



Édition Novembre 2012



PROFIL DE VULNÉRABILITÉ

Rapport technique

SMBCG

Plage de la cale des plaisanciers

Commune de Jullouville



Contexte	5
PHASE I : État des lieux.....	6
1. Zone de baignade	6
1.1. Description de la zone de baignade.....	6
1.1.1. Fiche d'identité.....	7
1.1.2. Fréquentation de la zone de baignade	7
1.1.3. Information du public relative à la qualité des eaux de baignade	7
1.2. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignades.....	8
1.2.1. Eschérichia coli	8
1.2.2. Entérocoques intestinaux.....	8
1.2.3. Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE.....	9
1.2.4. Historique des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE.....	9
1.2.5. Bilan sur la fermeture de la zone de baignade	10
1.2.6. Complément d'information sur la qualité des eaux de baignade.....	10
1.3. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des coquillages.....	11
1.3.1. Zone conchylicole	11
1.3.2. Pêche à pied.....	11
1.4. Contexte météorologique	12
1.4.1. Température	12
1.4.2. Précipitations	13
1.4.3. Courants et marée	14
1.4.4. Vents	15
2. Description de la zone d'influence.....	16
2.1. Démographie	17
2.2. Géologie.....	20
2.3. Occupation du sol.....	21
2.3.1. Bassin versant du Thar.....	21
2.3.2. Bassin versant du Crapeux	22

2.4.	Réseau hydrographique	22
2.4.1.	Bassin versant du Thar	22
2.4.2.	Bassin versant du Crapeux	23
2.5.	Rejets côtiers suivis.....	24
2.5.1.	Bassin versant du Thar	24
2.5.2.	Bassin du Crapeux	26
3.	Identification des sources potentielles de pollution.....	28
3.1.	Les eaux usées domestiques.....	28
3.1.1.	L'assainissement collectif	29
3.1.2.	L'assainissement non collectif	39
3.2.	Eaux pluviales	40
3.3.	Les activités agricoles	41
3.3.1	Le bassin versant du Thar	42
3.3.1.1	Description des activités agricoles	42
3.3.1.1	Indicateurs "pollutions agricoles"	43
3.3.2	Le bassin versant du Crapeux	44
3.3.2.1	Description des activités agricoles	44
3.3.2.2	Indicateurs "pollutions agricoles"	45
3.4.	Industries.....	46
3.5.	Autres sources de pollutions spécifiques.....	46
3.5.1.	Port, zone de mouillage	46
3.5.2.	Infrastructures pour les estivants.....	46
PHASE II: Diagnostic	48	
1.	Identification des rejets côtiers	49
2.	Estimation des flux bactériens théoriques	50
2.1.	Méthodologie.....	50
2.2.	Flux bactériens.....	52
3.	Etude de la dispersion en mer de ces flux	53
3.1	Modèle hydrodynamique	53

3.2	Paramétrage des simulations.....	54
3.2.1	Mode d'injection des flux bactériens dans les modèles développé	54
3.2.2	Conditions environnementales simulées	55
3.2.2.1	Conditions simulées dans le cadre du projet Mareclean.....	55
3.3	Limites du modèle.....	56
3.4	Résultats des simulations	56
3.4.1	Représentation des résultats	56
3.4.2	Résultats.....	56
PHASE III: Mesures de gestion et recommandations.....		62
1.	Synthèse sur les facteurs de risques.....	62
1.1.	Rejets côtiers.....	62
1.2.	Assainissement.....	62
1.3.	Eaux pluviales	64
1.4.	Activités agricoles sur la zone d'étude.....	64
2.	Recommandations	71
2.1.	Recommandations visant à limiter les pollutions domestiques	71
2.2.	Recommandations visant à limiter les pollutions diffuses	73
2.3.	Dispositifs de gestion active des plages.....	73
Bibliographie		80
Sites Internet visités		80
Listes des Annexes.....		81

La transposition en droit français de la Directive européenne n° 2006/7/CE 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. Les principales dispositions liées à cette évolution réglementaire concernent les modalités de surveillance et de classement des eaux de baignade, la gestion de la qualité des lieux de baignade par l'établissement de "profils de baignade" et la fourniture d'informations adaptées au public.

L'établissement des **profils de vulnérabilité des zones de baignade** (*article. 6 et annexe III de la Directive n°2006/7/CE*) doit permettre :

- L'identification et la hiérarchisation des sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs,
- Afin de définir les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population et définir des actions visant à supprimer ces sources de pollutions,
- Pour, *in fine*, prévenir les risques sanitaires et améliorer la qualité des eaux de baignade qui devront atteindre une "qualité suffisante" en 2015 (*Directive n°2006/7/CE*).

Le profil de vulnérabilité des eaux de baignade de la plage de la Cale des Plaisanciers a été réalisé sous la maîtrise d'ouvrage du **Syndicat Mixte des Bassins versants des Côtiers Granvillais (SMBCG)** et a bénéficié du soutien financier de **l'Agence de l'Eau Seine-Normandie**. La maîtrise d'œuvre a été assurée par le SMBCG en partenariat avec le service Santé-Environnement de la **Délégation Territoriale de la Manche de l'Agence Régionale de la Santé de Basse-Normandie**. Partenaire privilégié, **l'Ifremer** (LERN de Port-en-Bessin) a apporté son savoir-faire et les outils de modélisation hydrodynamique ainsi que son patrimoine de données littorales. Les profils réalisés sur les espaces de baignade de la frange littorale du SMBCG bénéficient de l'amélioration des connaissances obtenue à l'issue du projet **Life Environnement Mareclean**. Ce projet a été porté par le SMBCG en partenariat avec le Syndicat Mixte du Pays Coutances. Il a bénéficié de l'appui financier de l'Union Européenne et de l'Agence de l'eau Seine Normandie et a réuni 12 partenaires disposant chacun des compétences afférentes au projet.

1. Zone de baignade

1.1. Description de la zone de baignade

Située sur la côte ouest du département, la plage de la Cale des Plaisanciers appartient à la baie de GRANVILLE-JULLOUVILLE, portion de territoire qui constitue la partie nord de la baie du Mont-Saint-Michel. Cette plage est localisée sur le territoire de la commune de JULLOUVILLE. La commune de JULLOUVILLE s'étend sur 21,88 km². Elle est baignée à l'ouest par la Manche et se situe entre les communes de SAINT PAIR SUR MER au nord, de SARTILLY à l'est et de CAROLLES au sud.



Figure 1 : Localisation et description de la zone de baignade

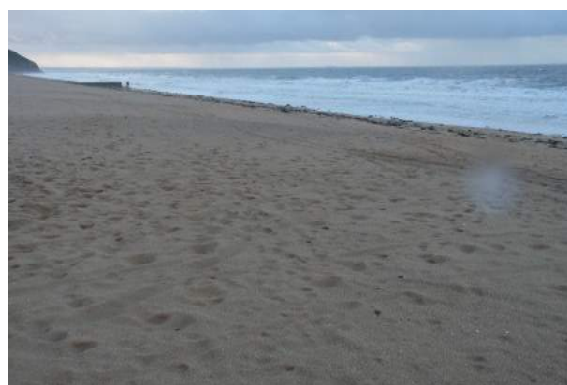


Figure 2 : Plage de Cale des plaisanciers – Vues du 5 decembre 2012

1.1.1. Fiche d'identité

Plage	
Longueur :	300
Largeur :	400 m (coefficient ≥ 95)
Pente :	faible
Nature de l'estran :	sable fin,
Équipements sanitaires :	oui
Poste de secours :	oui
Accessibilité aux animaux :	Interdite du 15 juin au 15 septembre
Entretien de la plage :	nettoyage réalisé par la commune
Zone rivulaire	
Nature :	Promenade et habitations
Zone de stationnement :	parking sans emplacements > 50 places
Cale d'accès à l'estran :	oui
Zone de baignade	
Surveillance MNS : <small>Maitres Nageurs Sauveteurs</small>	baignade surveillée
Profondeur :	petit fond (< 30m)
Saison balnéaire :	du 15 juin au 15 septembre
Autres usages :	activités nautiques (surf, voile) / Pêche (poisson)
Fréquentation :	moyenne (100-1000 personnes / jour)
Point de contrôle : <small>Coordonnées en Lambert II étendu (en m)</small>	X = 312700 et Y = 2426310

1.1.2. Fréquentation de la zone de baignade

D'après l'étude portant sur les loisirs nautiques et les risques sanitaires, réalisée en 2004 à l'initiative de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, la plage de la Cale des Plaisanciers présenterait une fréquentation moyenne comprise entre **100 et 1000 personnes / jour**.

1.1.3. Information du public relative à la qualité des eaux de baignade

Lancée dès 1995, la campagne de communication entreprise sur le littoral manchois repose sur l'affichage des résultats de la qualité des eaux (panneau) sur le lieu de baignade et sur leur mise en ligne sur Internet. La diffusion de cartes postales est venue compléter ces actions de communication à partir de 2007.



Panneau d'affichage	
Localisation :	Sur le poste de secours (figure 3)
Visibilité :	Bien visible
Mise à jour :	Chaque semaine

Figure 3 : Vue sur l'accès à la Plage de la Cale des Plaisanciers –5 décembre 2012

1.2. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignades

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

La plage de la Cale des Plaisanciers fait l'objet d'un contrôle sanitaire de la qualité de ses eaux de baignade depuis 1987 (localisation du point de prélèvement sur la Figure 1).

1.2.1. Eschérichia coli

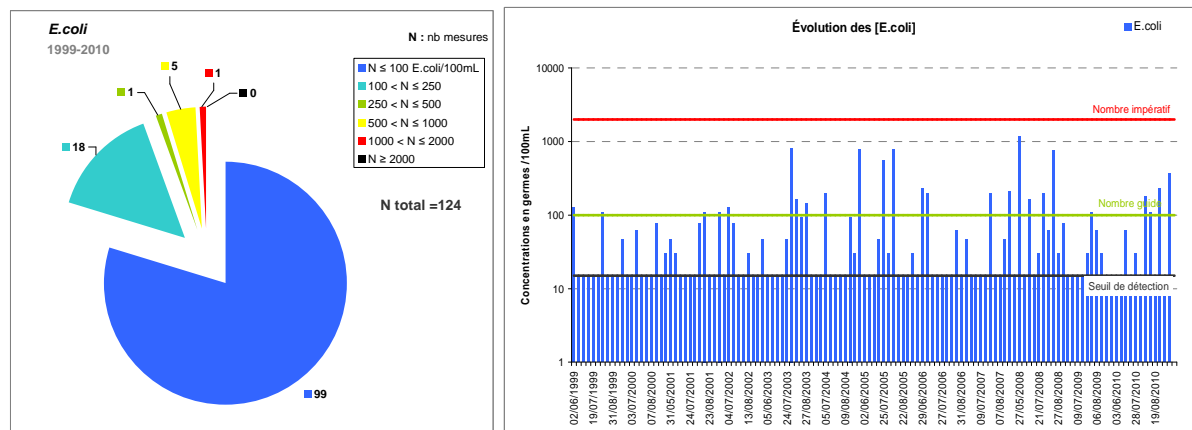


Figure 4 : Répartition (a) et Évolution (b) des concentrations en *E.coli* entre 1999 et 2010

Environ 80 % des concentrations enregistrées depuis 1999 se situent en dessous de la valeur guide des 100 E.coli/100 ml (Figure 4), confirmant ainsi le classement de cette zone en excellente qualité. Cependant, des pics de concentration supérieurs à 500 E.coli/100 ml peuvent apparaître lors d'événements pluvieux significatifs, tout en restant inférieurs à la valeur impérative de 2 000 E. coli/100 ml.

1.2.2. Entérocoques intestinaux

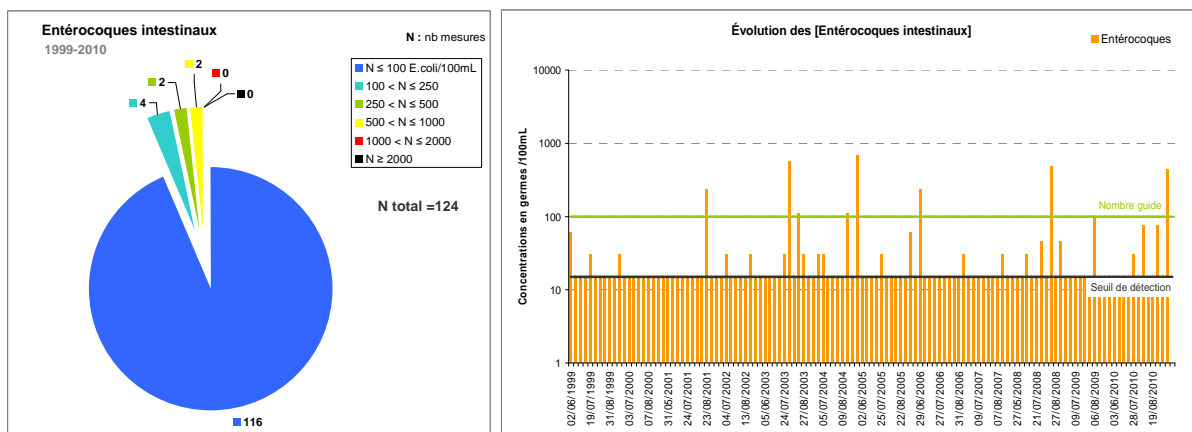


Figure 5 : Répartition (a) et Évolution (b) des concentrations en Entérocoques intestinaux entre 1999 et 2010

En ce qui concerne les entérocoques intestinaux, le constat est encore un peu plus satisfaisant, puisque 93% des concentrations enregistrées depuis 1999 sont inférieures à la valeur guide des 100 Entérocoques / 100ml.

Les constats sur le suivi chronologique de ces données sont les mêmes que ceux effectués sur le précédent germe témoin de contamination (*Eschérichia coli*). Des pics de concentration supérieurs à

100 Entérocoques / 100 ml apparaissent sans pour autant dépasser la valeur seuil des 1 000 Entérocoques / 100 ml.

1.2.3. 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 1. L'historique souligne la bonne qualité des eaux de baignade depuis 2000 et sa stabilité dans le temps (Figure 7).

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Classement	Vert	Bleu	Bleu	Vert	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu	Vert	Vert	Bleu	Bleu	Bleu	Vert	Bleu
Année	2010	2011													
Classement	Bleu	Bleu													

Eau de bonne qualité	Eau de qualité moyenne	Eau pouvant être momentanément polluée	Eau de mauvaise qualité
----------------------	------------------------	--	-------------------------

Figure 6 : Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE

1.2.4. Historique 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 2. Contrairement à la précédente directive, l'évaluation de la qualité s'effectuera désormais sur la base de l'analyse statistique de l'ensemble des données relatives à la qualité des eaux de baignade recueillies sur 4 saisons (celle de l'année et des 3 années précédentes).

Dans l'attente de l'application de cette directive, le service Santé et Environnement de l'ARS de Basse-Normandie a procédé à des simulations à partir des analyses effectuées au cours des saisons estivales, en appliquant les nouvelles modalités de calcul. Ces simulations montrent que la plage de la Cale des Plaisanciers serait de bonne qualité et donc conforme à la directive de 2006.

Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Classement	Bleu	Bleu	Vert	Vert	Vert	Bleu	Vert	Bleu	Vert	Vert

Qualité Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
--------------------	-------	------------	--------------

L'évolution des percentiles 95¹ pour E.coli et les Entérocoques intestinaux indique une qualité des

Figure 7 : Historique des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

¹ En statistique descriptive, le percentile 95 est la valeur telle que 95 % des valeurs étudiées se situent en-dessous et 5% au-dessus.

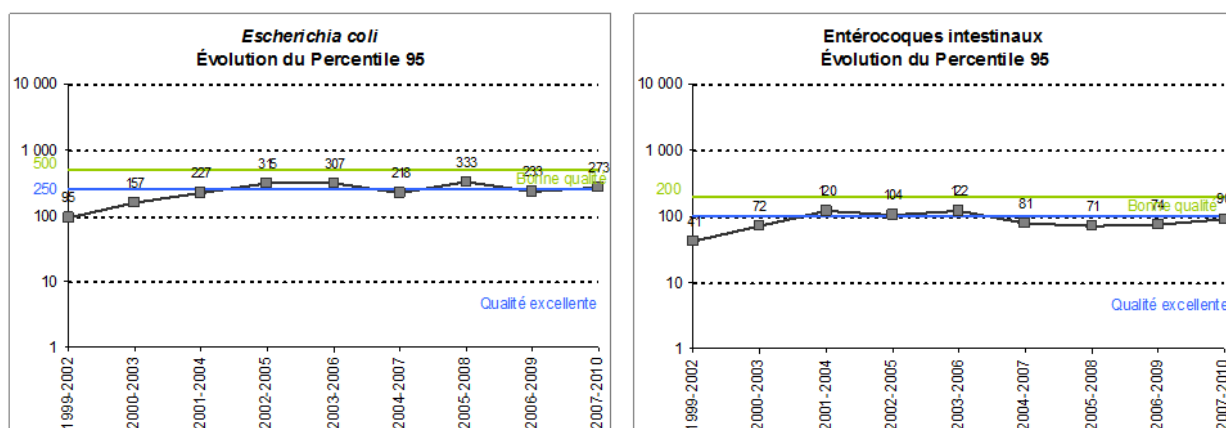


Figure 8 : Évolution du percentile 95 pour *E.coli* et les Entérocoques intestinaux

L'évolution des percentiles 95 pour les Eschérichia coli et les Entérocoques intestinaux indique une qualité des eaux de baignades bonne voire excellente depuis 2002 jusqu'à la dernière simulation effectuée en 2010 (Figure 8). Lorsque la qualité est bonne, les valeurs des percentiles pour les deux germes restent très proches de la valeur limite avec le qualité excellente.

Le détail du calcul du percentile 95 est disponible en annexe 2.

1.2.5. Bilan sur la fermeture de la zone de baignade

C'est à partir de 2007 que la commune de JULLOUVILLE a commencé à utiliser le dispositif d'interdiction temporaire de la pratique des usages pour cette plage. Sur la période allant de 2007 à 2011, 3 interdictions temporaires de la pratique de la baignade ont été prises sur cette plage. Ces interdictions ont fait suite soit à de fortes précipitations, soit à des manifestations (courses de chevaux):

- 2007 : Baignade interdite du 21 au 25 août (Fortes précipitations le 20 août 2007)
- 2010 : Baignade interdite du 11 au 13 août (Fortes précipitations)
- 2011 : Baignade interdite du 18 au 21 juin (Courses de chevaux) et du 12 au 16 Juillet (fortes précipitations).

1.2.6. Complément d'information sur la qualité des eaux de baignade

▪ Echouage naturel de macroalgues / macrodéchets

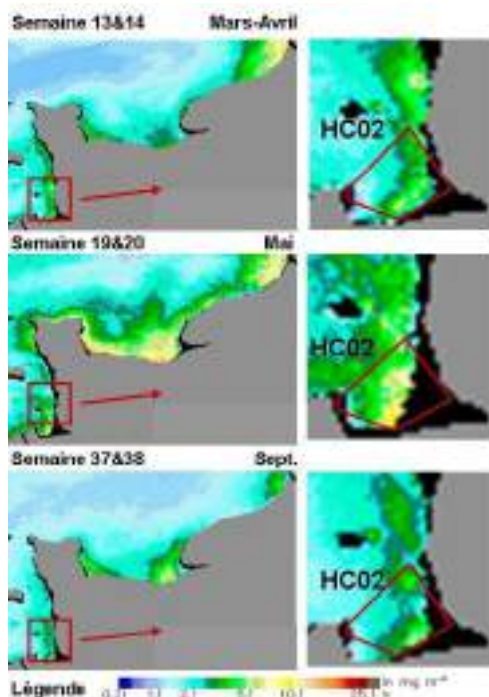
Selon les conditions de marée et les coups de vent, la plage peut être touchée par des échouages naturels d'algues brunes et vertes.

