de pluie" correspond à la moyenne géométrique des concentrations, supérieures au bruit de fond, observées depuis la base du premier pic de concentration jusqu'au retour à la normale, soit au bruit de fond (cf. encadré Figure 68).

Principalement impacté par les flux du Vaupreux, le point de suivi de l'Anse du Cul de Loup nord observerait, selon les conditions de vent, des concentrations "temps de pluie" simulées de l'ordre de 1200 à 1800 E.coli/100g CLI en été et entre 1600 et 2000 E.coli/100g CLI en hiver. Comprises entre 500 et 1200 E.coli/100g CLI en été et entre 1000 et 1300 E.coli/100g CLI en hiver, les concentrations "temps de pluie" simulées sur le point de suivi de Morsalines, sont légèrement plus faibles que sur "l'Anse du Cul de Loup nord". Plus éloigné de l'exutoire du Vaupreux, le point de suivi de Morsalines est logiquement moins impacté par ce cours d'eau qui est le rejet le plus contaminé de l'Anse du Cul de Loup. Les concentrations simulées dans les coquillages sont globalement du même ordre de grandeur que la majorité des dérives de qualité observées dans le cadre du réseau REMI sur ces points (Tableaux 5 et 6). Elles n'expliquent néanmoins pas toutes les dérives de qualité, et notamment les plus pénalisantes (>10 000 E.coli/100g CLI) qui ont été relevées à la suite de temps relativement sec.

Il faut rappeler qu'il reste délicat de simuler et de prévoir avec précision les niveaux de contamination microbologique dans les coquillages. L'incertitude liée aux analyses dans l'eau de mer et les coquillages, le calcul des flux (BF et TP), leur mode d'injection dans le modèle et le facteur de concentration eau/coquillage qui restent très théoriques, sont autant de facteurs qui rendent difficile cette évaluation.

### 3.4.3. Simulations complémentaires

Six points de contrôle théoriques ont été placés du nord au sud de la zone de production en complément des deux points de suivi REMI afin d'obtenir une vision plus large quant aux niveaux de contamination susceptibles d'être mesurés dans les coquillages en élevage après un temps de pluie sur ce secteur d'étude (Figure 69).



**Figure 69 :** Localisation des points de contrôle complémentaires

Situé à proximité du point REMI de l'Anse du Cul de Loup, le point BM1 observe des concentrations simulées du même ordre de grandeur. À l'image des points BM2 et BM3, les parcs situés au sud de la zone restent globalement peu influencés par les rejets de l'Anse du Cul de Loup. En revanche par vent de sud-ouest, l'influence de la Sinope peut s'y faire assez nettement ressentir, et cela particulièrement suite à un temps de pluie hivernal (niveau de contamination pouvant dépasser les 2000 E.coli/100g CLI - Tableau 35).

**Tableau 35** : Concentrations moyennes théoriques calculées aux points de contrôle dans les eaux et les coquillages en condition de flux bruit de fond / temps de pluie pour les saisons hiver/ été (**tous rejets confondus**)

HIVER		BM1			BM2			BM3		
		Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est
Bruit de fond	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	5	8	7	2	4	4	3	7	2
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	150	240	210	60	120	120	90	210	60
Temps de pluie	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	62	40	65	19	49	37	33	68	25
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	1 860	1 200	1 950	570	1 470	1 110	990	2 040	750
ÉTÉ		BM1			BM2			BM3		
		Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est
Bruit de fond	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	5	3	5	< 1	2	2	1	2	1
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	150	90	150	< 30	60	60	30	60	30
Temps de pluie	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	57	38	49	2	20	29	3	29	4
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	1 710	1 140	1 470	60	600	870	90	870	120
HIVER		BM4			BM5			BM6 coques		
		Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est
Bruit de fond	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	6	4	6	2	6	1	4	4	4
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	180	120	180	60	180	30	120	120	120
Temps de pluie	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	46	36	30	20	28	18	50	34	42
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	1 380	1 080	900	600	840	540	1 500	1 020	1 260
ÉTÉ		BM4			BM5			BM6 coques		
		Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est	Sans vent	Vent de sud-ouest	Vent de nord-est
Bruit de fond	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	4	2	4	< 1	2	< 1	3	2	3
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	120	60	120	< 30	60	< 30	90	60	90
Temps de pluie	Moy. Eau de mer (E.coli/100m)	35	24	31	2	23	3	35	23	33
	Coquillage (E.coli/100 g CLI)	1 050	720	930	60	690	90	1 050	690	990

### 1 Synthèse sur les facteurs de risques

#### 1.1 Rejets côtiers

La zone de production de la Baie de Morsalines se trouve sous l'influence potentielle des principaux cours d'eau qui débouchent dans l'Anse du Cul de Loup (la Bonde, le Vaupreux, la Bis Fontaine et le Godey) ainsi que du ruisseau du Manoir. Au regard des résultats issus de la modélisation, le nord de la zone, qui correspond aujourd'hui au secteur de l'Anse du Cul de Loup nord (50-06-01) est majoritairement impactée par les flux du Vaupreux et dans une moindre mesure par ceux de la Bonde. Selon les conditions de vent, les niveaux de contamination simulés à la suite d'un "temps de pluie" sur le point REMI de l'Anse du Cul de Loup nord varieraient entre 1300 et 1800 E.coli/100g CLI en été et entre 1600 et 2000 E.coli/100g CLI en hiver. Plus au sud, le point REMI de Morsalines est quant à lui influencé par le Godey mais reste également très impacté par le Vaupreux. Comprises entre 500 et 1200 E.coli/100g CLI en été et entre 1000 et 1300 E.coli/100g CLI en hiver, les concentrations "temps de pluie" simulées y sont légèrement plus faibles que celles simulées sur le point de l'Anse du Cul de Loup nord. Les concentrations simulées sur ces deux points sont globalement du même ordre de grandeur que la majorité des dérives de qualité observées dans le cadre du réseau REMI. Elles n'expliquent néanmoins pas toutes les dérives de qualité, et notamment les plus pénalisantes (>10 000 E.coli/100g CLI) qui ont été relevées à la suite de temps relativement sec.

Quelles que soient les conditions de vent et les saisons, les flux issus du ruisseau du Manoir n'ont aucun impact sur les parcs d'élevage de la zone.

Enfin, bien que situés à plus de 3 km au sud des premiers parcs, les rejets de la Sinope pourraient à la suite d'un fort temps de pluie, par vent de sud / sud-ouest influencer la zone de production de la Baie de Morsalines. Le déplacement résiduel des masses d'eau, orienté vers le nord, favorise en effet la dispersion du panache de la Sinope et pourrait ainsi entraîner des concentrations dans les coquillages de l'ordre de 1000 à 2000 E.coli/100 ml sur les parcs les plus au sud.

Bien qu'il reste difficile de simuler et de prévoir avec précision les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et qu'il convienne donc d'analyser ces résultats avec précaution, il apparaît que les flux temps de pluie du Vaupreux puissent induire des niveaux de contamination non négligeables dans les coquillages de la zone conchylicole de la Baie de Morsalines, notamment dans sa partie nord, et ainsi constituer une source potentielle de pollution. Le Godey, la Bonde et la Sinope participent au bruit de fond dans la baie et constitue également des sources de pollution qu'il convient de surveiller.

#### 1.2 Assainissement

##### 1.2.1 La station d'épuration

La station d'épuration de Quettehou (12 000 EH) est la seule implantée sur la zone d'étude. Mise en service en 2003, elle traite les effluents des communes littorales du pourtour de l'Anse du Cul de Loup (Quettehou, Morsalines, Aumeville-Lestre, Crasville et Saint-Vaast-la-Hougue). Du fait de sa proximité avec des zones de baignade et conchylicoles, la station est équipée d'un système de traitement de finition par lagunage. En sortie de lagune, les effluents traités sont refoulés vers une canalisation d'eaux pluviales qui débouche dans le port de Saint-Vaast-la-Hougue. La modélisation des flux bactériens rejetés par la station avait permis dans le cadre de l'étude projet de mettre en évidence le faible impact du panache qui restait très réduit et centré entre le port et l'île de Tatihou (SETEGUE, 2001). Même dans les conditions les plus pénalisantes, l'étude indiquait que le panache en sortie du port ne dépassait pas la pointe de la Hougue et n'atteignait ainsi pas les parcs ostréicoles de l'Anse du Cul de Loup.

On notera qu'au regard des surdébits enregistrés en période de nappe haute (novembre à février), le réseau d'assainissement d'eaux usées draine une quantité importante d'eaux claires parasites qui contribue à surcharger hydrauliquement la station. Face à ce constat, la Communauté de Communes du Val de Saire a entrepris ces dernières années des travaux de renouvellement des canalisations EU et EP sur son territoire et notamment sur les points noirs identifiés lors du diagnostic des réseaux eaux usées réalisé en 2009. En cours, ces travaux ont déjà permis de diminuer les intrusions d'eaux pluviales (EP) vers les eaux usées (EU) mais également celles d'EU vers les EP qui constituaient une réelle source de pollution pour les eaux littorales de l'Anse du Cul de Loup.

### **1.2.2 Les postes de refoulement**

L'étude de criticité menée sur les 24 postes de refoulement implantés sur la zone d'étude n'a mis en évidence aucun point noir. Excepté le poste du Presbytère, situé au sud de la commune de Morsalines, l'ensemble des postes littoraux présents sur la zone d'étude est muni de dispositif de télésurveillance et aucun ne dispose de trop-plein. Ainsi aucun risque majeur de débordement avec impact potentiel sur le milieu n'a été identifié.

### **1.2.3 Les réseaux d'assainissement**

La Communauté de Communes du Val de Saire finance depuis plus de dix ans le contrôle des branchements d'assainissement sur son réseau. Le bilan des contrôles réalisés sur les communes littorales de la zone d'étude indiquait en 2014, malgré les efforts entrepris, des non-conformités persistantes (mauvais branchements de type EU vers EP et EP vers EU).

### **1.2.4 Les installations d'Assainissement Non Collectif (ANC)**

Même si les diagnostics ne sont pas encore tous réalisés ou finalisés et qu'il convienne donc de rester prudent quant à leur interprétation, il semble que de nombreux dispositifs puissent aujourd'hui constituer des sources potentielles de pollution diffuses ou ponctuelles sur la zone d'étude. Toutefois, en fonction de leur proximité avec le réseau hydrique superficiel et leur distance avec l'embouchure des principaux cours d'eau arrivant dans l'Anse du Cul de Loup, ces installations auront plus ou moins d'impact sur les zones d'usages littorales ; ce qui reste difficile à évaluer.

On citera pour exemple la non-conformité de l'habitation située au lieu-dit "Maison à mon Jacques" pour laquelle le SPANC a préconisé la réalisation d'une filière complète. Située à proximité immédiate du littoral, en bordure d'un fossé d'écoulement dirigé vers l'estran, l'absence de filière de traitement des eaux usées sur cette habitation pourrait constituer une source potentielle de pollution.

## **1.3 Les eaux pluviales**

Si les eaux pluviales ne s'infiltrent pas dans le sol, elles finissent par rejoindre, via les réseaux de buses et de fossés, les principaux ruisseaux de la zone d'étude (Vaupreux, Carvallon, Bonde, Bis Fontaine, Godey et ruisseau du Manoir) puis les eaux littorales dont celle de l'Anse du Cul de Loup. À noter qu'une partie des eaux pluviales du bourg de Saint-Vaast-la-Hougue rejoignent le port de Saint-Vaast-la-Hougue.