Le service de la direction territoriale de la Manche de l'ARS de Basse Normandie a été désigné en octobre 2009 par M. le Préfet pour coordonner les informations en matière de santé publique, ainsi que les mesures qui pourraient être décidées dans le domaine du développement d'algues vertes sur le littoral du département de la Manche. Dans son rapport annuel portant sur l'état sanitaire des zones de baignades en mer dans le département de la Manche pour la saison estivale 2011, l'ARS indique

par ailleurs que « suite aux accidents observés à la suite d'échouage massif d'algues vertes sur les côtes bretonnes, le Ministère chargé de la santé, dans le cadre de l'instruction n°DGS/EA4/2011/264 du 1er juillet 2011 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour la saison balnéaire de l'année 2011, a introduit des dispositions concernant les risques sanitaires liés à la présence de ces algues ».

Au cours de cette saison estivale, les agents de prélèvement ont noté l'absence d'algues vertes sur la plage de la Cale des Plaisanciers dans 90% des cas et une présence en quelques amas dispersés dans les 10% restants.

▪ Potentiel de prolifération de macroalgues vertes liées à l'eutrophisation



Issu des fiches de suivi de la qualité trophique des masses d'eau normandes (Atlas IFREMER, 2007), la Figure 9 renseigne sur le potentiel de prolifération phytoplanctonique de la masse d'eau DCE "HC02" située dans la Baie du Mont-Saint-Michel.

La période productive débute entre la fin du mois de mars et le début du mois d'avril. Les maxima sont atteints durant le mois de mai avec des teneurs en chlorophylle a de l'ordre de 5 à 6 mg.m⁻³. Un second fort taux de chlorophylle est observé au cours du mois de septembre.

Figure 9 : 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

Au regard de l'indicateur DCE "Chlorophylle", cette masse d'eau, dans laquelle sont intégrées les eaux de baignade de la plage de la Cale des Plaisanciers est en **très bon état**.

1.3. Historique du contrôle sanitaire de la qualité des coquillages

1.3.1. Zone conchylicole

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

La plage n'est pas une zone d'usage pour la conchyliculture ; aucun suivi n'y est donc réalisé

1.3.2. Pêche à pied

Aucun suivi sanitaire des gisements naturels coquillers n'est réalisé sur la plage de la Cale des Plaisanciers, cependant la pratique de la pêche à pied est observée sur cette plage.

L'enquête sur « la fréquentation des zones de pêches à pied dans la côte ouest du département de la Manche », réalisée en 1995 par la DDASS de la Manche avec le soutien financier de l'Agence de l'eau Seine Normandie montre que cette zone peut être très fréquentée. Cette fréquentation a été appréciée à partir des dénombrements effectués lors de survols des sites d'usage. Ces survols ont

été organisés au cours de deux grandes marées (coefficient > 100) les 15/07/1995 et 09/09/1995. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Date	Coefficient	Position de la date par rapport au plus fort coefficient	Conditions météorologiques	Créneau horaire	Nombre de pêcheurs à pied
15/07/1995	102	1 jour après le plus fort coefficient	Ensoleillé et chaud	BM-2 à BM+1	427
09/09/1995	103	1 jour avant le plus fort coefficient	Nuageux et venté	BM-2 à BM+1	446

Figure 10 : Conditions de survol de la plage de a cale des Plaisanciers

Ce secteur fait partie des zones du littoral manchois présentant les plus fortes densités de pêcheurs au km².

Quatre catégories de pêcheurs ont été définies sur la base des connaissances et des observations : pêcheurs de coquillage sur le sable inter et infratidal (bivalves filtreurs : moules, coques, couteaux...), pêcheurs sur rocher (moules, huîtres, coques bleues ou crustacés), pêcheur à la crevette et pêcheurs de poisson. La ventilation par catégorie du nombre total de pêcheurs dénombrés lors des deux survols mentionnés ci-dessous est figurée dans le tableau ci-dessous :

	Pêcheurs de coquillage	Pêcheurs sur rocher	Pêcheurs à la crevette	Pêcheurs de poisson	Nombre de pêcheurs remontant
15/07/1995	758	199	140	0	0
09/09/1995	52	289	105	0	0

Figure 11 : Nombre de pêcheurs par type de pêche

De ces résultats, il ressort que si au mois de juillet, la pratique de pêche s'effectuait dans 69% des cas sur l'estran, il n'en était pas de même au mois de septembre où les pêcheurs sur rocher étaient prédominants (65%).

Ces résultats, compte tenu de l'ancienneté de l'étude sont à considérer avec toute la prudence qui s'impose. Néanmoins, selon les acteurs locaux, l'activité de pêche récréative n'a fait que croître au cours des dernières années, même si aucun chiffre ne permet de confirmer la tendance issue de ces observations.

1.4. Contexte météorologique

1.4.1. Température

En période estivale, la température de surface sur la plage de la Cale des Plaisanciers oscille entre 11 et 23 °C selon les mois et les années (10). La valeur exceptionnelle atteignant les 23°C est peu commune pour les eaux de la Manche. Elle doit être considérée avec beaucoup de précaution. Il s'agit soit d'une valeur aberrante soit d'une valeur correspondant à une mesure représentant la température de la lame d'eau superficielle (premiers centimètres) en marée montante après passage sur un sable réchauffé par les rayons du soleil.

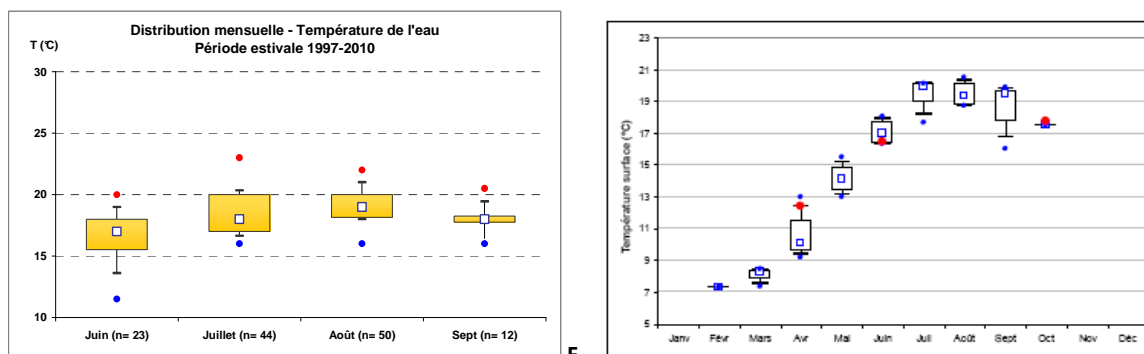


Figure 12a et b: Distribution mensuelle de la température de l'eau sur la période estivale 1997-2010 (DT50-ARS BN) - Distribution mensuelle de la température de surface à Granville sur la période 2003-2006 (IFREMER-LERN)

Plus au large, les données issues du réseau RHLN de l'IFREMER (Figure 12b) indiquent des températures de surface oscillant entre 8 et 20 °C sur l'ensemble de l'année.

1.4.2. Précipitations

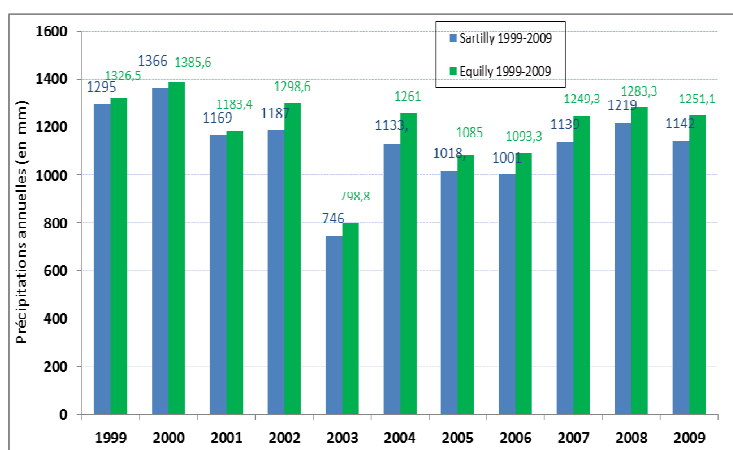
Données Météo France

Le département de la Manche se situe dans un régime océanique tempéré. Les stations météorologiques les plus proches disposant d'une série de données suffisantes pour effectuer un traitement statistique, sont celle de SARTILLY et d'EQUILLY. Elles sont localisées respectivement à 11 km au sud et 16 km au nord-est de la plage de la Cale des Plaisanciers.

Une autre station se situe non loin de la commune de JULLOUVILLE, sur le territoire du SMBCG. Il s'agit de la station de COUDEVILLE SUR MER appartenant au SMAAG. Cette station a été mise en place en 2008 dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean et a été intégré dans le réseau de stations de MétéoFrance. Cet organisme en assure par ailleurs l'entretien. L'implantation de cette station étant récente, ce sont les données pluviométriques de la station de SARTILLY qui ont été utilisées pour le traitement statistique.

Les précipitations annuelles varient entre 746 et 1366 mm pour la station de SARTILLY (1999-2009). La pluviométrie varie peu entre ces 2 stations. Durant la saison estivale (juin à septembre), le cumul des précipitations mensuelles est généralement compris entre 25 et 150 mm.

Figure 13 : Évolution annuelle des précipitations sur les stations météorologiques de Sartilly et Equilly – MétéoFrance 1999-2009



Intensité des précipitations (mm/jour)	Sartilly 1999-2009			
	Année complète		Période estivale (juin-sept)	
	nb jours	%	nb jours	%
Sans pluie	925	21,6	349	26,01
Entre 0,1 et 5 mm	2238	52,2	757	56,41
Entre 5 et 10 mm	455	10,6	119	8,87
Entre 10 et 20 mm	313	7,3	78	5,81
Entre 20 et 40 mm	83	1,9	26	1,94
Entre 40 et 60 mm	4	0,1	2	0,15
Plus de 60 mm	0	0	0	0
Absence de mesures	273	6,4	11	0,82
Nb total de jours	4291	100	1342	100

Figure 14 : Intensité des précipitations enregistrées sur la station de Sartilly sur la période 1999-2009 (Données Météo France)

L'analyse des précipitations quotidiennes enregistrées sur la station de SARTILLY depuis 1999 (Figure 15), indique que la majorité des précipitations survenues présente un cumul quotidien inférieur à 5 mm. Les fortes averses (> à 20 mm) restent assez rares et cela d'autant plus en période estivale (<3%). Sur la période considérée, elles se sont produites sur 39 jours soit une moyenne de 4 jours par saison estivale, ce qui tout en restant faible n'est pas anodin en terme de gestion active. Pour ce qui concerne les pluies entre 10 et 20 mm, elles représentent 6% des pluies enregistrées sur cette station. Elles se sont produites sur la période considérées sur 78 jours, soit une moyenne de 8 jours par saison estivale.

1.4.3. Courants et marée

Données SHOM et IFREMER (Atlas IFREMER, 2007)

Les eaux littorales de la plage de la Cale des Plaisanciers se situent dans la masse d'eau HC02 (cf. carte ci-contre) qui s'étend de la pointe du Roc au nord, jusqu'au nord ouest de la pointe du Grouin en Ile et Vilaine et jusqu'à la pointe du Grouin du Sud dans la Manche.

A GRANVILLE, les vitesses maximales sont de l'ordre de 2 nœuds. Elles atteignent la valeur de 3 nœuds en Baie du Mont Saint-Michel.

Le modèle hydrodynamique réalisé par l'IFREMER montre qu'en Baie du Mont Saint-Michel, les courants tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



D'après les simulations hydrodynamiques (Figure 16), les particules lâchées dans la partie orientale de la Baie du Mont Saint-Michel que ce soit au devant d'Hacqueville ou des falaises de Champeaux migrent en prenant une direction vers le sud et le sud ouest.

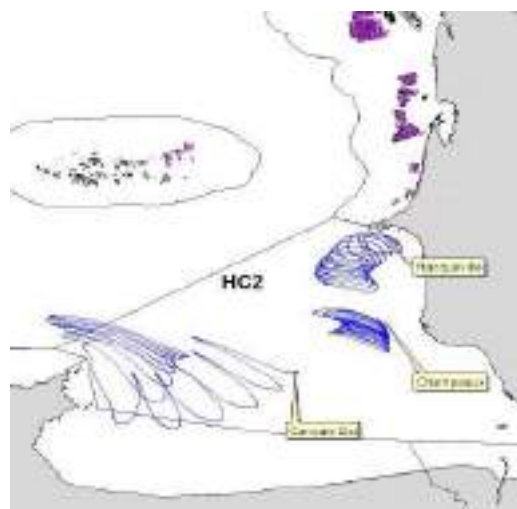


Figure 16 : Simulations hydrodynamiques issues du modèles Mars – trajectoires de particules (Atlas IFREMER, 2007)

Les marnages (en m) observés sur la zone sont présentés en fonction des coefficients de marée par la figure 17. Ce secteur est caractérisé par des conditions marégraphiques exceptionnelles. Les marnages lors de marées exceptionnelles sont les plus importants au niveau européen et les seconds au niveau international, derrière la Baie de Fundy située en Nouvelle-Ecosse au CANADA.

Coeff (45)	Coeff (95)	Coeff (120) théorique	Référence
5,68	8,14	14,8	Granville

Figure 16 : Marnages (en m) pour les ports de référence alentours (Données SHOM)

1.4.4. Vents

Données Météo France et ARS

La direction et la force des vents nécessitent que la station soit équipée d'un anémomètre et d'une girouette. Sur les 3 stations se situant à proximité de la plage de la Cale des Plaisanciers, seule celle de COUDEVILLE en est dotée. Ce sont donc les données issues de cette station qui sont utilisées. La mise en place récente de cet équipement ne permet pas de disposer d'une série optimale de données pour le traitement statistique. Toutefois, à défaut d'autres séries, c'est l'utilisation de cette dernière qui a été privilégiée. Les vents dominants et la force la plus fréquente seront des données indicatives puisque la série ne s'étend que sur une période de 3 ans et demi. Elles devront être confirmées au fur et à mesure de l'abondement de la série statistique.

Les données de direction et de force des vents mesurées sur la station du SMAAG à COUDEVILLE pour la période 2008-2011 sont illustrées sur la rose des vents figurée ci-dessous :

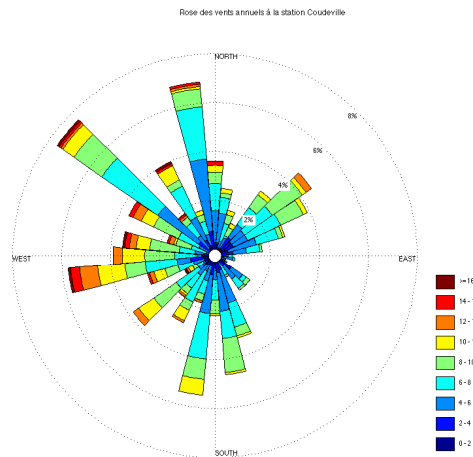


Figure 17 : Rose des vents annuels et estivales à Coudeville entre 2008 et 2011 – MétéoFrance et ARS de Basse- Normandie

D'après ces relevés, la côte de JULLOUVILLE est soumise à un régime de vents dominants de secteur Nord-Ouest et Ouest sur l'ensemble de l'année comme en saison estivale (Figure 18). Cette dominance des vents de Nord Ouest et d'Ouest est encore plus marquée en saison estivale (Figure 19).

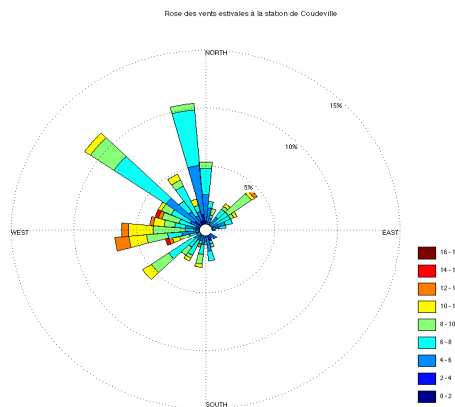


Figure 18 : Rose des vents estivaux à Coudeville entre 2008 et 2011 (IFREMER, Météo France)

2. Description de la zone d'influence

La zone dite d'influence correspond à l'aire géographique sur laquelle les sources potentielles de pollution présentes peuvent avoir un impact sur la qualité des zones de baignade, en l'occurrence sur celles de la plage de la Cale des Plaisanciers.

La Baie de GRANVILLE–JULLOUVILLE se caractérise par une concentration de plages et de rejets sur un faible linéaire de côtes. Ceci laisse supposer qu’outre les rejets situés à très forte proximité de la plage considérée, d’autres peuvent avoir un impact.

Seules les simulations de l’impact des rejets sur les sites d’usage peuvent fournir l’éclairage nécessaire à la délimitation de la zone d’influence de la Plage de la Cale des Plaisanciers. Ces simulations ont été réalisées dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean à partir des campagnes de mesures effectuées *in situ*.

Des simulations par temps de pluie, il ressort que le Crapeux, en plus du Thar, peut avoir un impact sur la qualité des eaux littorales de cette plage par vents dominants de nord-ouest.

Au vu de ces simulations, ce sont donc les bassins versants du Thar et du Crapeux, qui constituent la zone d’influence de la plage de la Cale des Plaisanciers.

Le bassin versant du Thar s’étend sur une superficie d’environ 84 km², il se caractérise par un réseau hydrographique particulièrement diffus avec un linéaire de 81 km. C’est le bassin versant le plus important sur le territoire des Côtiers Granvillais. Il prend sa source sur la commune de LA MOUCHE au Sud Est de LA HAYE-PESNEL et s’écoule d’Est en Ouest. Il s’étend sur les communes de SAINT PAIR-SUR-MER, SAINT AUBIN DES PREAUX, SAINT JEAN DES CHAMPS, FOLLIGNY, HOCQUIGNY, EQUILLY, LA HAYE PESNEL, LE TANU, LA MOUCHE, LA LUCERNE D’OUTREMER, CHAMPCERVON, LA ROCHELLE NORMANDE, ANGEY, JULLOUVILLE, SAINT-PIERRE LANGERS. Avant de rejoindre la mer, le Thar traverse la mare de Bouillon, puis le petit havre qui porte son nom.

Le bassin versant du Crapeux dispose, quant à lui, d’une superficie d’environ 5 km². La longueur du cours d’eau est de 3 Km. Ce bassin versant s’étend sur le territoire des communes de JULLOUVILLE et de CAROLLES.

2.1. Démographie

Données INSEE et CG50 / CDT

Pour avoir une image plus précise de la démographie de la zone d’influence, une estimation de la population sur les bassins versants du Thar et du Crapeux a été réalisée. Cette estimation a été effectuée en pondérant la population des différentes communes selon la surface du bassin versant qu’elles occupent. Les pourcentages de pondération appliqués respectivement sur les bassins versants du Thar et du Crapeux sont figurés dans les tableaux ci-dessous :

Bassin versant du Thar

Commune	Angey	Champcervon	Equilly	Folligny	Hocquigny	Jullouville	La Haye Pesnel	La Lucerne d’Outremer
Pourcentage de la surface communale sur le bassin versant du Thar	35	29	15	94	100	56	79	93
Commune	La Mouche	La Rochelle Normande	Le Tanu	Saint-Aubin-des-Préaux	Saint-Jean-des-Champs	Saint-Pair-sur-Mer	Saint-Pierre-Langers	Sartilly
Pourcentage de la surface communale sur le bassin versant du Thar	30	29	25	51	31	65	100	32

Bassin versant du Crapeux

<i>Commune</i>	<i>Jullouville</i>	<i>Carolles</i>
Pourcentage de la surface communale sur le bassin versant du Crapeux	20	21

Figure 19 a et b : Coefficient de pondération appliqué aux données INSEE sur les bassins versants du Thar et du Crapeux

Les estimations obtenues après application des coefficients de pondération sont présentées dans les tableaux ci-dessous :

Bassin versant du Thar

<i>Recensement INSEE</i>	1968	1975	1982	1990	1999	2008
Population (nb habitants)	6 173	5 619	5 940	6 188	7 920	8 522
Densité moyenne (hab/km ²)	62,8	61,5	64	66,4	74,8	83,1
Logements (nb de logements)	3 332	3 994	4 289	4 813	6 168	6 438
Résidences principales	1 851	1 977	2 209	2 456	3 123	3 490
Résidences secondaires	1 198	1 663	1 647	1 933	2 622	2 463
Logements vacants	182	253	335	313	277	293

Bassin versant du Crapeux

<i>Recensement INSEE</i>	1968	1975	1982	1990	1999	2008
Population (nb habitants)	370	386	391	415		597
- densité moyenne (hab/km ²)	111,45	111,3	104,6	106,5		149,1
Logements (nb de logements)	342	487	528	534		823
- Résidences principales	134	148	162	178		277
- Résidences secondaires	194	315	315	323		507
- Logements vacants	14	23	51	32		39

Figure 20a et b : Chiffres clés des Recensements de l'INSEE pour les bassins versant du Thar et du Crapeux – Statistiques locales (INSEE, 2010)

De ces résultats, il ressort que sur le Thar, la progression de la population se caractérise par une augmentation (+ 38%). Sur la période considérée, elle est passée de 6 173 à 8 522 habitants. Les résidences secondaires représentent une part importante (38%) du parc total de logement, laissant supposer une variation significative de la population en saison estivale. C'est sur la partie aval de ce bassin versant, que se situe la commune de JULLOUVILLE, commune qui présente à l'échelle des Côtiers granvillais, la plus forte proportion de ce type de résidences.