L'Anse du Cul de Loup constitue également le réceptacle de nombreux émissaires pluviaux qui, au regard, des interconnexions entre les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées qui persistent, de la vétusté des portes à flots qui les équipent, peuvent constituer des sources potentielles de pollution. On rappellera pour exemple les niveaux de contamination observés suite aux investigations menées durant l'été 2012 à l'exutoire de l'émissaire des Galouettes situé dans le fond est de l'anse (Figure 29) : 10 100 E.coli/100ml et 6 870 entérocoques/100ml (ARS, 2012).

## 1.4 Activité agricole sur la zone d'étude

Avec 43 % de surfaces agricoles utilisées (SAU communales), les bassins versants des pourtours de l'Anse du Cul de Loup conservent malgré la présence de bourgs relativement denses (Saint-Vaast et Quettehou) une vocation agricole relativement forte principalement tournée vers l'élevage et le maraîchage. La pression animale estimée sur la zone d'étude (16 Eho/ha SAU) correspond à la moyenne de ce qui est généralement observé sur les bassins versants du département (de l'ordre de 10 à 20 Eho/ha SAU). Elle est plus marquée sur les bassins du Vaupreux et du Godey. Environ 30 % des exploitations agricoles présentes sur la zone d'étude ont bénéficié de plans d'aide pour la mise aux normes de leur structure d'élevage. On rappellera néanmoins que l'exploitation d'élevage du Triolet, située sur le bassin versant du Godet semble pouvoir constituer une source potentielle de pollution qui reste à confirmer.

Mené en 2007, le diagnostic des cours d'eau du Vaupreux et de la Bonde avait permis de mettre en évidence des zones de piétinement plus ou moins intenses le long de leurs berges, et cela en particulier en tête du bassin versant du Vaupreux (notamment sur son affluent, le ruisseau du Pladoy). Des piétinements ont également été observés sur la partie aval du Godey. Enfin, le ruisseau du Manoir n'a fait l'objet d'aucun diagnostic.

Depuis 2009, de nombreux travaux ont été menés (pose de clôtures, de passerelles, de bacs, etc.), éliminant ainsi une bonne partie de ces sources potentielles de pollution comme sur les berges Godey où des clôtures limitent à présent l'accès des bovins au cours d'eau. Il persiste, en revanche, des secteurs sensibles, notamment sur les berges du ruisseau du Pladoy qui restent à certains endroits encore très piétinées.

Il faut garder à l'esprit qu'en fonction de la distance avec le littoral, du débit et du pouvoir auto-épurateur des cours d'eau ces rejets ponctuels et diffus d'origine agricole auront plus au moins d'impact sur la qualité des eaux littorales ; ce qui reste difficile à quantifier dans l'état actuel des connaissances.

## 1.5 Autres sources potentielles de pollution

### 1.5.1 Affluence de camping-cars sur le domaine public maritime

Situés face aux parcs ostréicoles, les camping-cars stationnant sur le domaine public maritime (parking de la plage de La Redoute à Morsalines), pourraient constituer une source potentielle de pollution en cas de vidange illicite des eaux grises et noires dans le milieu. À ce titre, ils avaient fait l'objet d'une attention particulière suite à l'épisode de pollution qu'a connu l'Anse du Cul de Loup durant l'été 2012. Des actions ont notamment été mises en œuvre pour limiter leur potentiel impact. À savoir la pose d'une barrière en bois qui pour des raisons de bonne circulation reste à ce jour ouverte, puis la pose de pancartes d'interdiction de stationner qui d'après un récent constat en février 2015 ont déjà été toutes arrachées.

## 2 Recommandations

En synthèse, au regard des résultats issus de la modélisation et des dérives de qualité que peut connaître la zone de production de la Baie de Morsalines, en particulier suite à des épisodes pluvieux, les recommandations suivantes sont à prendre en considération.

Inspirées de fiches d'actions issues des Documents d'Objectifs Natura 2000 et des travaux de Mareclean, ces recommandations sont présentées par sources potentielles de pollution, caractérisées selon leur nature (recommandations en termes d'intervention, d'amélioration des connaissances ou de prévention) et hiérarchisées selon les ordres de priorité suivants : action prioritaire (+++), action indispensable (++) et action utile pour aller plus loin (+).

REJETS COTIERS		
<b>Action 1.1</b>	<b>Comprendre</b>	<b>+++</b>
<p><b>Caractériser les niveaux de contamination microbiologique</b> sur le cours d'eau du <b>Vaupreux</b>, en investiguant les exutoires des principaux sous-bassins versants; en complément une investigation détaillée des sources de pollution ponctuelles et diffuses dans les <b>sous-bassins les plus contributifs</b> pourra être réalisée</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Conseil Départemental de la Manche, ARS de Basse-Normandie et Agence de l'Eau Seine-Normandie</p> <p><i>Action en cours</i></p>		

ASSAINISSEMENT COLLECTIF		
<b>Action 2.1</b>	<b>Agir</b>	<b>+</b>
<p><b>Équiper</b> le poste de refoulement du "Presbytère" d'un <b>système de télésurveillance</b></p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire</p>		

<b>Action 2.2</b>	<b>Agir</b>	<b>+++</b>
<p><b>Poursuivre les contrôles de branchements</b> au réseau d'assainissement collectif, formaliser ces contrôles au travers de bilans annuels hiérarchisant les non-conformités en fonction du degré d'impact sur la qualité microbiologique du milieu, s'assurer que la correction des dysfonctionnements identifiés soit effectuée rapidement en priorisant les mauvais branchements de type "eaux usées vers eaux pluviales"</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire</p>		

<b>Action 2.3</b>	<b>Prévenir</b>	<b>++</b>
<p><b>Réaliser le bilan</b> annuel des <b>données issues de la sécurisation</b> des ouvrages de collecte des eaux usées</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire</p>		

<b>Action 2.4</b>	<b>Prévenir</b>	<b>+++</b>
<p><b>Entretien des différents ouvrages de collectes et de traitement</b> des eaux usées et <b>s'assurer</b> de leur <b>bon fonctionnement</b> (station d'épuration, état des canalisations, état des pompes, état des systèmes d'alarmes, etc.)</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire</p>		

<b>Action 2.4</b>	<b>Agir</b>	<b>+++</b>
<p><b>Respecter la réglementation</b> en vigueur en alertant, dans les délais prévus, les services en charge de la police de l'eau (DDTM) lors de <b>débordement d'eaux usées</b> de <b>stations d'épuration</b> ou de <b>postes de refoulement</b> littoraux ; le système d'alerte pourrait être étendu aux acteurs du littoral (Agence de l'eau, CRC, conseil départemental, CRPMEM BN, etc.)</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire et les communes concernées</p>		

## ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF

<b>Action 3.1</b>	<b>Agir</b>	<b>++</b>
<p><b>Poursuivre les contrôles de conformité des installations d'assainissement non collectif</b>, formaliser ces contrôles au travers de bilans annuels hiérarchisant les non-conformités en fonction du degré d'impact sur la qualité microbiologique du milieu, s'assurer que la correction des dysfonctionnements identifiés soit <b>effectuée rapidement</b> en <b>priorisant les installations ANC</b> ayant un impact sanitaire</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> SPANC de la Communauté de Communes du Val de Saire Priorité à donner sur les <b>systèmes ANC</b> des <b>communes littorales</b></p>		

<b>Action 3.2</b>	<b>Prévenir</b>	<b>++</b>
<p><b>Proscrire les filières ANC avec rejet vers le milieu hydraulique superficiel</b> pour limiter le risque de contamination microbiologique (notamment les filières sans filtre à sable intermédiaire)</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> SPANC de la Communauté de Communes du Val de Saire Priorité à donner sur les <b>systèmes ANC</b> des <b>communes littorales</b></p>		

<b>Action 3.3</b>	<b>Agir</b>	<b>++</b>
<p>Lancer une réflexion sur la <b>définition de zones à enjeux environnementaux et sanitaires</b> sur le département de la Manche (pour la <b>mise en conformité</b> des installations d'assainissement non collectif)</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Services de l'État</p>		

EAUX PLUVIALES		
<b>Action 4.1</b>	<b>Comprendre</b>	<b>++</b>
<p><b>Caractériser les niveaux de contamination</b> et les flux microbiologiques <b>par temps de pluie aux exutoires des principaux émissaires</b> pluviaux de l'Anse du Cul de Loup</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Conseil Départemental de la Manche, ARS de Basse-Normandie, Agence de l'Eau Seine-Normandie, Communauté de Communes du Val de Saire, communes concernées ?</p>		

<b>Action 4.2</b>	<b>Agir</b>	<b>++</b>
<p><b>Engager une réflexion</b> sur les réseaux <b>d'eaux pluviales</b> en étudiant les solutions possibles <b>de rejet</b> des eaux pluviales <b>hors de l'Anse du Cul de Loup</b></p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire, Commune Saint-Vaast-la-Hougue ?</p>		

<b>Action 4.3</b>	<b>Agir</b>	<b>++</b>
<p><b>Remédier</b> à la vétusté des <b>portes à flots</b> aux exutoires du <b>Godey</b> et des émissaires pluviaux de l'Anse du Cul de Loup (<b>Les Galouettes</b>)</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire, Commune Saint-Vaast-la-Hougue, DDTM50, propriétaire / gestionnaire des ouvrages concernés ?</p>		

<b>Action 4.4</b>	<b>Prévenir</b>	<b>+</b>
<p><b>Inciter</b> dans le cadre des <b>documents d'urbanismes</b> (PLU, SCOT, etc.) à <b>privilégier le traitement des eaux pluviales par dispersion dans le sol</b> pour tout nouveau projet d'urbanisation et lors de réaménagement de construction existante en zone perméable et <b>par lagunage</b> en zones humides ou argileuses</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de communes du Val de Saire et communes littorales concernées</p>		

AGRICULTURE		
<b>Action 5.1</b>	<b>Agir</b>	<b>++</b>
<p><b>Sensibiliser les agriculteurs</b> à poursuivre la <b>mise en conformité des élevages agricoles</b>, la pratique des <b>couvertures hivernales des sols</b> et des <b>bandes enherbées</b> (de 10 m)</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Acteurs à définir : DDTM de la Manche (Service Économie Agricole et des Territoire) ? Chambre d'Agriculture ? Communes de la zone d'étude ?</p>		

<b>Action 5.2</b>	<b>Agir</b>	<b>+++</b>
<p><b>Poursuivre les travaux de réaménagement des berges et supprimer les derniers abreuvoirs sauvages</b> restants sur les cours d'eau des bassins versants du Vaupreux (notamment sur son affluent le Pladoy), de la Bonde et du Godey</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de Communes du Val de Saire (technicien rivière)</p>		

<b>Action 5.3</b>	<b>Agir</b>	<b>+</b>
<p><b>Évaluer les phénomènes de piétinement</b> sur les berges du ruisseau du Manoir</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Communauté de Communes du Val de Saire (technicien rivière)</p>		

<b>DIVERS</b>		
<b>Action 6.1</b>	<b>Comprendre</b>	<b>++</b>
<p><b>Modélisation / Mars Web</b></p>		
<p><b>Mise à jour de la bathymétrie</b> dans l'Anse du Cul de Loup</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Ifremer</p>		

<b>Action 6.2</b>	<b>Agir</b>	<b>++</b>
<p>Mise en place d'un <b>système d'alerte météorologique</b> pour prévenir les professionnels de la conchyliculture d'épisodes pluvieux afin d'anticiper les contaminations (<b>gestion active</b>)</p>		
<p><u>Acteurs concernés / Maîtres d'ouvrage potentiels :</u> Comité Régional de la Conchyliculture</p>		

## Bibliographie

- **AESN, 2004.** Loisirs nautiques et risques sanitaires sur le bassin Seine-Normandie. Étude réalisée par les bureaux d'étude Eco Environnement Ingénierie et Tassili. Janvier 2004.
- **AGRESTE, 2009.** Enquête 2008 sur les bâtiments d'élevage – Vers des étables vertes. DDAF de la Manche / Agreste Manche Données n° 35 – Octobre 2009.
- **ARS, 2009.** État sanitaire des zones de baignade en mer sur le département de la Manche : Bilan de la saison estivale 2009. Service Santé-Environnement DT50-ARS BN.
- **ARS, 2012.** Dérives de qualité des coquillages de l'Anse du Cul de Loup, été 2012, synthèse des investigations, septembre 2012.
- **Cabinet Conseil Eau Environnement, 2007.** Étude quantitative et qualitative des bassins versants du Vaupreux et de la Bonde – Phase 1 Diagnostic. Décembre 2007.
- **Cabinet Conseil Eau Environnement, 2009.** Suivi de la qualité des eaux du Vaupreux et de la Bonde. Février 2009.
- **CD50, 2006.** Port Départemental de Saint-Vaast-la-Hougue - Plan de réception et de traitement des déchets d'exploitation et des résidus de cargaison des navires, Décembre 2006.
- **DDASS 50, 1987.** Surveillance sanitaire des eaux littorales du département de la Manche (Baignade – Conchyliculture – Pêche à pied). DDASS 50 et Ifremer, Mai 1987.
- **DDASS 50, 1989.** Recherche des sources de pollutions microbiologiques et organiques d'origine agricole dans le bassin versant de l'Anse du Cul de Loup - réalisée en 1985 et 1986. Novembre 1989.
- **DDASS 50, 2005.** Annuaire des rejets côtiers du département de la Manche. DDASS 50, 2005.
- **Derolez V., 2003.** Méthode de caractérisation de la fragilité microbiologique des zones conchylicoles – Application à plusieurs bassins français. Rapport d'Ingénieur Sanitaire, ENSP.
- **IRH, 2009.** Diagnostic des réseaux d'eaux usées sur le secteur sud de Saint-Vaast-la-Hougue – Rapports des phases I, II, III et IV, 2009.
- **Kluth, 2006.** Dimensionnement d'un ouvrage écrêteur de crues par une méthode hydrologique. Rapport de Master Sciences de la Terre / Hydrosociétés, Cemagref.
- **Mareclean, 2010.** Rapport final du projet LIFE Mareclean: Risk based reduction of microbial pollution discharge to coastal waters. SMBCG, juin 2010.
- **Ministère de l'Agriculture. 1980.** Fascicule 2 : la méthode Socose, méthode sommaire d'estimation de la crue décennale sur un petit bassin versant non jaugé, Synthèse nationale sur les crues des petits bassins versants.
- **Picot S., Pommepuy M., Le Goff R., 2002.** Étude rétrospective des événements du printemps 2001 ayant abouti à la contamination virale du secteur conchylicole de St-Vaast-la-Hougue (est Cotentin). RST DEL/MP/MIC/02.03/Brest, 75 p.
- **PNR MCB, 2004.** Contrat Global pour l'Eau de la Côte Est du Cotentin : État des lieux établi 2004 par le Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin.
- **PNR MCB, 2009.** Contrat Global pour l'Eau de la Côte Est du Cotentin : État d'avancement 2004-2009 et programmation 2010, décembre 2009.
- **Pommepuy M., et al, 2005.** Étude pour la reconquête de la qualité des eaux et de la salubrité des coquillages dans le secteur de production conchylicole Cul de Loup-Lestre, (Convention IFOP n°03/2210404/F), Rapport final, Mai 2005, 105 p + annexes 13p.
- **SATESE, 2013.** Rapports annuels du SATESE – Année 2013. Edition juin 2014.
- **SAUR, 2008.** Évaluation de la criticité technique des postes de relevage situés dans la frange littorale de la côte des havres du Cotentin. Rapport d'activité SAUR. Projet Life MARECLEAN (Source : SMBCG).
- **SETEGUE, 2001.** Reconstruction de la station d'épuration de l'Anse du Cul de Loup – Dossier de demande d'autorisation du système d'assainissement – Rapport final. Décembre 2001.
- **SOGREAH, 2006.** Diagnostic des réseaux d'évacuation des eaux pluviales de Saint-Vaast-la-Hougue. Rapport final. Novembre 2006.
- **VEOLIA, 2009.** Rapport annuel du délégataire 2009. Service de l'Assainissement de la Communauté de commune du Val de Saire.
- **VEOLIA, 2013.** Contrôle de conformité des branchements d'assainissement sur la Communauté du Val de Saire - Année 2013.

## Sites Internet visités

- **Site Internet du Comité Régional de Conchyliculture de Normandie / Mer du Nord**  
<http://www.huitres-normandie.com/>
- **Site Internet Ifremer / Environnement Littoral (Envlit)**  
<http://envlit.ifremer.fr>
- **Site Internet de la Chambre d'Agriculture de la Manche**  
<http://www.manche.chambagri.fr/>
- **Cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM (Info Terre)**  
<http://infoterre.brgm.fr/>
- **Comité Départemental du Tourisme de la Manche (Observatoire du Tourisme)**  
<http://www.manchetourisme.com/>
- **Communauté de Communes du Val de Saire**  
<http://www.val-de-saire.com/>
- **État des lieux et des milieux littoraux en Basse-Normandie (Atlas IFREMER, 2007)**  
[http://wwwz.ifremer.fr/envlit/region/basse\\_normandie/](http://wwwz.ifremer.fr/envlit/region/basse_normandie/)
- **Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) – Statistiques locales**  
<http://www.statistiques-locales.insee.fr/esl/accueil.asp>
- **Occupation des sols (CORINE LAND COVER) – Site du MEEDDM Service SOes Environnement**  
<http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/index.php?id=88>

## Listes des Annexes

**Annexe 1 :** Carte au 1/40 000e de la zone d'étude

**Annexe 2 :** Classement sanitaire des zones de production conchylicole

**Annexe 3 :** Analyse de l'historique de la qualité sanitaire des coquillages sur quelques points suivis du département

**Annexe 4 :** Classement de la qualité des eaux de baignade littorales selon la Directive 76/130/CEE

**Annexe 5 :** Classement de la qualité des eaux de baignade littorales selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

**Annexe 6 :** Rejets côtiers dans l'Anse du Cul de Loup. Recensement quasi-exhaustif réalisé lors d'une visite de terrain en février 2011 par le conseil départemental.

**Annexe 7 :** Grille d'évaluation et résultats de la criticité technique et environnementale des postes de refoulement présents sur la zone d'étude

**Annexe 8 :** Méthode SOCOSE

**Annexe 9 :** Résultats des modélisations – Cartes des concentrations maximums pour les cours d'eau du Godey, de la Bis Fontaine, du Vaupreux et de la Bonde.

## Annexe 1

Carte au 1/40 000<sup>e</sup> de la partie littorale de la zone d'étude



1:40 000

Source : SCAN 25 IGN, DT50-ARS BN, DDTM50, DREAL BN

### Légende

- |  |  |
|--|--|
| ARS50_Suivi_Coquillages                  | Zone de classement sanitaire                             |
| Rejet côtier (CG50 / DT50 ARS BN/DDTM50) | Autres zones   |
| Points de suivis REMI (Ifremer)          | Baie de Morsalines                                       |
|  | Zone d'étude (BV des pourtours de l'Anse du Cul de Loup) |

## Annexe 2

### Classement sanitaire des zones de production conchylicole

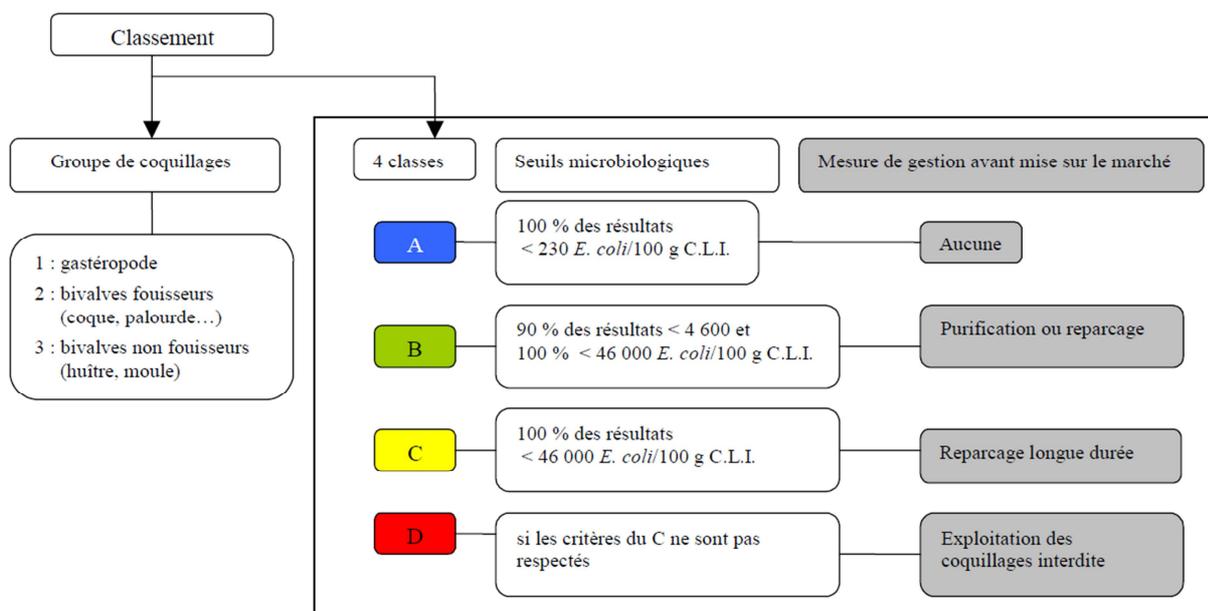
#### ▪ Qualité microbiologique des coquillages

Les classements de la qualité des zones de production conchylicoles sont établis selon les dispositions du règlement (CE) n° 854/2004<sup>13</sup> sur la base des résultats du réseau REMI de l'IFREMER. Evaluée d'après les dénombrements des trois dernières années (calendaires), la qualité microbiologique des coquillages est définie selon trois classes de qualité : A, B ou C (Figure I) ; complétées par la classe D (disposition du code rural et de la pêche maritime).

Au regard de leur physiologie et de leur aptitude à la purification, les coquillages sont classés en trois groupes distincts (Arrêté du 21 mai 1999<sup>14</sup>) :

- Groupe 1 : les gastéropodes (bulots), les échinodermes et les tuniciers,
- Groupe 2 : les bivalves fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs, dont l'habitat permanent est constitué par les sédiments comme les coques et les palourdes,
- Groupe 3 : les bivalves non-fouisseurs, comme les huîtres ou les moules.

**Figure I :** Critères de classement de la qualité microbiologique des zones de production conchylicole selon le règlement (CE) n° 854/2004



“Les zones classées **A** sont réputées salubres, et la mise sur le marché des coquillages de pêche ou d'élevage est autorisée sans purification préalable. Dans les zones **B**, de moins bonne qualité microbiologique, une purification des coquillages par immersion dans des bassins de traitements appropriés est nécessaire avant mise en vente. Les coquillages provenant de zones **C** doivent préalablement être reparqués dans une zone A prévue à cet effet pendant une longue durée (reparage associé ou non à une purification) ou être expédiés aux conserveries (traitement thermique). Enfin, l'exploitation ou la vente des coquillages de zones **D** sont interdites” (Site Internet Ifremer du LERN-Port en Bessin).

<sup>13</sup> Règlement CE n° 854/2004 du 29 avril 2004, fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

<sup>14</sup> Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparage des coquillages vivants.