Sur le bassin versant du Crapeux, la population est, également, en constante augmentation depuis 1968. Elle est passée de 370 à 597 habitants entre 1968 et 2008. Cette progression est plus marquée (+61%) que sur le bassin versant du Thar. Les résidences secondaires représentent également sur ce bassin versant, une part très importante (62%) du parc total de logement.

A cette population sédentaire, vient s'ajouter la population estivale. Cette population n'est pas recensée mais une approche via la capacité d'accueil du territoire permet de disposer d'un ordre de grandeur de la variation, que peut connaître la population lors des saisons estivales. Cette capacité d'accueil a été estimée en 2003 dans le cadre du diagnostic d'assainissement réalisé sous maîtrise d'ouvrage du SMAAG. Elle a été appréciée à partir des possibilités d'hébergement en saison estivale qui se répartissent selon les quatre pôles suivants :

- Les résidences secondaires
- Les campings,
- Les hôtels
- Village de vacances et chambres d'hôtes.

Pour chacun de ces pôles, des taux d'occupation ont été affectés afin de définir la capacité d'hébergement. Ces taux sont les suivants :

- Résidences secondaires : 4 personnes / logements
- Camping : 3 personnes / emplacement
- Hôtels : 2 personnes par chambre.

Sur les bassins versants, ont été référencés les hébergements suivants :

Type d'hébergement	Nom de l'organisme	Localisation dans la zone d'influence de la plage	Mode d'assainissement	Emplacements ou chambres	Taux d'occupation	Capacité d'accueil
Bassin versant du Thar						
Camping	Angomesnil	Oui	Collectif	45 (en 2011)	3	135
	Belle rive	Oui	Collectif	100 (en 2003)	3	300
	Castel Lez Eaux	Oui	Non collectif (lagunage naturel)	229 (en 2011)	3	687
	L'Etoile de mer	Oui	Collectif	121 (en 2011)	3	363
	La Chanterie	Oui	Collectif	170	3	510
	La Gicquelière	Oui	Collectif	90	3	270
	La Mariennée	Oui	En cours	70	3	210
	Le Drakkar	Oui	Collectif	52	3	156
	Le Pont bleu	Oui	Collectif	25	3	75

	Dr LEMONNIER	Oui	Collectif	130	3	390
	Le Domaine du Hamel	Oui	Collectif	75	3	225
	Camping à la ferme	Oui	Collectif	8	3	24
	Le Val Ombré	Oui	Collectif	40	3	120
	Le Soleil Levant	Oui	Collectif	40	3	120
	La Chaussée	Oui	Collectif	221	3	663
	La Chaumière	Oui	Non collectif (lagunage naturel)	190	3	570
Hôtel	Les Pins	Oui	Collectif	15	2	30
Centre de vacances	Saint-Ouen					
Bassin versant du Crapeux						
Camping	L'Angoterie	Oui	Collectif	25	3	75
Capacité d'accueil						4 925

Figure 21 : Evaluation de la capacité d'accueil en saison estivale sur les bassins versants du Thar et du Crapeux– SMBCG 2012

Hors résidences secondaires, la capacité d'accueil des équipements sur les bassins versants du Thar et du Crapeux s'élève à 4925 personnes.

A cette capacité d'accueil, vient s'ajouter celle des résidences secondaires qui s'élève, selon l'estimation réalisée sur les bassins versants du Thar et du Crapeux, respectivement à 9 852 et 2 028 personnes.

Le nombre de personnes présentes dans la zone d'influence en et hors saison estivale est résumé dans le tableau suivant :

	Bassin versant	Population permanente	Population dans les résidences secondaires	Capacité d'accueil (camping et gites)	Population totale maximale
Population hors saison estivale	Crapeux	597	0	0	597
	Thar	8 522	0	0	8 522
Total population hors saison estivale					9 119
Population en saison estivale	Capeux	597	2 028	75	2700
	Thar	8 522	9 852	4 848	23 222
Total population en saison estivale					25 922

Figure 22 : Evaluation de la population maximale dans la zone d'influence de la plage de la Cale des plaisanciers– SMBCG 2012

La zone d'influence de la plage de la Cale de plaisanciers connaît d'importantes variations en saison estivale avec selon les estimations, une augmentation d'un facteur 2,8 de sa population hors saison (+182,3%).

2.2. Géologie

Données BRGM (Info Terre)

La nature des sols permet de caractériser leurs capacités de saturation et les risques de ruissellement.

Les terrains géologiques rencontrés sur les bassins versants du Thar et du Crapeux sont des formations géologiques très hétérogènes : terrains d'origines métamorphiques, plutoniques et sédimentaires. Les formations caractéristiques du socle armoricain (métamorphiques et plutoniques) sont recouvertes de nombreux faciès sédimentaires du précambrien (briovérien), du cambrien, ainsi que du quaternaire (formations superficielles). Ces formations particulièrement imperméables jouent un grand rôle dans la genèse des processus d'érosion.

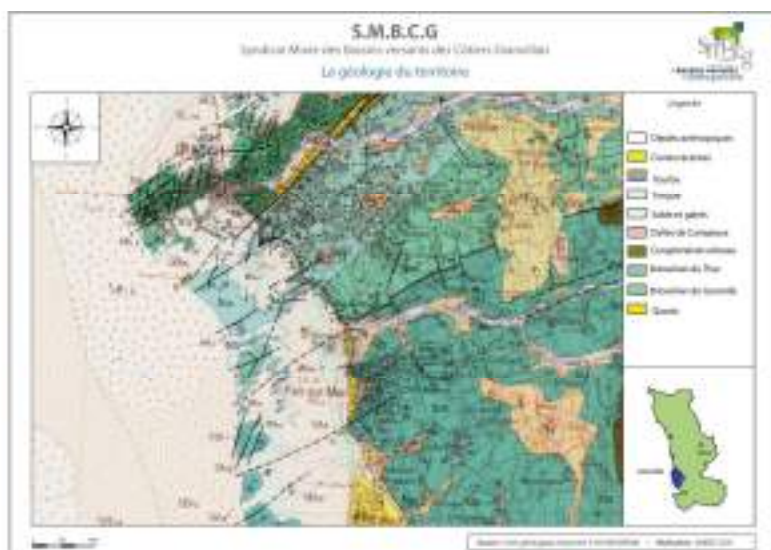


Figure 23 : Carte géologique - BRGM

2.3. Occupation du sol

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

2.3.1. Bassin versant du Thar

Les espaces agricoles investissent majoritairement les parties amont et centrale du bassin versant. Le bassin versant du Thar présente une bonne conservation des prairies (57%) avec du coup une présence moindre de zones cultivées (28%).

Les bois et forêts couvrent environ 8% de la superficie du bassin versant. C'est à l'échelle des Côtiers granvillais sur ce bassin qu'elles sont les plus présentes. Le bassin versant du Thar est, en effet, doté de seul ensemble forestier d'une emprise significative, la forêt de LA LUCERNE D'OUTREMER.

Dans cet espace, quasi exclusivement agricole, apparaît un habitat rural (3%). La partie plus en aval, comprend quant à elle un habitat urbain lâche (4%) ainsi que des zones d'activités (1%).

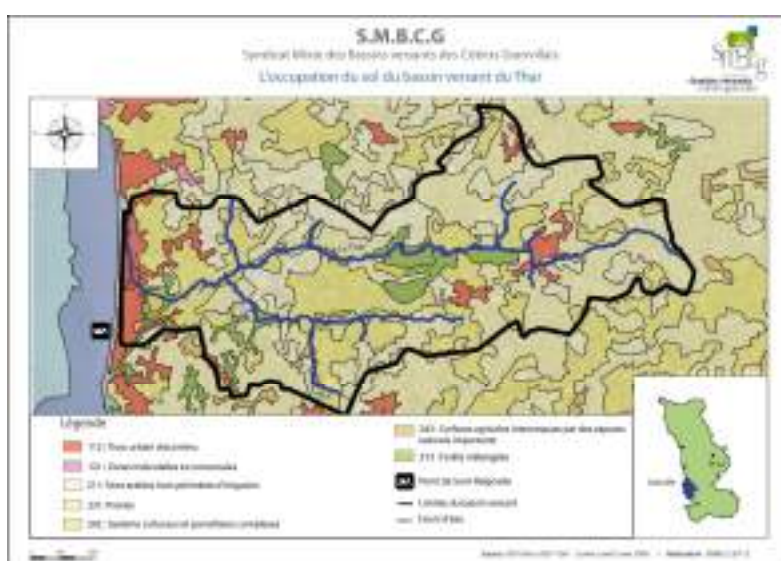


Figure 24 : Occupation du sol du bassin versant du Thar

Le diagnostic de l'état des berges du Thar a montré une très bonne conservation des prairies de fond de vallée sur la partie amont. L'importance de ce « corridor vert » est primordiale dans la lutte contre les pollutions diffuses. Ce constat de relative préservation des fonds de vallées a été conforté par le diagnostic réalisé lors de l'opération limitation des transferts.

Le recensement des connexions existantes entre les parcelles cultivées et le cours d'eau a montré que sur les deux sous bassins versant du Thar les plus contributifs aux apports de matières solides (environ 28 km²), les parcelles n'étaient que très peu connectées directement aux cours d'eau (6% des terres labourables), ceci grâce à la présence de prairies de fonds de vallée et autres haies et talus.

La majorité des terres cultivées sont connectées indirectement avec le Thar (50%), l'eau ruisselée utilise certains aménagements comme les fossés et les routes pour rejoindre la rivière. Les 44 % des parcelles cultivées restantes sont, quant à elles, totalement isolées du cours d'eau.

2.3.2. Bassin versant du Crapeux

Sur ce bassin comme sur le précédent, les espaces agricoles occupent majoritairement la partie amont du bassin. Le bassin versant du Crapeux est très fortement marqué par les prairies (68%) à la différence de celui du Thar. Il se caractérise par une moindre occupation des espaces agricoles cultivés (7%).

Les bois et forêts couvrent, quant à eux, environ 9%. La partie plus en aval, comprend quant à elle un habitat urbain lâche (5,6%) ainsi qu'un habitat rural (11%).

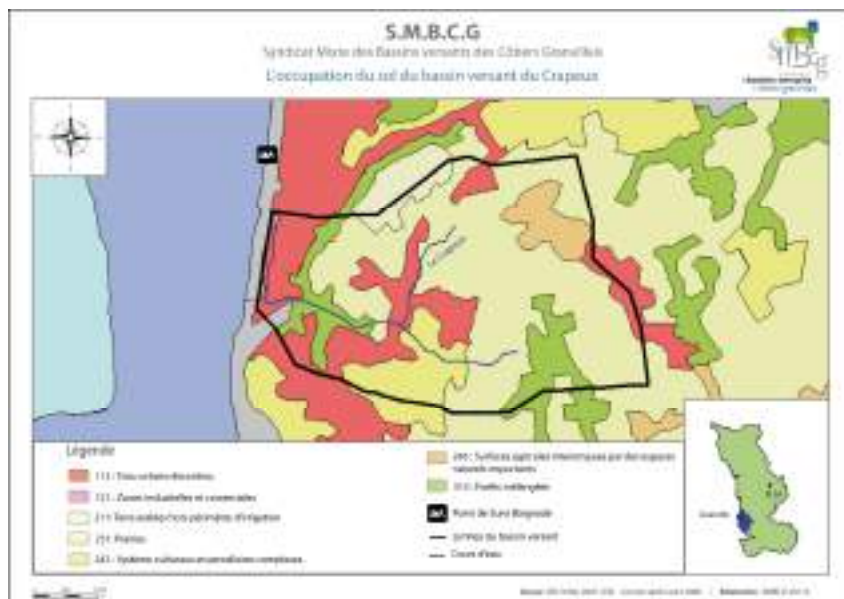


Figure 25 : Occupation du sol du bassin versant du Crapeux

2.4. Réseau hydrographique

2.4.1. Bassin versant du Thar

Après avoir traversé la commune de LA HAYE-PESNEL, il s'écoule sur 6 km dans la forêt de LA LUCERNE. C'est dans cette traversée que le Thar présente sa pente la plus marquée. Il reçoit ensuite, au niveau de la commune de SAINT-PIERRE-LANGERS et de JULLOUVILLE, les eaux de son principal affluent, l'Allemagne (Linéaire : 16 km).

Le Thar traverse ensuite, dans sa partie aval, la Mare de Bouillon (52 hectares) dans un chenal en terre. Cette mare sert de zone tampon lors de fortes précipitations en assurant un stockage temporaire des eaux ruisselées. Après la Mare de Bouillon, le Thar prend, du fait de la présence d'un cordon dunaire une orientation plein Nord en longeant le littoral.

Sa principale caractéristique est d'être classé au titre de l'article L 432-6 du Code de l'Environnement. Au travers de la loi Pêche dont est issu cet article, le législateur a fait état de l'obligation pour les propriétaires d'aménager les ouvrages constituant un obstacle à la libre circulation des espèces piscicoles migratrices.

Caractéristiques Cours d'eau	
Altitude Amont (m)	110
Altitude Aval (m)	0
Longueur (km)	17
Pente moyenne (%)	2,8
Débits Cours d'eau (m ³ .s ⁻¹)	
Débit moyen interannuel / module	1,26
Débit de crue de retour 5 ans <i>Année complète</i>	12,8
Débit moyen interannuel <i>Période estivale (juin à sept)</i>	0,52
Débit de crue de retour 5 ans <i>Période estivale (juin à sept)</i>	4,8
Bassin Versant (BV)	
Superficie (km ²)	84
Pentes Moyennes	3,5

Figure 26 : Caractéristiques générales du Thar



Figure 27 : Localisation du bassin versant du Thar et son réseau hydrographique

2.4.2. Bassin versant du Crapeux

Le Crapeux prend sa source sur la commune de JULLOUVILLE et plus particulièrement à SAINT MICHEL DES LOUPS et présente un bassin versant court et peu allongé. En aval sa pente moyenne est de 1,7%, mais à travers la Vallée des Peintres, sa déclivité atteint environ 6% en moyenne. A partir de la RD 911, son profil s'aplanit, et son parcours derrière le cordon dunaire lui confère une pente moyenne voisine de 2,6%

Caractéristiques Cours d'eau	
Altitude Amont (m)	89
Altitude Aval (m)	0
Longueur (km)	3,2
Pente moyenne (%)	2,6
Débits Cours d'eau (m ³ .s ⁻¹)	
Débit moyen interannuel / module	0,08
Débit de crue de retour 5 ans <i>Année complète</i>	0,81
Débit moyen interannuel <i>Période estivale (juin à sept)</i>	0,04
Débit de crue de retour 5 ans <i>Période estivale (juin à sept)</i>	0,31
Bassin Versant (BV)	
Superficie (km ²)	5
Pentes Moyennes	1,9

Figure 28 : Caractéristiques générales du Crapeux



Figure 29 : Localisation du bassin versant du Crapeux et de son réseau hydrographique

2.5. Rejets côtiers suivis

Données du CG50 / Service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN

2.5.1. Bassin versant du Thar

Le Thar fait l'objet d'analyses régulières, notamment sur les paramètres microbiologiques dans le cadre de l'Annuaire des rejets côtiers. Les prélèvements sont effectués à son exutoire dans le Havre qui porte son nom (cf. Figure 31).



Figure 30 : Visualisation de l'exutoire du Thar – Cliché SMBCG 2011

Les données recueillies sont présentées sur le graphique qui suit :

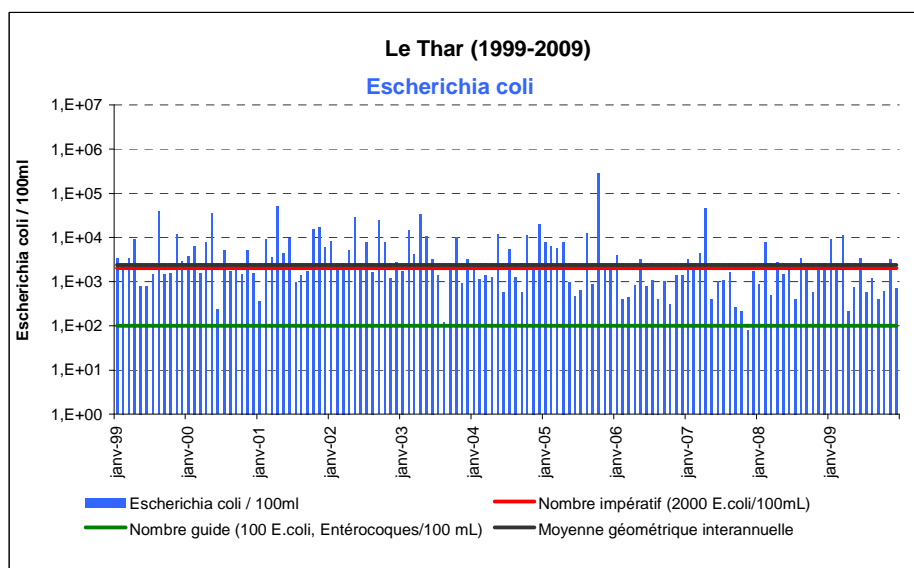


Figure 31 : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire du Thar 1999-2009

Le niveau de contamination du Thar est de l'ordre de 10^2 à 10^3 E. coli /100 ml pour la majorité des échantillons.

Ponctuellement mais de façon régulière voire très régulière avant 2006, ces concentrations pouvaient prendre un, voire deux log pour atteindre des valeurs de 10^4 voire 10^5 E. coli/100ml. Ces fortes concentrations témoignent des contaminations importantes qui peuvent affecter ce fleuve. Elles sont dues, soit à des dysfonctionnements des installations d'assainissement collectif, soit au lessivage généré par des précipitations significatives.

La situation sanitaire du fleuve semble, toutefois, s'être améliorée depuis 2006, avec des dépassements beaucoup moins fréquents. Cette amélioration est probablement due aux efforts consacrés pour réduire les principaux foyers de pollution parmi lesquels figurent les travaux de création de réseaux qui ont permis de raccorder les secteurs assainis en mode collectif sur les communes de SAINT-PAIR, JULLOUVILLE et CAROLLES sur la station du SMAAG et de mettre un terme à l'activité de la station d'épuration du SIVOM Baie de Scissy entraînant de fait la suppression de son rejet dans les eaux du Thar.

Afin de pouvoir apprécier l'influence des pluies sur la contamination du cours d'eau, les quantités d'eau précipitées le jour du prélèvement et la veille ont été recherchées lorsque des contaminations supérieures à 10^4 ont été mesurées sur les échantillons prélevés à l'aval du Thar. Le temps de réponse du bassin versant du Thar étant relativement long, ce sont les précipitations du jour, de la veille et de l'avant veille du prélèvement, qui ont été prises en compte. Les données ont été consignées dans le tableau ci-contre :

Date	Ecoli/100mL	Précipitations en mm			Cumul sur 3 jours
		J	J-1	J-2	
10/08/99	39200	3,2	8,8	3,2	15,2
03/11/99	11500	0,7	2,4	8,8	11,9
30/05/00	35700	21,6	5	0,6	27,2
18/04/01	51200	0	2,9	0,1	3
15/10/01	14800	4,1	15,6	0,1	19,8
13/11/01	16600	0,5	8,4	0,5	9,4
23/05/02	28600	7,1	4,6	2,1	13,8
05/09/02	23700	0,2	0,4	0	0,6
26/02/03	14300	0	0	0	0
29/04/03	33100	0,4	1,7	0,4	2,5
27/05/03	10500	0,2	0,1	0,4	0,7
22/10/03	10100	3,9	6,5	3,9	14,3
03/05/04	11600	0,1	2,5	4,8	7,4
11/10/04	11100	16,1	0,2	17,6	33,9
09/12/04	19600	0,1	0	0,1	0,2
02/08/05	12300	0,2	2,2	4,2	6,6
13/10/05	275600	0,2	41,2	0,6	42
30/04/07	45900	11,2	3,8	7,5	22,5
23/03/09	11200	0,1	0,1	0,1	0,3

Figure 32 : Relation entre les concentrations en E.coli supérieures à 10^4 germes/100 mL et les précipitations enregistrées à Sartilly (le jour-même J, la veille J-1 et l'avant-veille J-2)

De ces résultats, il ressort que dans 31% des cas, ce niveau de contamination est consécutif à une pluie supérieure à 15 mm et dans 47% des cas, pour une pluie supérieure à 10 mm.