## ▪ Qualité chimique des coquillages

La contamination chimique des coquillages est également prise en compte pour l'établissement des classements des zones de production conchylicole. Réalisée dans le cadre du ROCCH, l'évaluation du niveau de contamination chimique est basée sur les concentrations moyennes en mercure total, cadmium et plomb, exprimées en milligramme par kilogramme de chair sèche de coquillage (Tableau I) et sur les teneurs en benzo(a)pyrène et les équivalents toxiques Dioxines/PCB (Tableau II).

**Tableau I :** Seuils réglementaires de contamination chimique des zones de production de mollusques bivalves (Règlements (CE) n°466/2001 et n°221/2002)

<b>Seuils réglementaires pour Groupes 2 et 3</b>		
	Teneur en mg/kg de poids humide (p.h.)	Equivalent en mg/kg de poids sec (p.s.)*
<b>Cadmium</b>	1,0 mg/kg p.h	5,0 mg/kg p.h
<b>Mercure</b>	0,5 mg/kg p.h	2,5 mg/kg p.h
<b>Plomb</b>	1,5 mg/kg p.h	7,5 mg/kg p.h

\* Si l'on prend un rapport p.h./p.s. = 0,2

**Source :** Bulletin de la surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral 2012. Résultats acquis jusqu'en 2012. Ifremer/ODE/LERN13-03 Laboratoire Environnement Ressources de Normandie, 129 p.

**Tableau II :** Critères chimiques sur lesquels est basé le classement des zones conchylicoles (Règlement (CE) n°1881/2006 modifié par le CE n°1259/2011)

	Produits de la pêche (Règlement (CE) n°1259/2011) ng/kg, poids frais (*)
Equivalents toxiques (TEQ OMS) de la somme des dioxines (PCDD + PCDF)	3.5 (*)
Equivalents toxiques (TEQ OMS) de la somme des dioxines et des PCBdl (PCDD + PCDF + PCBdl)	6.5 (*)
Somme des PCB indicateurs (28, 52, 101, 138, 153, 180)	75000
	Mollusques bivalves (Règlement (CE) n°1881/2006) µg/kg, poids frais
Benzo(a)pyrène	10

(\*) Chaque substance concernée est affectée d'un facteur d'équivalent toxique (TEF-OMS) qui est un multiplicateur tenant compte des toxicités relatives des molécules. Le TEQ (équivalent toxique) de l'échantillon est la somme des concentrations des substances de la liste après application des TEF. Cette valeur doit être inférieure aux limites indiquées ici.

**Source :** Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole du Département de la Manche. Edition 2012. Ifremer/Laboratoire Environnement Ressources de Normandie – RST/LERN/12-05, 90 p.

Pour être classées A, B ou C d'après les critères bactériologiques, les zones de production conchylicoles doivent respecter les critères chimiques requis pour la catégorie A. Il est à noter qu'aucune tolérance n'a été définie pour la contamination chimique.

## Annexe 3

### Analyse de l'historique de la qualité sanitaire des coquillages sur quelques autres points suivis dans le département (Données issues du réseau REMI sur la période 1995-2012)

**Rappel :** les changements de limite de quantification coïncident avec des évolutions dans la méthode d'analyse, à savoir :



Janvier 2003 : changement de volume d'inoculum induisant, nouvelle courbe d'étalonnage

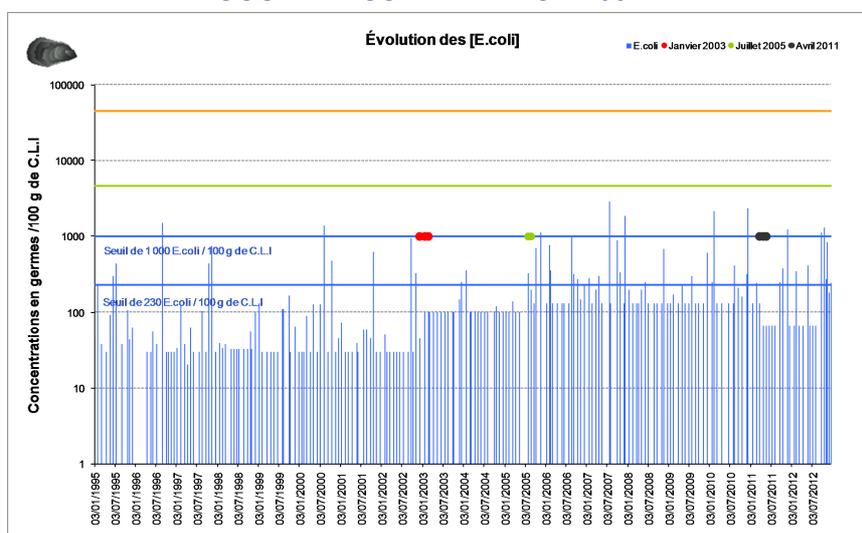


Juillet 2005 : passage de l'appareillage de mesure Maltus à Baltrac

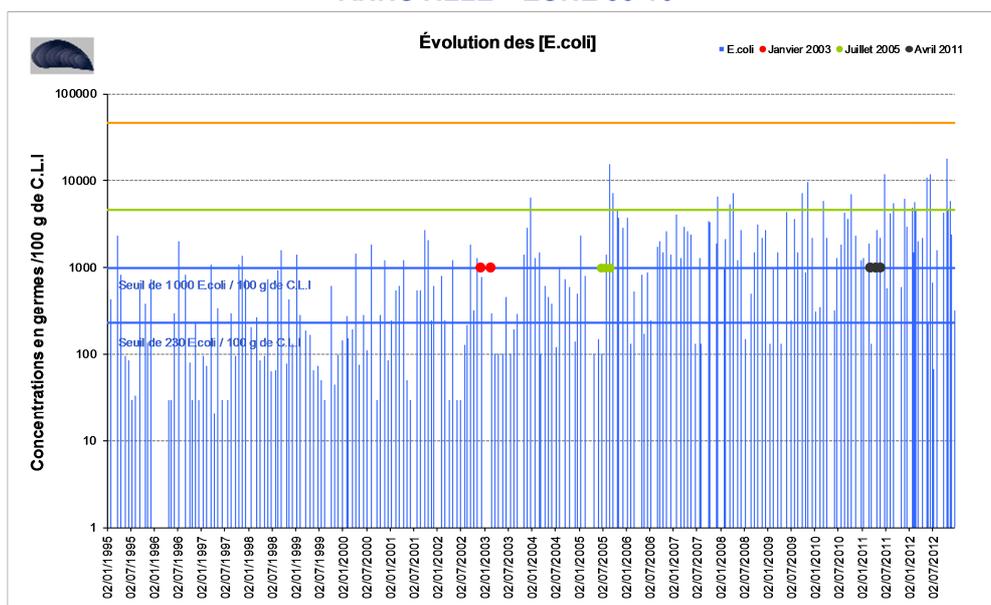


Mars 2011 : méthode d'impédancemétrie basée sur la nouvelle méthode NPP (ISO/TS 16649-3)

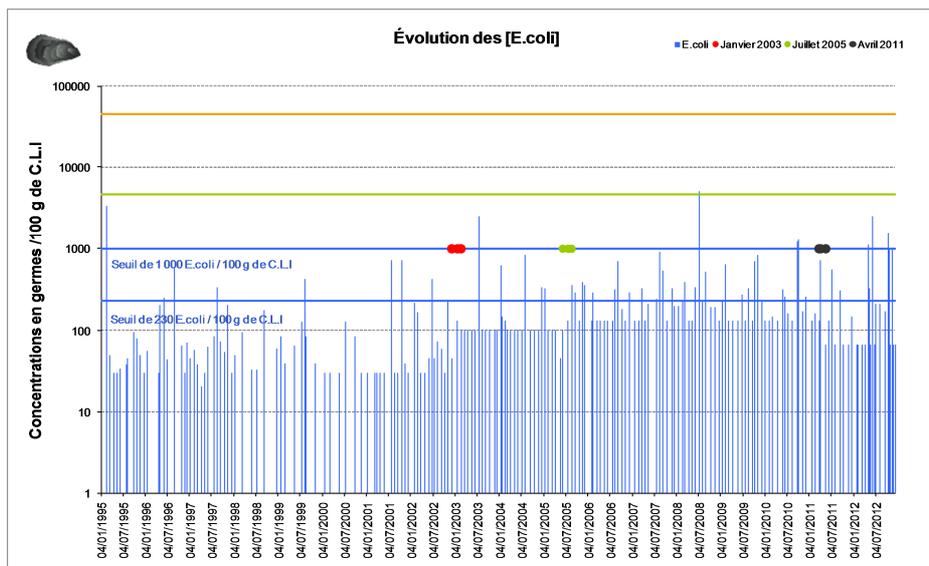
#### GOUVILLE-SUR-MER – ZONE 50-14



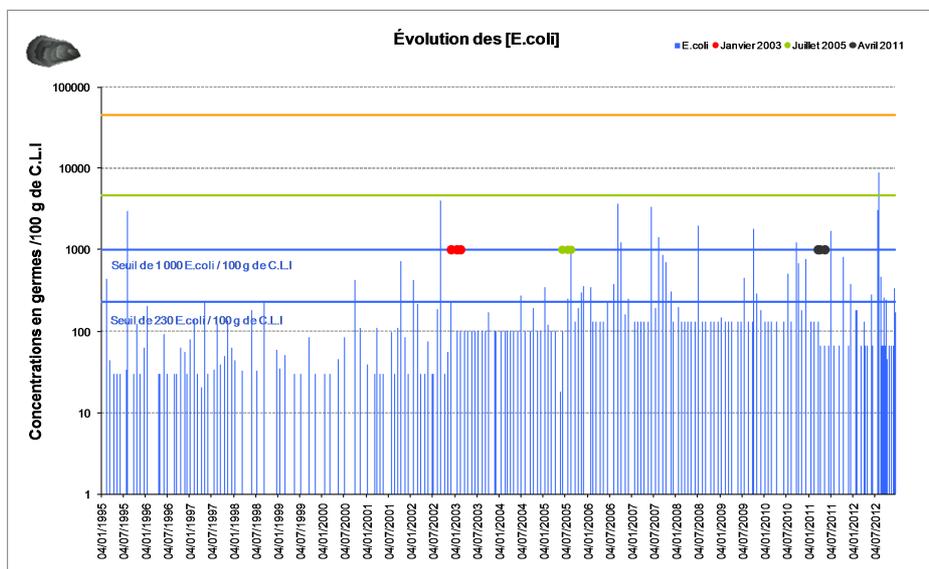
#### ANNOVILLE – ZONE 50-16



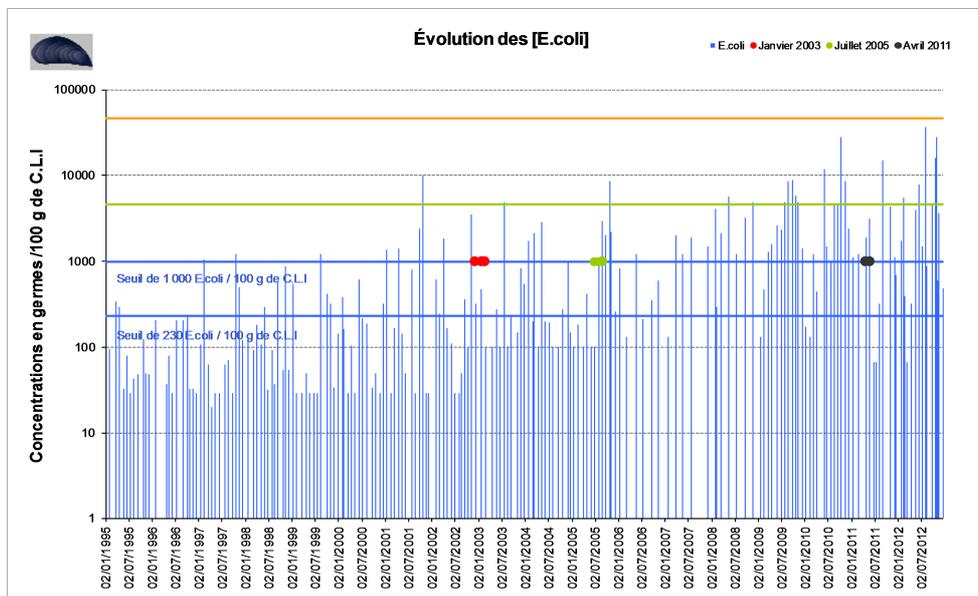
## LESTRE SUD – ZONE 50-05



## ANSE DU CUL DE LOUP – ZONE 50-06



## BRICQUEVILLE NORD – ZONE 50-18



## Annexe 4

### Classement de la qualité des eaux de baignade littorales selon la Directive 76/130/CEE

#### ▪ Les paramètres mesurés

Deux catégories d'indicateurs sont utilisées pour évaluer la qualité sanitaire de l'eau :

- **les paramètres microbiologiques** : trois germes indicateurs de contamination fécale sont recherchés : les coliformes totaux, les coliformes fécaux (*Escherichia coli*) et les entérocoques. Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés.
- **les paramètres physico-chimiques** : contrairement aux indicateurs précédents, ces paramètres font l'objet d'une évaluation qualitative (visuelle ou olfactive). La présence de mousses (substances tensioactives), de phénols, d'huiles minérales, de résidus goudronneux de matières flottantes est relevée lors du prélèvement d'eau.

#### ▪ L'appréciation de la qualité s'effectue en deux temps :

**En cours de saison** à partir des résultats ponctuels d'analyses :

**Tableau II** : Critères de qualité des eaux de baignade définis par le décret n°81-324 du 7 avril 1981 fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et aux baignades aménagées.

PARAMETRES	G (*)	I (*)
<b>MICROBIOLOGIE</b>		
Coliformes totaux / 100 ml	500	10 000
<i>Escherichia coli</i> / 100 ml	100	2 000
Entérocoques / 100 ml	100	-
<b>PHYSICO-CHIMIE</b>		
Coloration	-	Pas de changement anormal de la couleur (0)
Huiles minérales (mg/l)	-	Pas de film visible à la surface de l'eau et absence d'odeur
Substances tensioactives réagissant au bleu de méthylène (mg/l laurylsulfate)	≤ 0,3	Pas de mousse persistante
Phénols (indices phénols) mg/l	-	Aucune odeur spécifique
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	≤ 0,005	
Transparence (m)	2	1 (0)

(\*)**G** : Le nombre guide **G** caractérise une bonne qualité pour la baignade.

(\*) **I** : Le nombre impératif **I** constitue la limite supérieure au-delà de laquelle la baignade est considérée de mauvaise qualité.

(0) : Dépassement des limites prévues en cas de conditions géographiques ou météorologiques exceptionnelles.

**En fin de saison** par une interprétation de l'ensemble des mesures qui se traduit par un classement.

**Tableau III** : Critères de classement de qualité des eaux de baignade

A Eau de bonne qualité	B Eau de qualité moyenne
<p>Au moins 80% des résultats en coliformes totaux et en Escherichia coli sont inférieurs ou égaux aux nombres guides;  <b>et</b> au moins 95% des résultats en Coliformes totaux et Escherichia coli sont inférieurs ou égaux aux nombres impératifs;  <b>et</b> au moins 90% des résultats en entérocoques sont inférieurs ou égaux aux nombres guides.</p>	<p>Au moins 95% des prélèvements respectent les nombres impératifs pour les coliformes totaux et Escherichia coli,   les conditions relatives aux nombres guides n'étant pas, en tout ou en partie, vérifiées.</p>
<p>Au moins 95% des résultats sur les paramètres physico-chimiques (huiles minérales, mousses, phénols) sont conformes aux critères impératifs définis.</p>	
<p><b>Les eaux classées en catégories A ou B sont conformes aux normes européennes</b></p>	

C Eau pouvant être momentanément polluée	D Eau de mauvaise qualité
<p>La fréquence de dépassement des nombres impératifs est comprise entre 5% et 33,3%</p>	<p>Pour au moins un paramètre, les conditions relatives aux nombres impératifs sont dépassées au moins une fois sur trois.</p>
<p>Il est important de noter que si moins de 20 prélèvements sont effectués pendant toute la saison sur un point, un seul dépassement des nombres impératifs sur un seul paramètre suffit pour entraîner le classement de la plage en catégorie C.</p>	<p>Toutes les zones classées en catégorie D durant deux années consécutives doivent être interdites à la baignade, sauf si des améliorations significatives apparaissent</p>
<p>Moins de 95% des résultats sur les paramètres physico-chimiques (huiles minérales, mousses, phénols) sont conformes aux critères impératifs définis.</p>	
<p><b>Les eaux classées en catégorie C ou D ne sont pas conformes aux normes européennes</b></p>	

## Annexe 5

### **Classement de la qualité des eaux de baignade littorales selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE**

La transposition en droit français de la directive européenne du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade est effective depuis la publication du décret n° 2008-990 du 18 septembre 2008. Cette directive modifie notamment les modalités du contrôle de la qualité des eaux de baignade et notamment, seuls 2 paramètres microbiologiques seront contrôlés : entérocoques intestinaux et *Escherichia coli*.

Elle apporte également des modifications quant aux modalités d'évaluation et de classement:

- Les normes de qualité seront différentes pour les eaux de mer et les eaux douces.
- l'évaluation de la qualité sera réalisée sur la base de l'analyse statistique de l'ensemble des données relatives à la qualité des eaux de baignade recueillies sur 4 saisons.
- Le classement des eaux de baignade sera établi suivant 4 classes de qualité.

Cette évolution qui s'est fixé pour objectif de diminuer le risque sanitaire lié à la baignade prévoit parmi les diverses mesures, l'élaboration de profils des eaux de baignades, outils destinés à mieux comprendre leur vulnérabilité et définir les mesures préventives ou de gestion appropriées. Enfin, la directive prévoit explicitement la participation du public : Le public informé devient acteur dans la gestion de la qualité des eaux de baignade.

#### **Calendrier d'application des dispositions de la directive 2006/7/CE :**

- **2010** : Etablissement des programmes de surveillance de la qualité des eaux de baignade selon les nouvelles règles prévues par la directive 2006/7/CE (2 paramètres microbiologiques) et mise en œuvre de ces programmes.
- **2010 à 2012** : Classement de la qualité des eaux de baignade selon la méthode de la directive 76/160/CE, en ne tenant compte que des résultats des 2 paramètres microbiologiques prévus par la directive 2006/7/CE.
- **2011** : Réalisation des profils pour l'ensemble des eaux de baignade.
- **Fin de la saison balnéaire 2013** : Premier classement de la qualité des eaux de baignade établi selon une méthode statistique, sur la base des résultats analytiques recueillis pendant les 4 saisons balnéaires précédentes.
- **Fin de la saison 2015** : Toutes les eaux doivent être au moins de qualité suffisante.

▪ **Le calcul du classement:**

Le classement est établi sur la base des percentiles 95 et 90 calculés, à l'aide d'une formule, sur les résultats des quatre dernières saisons balnéaires.

Fondée sur l'évaluation du percentile de la fonction normale de densité de probabilité log10 des données microbiologiques obtenues pour la zone de baignade concernée, la valeur du percentile est calculée de la manière suivante:

i) Prendre la valeur log10 de tous les dénombrements bactériens de la séquence de données à évaluer (si une valeur égale à zéro est obtenue, prendre la valeur log10 du seuil minimal de détection de la méthode analytique utilisée.)

ii) Calculer la moyenne arithmétique des valeurs log10 ( $\mu$ ).

iii) Calculer l'écart type des valeurs log10 ( $\sigma$ ).

La valeur au 90e percentile supérieur de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante: 90e percentile supérieur = antilog ( $\mu + 1,282 \sigma$ ).

La valeur au 95e percentile supérieur de la fonction de densité de probabilité des données est tirée de l'équation suivante: 95e percentile supérieur = antilog ( $\mu + 1,65 \sigma$ ).

Extrait de l'annexe 2 de la directive européenne

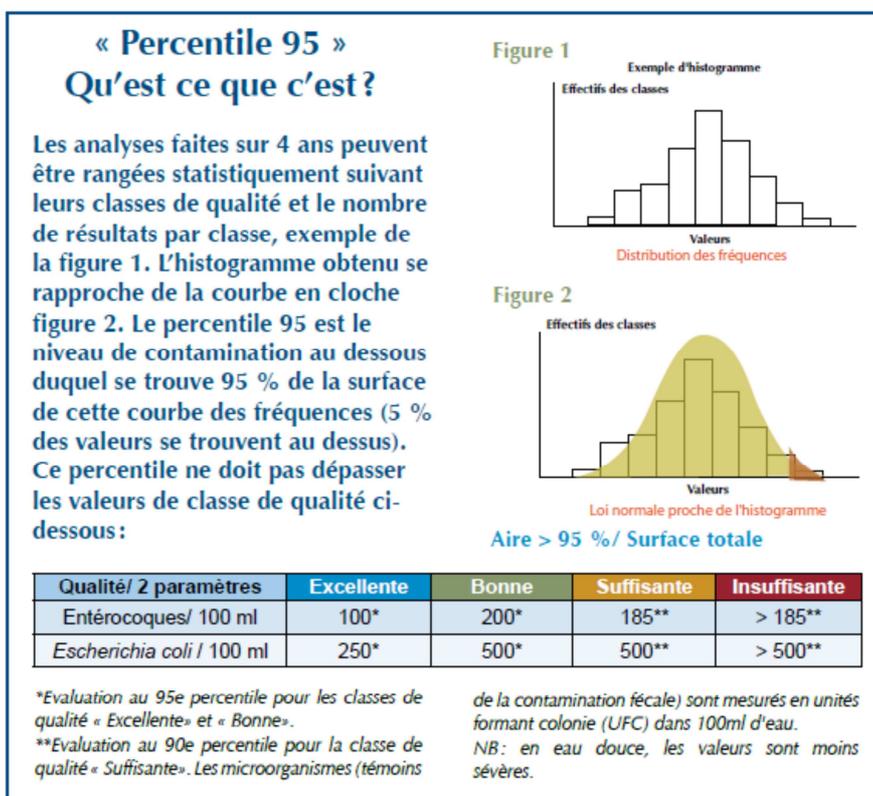


Figure I : Percentile 95 ? Qu'est ce que c'est ?  
Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie

▪ **Les critères de classement:**

		Classes de qualité	Excellente (1)	Bonne (1)	Suffisante (1)	Insuffisante (1)
<b>Critères</b>						
et	E.coli	Percentile 95 ≤ à	250	500		
	Entérocoques	Percentile 95 ≤ à	100	200		
et	E.coli	Percentile 90 ≤ à			500	
	Entérocoques	Percentile 90 ≤ à			185	
ou	E.coli	Percentile 90 > à				500
	Entérocoques	Percentile 90 > à				185

(1) : sous réserve que des mesures de gestion soient prises en cas de pollution, pour prévenir l'exposition des baigneurs et pour réduire ou supprimer les sources de pollution.

(2) : baignade conforme temporairement si des mesures de gestion sont prises en cas de pollution, si les causes de pollution sont identifiées et si des mesures sont prises pour réduire ou supprimer les sources de pollution.