La valeur la plus élevée a été mesurée le 13/10/2005. Ce fort niveau de contamination est consécutif à un évènement pluvieux significatif (42 mm). Le ruissellement, le lessivage et des dysfonctionnements au niveau des ouvrages d'assainissement sont probablement à l'origine des fortes concentrations mesurées.

2.5.2. Bassin du Crapeux

Le Crapeux, fait, lui-aussi, l'objet d'analyses régulières, notamment sur les paramètres microbiologiques, dans le cadre de l'Annuaire des rejets côtiers. Les prélèvements sont réalisés à l'exutoire du Crapeux situé au sud de la plage de la Cale des Plaisanciers (cf. Figure 34).



Figure 33 : Visualisation de l'exutoire du Crapeux – Cliché SMBCG 2012

Les données recueillies sont présentées sur la figure 35 ci-dessous :

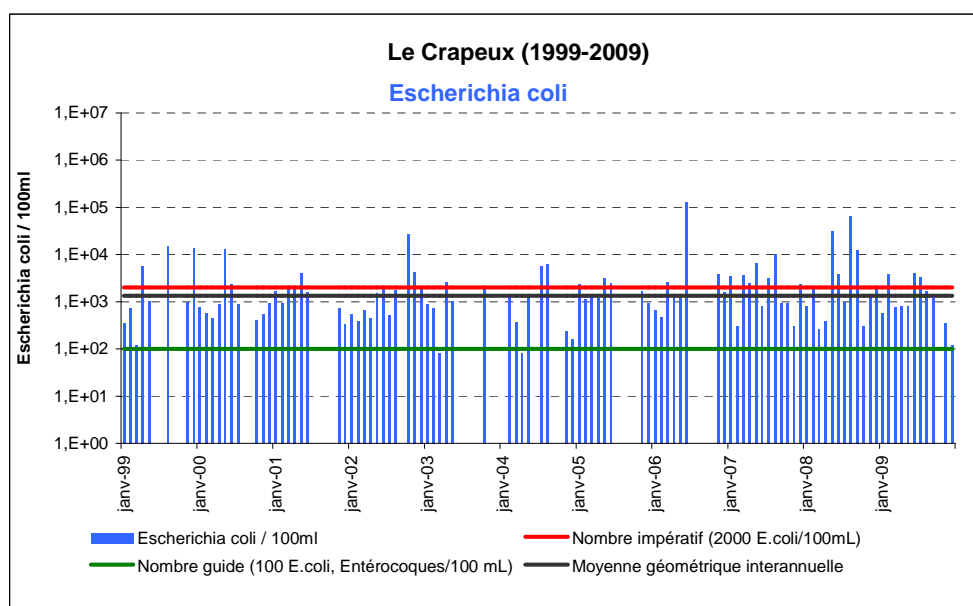


Figure 34 : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire du Crapeux 1999-2009 – ARS de Basse Normandie

Le niveau de contamination du Crapeux est analogue à celui du Thar, la majorité des teneurs en Escherichia coli étant comprises entre 10^2 et 10^3 E. coli /100 ml.

Ponctuellement mais de façon assez récurrente, ces concentrations peuvent prendre un, deux voire trois log pour atteindre des valeurs de 10^4 voire 10^5 E. coli/100ml. Ces fortes concentrations témoignent des contaminations importantes qui peuvent affecter ce fleuve. Elles sont dues, soit à des dysfonctionnements des installations d'assainissement collectif, soit au lessivage généré par des précipitations significatives.

Afin de pouvoir apprécier l'influence des pluies sur la contamination du cours d'eau, les quantités d'eau précipitées le jour du prélèvement et la veille ont été recherchées lorsque des contaminations supérieures à 10^4 ont été mesurées sur les échantillons prélevés à l'aval du Crapeux. Le temps de réponse du bassin versant du Crapeux a conduit à se limiter aux précipitations du jour et de la veille du prélèvement. Les données ont été consignées dans le tableau ci-contre.

Date	Ecoli/100mL	Précipitations en mm		
		J	J-1	Cumul sur 3 jours
10/08/99	15000	3,2	8,8	12
20/12/99	13500	0,2	0	0,2
30/05/00	12800	21,6	5	26,6
02/10/02	26500	0,3	15,7	16
22/06/06	127300	0	2,4	2,4
09/08/07	10100	0,1	2	2,1
19/05/08	31300	0	1,3	1,3
13/08/08	65500	0,3	6,6	6,9
11/09/08	12700	20,4	0,2	20,6

Figure 35 : Relation entre les concentrations en E.coli supérieures à 10^4 germes/100 mL et les précipitations enregistrées à Sartilly (le jour-même J, la veille J-1)

De ces résultats, il ressort que dans 33% des cas, ce niveau de contamination est consécutif à une pluie supérieure à 15 mm et dans 44% des cas, pour une pluie supérieure à 10 mm. Ces pluies significatives tendent à majorer d'un voire deux logs, le niveau de contamination du fleuve.

3. Identification des sources potentielles de pollution

3.1. Les eaux usées domestiques

Sur le Thar, la seule station d'épuration encore en service se situe sur la partie amont du bassin versant. Cette station, propriété du SIVU de Plotin sert à traiter les eaux générées sur les communes de LA HAYE-PESNEL et de la LUCERNE D'OUTREMER. Elle se situe en dehors de la zone d'influence tant en situation d'étiage que de crue. Ce résultat découle des calculs de charges critiques (flux de pollution à partir duquel sera observée une altération de la qualité des eaux littorales) effectués dans le cadre du projet MARECLEAN.

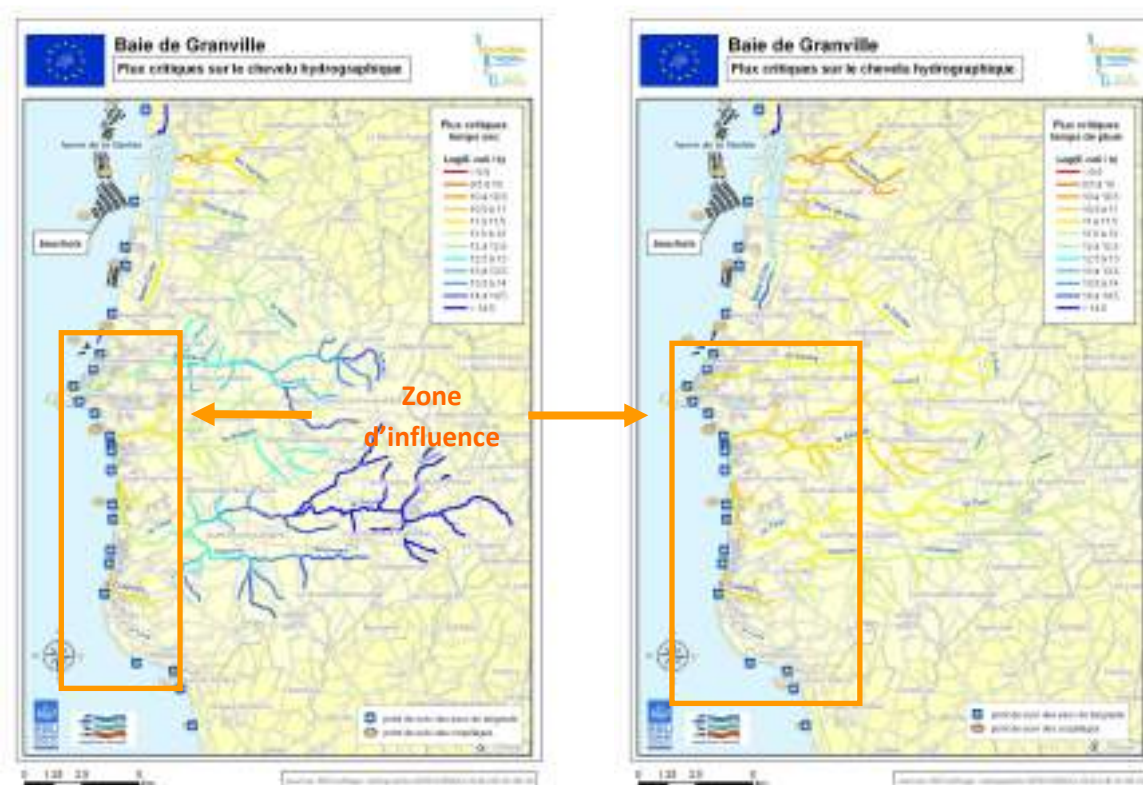


Figure 36 : Flux critiques sur le cheveu des fleuves côtiers à l'étiage (Temps sec – 09/09/2007) et en situation de crue moyenne (Temps de pluie – 21/08/2007) – Projet Marcellean SMBCG - IRH

Ces illustrations permettent d'une part de mettre en évidence l'augmentation de la zone d'influence en période de crue, de par le double effet d'un écoulement plus rapide et d'une atténuation plus limitée. Toutefois, cette augmentation n'atteint pas la tête de bassin du Thar et confirme que la station d'épuration du SIVU de Plotin se trouve bien en dehors de la zone d'influence y compris par temps de pluie. Cette station arrivée en fin de vie a tout de même été réhabilitée. Le nouvel équipement a été mis en route en 2009. La qualité de traitement obtenu sur cet équipement neuf et sa localisation à distance de la côte, font que cette station n'a pas d'impact sur la qualité des eaux littorales.

En revanche, la commune de SAINT-PIERRE LANGERS se situe, par temps de pluie, dans la zone d'influence des plages dont le Thar fait partie de la zone d'influence. Les habitations sont normalement dotées d'installations autonomes, qui doivent se restreindre à un minimum d'équipements dans le hameau de la Haveaudière situé en bordure du Thar, du fait des fortes contraintes d'espace.

Sur le Crapeux il n'existe aucun rejet de station d'épuration.

3.1.1. L'assainissement collectif

Les zones agglomérées situées dans la zone d'influence de cette plage sur les communes de SAINT-PAIR SUR MER, JULLOUVILLE et CAROLLES sont dotées d'un assainissement de type collectif.

Ces trois collectivités font partie du Syndicat Mixte d'Assainissement de l'Agglomération Granvillaise (SMAAG), collectivité chargée par ses membres d'assurer le traitement et le transfert des effluents. Elles n'y adhèrent pas directement et le font par l'intermédiaire du SIVOM Baie de Scissy, collectivité à laquelle ces communes ont confié la compétence de l'assainissement collectif. Le SIVOM a rejoint le SMAAG en 1998 et lui a transféré la compétence de traitement des eaux usées.

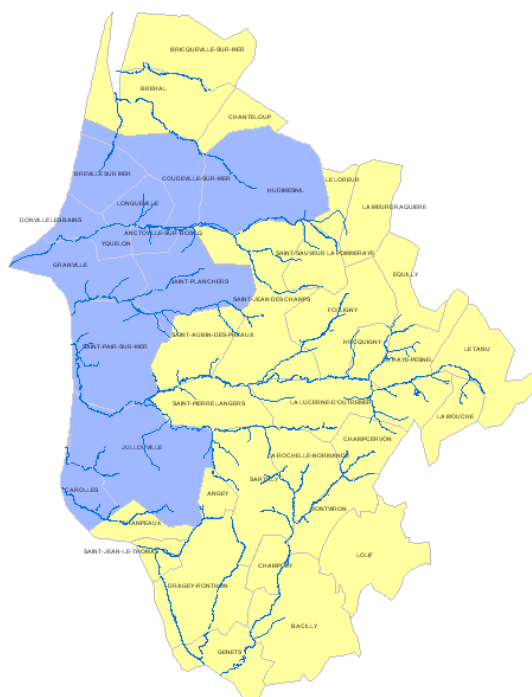


Figure 37 : Périmètre du SMAAG – Conception : SMBCG – Données : IGN Géofla

La collecte reste, à ce jour, à la charge des 8 collectivités membres du SMAAG. Le mode de gestion du service public de collecte d'une part et, du service public de transfert et de traitement, retenu par les collectivités compétentes est rappelé le tableau qui suit :

Collectivité	Compétence	Mode de gestion	Délegataire
SIVOM Baie de Scissy	Collecte des eaux usées	Délégation de service public de type affermage	Véolia Eau
SMAAG	Transfert et traitement des eaux usées	Délégation de service public de type affermage	Véolia Eau

Figure 38 : Compétence des collectivités et mode de gestion des services d'assainissement

Les effluents collectés sur ces zones agglomérées sont transférés, via des canalisations et des postes de refoulement vers la station d'épuration du SMAAG située sur la commune de GRANVILLE.

L'architecture du système d'assainissement du SMAAG est illustrée sur le synoptique qui suit. Les équipements qui assurent le transfert des zones agglomérées situées dans la zone d'influence sont situés dans le cadre rouge.

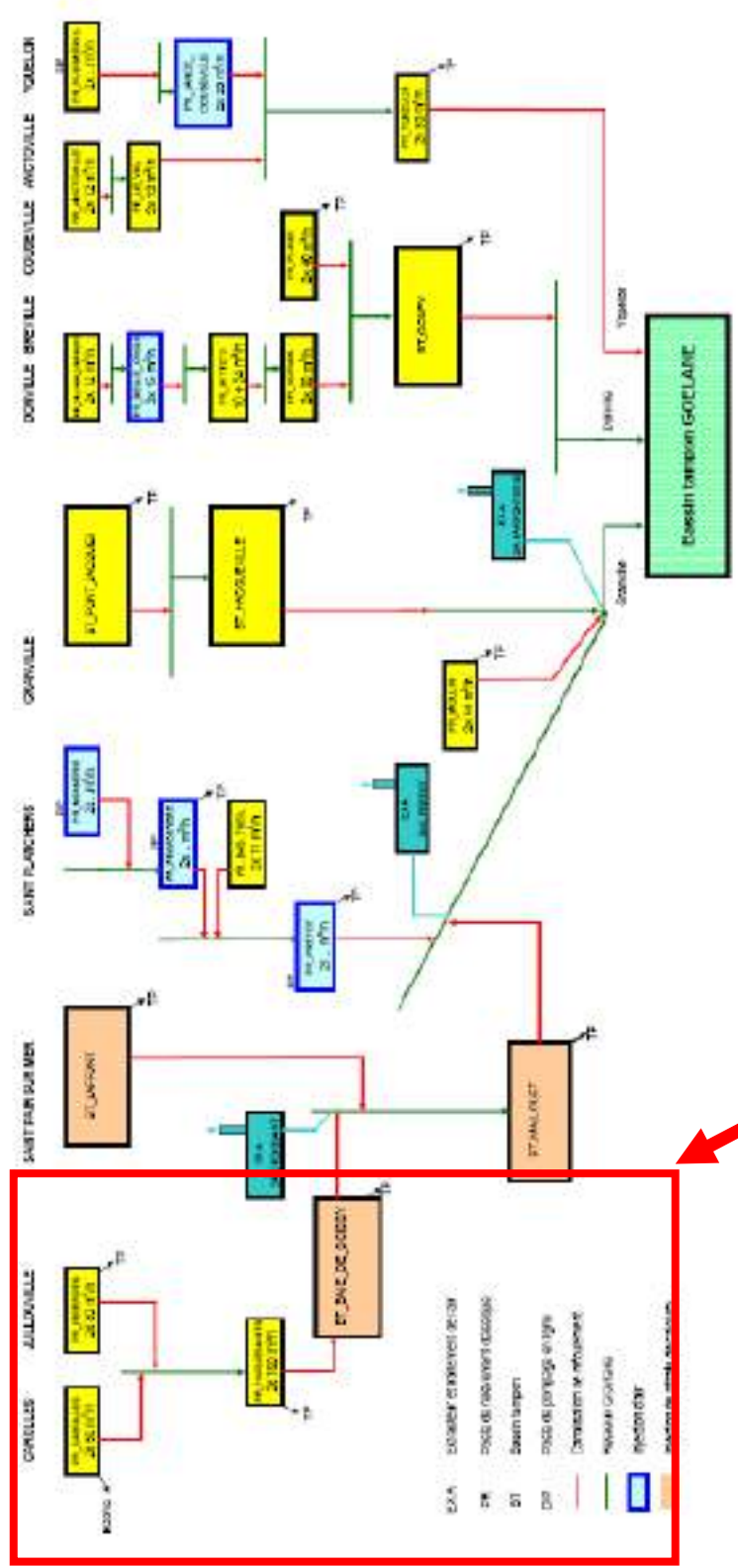


Figure 39 : Synoptique de l'architecture du réseau du SMAAG – SMAAG et Véolia Eau

Les secteurs agglomérés de la zone d'influence sur les communes de SAINT-PAIR / MER, JULLOUVILLE et CAROLLES sont situés sur la branche sud du système d'assainissement du SMAAG.

Sur ces trois communes (ST-PAIR / MER, JULLOUVILLE et CAROLLES), le taux de raccordement est respectivement de 92%, 83% et 93%, étant précisé que ce taux a été déterminé en rapportant le nombre de branchements d'eau potable sur le nombre de branchements d'assainissement collectif.

La densité du réseau de collecte a conduit, pour des raisons de lisibilité, à ne faire figurer sur les plans qui suivent, que les ouvrages de transfert constituant l'ossature principale du système d'assainissement du SMAAG.



Figure 40 : Localisation des ouvrages sur le bassin versant du Crapeux – SMBCG

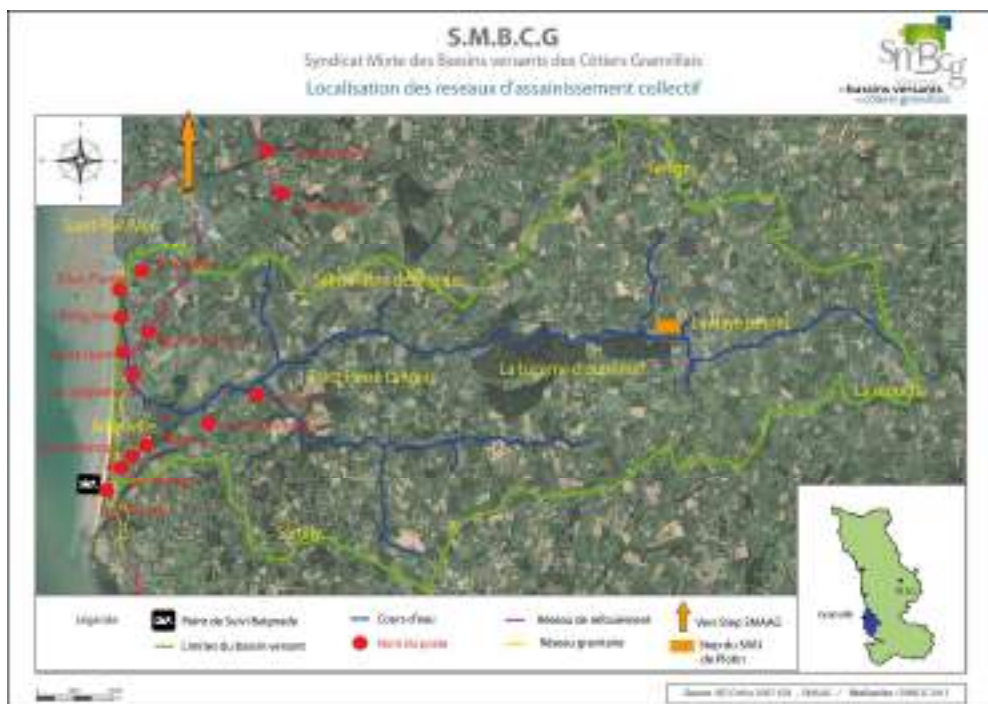


Figure 41 : Localisation des ouvrages sur le bassin versant du Thar – SMBCG

▪ **Station d'épuration Goélane du SMAAG (STEP)**

La station d'épuration du SMAAG sur laquelle sont traités les effluents générés sur les secteurs agglomérés des communes SAINT-PAIR SUR MER, JULLOUVILLE et CAROLLES ne figure pas à l'intérieur de la zone d'influence de la plage de la Cale des plaisanciers. Cette station est localisée sur la commune de GRANVILLE à l'intérieur du bassin versant du Boscq.