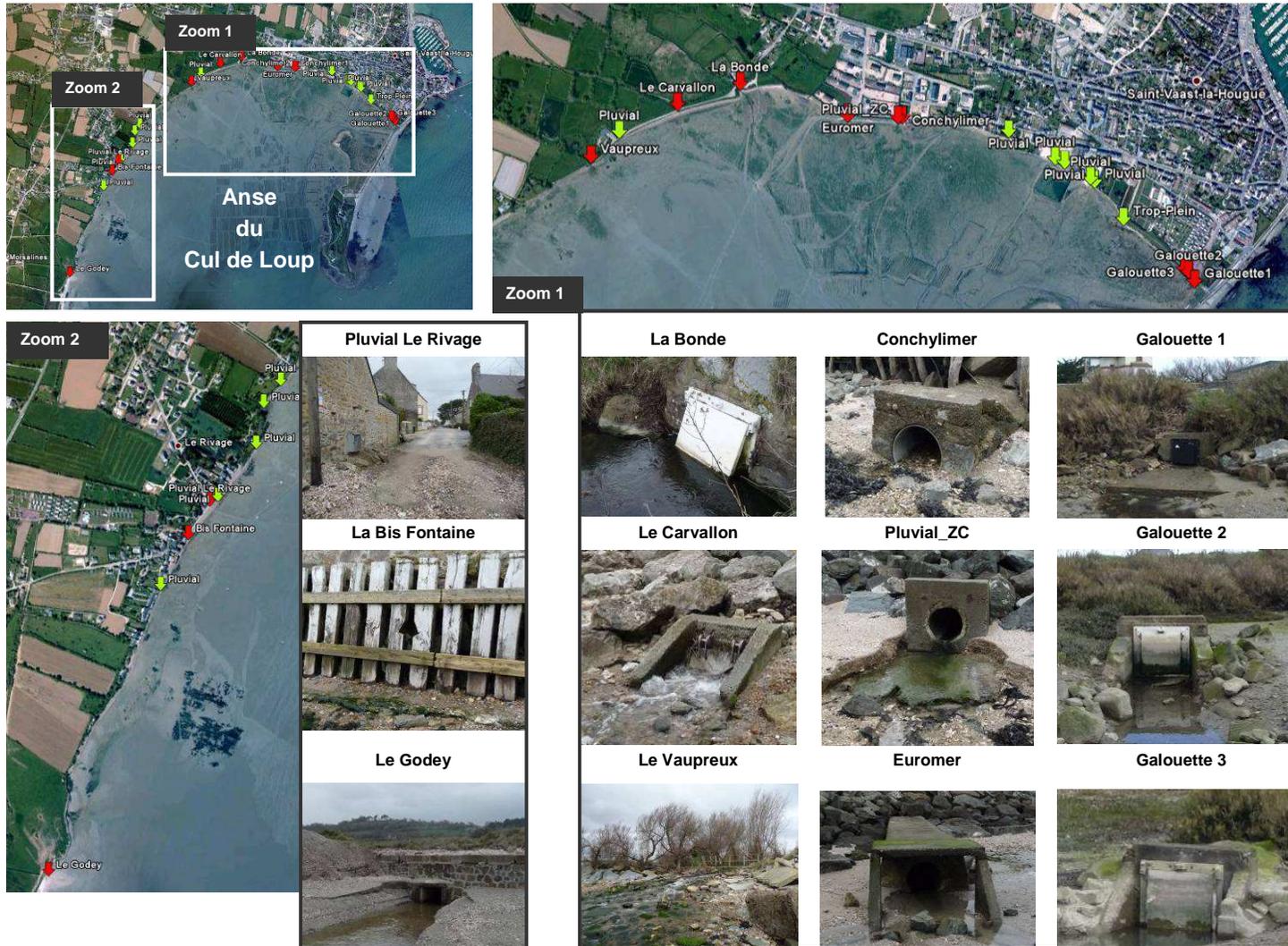
Les eaux de baignade de qualité insuffisante 5 années consécutives sont interdites ou déconseillées.

Figure II : Critères de classement des eaux de baignade en mer définis par la directive 2006/7/CE

## Annexe 6

### Rejets côtiers dans l'Anse du Cul de Loup.

Recensement quasi-exhaustif<sup>15</sup> réalisé lors d'une visite de terrain en février 2011



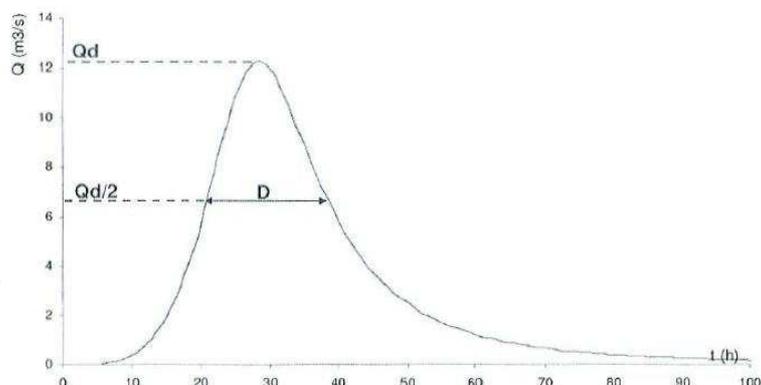
<sup>15</sup> L'ensemble des collecteurs pluviaux ont été recensé à l'exception des gouttières et petites canalisations (maisons individuelles). Les principaux rejets sont symbolisés par une flèche rouge et représentés par une photographie.



## Annexe 8

### Méthode SOCOSE (Ministère de l'Agriculture, 1980)

Utilisable pour des bassins versants ruraux de superficie comprise entre 2 et 200 km<sup>2</sup>, la méthode SOCOSE permet d'estimer le débit de pointe décennale Q<sub>d</sub> et la durée caractéristique de crue D (en heures) pendant laquelle le débit dépasse Q<sub>d</sub>/2 (Figure III).



**Figure III :** Illustration d'une crue simple, du débit de pointe Q<sub>d</sub> et de la durée caractéristique de crue D (Kluth, 2006)

A noter que ce paramètre D, exprimé en heures, est calculé selon l'équation suivante (Ministère de l'Agriculture, 1980) :

$$\ln(D) = -0.69 + 0.32 \ln(S) + 2.2 \sqrt{\frac{Pa}{P} \frac{1}{Ta}}$$

Avec :

S = la superficie du bassin versant, en km<sup>2</sup>,

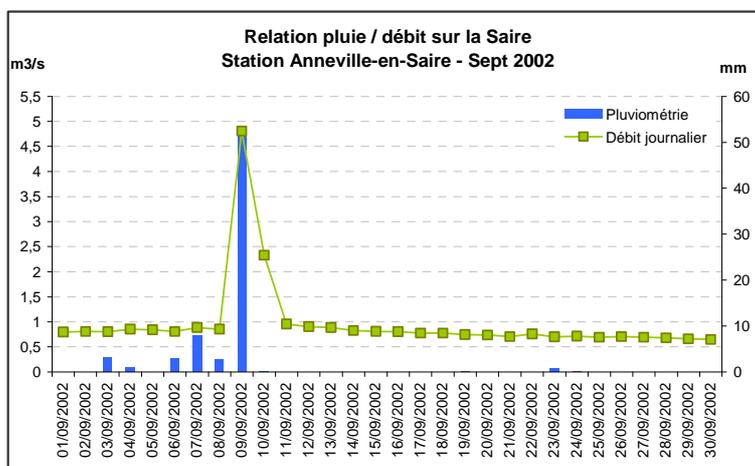
P = la pluie décennale journalière locale sur le bassin versant, en mm,

Pa = la pluviométrie moyenne annuelle sur le bassin versant, en mm,

Ta = la température moyenne interannuelle réduite au niveau de la mer, en °C.

En complément, l'analyse d'épisodes de crue estivale sur les cours d'eau disposant de mesures quotidiennes de débits (Figure IV), a permis de valider la méthode et de fixer les **hypothèses** suivantes :

- le temps de montée entre le débit moyen et le débit de pointe de la crue est égal à 0,5 D,
- le temps de descente pour revenir à un débit moyen normal est égal à 1,5 D.



Q<sub>moy été</sub> = 0,91 m<sup>3</sup>/s  
 Q<sub>crue/retour 5 ans</sub> = 4,14 m<sup>3</sup>/s  
 D<sub>Socose</sub> = 37 h