Les simulations effectuées à partir de flux mesurés à un instant donné et qui intègrent le rejet de la station actuelle ont montré que les apports de ce fleuve n'avaient pas d'impact sur la qualité sanitaire des eaux littorales de la plage de La Cale des plaisanciers.

Ses principales caractéristiques sont résumées dans le tableau.

Maitrise d'ouvrage :	SMAAG
Collectivités raccordées :	8 membres : <ul style="list-style-type: none"> - Communauté de communes des Delles (COUDEVILLE/MER, BREVILLE SUR MER, LONGUEVILLE), - Communes d'HUDIMESNIL, de DONVILLE LES BAINS, de GRANVILLE, d'YQUELON, de ST-PLANCHERS, d'ANCTOVILLE SUR BOSCOQ - SIVOM Baie de Scissy (ST-PAIR SUR MER, JULLOUVILLE et CAROLLES)
Type :	Boues activées à faibles charges avec traitement tertiaire de finition par jardins filtrants (écosystèmes humides composés de bassins plantés et de taillis contre rotation)
Mise en service :	2005
Capacité nominale organique :	4 200 kg/j soit 70 000 EQH ² (capacité nominale de pointe)
Capacité nominale hydraulique :	15 000 m ³ /j
Nb raccordés :	- 23 700 EQH ² (en moyenne annuelle pour 2010) - 41 200 EQH ² (en pointe estivale, valeur maximale mesurée le 15/08/2006)
Milieu Récepteur :	Le Boscq

Figure 42 : Caractéristiques de la STEP Goélane du SMAAG - SMAAG

• **Charges hydrauliques et organiques traitées sur la station**

Sur la station d'épuration du SMAAG, ce sont plus de 2 millions de mètres cubes (2.115.096 m³ en 2010) qui sont traités annuellement.

Les charges hydraulique et organique en moyenne annuelle s'élèvent respectivement pour l'année 2010, à 5 496 m³/j et à 1 420 kg DBO₅/j. Elles représentent respectivement 37% et 34% des charges nominales. L'évolution de ces charges en moyenne mensuelle est illustrée sur le graphique qui suit.

² EQH : Equivalent-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. Un équivalent-habitant représente : 60 gDBO₅/j, 135 g DCO/j, 90 g MES/j, 15 d'azote/jour et 4 g de phosphore par jour.

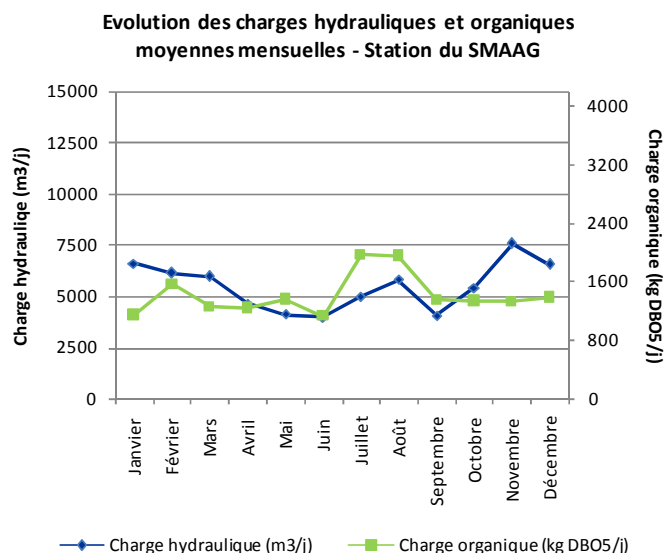


Figure 43 : Evolution des charges organiques et hydrauliques moyennes mensuelles mesurées en entrée de la station du SMAAG sur l'année 2010

En valeur moyenne, les charges mensuelles mesurées en entrée de station n'atteignent pas les valeurs nominales. En valeur journalière, la charge nominale hydraulique peut être atteinte lors d'épisodes pluvieux significatifs, ce qui traduit la sensibilité du système d'assainissement (collecte et transfert) aux apports d'eaux claires parasites.

En revanche, la valeur journalière la plus élevée pour la charge organique reste à ce jour bien inférieure à la capacité nominale. Cette valeur qui s'élève à 2 470 kg de DBO5 / j a été mesurée le 15 août 2006.

Le graphique ci-dessus montre que les charges hydrauliques les plus importantes sont mesurées au cours de l'automne et de l'hiver. Pour la charge organique, c'est en toute logique, sur la période de plus forte fréquentation (saison estivale), que les valeurs les plus élevées sont mesurées.

- **Charges hydrauliques et organiques traitées sur la station**

Chaque année, est mis en œuvre sur la station d'épuration un programme d'autosurveillance en application de la réglementation en vigueur et conformément aux dispositions de l'arrêté n°03-331-FJ portant sur l'autorisation du système d'assainissement du SMAAG. Ce dispositif permet d'apprécier les performances de la station et de pouvoir, le cas échéant détecter les dérives de fonctionnement.

Du bilan d'autosurveillance effectué en 2010, il ressort que le fonctionnement de la station d'épuration est très satisfaisant avec une eau épurée de bonne qualité physico-chimique et des rendements supérieurs à ce qui était attendu. Ce constat est un peu moins bon sur la qualité bactériologique, certains abattements n'atteignant pas la valeur fixée par l'arrêté. Ceci doit toutefois être relativisé, l'abattement manquant ne dépassant pas les 0,5 log et les dépassements étant observés en dehors de la saison estivale. Ces dépassements sont de plus sans incidence sur les sites d'usage, comme a pu le démontrer le projet Life Environnement Mareclean.

- **Traitement et devenir des boues d'épuration**

Les boues produites sur la station du SMAAG sont des boues pâteuses chaulées. Après extraction de la filière biologique, les boues sont déshydratées par centrifugation puis chaulées, avant d'être

valorisées en agriculture, suivant un plan d'épandage validé après enquête publique et annexé à l'arrêté d'autorisation n° 03-331-FJ. Les boues produites présentent en moyenne une siccité de 30%. Elles sont, en dehors des périodes d'épandage, stockées dans des silos en béton fermés et compartimentés. Ce stockage en silos compartimentés permet de disposer d'une traçabilité du produit.

Un suivi des boues produites et un bilan agronomique sont réalisés chaque année. En 2010, la totalité des boues produites a été épandue. Les analyses effectuées sur les échantillons prélevés démontrent l'innocuité de ces sous-produits et leur intérêt du point de vue agronomique. L'apport de chaux constitue une plus-value, fort appréciée par les exploitants agricoles sur un territoire présentant des sols plutôt acides.

▪ Les réseaux et les postes de refoulement

Le réseau d'assainissement implanté sur les communes de SAINT-PAIR SUR MER, de JULLOUVILLE et de CAROLLES joue le rôle de canalisation de collecte et/ou de transfert.

Les linéaires de canalisations et le nombre de postes de refoulement sont figurés dans le tableau ci-dessous en distinguant la collectivité dont ils relèvent :

	Nombre de postes de refoulement (Unité)	Linéaire de canalisations gravitaires (m)	Linéaire de canalisations de refoulement (m)	Linéaire total de canalisation (m)
SIVOM Baie de Scissy	28	95 885	10 387	106 272
SMAAG	25	21 118	27 534	48 652
Total	53	117 003	37 921	154 924

Figure 44 : Bilan des équipements de collecte et de transfert - SMBCG

Sur la zone d'influence de la plage de La Cale des plaisanciers (Bassins versants du Thar et du Crapeux), 17 postes de refoulement ont été recensés. Sur ces 17 postes, 3 relèvent de la responsabilité du SMAAG. Il s'agit sur le bassin versant du Thar, des postes des Huguenants et de Scissy et sur le bassin versant du Crapeux du poste de refoulement des Pierrots.

Tous les postes du SMAAG sont équipés de bâches de sécurisation à l'exception du poste des Huguenants. Cette absence de bâche de sécurisation se justifie par la présence juste en amont de ce poste, d'une canalisation de diamètre 500. L'implantation topographique de cet ouvrage permet d'utiliser sa capacité de stockage sans toutefois exposer les habitations qui y sont raccordées à des remontées d'eaux usées. La capacité de stockage a été estimée à 300 m³. C'est donc cette canalisation qui joue le rôle de bâche de sécurisation pour ce poste.

Pour les autres postes, la capacité des ouvrages de sécurisation, ainsi que la localisation des postes sont figurées dans le tableau qui suit.

	PR Huguenants	PR Pierrots	PR Scissy
Localisation	JULLOUVILLE	JULLOUVILLE	ST-PAIR / MER
Capacité de pompage du poste	175 m3/h	80 m3/h	216 m3/h
Type de sécurisation	Canalisation gravitaire amont		Bâche en béton
Capacité de la bâche de stockage	300 m3		450 m3

Figure 45 : Capacité de pompage des postes de refoulement et mode de sécurisation - SMAAG

Le diagnostic d'assainissement réalisé sur la période 2002-2005 a permis d'identifier les désordres affectant le système d'assainissement composés des équipements du SMAAG et de ses membres. Ces désordres sont les suivants :

- Infiltration d'eaux claires parasites de nappe induites par des anomalies sur le réseau (déboitement, casse, altération du matériau constitutif...) et de pluie (mauvais raccordement ;
- Des rejets non conformes avec une orientation des eaux usées vers le réseau pluvial ou hydrographique ou à l'inverse une orientation des eaux pluviales vers le réseau d'eaux usées.

Lors de la réalisation de ce diagnostic, les postes structurants réalisés dans le cadre du projet de la nouvelle station d'épuration, n'était pas encore construits. C'était notamment le cas pour les postes de Mallouet et de Scissy. Dans le cadre de ce projet, l'ancienne station d'épuration du SIVOM Baie de Scissy située sur le bassin versant du Thar a été transformée en poste de refoulement (PR Baie de Scissy).

Des campagnes de mesure, il ressort que sur la zone d'influence de la plage de la Cale des Plaisanciers, plusieurs secteurs présentent un indice de nappe important. Il s'agit :

- sur le bassin versant du Thar, du secteur de Kairon et de Beausoleil sur la commune de ST-PAIR / MER avec pour ce dernier des apports localisés majoritairement dans les prairies situées en amont du lotissement et du secteur de Bouillon sur la commune de JULLOUVILLE ;

S'agissant des infiltrations d'eaux pluviales, le diagnostic a démontré que la majorité de ces apports proviennent des communes centrales du territoire du SMAAG (GRANVILLE et DONVILLE LES BAINS).

Sur les bassins versants constituant la zone d'influence, certains secteurs présentent des indices de raccordement importants. Parmi eux, figurent :

- sur le bassin versant du Thar : le secteur de Beausoleil situé sur la commune de SAINT-PAIR/MER, le secteur des Huguenants sur la commune de JULLOUVILLE, notamment sur l'avenue des Huguenants et la route de Kairon ;

- sur le bassin versant du Crapeux : les secteurs de la commune de CAROLLES, en sachant que sur ces secteurs, les indices sont légèrement supérieurs aux indices de référence.

Le bureau d'études précisant dans son rapport que concernant le bassin de collecte du PR Beausoleil, il est probable que les apports pseudo-permanents (drainage rapide de nappe) entraînent une surestimation des surfaces actives et faussent les indices de raccordement.

De nombreux secteurs présentent des indices de raccordements importants laissant présumer d'une mauvaise conformité des branchements imputables à l'histoire de ces réseaux. Ces mauvais branchements peuvent soit entraîner des rejets directs d'eaux usées vers des exutoires qui finiront par aboutir dans le milieu réceptacle final avec les conséquences que cela suppose sur la dégradation des eaux, soit amener des eaux pluviales dans les réseaux d'eaux usées en augmentant la sensibilité des postes au débordement par temps de pluie.

Pour remédier à ces conséquences préjudiciables, des tests à la fumée ou des contrôles systématiques de branchements ont été préconisés à l'issue du diagnostic. Certains des secteurs devant faire l'objet de ce type d'investigations sont localisés dans la zone d'influence de la plage de la Cale des Plaisanciers.

Il s'agit :

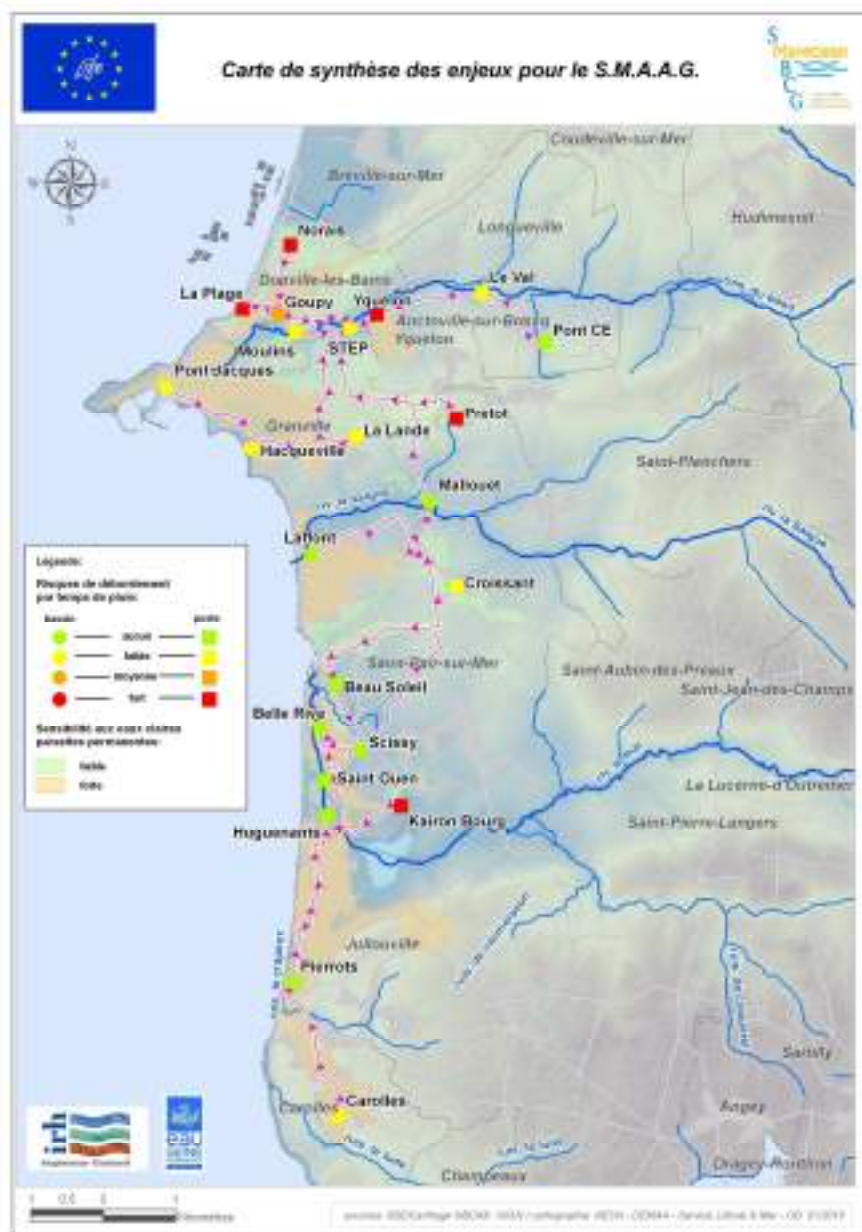
- sur le bassin versant du Thar :
 - o du secteur de Beausoleil incluant Catteville, les Trois Croix et la Déganetière sur la commune de SAINT-PAIR/MER ;
 - o de l'Avenue de la Libération et du secteur des Paquerettes sur la commune de JULLOUVILLE.
- sur le bassin versant du Crapeux : du secteur de la Croix Paquery sur la commune de CAROLLES

En complément, dans le cadre du projet Life Environnement Marcelean, la sensibilité au débordement des postes du SMAAG a fait l'objet d'une étude plus approfondie. Elle a consisté dans un premier temps à vérifier le dimensionnement des capacités de stockage actuelles.

Des simulations ont été effectuées à partir du modèle de réseaux développé dans le cadre du projet Marcelean pour des pluies de projet de période de retour connue, afin de déterminer les volumes déversés ou l'existence d'un déversement. Au total, ce sont 11 pluies de projet qui ont été simulées. De ces simulations, il ressort que les postes de refoulement présentent un comportement diversifié :

- postes sensibles au débordement ;
- postes ne présentant pas de risques de débordement, y compris pour des périodes de retour élevées ;
- postes en situation intermédiaire.

Ces résultats sur la sensibilité des postes au débordement ont été synthétisés sur une carte dont l'illustration est figurée ci-dessous. Trois codes couleur ont été définis en fonction de la sensibilité des ouvrages au déversement. La sensibilité au débordement des ouvrages n'a pas été simulée pour la totalité des postes présents sur le territoire du SMAAG. Ce sont principalement les ouvrages relevant de ce dernier qui l'ont été.



Cette sensibilité reste donc méconnue pour les autres postes ceux relevant de la responsabilité des membres du SMAAG. Cette connaissance moins approfondie du fonctionnement de ces ouvrages ne suppose pas que des déversements ne s'y produisent pas.

Figure 46 : Sensibilité des postes du SMAAG au débordement – Projet Life Environnement Marecleau SMBCG, AESN et IRH 2009

Selon ces simulations, sur la zone d'influence de la Plage de la Cale des Plaisanciers, un poste présente un risque fort de débordement. Il s'agit du poste de Kairon Bourg sur la commune de ST-PAIR / MER à l'intérieur du bassin versant du Thar.

Afin de compenser le déficit de connaissances sur le fonctionnement des ouvrages relevant de la responsabilité des membres du SMAAG, la méthode développée par la société SAUR dans le cadre de projets Life et notamment dans le cadre de Marecleau a été appliquée sur ces ouvrages. Cette méthode permet de déterminer la criticité technique des postes de refoulement.

La criticité est calculée à partir des caractéristiques et des données de fonctionnement spécifiques à chaque poste. La note technique est déterminée à partir d'une note d'équipement et d'un facteur de transfert qui prend en compte les conditions d'un déversement potentiel du poste jusqu'au milieu naturel récepteur. C'est en fonction de cette note qu'est apprécié le niveau de criticité :

Niveau de criticité	Note technique	Remarques
Criticité faible	<77	Ces ouvrages généralement bien équipés, avec une faible occurrence d'alarmes, dotés de bâches de sécurisation et non équipés de trop pleins, présentent peu de risques pour l'environnement.
Criticité intermédiaire	>77 et <117	Ces postes présentent un équipement classique sur lesquels des améliorations peuvent être apportés
Criticité élevée	>117	Ces postes généralement dotés de trop pleins, avec une forte occurrence d'alarmes, sans bâche de sécurisation, transitant d'importants volumes et situés à proximité du littoral peuvent présenter une risque pour l'environnement.

Figure 47 : Légende de la criticité des postes

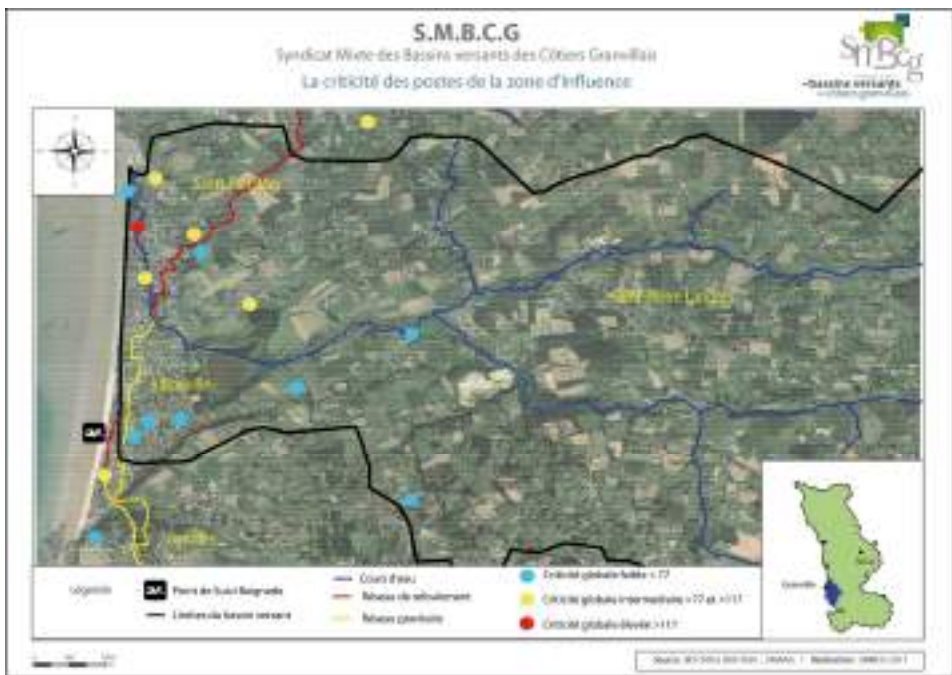


Figure 48 : Localisation et criticité des postes relevant de la responsabilité du SMAAG sur le BV du Thar



Figure 49 : Localisation et criticité des postes relevant de la responsabilité du SMAAG sur le BV du Crapeux

Les résultats pour l'ensemble des postes relevant de la responsabilité des membres du SMAAG sont détaillés en annexe 3 du présent rapport.

Sur les 14 postes localisés dans la zone d'influence de la plage de la Cale des Plaisanciers sur lesquels cette méthode a été appliquée, un seul est considéré comme critique avec une note technique supérieure à 117. Il s'agit du poste de Belle Rive située sur la commune de ST-PAIR / MER à l'intérieur du bassin versant du Thar. Cette criticité est due à la localisation du poste à très forte proximité du cours d'eau en zone inondable.

Synthèse sur le système d'assainissement :

- Station conforme à la réglementation en vigueur avec une eau traitée de bonne qualité physico-chimique et des non conformités ponctuelles sur les paramètres bactériologiques n'ayant pas d'incidence sur les sites d'usage littoraux ;
- Un poste présente un risque fort de débordement. Il s'agit du poste de Kairon sur la commune de SAINT-PAIR SUR MER (BV du Thar) ;
- Un poste présent dans la zone d'influence a un niveau de criticité élevé. Il s'agit du poste de Belle Rive sur la commune de SAINT-PAIR SUR MER (BV du Thar) ;
- Réseau très sensible aux apports d'eaux claires parasites pluviales (Bassin de collecte du PR Beausoleil sur la commune de SAINT-PAIR/MER / Secteur des Huguenants sur la commune de JULLOUVILLE) et de nappe (Bassin de collecte du PR Beausoleil et secteur de Kairon sur la commune de SAINT-PAIR/MER – Secteur de Bouillon à JULLOUVILLE) avec pour conséquence d'augmenter la sensibilité des postes au débordement
- Des non conformités de branchements pouvant entraîner des rejets directs au milieu naturel ou augmenter la sensibilité des postes au débordement.

3.1.2. L'assainissement non collectif

La compétence d'assainissement non collectif a été confiée par les membres de la Communauté de Communes du Pays Granvillais à cette dernière. Dans le cadre de cette compétence, elle assurera sur son territoire et donc sur celui des communes de SAINT-PAIR SUR MER et JULLOUVILLE (BV du Thar), le diagnostic de l'existant, le contrôle du bon fonctionnement et de conception/réalisation des installations d'assainissement non collectif. A la date de rédaction du rapport, le prestataire a été choisi. La Communauté de Communes du Pays Granvillais, s'est fixée comme échéance maximale, le printemps 2013 pour la réalisation du contrôle de l'ensemble des installations existantes.

En ce qui concerne la commune de CAROLLES (BV du Crapeux), la Communauté de Communes de Sartilly Porte de la Baie via un prestataire a commencé le travail de contrôle du bon fonctionnement et de conception/réalisation des installations d'assainissement non collectif.

De ces contrôles il ressortait au 01/01/2011 que sur les 1 167 installations diagnostiquées :

- + 177 nécessitent une réhabilitation urgente
- 400 une réhabilitation différée

- 560 une réhabilitation non indispensable
- 2 sont non conformes

3.2. Eaux pluviales

Chaque commune présente sur la zone d'influence de la Plage de la Cale des Plaisanciers gère le réseau public d'évacuation des eaux pluviales implanté sur son territoire. Dans le cadre du diagnostic du système d'assainissement, la connaissance peu approfondie de ce réseau et des possibles interconnexions avec le réseau d'eaux usées, a conduit à privilégier la remise à niveau des plans du réseau d'eaux pluviales.

La vulnérabilité des plages situées à proximité de l'exutoire du Thar et du Crapeux, a conduit à effectuer dans le cadre de la phase II du diagnostic, un important contrôle de la qualité des eaux pluviales et hydrographiques. Des contrôles de temps sec ont été effectués sur 31 points répartis sur celui du Thar et sur 4 points répartis sur le bassin versant du Crapeux.

Pour effectuer le contrôle de qualité par temps de pluie, des préleveurs automatiques et des capteurs de 1^{ers} flots ont été implantés sur les 2 bassins versants selon la répartition suivante :

- Thar : 2 préleveurs automatiques et 5 capteurs de 1^{ers} flots.
- Crapeux : 2 préleveurs automatiques

La localisation de ces équipements et la période au cours de laquelle ils ont été implantés, sont figurés dans le tableau qui suit :

Bassin versant	Commune	Localisation	Type d'instrumentation	Période d'implantation
Thar	Saint-Pair / mer	Ruisseau de la Bruyère	Capteur de 1 ^{er} flot	15/07/03 au 15/08/03
		Ruisseau de la Grâce de Dieu	Capteur de 1 ^{er} flot	15/07/03 au 15/08/03
		Ruisseau de Beausoleil	Capteur de 1 ^{er} flot	15/07/03 au 15/08/03
		Le Thar aval (Rue St-Nicolas à Kairon Plage)	Préleveur automatique	21/07/03 au 21/08/03
	Jullouville	Le Ruet au n° de la Rue du Bosquet	Capteur de 1 ^{er} flot	15/07/03 au 15/08/03
		Le Ruet au n° de l'av. des Huguenants juste avant la confluence avec le Thar	Capteur de 1 ^{er} flot	15/07/03 au 15/08/03
Pont de Lézeaux (RD 21)		Préleveur automatique	17/07/03 au 21/08/03	
Crapeux	Carolles	Pont de la RD 571 au lieu-dit Le Groussey	Préleveur automatique	21/07/03 au 21/08/03
	Carolles	Collecteur de diamètre 1000 en amont de l'exutoire sur la plage	Préleveur automatique	21/07/03 au 21/08/03

Figure 50 : Instrumentation effectuée sur les bassins versants du Crapeux et du Thar dans le cadre du diagnostic d'assainissement– SMAAG – Bourgois 2005

Des contrôles effectués par temps sec, il ressort que :

- sur le bassin versant du Thar :
 - une contamination importante a été mesurée sur le rejet de la station du SIVOM et sur le ruisseau de Beausoleil au niveau du lieu-dit Catteville (de l'ordre de 10⁵ E. coli / 100 ml). S'agissant du rejet de la station d'épuration, cette situation a, aujourd'hui, été corrigée, par sa suppression et l'arrêt de son rejet ;

- une contamination significative (de l'ordre de 10^4 E. coli/100 ml) témoignant de la présence d'eaux usées a été mesurée sur le ruisseau de la Grâce de Dieu (fossé rue de la Croix Millet).
- sur le bassin versant du Crapeux :
 - une contamination importante (de l'ordre de 10^5 E. coli / 100 ml) sur le fossé situé à proximité de la RD 261 au lieu-dit Groussey ;
 - une contamination significative (de l'ordre de 10^4 E. coli/100 ml) sur le pluvial de diamètre 500, rue de la Plage.

L'année 2003 a été caractérisée par un épisode caniculaire générant de très longues périodes sèches et de très faibles précipitations. Toutefois, 3 évènements ont permis d'effectuer des prélèvements. Les précipitations ont été inférieures à 10 mm.

Des mesures effectuées par temps pluie, il ressort que :

- Sur le bassin versant du Thar :
 - une contamination importante a été mesurée sur le ruisseau de Beausoleil au niveau du lieu-dit Catteville sur la commune de SAINT-PAIR/MER et sur le Ruet au niveau de la commune de JULLOUVILLE (de l'ordre de 10^5 E. coli / 100 ml).;
- Sur le bassin versant de la Crapeux : aucune dégradation marquée sur la bactériologie n'a été mise en évidence. Une augmentation des flux en azote, en DCO et surtout en phosphore a été, toutefois constatée.

Ces constats ont conduit à préconiser la réalisation d'opérations de contrôles de branchements sur les secteurs cités.

En parallèle, dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean, plusieurs campagnes de prélèvements par temps de pluie et une campagne spécifique ont été réalisées. Des campagnes de temps de pluie réalisées pour évaluer la situation environnementale initiale, il ressort que :

- sur le Thar, les plus forts niveaux de contamination, ont été mesurés suite à la pluie du 20/08/07. Plusieurs points ont présenté une contamination importante de l'ordre de 10^5 E. coli/100 ml. Il s'agit sur la commune de SAINT-PAIR SUR MER du pluvial de Kairon (canalisation par laquelle s'effectuait le rejet de la station) et de la Buse de Scissy et sur la commune de JULLOUVILLE du Ruet ;

3.3. Les activités agricoles

Données issues du RGA 2000 et du SMBCG

3.3.1 Le bassin versant du Thar

3.3.1.1 Description des activités agricoles

Pour recenser les activités agricoles sur le bassin versant du Thar, ce sont les données des exploitations possédant leur siège à l'intérieur du bassin versant qui ont été prises en compte. L'utilisation de ces données entraîne une légère surestimation de la surface agricole utilisée, la totalité de la SAU de chaque siège étant prise en compte alors que certaines parcelles se situent en dehors du bassin versant.

L'analyse de l'occupation du sol a démontré que ce territoire dispose d'une forte vocation agricole (90% du territoire).

Trois cents vingt deux exploitations ont été recensées sur ce bassin versant. Parmi elles, figure 107 exploitations professionnelles. Le nombre d'exploitations professionnelles est en baisse depuis 1988 (- 60 exploitations).

Exploitations	1988		2000	
Exploitations professionnelles	167	41%	107	33%
Autres exploitations	239	59%	215	67%
Total exploitations	406	100%	322	100%
	1988		2000	
Terres labourables (ha)	1704	27%	2522	44%
Surface toujours en herbe (ha)	4648	73%	3234	56%
Total SAU (ha)	6352	100%	5756	100%
Cheptel (effectif)	1988		2000	
Total bovins	12155		11373	
Total volailles	30239		51771	
Total porcins				
Total équidés				
Total ovins (brebis mère)				

Figure 51 : Nombre d'exploitations, répartition des SAU et cheptels sur le bassin versant du Thar
Données RGA 1988 et 2000

La répartition de l'occupation du sol de la SAU en 2000 révèle que l'activité des exploitations était principalement tournée vers l'élevage en 1988 (10). Ce constat était toujours valable en 2000, Sur ce bassin, l'occupation du sol a connu des évolutions notables entre 1988 et 2000, avec une augmentation significative des surfaces labourables au détriment des prairies. Ces terres labourables ont été réservées à la culture de maïs fourrage, devenu essentiel dans l'alimentation des bovins. La SAU du territoire est en 2000 partagée à parts égales entre surface toujours en herbe et terre labourables. D'après les résultats du RGA 2010, cette évolution se poursuit. Au niveau départemental, la réduction des surfaces toujours en herbe depuis l'an 2000 est de 22%.

Ce retournement des prairies n'est pas sans conséquence sur l'environnement. Parmi elles, figurent notamment la libération massive de nutriments (azote, phosphore, potassium...etc.), générés lors du processus de minéralisation de la matière organique présente dans les horizons superficiels du sol et la destruction des écosystèmes prairiaux, écosystèmes qui agissent en faveur de la qualité des sols, (stabilité structurale, taux de matière organique), de la qualité des eaux (infiltration, recharge de nappes...etc.) et de la qualité des paysages.

Le bassin versant du Thar est particulièrement sensible à l'érosion des sols. Un flux d'environ 30 tonnes de MES a été mesuré à l'exutoire du Thar, le 9 février 2009 (pluviométrie de 3mm/h pendant 3 heures).

3.3.1.1 Indicateurs "pollutions agricoles"

L'appréciation des risques de pollution agricole peut s'effectuer au moyen de quelques indicateurs simples.

▪ Pression animale

A partir des effectifs des cheptels et des valeurs d'Eho par espèce animale (Figure 53), les apports microbiologiques théoriques d'origine agricole sur le secteur d'étude ont été évalués. Rapportés à la SAU du bassin versant, ces apports caractérisent la pression animale du secteur, exprimée en Eho/ha (Figure 54).

Espèces	Homme	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins
Equivalent-homme (Eho)	1	7.2	0.4	65.2	0.2	6.0

Figure 52 : Valeurs des Eho par espèce issues d'une synthèse bibliographique et d'analyses statistiques (Picot, 2002 in Pommepuy *et al*, 2005)

Apports théoriques	Bovins	Volailles	Total
Effectifs (RGA 2000)	11373	51771	/
Flux microbiologiques (en Eho)	81885,6	20708,4	102594
Pression	Bovins	Volailles	Total
Charges animales (en Eho/ha SAU)	14,22	3,6	17,8

Figure 53 : Apports microbiologiques théoriques (en Eho) et charges animales (en Eho/ha SAU)

Comparée à la charge animale de 1880 Eho/ha SAU de la Baie de la Fresnaye (Derolez, 2003), qui est un secteur d'élevage agricole intensif classé en zone d'excédent structurel (ZES), la pression agricole sur la zone d'étude, estimée à 17,8 Eho/ha SAU, est très faible. Cependant l'absence de chiffre en ce qui concerne les équidés les porcins et les ovins tant à minimiser cette pression agricole. La pression d'élevage sur le bassin versant du Thar est du même ordre de grandeur que celle du bassin versant de la Saigue.

▪ Taux de mise en conformité des élevages

Données SMBCG et AESN

Les installations d'élevage non mises aux normes (non conforme au PMPOA³ 1 et PMPOA 2) peuvent entraîner des rejets directs d'effluents vers le milieu aquatique du fait de l'absence ou du sous-dimensionnement des fosses de stockages d'effluents et/ou de l'absence de collecte des eaux de rinçage des aires d'exercices. Sur les 107 exploitations professionnelles localisées sur le bassin versant 71% ont été mises aux normes en 2008.

▪ Impact des activités de pâturage (indice de piétinement)

³ 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.

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). En effet, l'accès libre des bovins au cours d'eau, qui viennent s'abreuver, peut entraîner une dégradation des berges, une altération de la capacité d'autoépuration du cours d'eau et être une source directe de contamination fécale. Afin d'appréhender cet impact potentiel du pâturage, un indice de piétinement a été défini (linéaire de berges piétinées par exemple).

Le SMBCG a effectué, dans le cadre des contrats territoriaux et globaux, un diagnostic de l'état des berges du Thar.

Un diagnostic a été effectué sur celui du Thar. Au cours de ce diagnostic, les quatre vingt douze kilomètres de berges ont été parcourus. Sur ces 92 km, 22 % des du linéaire de berge montrait des dégradations importantes induites par le piétinement es bovins. En parallèle, 316 abreuvoirs non aménagés ont été recensés, soit une fréquence d'un point tous les 300 m.

Suite à ce constat, des travaux de restauration visant à limiter l'impact des activités de pâturage par la pose de clôtures et l'aménagement de points d'abreuvement, ont été engagés sur ce bassin versant.

Au total fin 2011, 26 460 ml de clôtures ont été posées et 161 abreuvoirs aménagés.

3.3.2 Le bassin versant du Crapeux

3.3.2.1 Description des activités agricoles

Le recensement des activités agricoles sur ce bassin versant s'est effectué de façon analogue à celui sur le bassin versant du Thar.

L'analyse de l'occupation du sol a permis de mettre en évidence la forte vocation agricole (75% du territoire) du bassin versant du Crapeux.

D'après le recensement agricole (RGA 2000), 17 exploitations ont été recensées sur ce bassin versant, dont 2 professionnelles. L'absence de données pour l'année 1988 ne permet d'apprécier l'évolution dans le temps.

Exploitations	1988		2000	
Exploitations professionnelles			2	14%
Autres exploitations			15	86%
Total exploitations			17	100%
			2000	
Terres labourables (ha)			64	30%
Surface toujours en herbe (ha)			142	70%
Total SAU (ha)			206	100%
Cheptel (effectif)			2000	
Total bovins			324	
Total volailles			212	
Total porcins				
Total équidés				
Total ovins (brebis mère)				

Figure 54 : Nombre d'exploitations, répartition des SAU et cheptels sur le bassin versant du Crapeux
Données RGA 1988 et 2000

3.3.2.2 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 et le taux de mise en conformité des élevages (Méthodologie basée sur l'étude de Derolez, 2003).

▪ Pression animale

Afin de rendre compte de la pollution fécale émise par l'ensemble des animaux d'élevages sur le secteur, il est possible d'estimer les flux d'*Eschérichia coli* théoriques rejetés, en équivalent-homme⁴ (Eho).

A partir des effectifs des cheptels et des valeurs d'Eho par espèce animale (cf. figure 56), les apports microbiologiques théoriques d'origine agricole sur le secteur d'étude ont été évalués. Rapportés à la SAU du bassin versant, ces apports caractérisent la pression animale du secteur, exprimée en Eho/ha (cf. figure 57).

Espèces	Homme	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins
Equivalent-homme (Eho)	1	7.2	0.4	65.2	0.2	6.0

Tableau 55 : Valeurs des Eho par espèce issues d'une synthèse bibliographique et d'analyses statistiques (Picot, 2002 *in* Pommepeuy *et al*, 2005)

Apports théoriques	Bovins	Volailles	Total
Effectifs (RGA 2000)	324	212	
Flux microbiologiques (en Eho)	2332,8	84,8	2417,8
Pression	Bovins	Volailles	Total
Charges animales (en Eho/ha SAU)	11,3	0,41	11,71

Figure 56 : Apports microbiologiques théoriques (en Eho) et charges animales (en Eho/ha SAU)

Comparée à la charge animale de 1880 Eho/ha SAU de la Baie de la Fresnaye (Derolez, 2003), qui est un secteur d'élevage agricole intensif classé en zone d'excédent structurel (ZES), la pression agricole sur la zone d'étude, estimée à 11,7 Eho/ha de SAU, reste faible. Cependant l'absence de chiffre en ce qui concerne les équidés et les ovins tend à minimiser cette pression agricole.

La pression d'élevage sur le bassin versant du Crapeux est moins importante que sur le bassin versant du Thar.

▪ Impact des activités de pâturage (indice de piétinement)

Données SMBCG

Un diagnostic analogue à celui réalisé sur le bassin versant du Thar a été effectué sur celui du Crapeux. Les trois kilomètres de berges ont été parcourus. Sur ces 3 kilomètres, 29 % du linéaire de berge présentait de fortes dégradations induites par le piétinement des bovins.

⁴ 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 $3,4.10^9$ E.coli (DEROLEZ, 2003 et PICOT, 2002)

Des travaux de restauration ont donc été réalisés sur ce bassin versant, L'objectif de ces aménagements est d'éviter notamment les perturbations engendrées par l'activité de pâturage.

Fin 2012, un abreuvoir avait été aménagé au bord de ce cours d'eau.

3.4. Industries

Les industries sont assez peu nombreuses sur le bassin versant du Thar, leur pourcentage ne représentant que 5% de la totalité des établissements. Ce sont plutôt des activités artisanales qui sont présentes sur ce bassin versant. A noter toutefois, que c'est sur le sous-bassin de l'affluent principal du Thar, l'Allemagne, qu'est implantée l'unique carrière encore en activité sur le territoire des Côtiers Granvillais (Carrières de Cosnicat). Ces activités d'extraction n'ont pas d'impact sur la qualité bactériologique des cours d'eau.