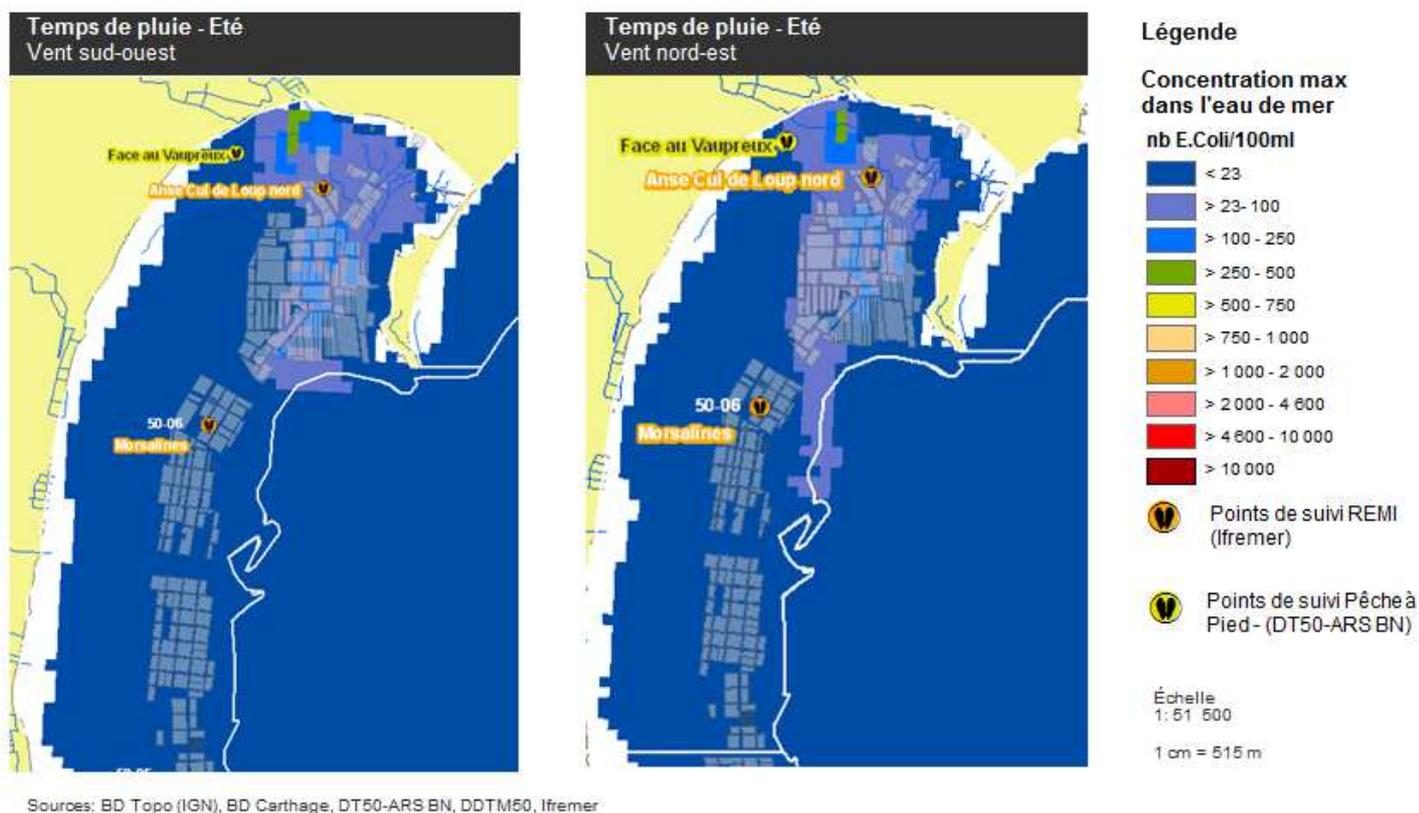
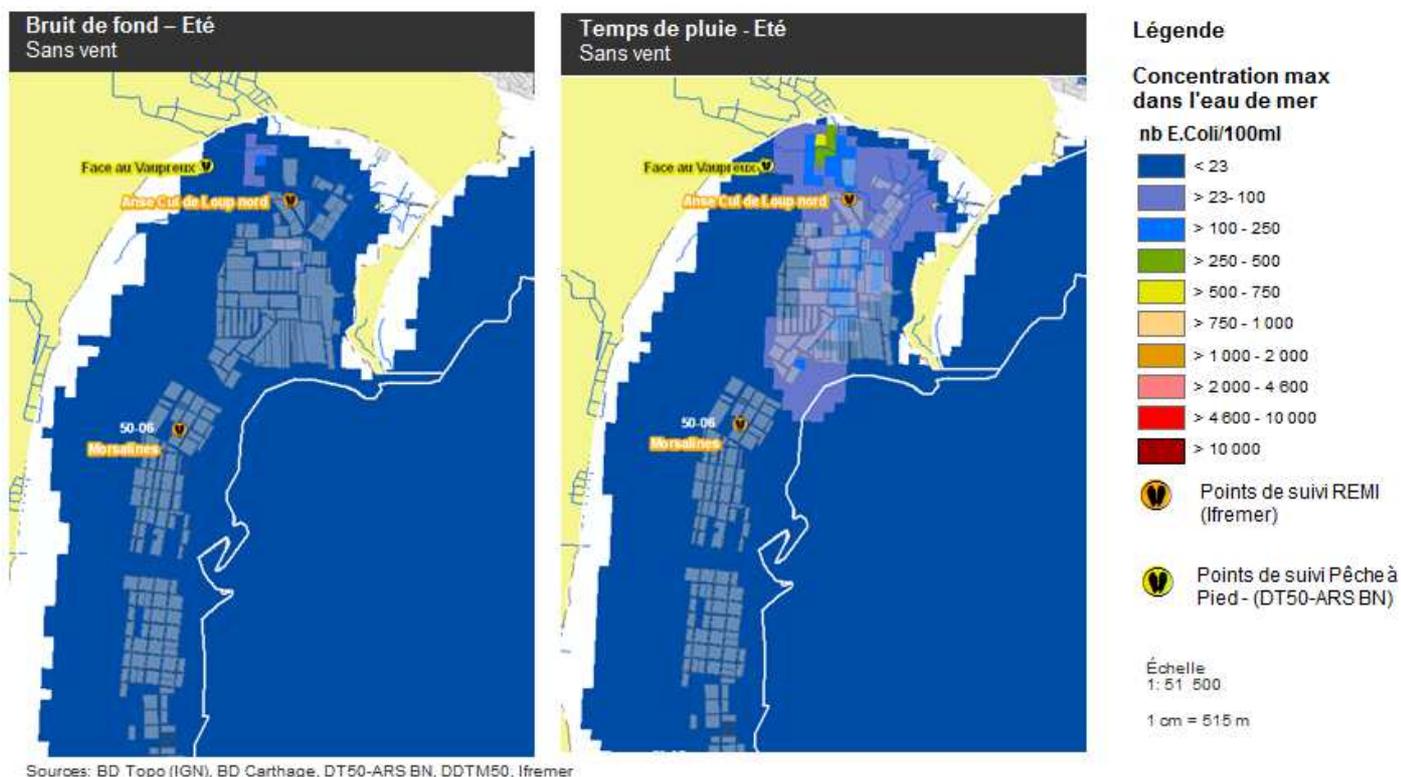
Durée crue observée = 3 jours  
 Soit ≈ 2 x D

**Figure IV :** Validation de la durée caractéristique de crue et du mode d'injection du flux TP  
 Exemple de la Saire - Mesures issues de la station d'Anneville-en-Saire (Banque Hydro / DREAL BN)

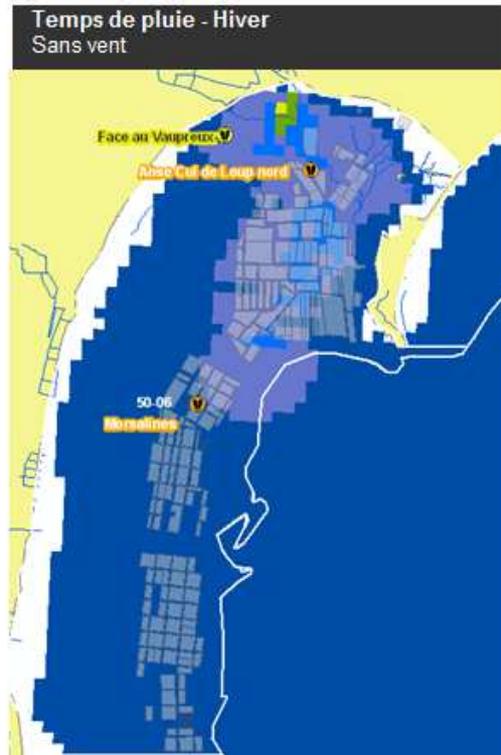
## Annexe 9

### Résultats des modélisations – Cartes des concentrations maximums pour les cours d'eau du Godey, de la Bis Fontaine, du Vaupreux et de la Bonde

#### La Bonde – Flux estivaux



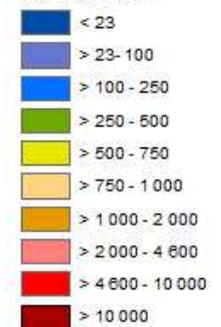
## La Bonde – Flux hivernaux



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



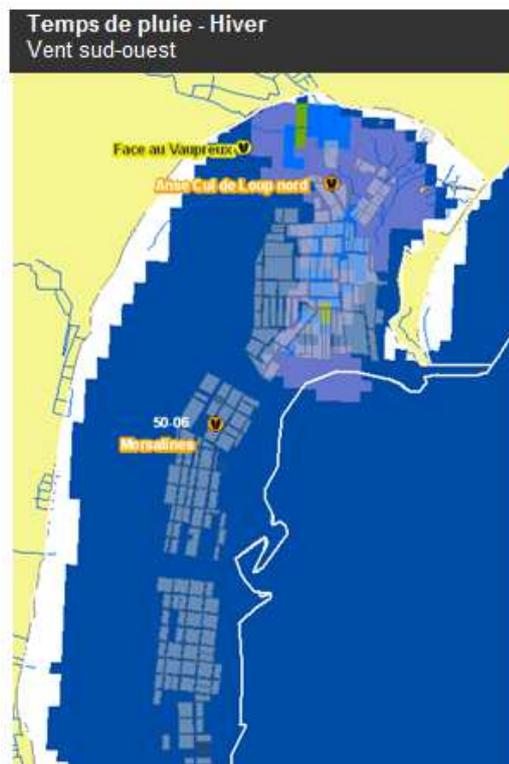
Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

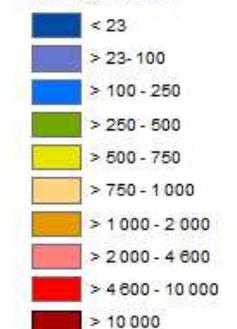
Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

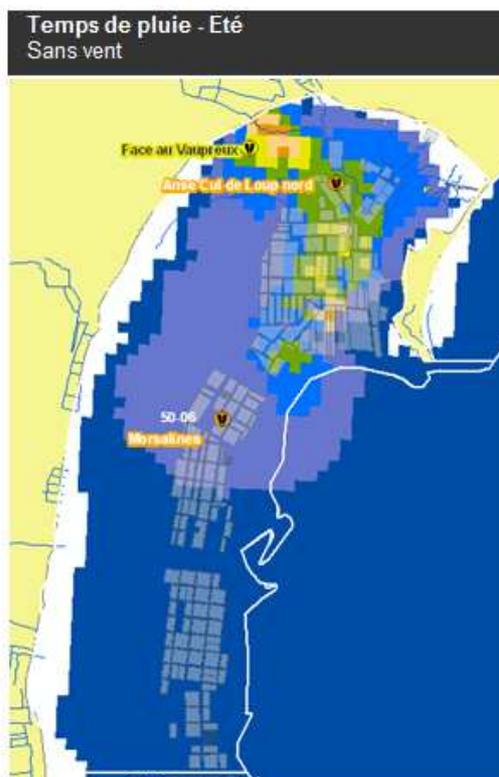
1 cm = 515 m

Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

## Le Vaupreux – Flux estivaux



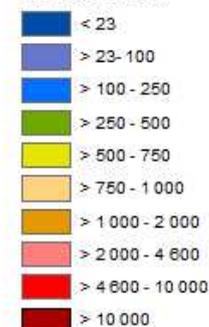
Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml

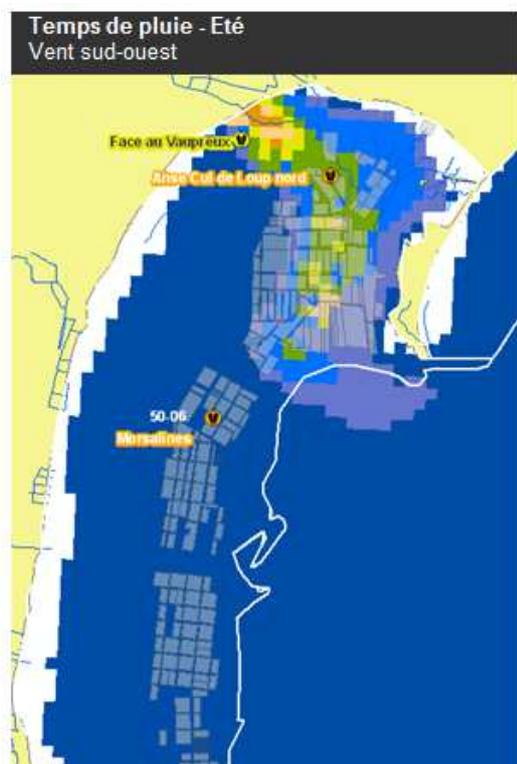


Points de suivi REMI (Ifremer)

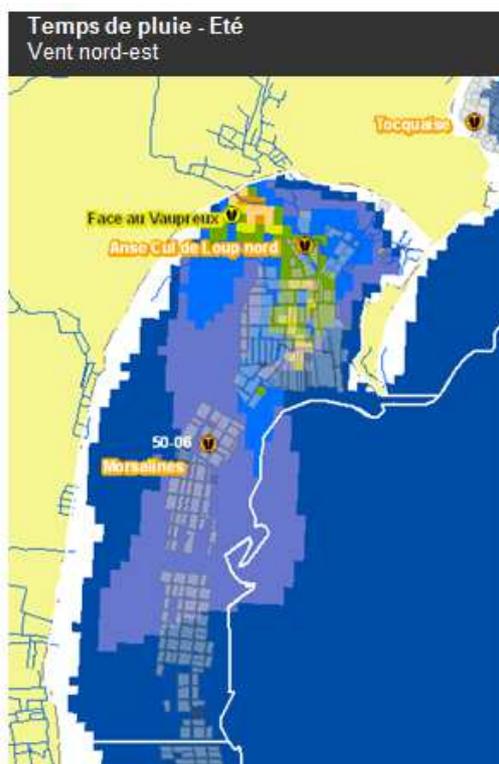
Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m



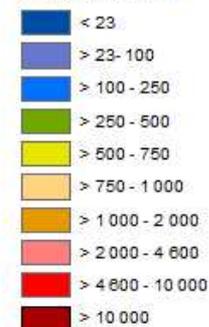
Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