3.5. Autres sources de pollutions spécifiques

3.5.1. Port, zone de mouillage

Une zone de mouillage (cale) est présente aux abords de la plage de La Cale des Plaisanciers comme son nom l'indique.

3.5.2. Infrastructures pour les estivants

L'activité touristique a conduit au développement de structures d'hébergement pour les estivants. La liste et le descriptif de ces équipements par bassin versant ont été intégrés dans le paragraphe 2.1. Au total, ont été recensés :

- Sur le bassin versant du Thar, 16 campings et un hôtel.
- Sur le bassin versant du Crapeux, 1 camping.

Ces équipements sont situés en bordure directe du littoral ou à très forte proximité. La capacité totale d'accueil sur le bassin versant du Thar a été estimée à 4923 personnes.

Deux aires de camping-car ont été recensées. L'une se situe sur le bassin versant du Thar à JULLOUVILLE, au cœur de la commune. Les équipements en place permettent d'effectuer la vidange des eaux usées. Ce site ne possède pas un nombre d'emplacement défini



Figure 57 : cliché de l'aire de camping-car sur la commune de JULLOUVILLE – Cliché SMBCG 2011

Une seconde aire de camping-car se situe sur la commune de CAROLLES. Cette aire est une annexe du camping municipal. Elle n'a pas d'emplacements délimités et permet d'effectuer la vidange des eaux usées.



Figure 58 : cliché de l'aire de camping-car sur la commune de CAROLLES – Cliché SMBCG 2012

PHASE II: Diagnostic

Cette étape du profil vise à caractériser et hiérarchiser les rejets littoraux potentiellement impactant pour la qualité des eaux de baignade des plages situées sur la frange littorale du Syndicat Mixte des Bassins versants des Côtiers Granvillais, parmi lesquelles figure la plage de La Cale des Plaisanciers.

Dans le cadre du projet Life Environnement Marcelean, préalablement à l'appréciation de l'impact et du devenir des flux bactériens en mer, a été réalisée la modélisation des sources de pollution terrigènes. Cette modélisation a été effectuée à partir d'un modèle statistique de bassin versant et de modèles déterministes, développés dans le cadre du projet par IRH Ingénieur Conseil et Groupe IRH Environnement. Ces outils, destinés à hiérarchiser les sources de contamination, ont été développés à partir des mesures in situ. De cet exercice, il ressort que :

- les rejets de stations d'épuration ne sont pas des contributeurs significatifs aux impacts par temps de pluie. Par temps sec, ils représentent une contribution significative mais sans conséquences sur les sites d'usage ;
- les rejets d'eaux pluviales présentent une contribution significative mais sans conséquences sur les sites d'usage ;
- les déversements d'eaux usées au niveau des postes de refoulement de l'Agglomération Granvillaise ont un impact fort ;
- les apports des fleuves côtiers induits par le lessivage de la partie rurale des bassins versants constituent la principale cause de détérioration des de la qualité des eaux littorales. Ces apports intègrent le cumul de la contribution de différentes sources : activités d'élevage, désordres difficilement détectables sur les installations d'assainissement collectif et dysfonctionnement des installations d'assainissement non collectif.

Les résultats obtenus peuvent être synthétisés de la façon suivante :



Figure 59 : Hiérarchisation des sources de pollution terrigène – Projet Life Environnement Mareclean SMBCG-IRH Ingénieur Conseil et Groupe IRH Environnement

L'impact et le devenir en mer des flux bactériens émis par les rejets se déversant sur le littoral de la Baie de GRANVILLE – JULLOUVILLE ont ensuite été étudiés dans le cadre du même projet. Cette tâche a été confiée à Véolia Eau Environnement et Recherche (VERI).

La modélisation a été réalisée selon 3 conditions :

- une situation de temps de pluie faible ;
- une situation de temps de pluie exceptionnelle ;
- une situation de rejet faisant suite à un dysfonctionnement potentiel du système d'assainissement par temps sec.

1. Identification des rejets côtiers

Sept rejets significatifs en termes de débits s'effectuent à l'intérieur de la Baie de GRANVILLE – JULLOUVILLE. Sur ces 7 rejets, figurent 5 fleuves côtiers et 2 émissaires pluviaux.

Les 5 fleuves côtiers sont du nord au sud :

- le Boscq fleuve qui constitue la limite administrative entre les communes de DONVILLE et de GRANVILLE et qui rejoint la mer au niveau de la jetée ouest du port de GRANVILLE ;
- la Saigue qui constitue la limite administrative entre les communes de GRANVILLE et de SAINT-PAIR SUR MER et qui rejoint la mer au niveau des plages de Saint-Nicolas sud et de Face à la Piscine ;
- le Thar qui constitue la limite administrative entre les communes de SAINT-PAIR SUR MER et de JULLOUVILLE et qui rejoint la mer au niveau des plages du Rocher Saint-Gaud et de Kairon ;
- le Crapeux qui constitue la limite administrative entre les communes de JULLOUVILLE et de CAROLLES et qui rejoint la mer au niveau des plages de la Cale des Plaisanciers ;
- le Lude qui s'écoule sur la commune de CHAMPEAUX et qui rejoint la mer au niveau de la plage de Sol Roc.

Les 2 émissaires pluviaux sont du nord au sud :

- le pluvial d'Hacqueville qui rejoint la mer au niveau de la plage d'Hacqueville ;
- le pluvial de Scissy qui rejoint la mer au niveau de la plage de Face à la Piscine sur la partie sud de cette plage.

Sur l'ensemble de ces rejets côtiers, seul le Lude n'a pas fait l'objet de campagnes de prélèvement, la plage se situant à proximité ne présentant pas de vulnérabilité aux apports terrigènes. L'impact des fleuves côtiers et du pluvial d'Hacqueville étant apparu prédominant dans la dégradation des fleuves côtiers, ce sont ces derniers qui ont été simulés dans le cadre de Mareclean.

2. Estimation des flux bactériens théoriques

2.1. Méthodologie

Sur la Baie de GRANVILLE – JULLOUVILLE, 5 campagnes de temps de pluie ont été effectuées et une campagne de temps sec. Ces données ont permis d'évaluer la situation environnementale initiale et ont été utilisées pour développer et calibrer les différents modèles d'évaluation des risques. Les prélèvements en eau douce se sont effectués selon le rythme suivant : T+0, T+2, T+6, T+12 et T+24. Ils ont été couplés à des prélèvements en mer.

En eau douce, des eaux de différente nature ont été prélevées : eaux de rivières, eaux pluviales, eaux provenant de trop-pleins de poste et de déversoirs d'orage et eaux de rejet de station d'épuration.

L'ensemble des points suivis est représenté sur la carte qui suit :



Figure 60 : Localisation des points de prélèvement sur le territoire des Côtiers granvillais – Carte réalisée dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean

Les prélèvements ont été réalisés lors des 6 campagnes de temps de pluie. Les pluies qui ont déclenché les 6 campagnes de prélèvements sont décrites dans le tableau qui suit :

	DEBUT	FIN	DUREE (H)	PLUVIOMETRIE (MM)	INTENSITE MAXIMALE (MM/H)	PLUIE GENERALISEE
1	3/07/2007 2h00	3/07/2007 10h00	8h	16,9	3,4	Pluie modérée généralisée avec averses orageuses locales
2	10/07/2007 0h00	10/07/2007 14h00	14h	12,5	2,2	Pluie modérée généralisée
3	19/07/2007 5h00	19/07/2007 10h	5h	4,0	0,9	Pluie intense très localisée
4	20/08/2007 10h00	21/08/2007 3h00	15h	29,1	4,5	Pluie forte généralisée

	DEBUT	FIN	DUREE (h)	PLUVIOMETRIE (mm)	INTENSITE MAXIMALE (mm/h)	PLUIE GENERALISEE
5	17/09/2007 3h00	17/09/2007 17h00	14h	10,0	1,2	Pluie de faible intensité généralisée
6	2/09/2008 1h00	2/09/2008 17h00	16h	17,8	4,7	Oui

Figure 61 : descriptif des campagnes de temps de pluies

Sur ces 6 campagnes, deux ont été écartées, celle du 19/07/2007 du fait de l'hétérogénéité spatiale de la pluie et celle du 02/09/2008 du fait de l'absence de données de débits sur le Thar.

Les flux d'Eschérichia coli générés au droit des trois principales voies d'apport (Boscq, Saigue et Thar) ont été calculés. Les pollutogrammes utilisés pour le calcul des flux ont été reconstitués à partir des prélèvements effectués sur le terrain. La figure ci-dessous présente un exemple de pollutogramme reconstitué sur le point de prélèvement Saigue aval, pour l'événement du 20 août 2007.

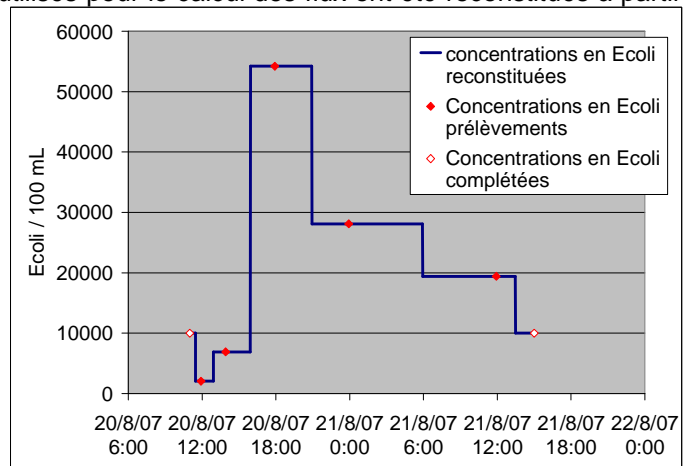


Figure 62 : Illustration sur le point de prélèvement aval de la Saigue, de la reconstitution d'un pollutogramme – Projet Life Environnement Mareclean VERI 2009

Le nombre total d'E. coli par événement, calculé pour chacune des sources et pour les quatre pluies restantes, est présenté sur le graphique ci-dessous :

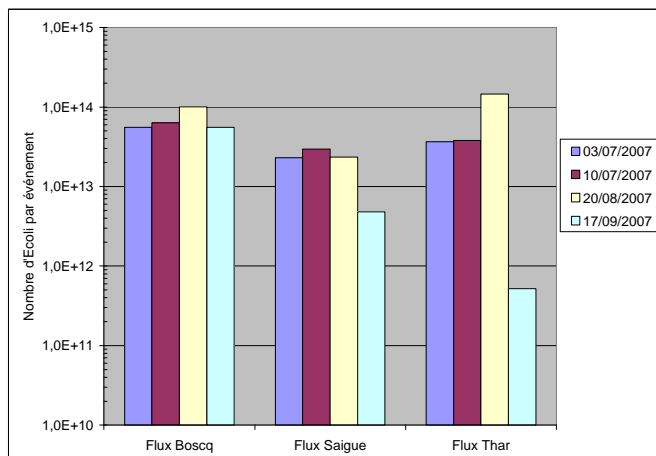


Figure 63 : Flux totaux générés par événement sur les trois sources principales – Projet Life Environnement Mareclean VERI 2009

Sur ce graphique, il est intéressant de noter que si par temps de pluie à l'exception de l'évènement du 20/08, les flux émis par la Saigue et le Thar sont du même ordre. Ce n'est, en revanche, pas le cas pour les situations correspondant à une pluie faible (Cas du 17/09/2007). Dans ces situations, le niveau de contamination est plus marqué sur la Saigue que sur le Thar avec un écart d'un logarithme. L'absence de lessivage important suite à de faibles pluies amène à supposer que ce sont des sources

proches du littoral qui interviennent dans la dégradation de la qualité des eaux littorales. La zone située à proximité de l'exutoire est occupée par des habitations.

Suite à la reconstitution des pollutogrammes pour les trois sources d'apport principal (Boscq, Saigue et Thar), il est apparu que sur les 4 campagnes, la seule hiérarchie respectant le concept de « pluie faible / pluie forte » est celle existant entre l'événement du 17 septembre 2007 comme pluie faible (H = 10 mm, I_{max} = 1.2 mm/h) et l'événement du 20 août 2007 (H = 29.1 mm ; I_{max} = 4.5 mm/h) comme pluie forte. Ces deux événements ont donc été retenus comme représentatifs des deux catégories : pluie faible et pluie forte.

Le flux de temps sec précédant un événement pluvieux de faible ou de forte amplitude a été ajusté en fonction de l'ensemble des mesures *in situ* réalisées par temps sec, ce qui a permis d'obtenir un bruit de fond moyen.

2.2. Flux bactériens

Sur la Baie de GRANVILLE – JULLOUVILLE, les courants sont peu favorables à la dispersion et aux effets de dilution. Cette situation fait que plusieurs rejets sont susceptibles d'avoir une influence sur la qualité sanitaire des eaux de baignade de la plage de la Cale des Plaisanciers. Toutefois et de par leur proximité géographique, les rejets susceptibles d'avoir l'impact le plus fort sont en premier lieu le fleuve côtier, le Thar, puis le Crapeux

Les flux bactériens des 7 rejets simulés ont été déterminés à partir des campagnes de mesures de temps sec et par forte pluie, réalisées dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean. Ces flux sont les suivants :

Dénomination	Type de rejet		Concentration en E. coli (E. coli/100 ml)	Débit (m3/s)	Flux bactérien estimé (E. coli/h)
Boscq	Fleuve côtier	Bruit de fond estival	20 000	0,35	2,5 .10 ¹¹
		Temps de pluie estival	93 700	2,3	7,75.10 ¹²
Hacqueville	Emissaire pluvial	Bruit de fond estival	0	Quelques litres secondes	0
		Temps de pluie estival	23 900	0,18	1,58.10 ¹¹
Saigue	Fleuve côtier	Bruit de fond estival	2 000	0,17	1,22.10 ¹⁰
		Temps de pluie estival	54 200	0,822	1,6.10 ¹²
Buse de Scissy	Emissaire pluvial	Bruit de fond estival	0	Quelques litres secondes	0
		Temps de pluie estival	112 300	0,051	2,07.10 ¹¹
Thar	Fleuve côtier	Bruit de fond estival	3 000	0,42	4,54.10 ¹⁰
		Temps de pluie estival	46 900	7,69	1,3.10 ¹³
Crapeux	Fleuve côtier	Bruit de fond estival	2 000	0,034	2,45.10 ⁹
		Temps de pluie estival	54 200	0,108	2,11.10 ¹¹

Figure 64 : Flux bactériens estimés sur les rejets de la Baie de Granville – Jullouville (fleuves côtiers et émissaires pluviaux) à partir des campagnes de mesures réalisées dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean

Les flux par temps de pluie estivale émis par les émissaires pluviaux atteignent des niveaux de contamination de l'ordre de 10^{11} E. coli/h. En revanche les flux amenés à la mer par les 3 fleuves côtiers les plus importants sont de l'ordre de $10^{12} - 10^{13}$ E. coli/h. Les plus importants ont été mesurés sur le Thar. Viennent ensuite ceux de la Saigue et du Crapeux. A noter que le niveau de contamination du Crapeux est de l'ordre de ceux des émissaires pluviaux (Pluvial d'Hacqueville et buse de Scissy).

3. Etude de la dispersion en mer de ces flux

Le devenir en mer des flux bactériens rejetés par les différents cours d'eau et les émissaires pluviaux a été simulé à l'aide du modèle hydrodynamique Mars 2D mis à disposition par l'IFREMER dans le cadre de l'élaboration de ce profil pour la buse de Scissy et dans le cadre du projet Mareclean pour les autres rejets.

Ces modèles sont capables d'intégrer les composantes influant sur le devenir des flux en mer : la marée, le vent et le temps de survie des germes en mer (T90). Les simulations issues de la mise en œuvre de ces modèles permettent :

- de caractériser l'hydrodynamique d'un secteur ;
- d'évaluer le devenir en mer des rejets, de hiérarchiser leur impact et d'identifier les sites d'usages susceptibles d'être affectés.

3.1 Modèle hydrodynamique

IFREMER a développé 8 modèles dans le cadre du CPER⁵ de Basse Normandie. Pour simuler l'impact des rejets de ces 2 émissaires pluviaux, c'est le modèle SCOT qui a été utilisé. Le modèle a été rendu accessible à distance via une connexion internet sécurisé à travers l'interface Marsweb. Ce modèle bidimensionnel horizontal est réputé calé sur le plan hydrodynamique et se compose de mailles de 75m. Le paramétrage a porté sur les composantes influant sur le devenir en mer, à savoir :

- Les flux à injecter par temps de pluie et ceux correspondant au bruit de fond
- Les différentes conditions de vent et de marée
- Le temps de survie des bactéries (T90).

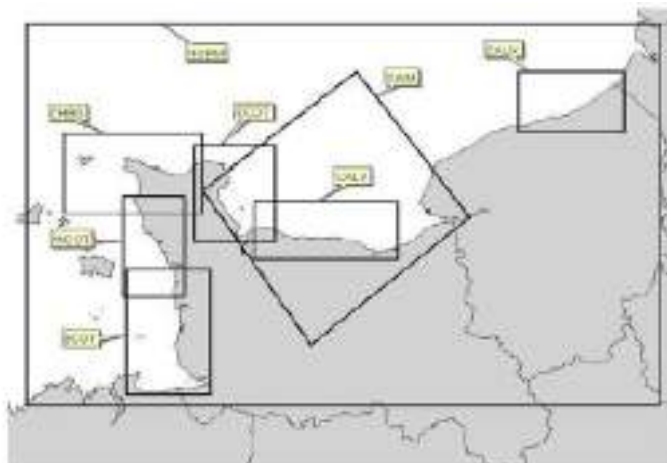


Figure 65 : Emprise géographique des différents modèles disponibles au LERN d'IFREMER

⁵ Contrat de Plan Etat Région Basse Normandie (2000-2006) : Conseil régional de Basse Normandie, Conseils Généraux 50 et 14, Agence de l'eau Basse Normandie et IFREMER

3.2 Paramétrage des simulations

3.2.1 Mode d'injection des flux bactériens dans les modèles développés

Sur la Baie de GRANVILLE-JULLOUVILLE, les modalités suivantes ont été définies pour le paramétrage des simulations :

- pour tenir compte des différences de temps de réponse des différents bassins versants côtiers et du décalage dans le temps de l'arrivée des flux bactériens émis par les différents exutoires, la pluie a été calée par rapport à la marée et non les flux ;
- le flux de temps sec précédant un évènement pluvieux de faible ou forte ampleur a été ajusté en fonction de l'ensemble des mesures *in situ* réalisées par temps sec ;
- l'injection a été effectuée :
 - o par temps de pluie avec un flux suivant une croissance puis une décroissance dans le temps
 - o par temps sec, pour simuler les effets d'un incident sur les ouvrages d'assainissement, avec un flux constant sur la durée correspondante.

Sont présentés, ci-dessous, les profils d'injection des 2 fleuves côtiers (le Thar et le Crapeux) susceptibles de par leur proximité d'avoir le plus fort impact sur la qualité des eaux de baignade de la plage de La Cale des Plaisanciers. Sur ces profils, est retracée l'évolution du débit et des concentrations mesurés au cours d'un épisode pluvieux représentatif de conditions de pluie forte.

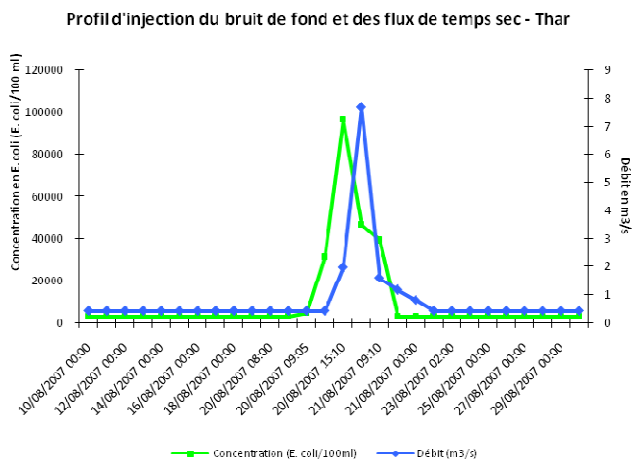


Figure 66 : Profil d'injection des flux de temps de pluie et de ceux représentatifs du bruit de fond pour le Thar

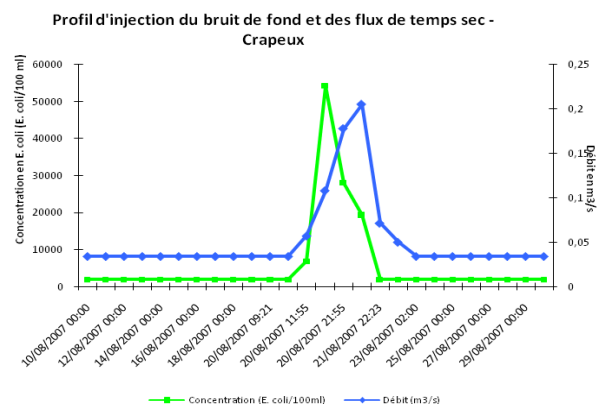


Figure 67 : Profil d'injection des flux de temps de pluie et de ceux représentatifs du bruit de fond pour le Crapeux

Sur les 2 fleuves côtiers, les pointes de crues sont précédées par des pics de contamination.