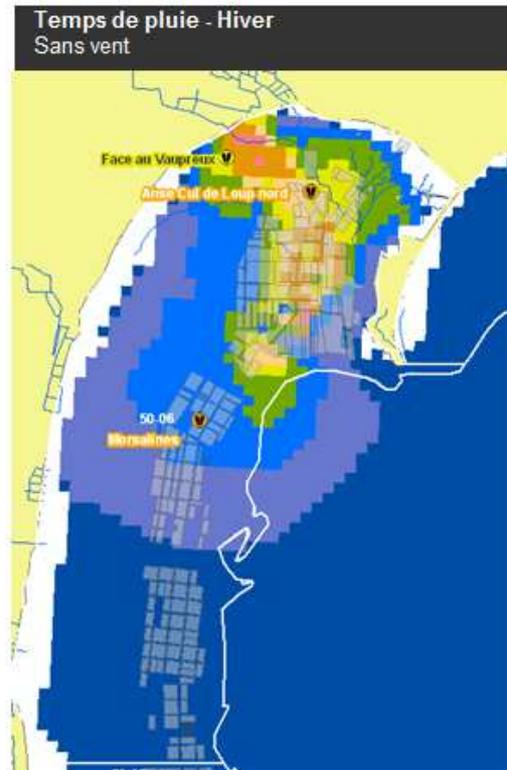
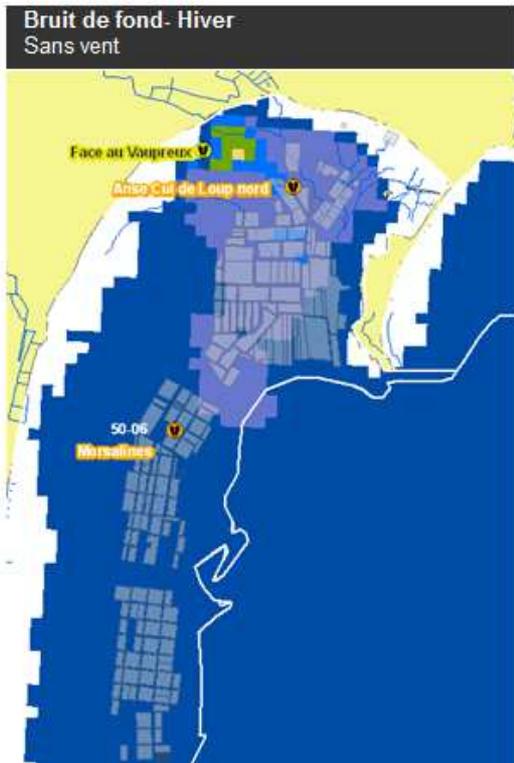
Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

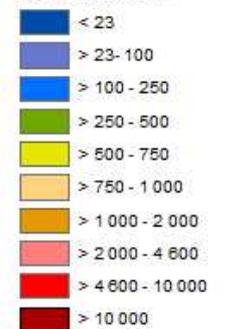
## Le Vaupreux – Flux hivernaux



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



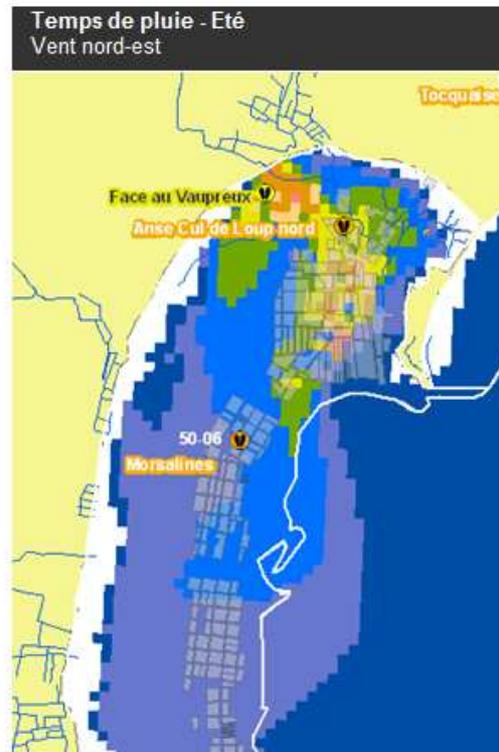
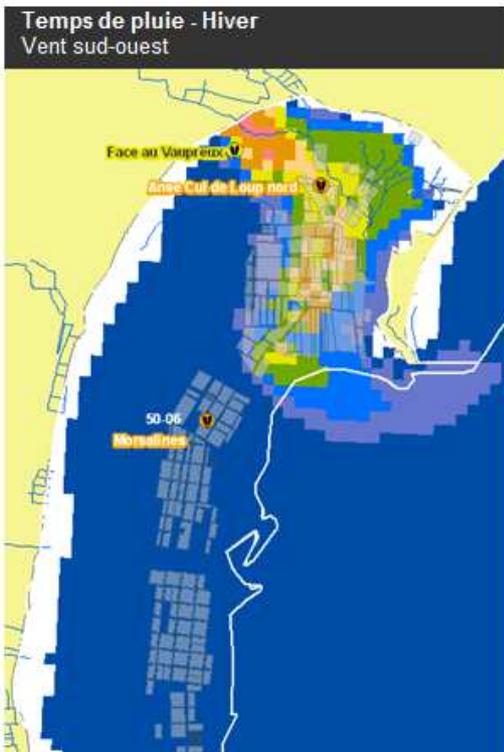
Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

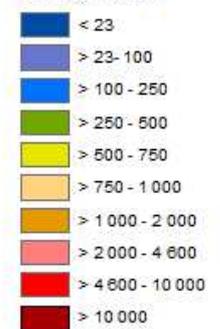
Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

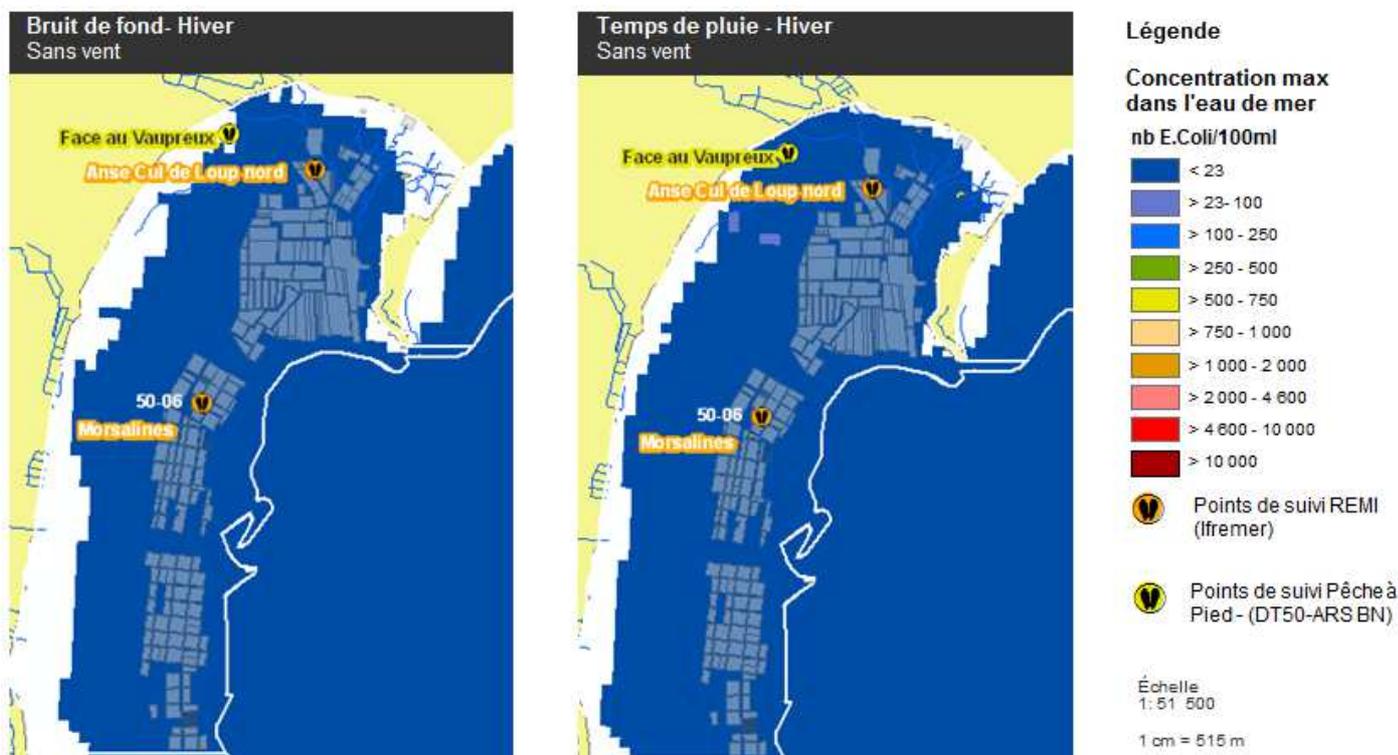
Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

## La Bis Fontaine – Flux estivaux



Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

## La Bis Fontaine – Flux hivernaux



Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

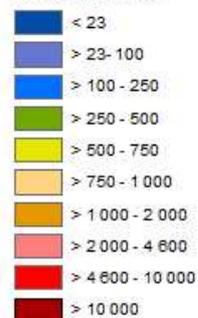
## Le Godey – Flux estivaux



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



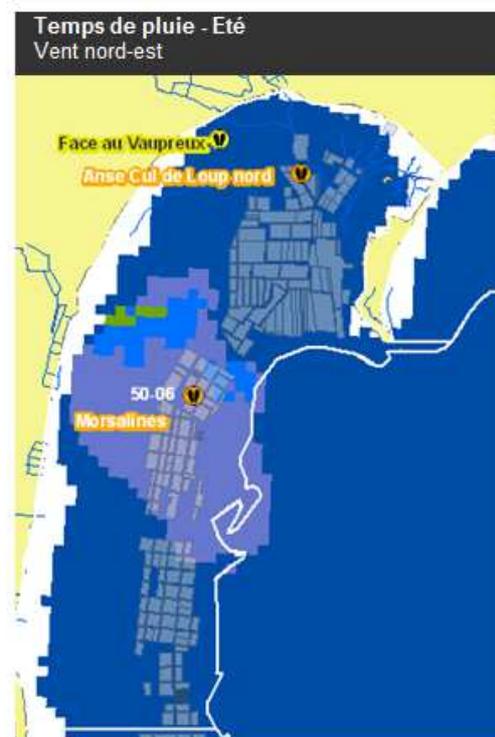
Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

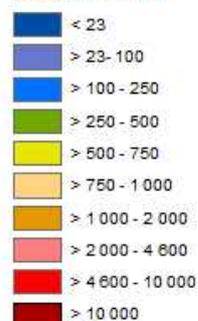
Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer

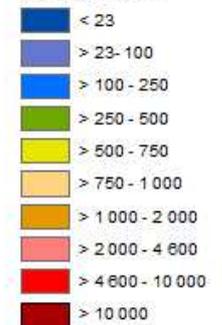
## Le Godey – Flux hivernaux



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

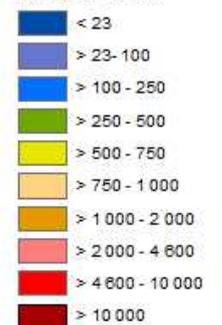
Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer



### Légende

Concentration max dans l'eau de mer

nb E.Coli/100ml



Points de suivi REMI (Ifremer)

Points de suivi Pêche à Pied - (DT50-ARS BN)

Échelle  
1: 51 500

1 cm = 515 m

Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN, DDTM50, Ifremer