3.2.2 Conditions environnementales simulées

3.2.2.1 Conditions simulées dans le cadre du projet Mareclean

Par temps de pluie, six sources de pollution ont été prises en compte pour ces simulations. Il s'agit des 4 fleuves côtiers se déversant dans la Baie de Granville – Jullouville (Boscq, Saigue, Thar et Crapeux) et des 2 émissaires pluviaux principaux (Hacqueville et Scissy). Pour les scénarios simulant les effets du dysfonctionnement d'un ouvrage d'assainissement, 4 sources ont été prises en compte (Boscq, Hacqueville, Saigue et Thar), celles via lesquelles les déversements accidentelles d'eaux usées peuvent rejoindre la mer.

Les paramètres et composantes pris en compte pour les 2 types de simulations effectuées dans la Baie de Granville-Jullouville sont résumés dans les tableaux ci-dessous :

- Temps de pluie :

Pluviométrie	Amplitude des marées	Synchronisation de la pluie avec la marée	Vent
2 composantes : -Pluie faible impactante (H<15mm) -Pluie forte impactante (H>15 mm)	2 composantes : -Marée de mortes eaux (Coefficient < 70) -Marée de vives eaux (Coefficient > 70)	2 composantes : -Pluie autour de la pleine mer -Pluie autour de la basse mer	4 composantes : -Nul -Vent avec une vitesse de 8m/s venant : *sud ouest *nord ouest *sud ouest tournant au nord ouest
➔ 32 scénarios			

Figure 68 : Paramètres et composantes pris en compte pour les scénarios de temps de pluie – Projet Life Environnement Mareclean VERI 2009

- Dysfonctionnement d'ouvrages d'assainissement :

Un rejet est caractérisé par sa durée, son volume et sa concentration. Le volume et la concentration ont été fixé dans le cadre du projet Mareclean, respectivement à 100 m³ et à 5.10⁷ E.coli/100 ml. Le volume est déversé à débit constant sur une durée correspondant au temps de réparation (3h ou 12h).

Voie de transfert	Durée de rejet	Amplitude des marées	Synchronisation du rejet avec la marée	Vent
4 composantes : -Boscq -Hacqueville -Saigue -Thar	2 composantes : -3 heures -12 heures	2 composantes : -Marée de mortes eaux (Coefficient < 70) -Marée de vives eaux (Coefficient > 70)	2 composantes : -Rejet autour de la pleine mer -Rejet autour de la basse mer	4 composantes : -Nul -Vent avec une vitesse de 8m/s venant : *sud ouest *nord ouest
➔ 96 scénarios				

Figure 69 : Paramètres et composantes pris en compte pour les scénarios simulant les dysfonctionnements d'ouvrages d'assainissement collectif – Projet Life Environnement Mareclean VERI 2009

3.3 Limites du modèle

Les modèles hydrodynamiques en permettant de visualiser la dispersion des flux bactériens en mer et leur impact sur les sites d'usages, constituent des outils favorisant l'amélioration de la connaissance et facilitant la prise de décision. Toutefois, comme tout outil de simulation, ils présentent un certain nombre de limites qui doivent être prises en compte pour l'interprétation des résultats.

Sur la Baie de GRANVILLE-JULLOUVILLE, les limites sont liées à :

- L'estimation du paramètre décrivant la décroissance bactérienne ou T90 ;
- La non-reproduction de certaines circulations par le modèle, induisant notamment des décalages dans le temps.

Eu égard ces limites, VERI estime que le modèle dispose d'une précision à 0,5 log près.

3.4 Résultats des simulations

3.4.1 Représentation des résultats

Les résultats sont présentés sous 2 formes pour les rejets simulés dans le cadre du projet Mareclean :

- des cartes des concentrations maximales obtenues par simulation sur l'ensemble du domaine modélisé ;
- une représentation spatiale et temporelle de l'évolution du risque de contamination de chacune des 11 plages en sachant que seules les valeurs de contamination dans les mailles où les hauteurs d'eau sont supérieures à 1 mètre sont représentées. Dans cette représentation, le cycle de marée est représenté comme référentiel de temps.

Ces cartes ont été réalisées pour les conditions environnementales décrites dans le paragraphe 3.2.2.2.

3.4.2 Résultats

Des simulations, il ressort que suite à de fortes pluies, la qualité des eaux de la plage de la Cale des Plaisanciers peut être dégradée par vent de nord-ouest et tournant avec des concentrations de l'ordre de 10^3 E. coli/100 ml. Elle l'est dans une moindre mesure par vent nul, les concentrations maximales se situant entre 500 et 1 000 E. coli/100 ml. C'est le Thar qui contribue principalement à la dégradation de la qualité des eaux de cette plage. Par vent de sud-ouest le Crapeux pourra participer à la dégradation des eaux de cette plage, les concentrations maximales ne se situant qu'entre 500 et 750 E. coli/100 ml.

Suite à de faibles pluies, l'impact ne se fera ressentir que par vent dominant de sud-ouest et dans des proportions nettement moindres. Dans ces conditions de vent, ce sont les flux rejetés par le Crapeux qui auront un impact avec des concentrations maximales de l'ordre de 250 E. coli/100 ml.

Ces résultats illustrent la faible sensibilité de cette plage aux apports terrigènes. Elle bénéficie, par sa position géographique, d'une situation plus privilégiée que les 4 plages situées plus au nord ce qui explique sa meilleure qualité comme en témoignent l'historique des classements et les simulations effectuées selon les modalités de la nouvelle directive.

Afin de ne pas surcharger le présent rapport, il a été décidé de ne pas intégrer toutes les cartes et représentations spatio-temporelles. Sur la page qui suit, sont figurées les illustrations permettant :

- de visualiser l'impact des flux émis par le Thar sur le niveau de contamination des eaux de la plage de la Cale des Plaisanciers. Les simulations retenues sont celles qui sont caractérisées par les conditions suivantes :
 - o pluie forte
 - o vent de nord ouest
 - o mortes eaux
 - o injection à la pleine mer

- de visualiser l'impact des flux émis par le Crapeux sur la dégradation de la qualité des eaux littorales de la Plage de la Cale des Plaisanciers par forte pluie dans les conditions suivantes :
 - o pluie forte
 - o vent sud-ouest
 - o vives eaux
 - o injection à la pleine mer

mais également avec des conditions de :

- o pluie faible
- o vent de sud-ouest
- o mortes eaux
- o injection à la pleine mer

Impact du Thar

Conditions simulées :

- Pluie forte
- Vent : nord ouest
- Marée : mortes eaux
- Injection : pleine mer

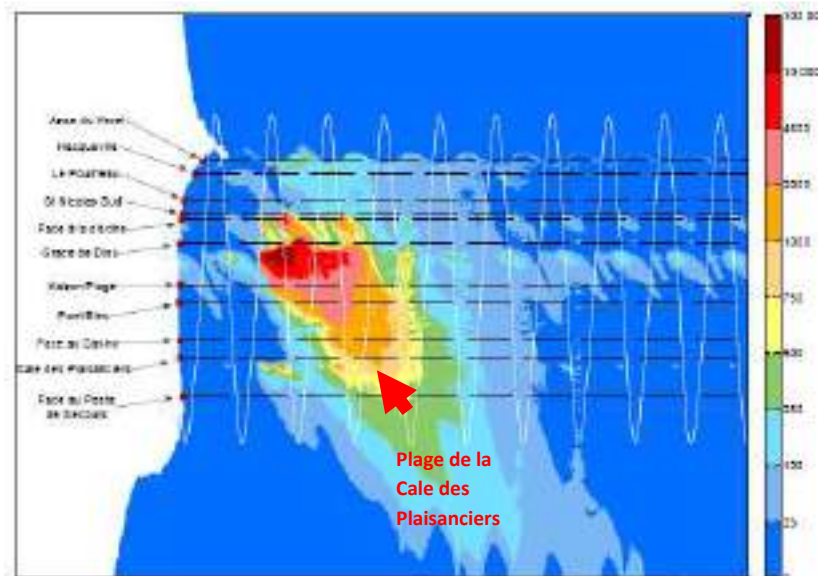
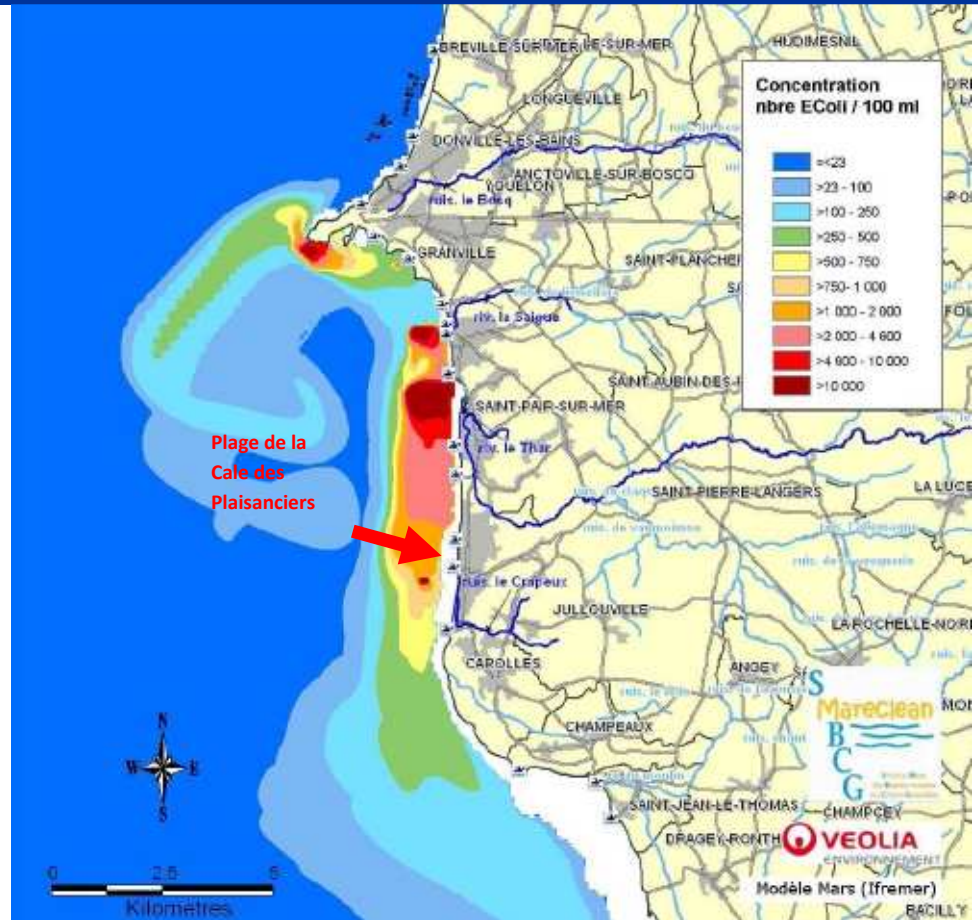


Figure 70a et b : Modélisation de la pollution microbologique des fleuves côtiers et des émissaires pluviaux de la Baie Granville – Jullouville montrant l'impact du Thar plus spécifiquement– Projet Life Environnement Mareclean VERI 2009

Impact du Crapeux

Conditions simulées :

- Pluie forte
- **Vent : sud-ouest**
- Marée : vives eaux
- Injection : pleine mer

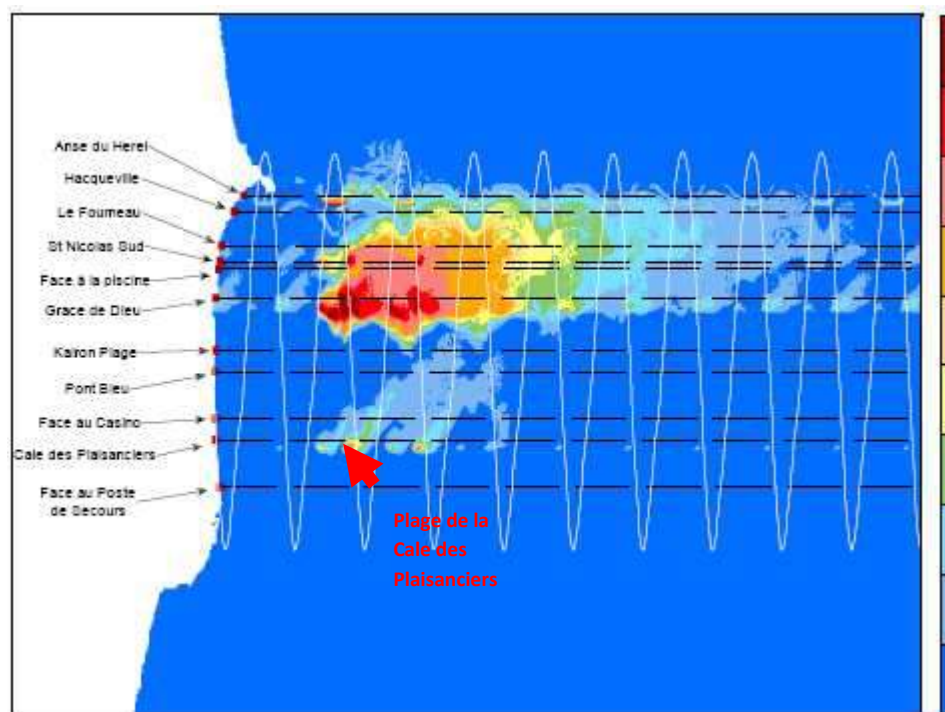


Figure 71a et b : Modélisation de la pollution microbologique des fleuves côtiers et des émissaires pluviaux de la Baie GRANVILLE – JULLOUVILLE montrant l'impact du Crapeux plus spécifiquement– Projet Life Environnement Mareclean VERI

2009

Impact du crapeux

Conditions simulées :

- Pluie faible
- **Vent : sud-ouest**
- Marée : mortes eaux
- Injection : pleine mer

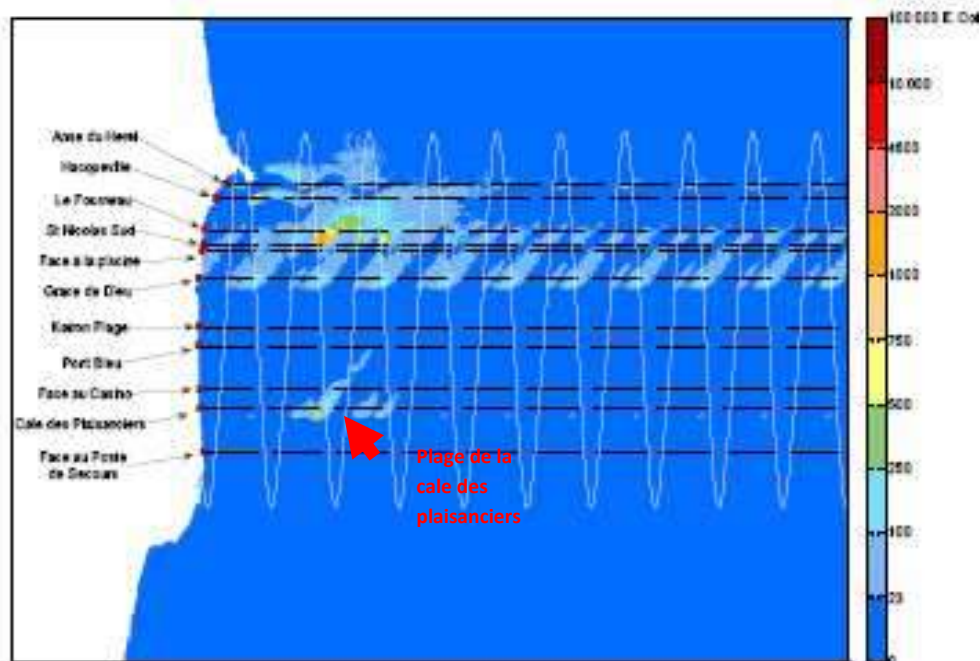
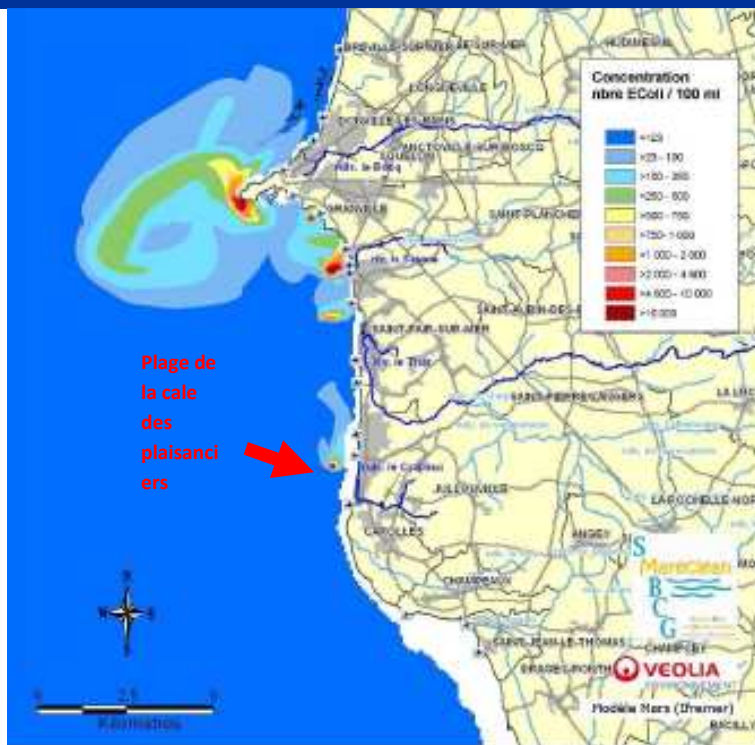


Figure 72a et b : Modélisation de la pollution microbologique des fleuves côtiers et des émissaires pluviaux de la Baie GRANVILLE – JULLOUVILLE montrant l'impact du Crapeux plus spécifiquement– Projet Life Environnement Mareclean VERI 2009

Des modélisations simulant le dysfonctionnement d'un ouvrage d'assainissement sur une des 4 sources via lesquelles les déversements d'eaux usées peuvent rejoindre la mer, il ressort qu'une dégradation pourra se produire suite à un dysfonctionnement d'un ouvrage implanté sur le bassin versant du Thar, pour toutes les conditions de vent à l'exception de celles caractérisées par un vent de sud-ouest ; l'ampleur de la dégradation sera fonction de la synchronisation du rejet sur la pleine mer ou sur la basse mer et de l'orientation des vents. Ainsi, les concentrations plus élevées seront atteintes lorsque la synchronisation s'effectuera sur la basse mer. Pour ce qui concerne les vents, la dégradation la plus forte sera observée par vent de nord ouest. Elle sera moindre par vent tournant et la plus faible en l'absence de vent ou par vent d'ouest ;

L'impact le plus fort sera donc induit par le dysfonctionnement d'un ouvrage implanté sur le bassin versant du Thar avec des concentrations maximum pouvant dépasser aisément les 1000E. coli/100 ml.

La carte permettant d'apprécier l'impact sur la qualité des eaux de baignade de la plage de la Cale des Plaisanciers suite à un dysfonctionnement d'un ouvrage d'assainissement collectif, sur le bassin versant du Thar est figurée ci-dessous.

Impact du dysfonctionnement d'un ouvrage d'assainissement implanté sur le bassin du Thar

Conditions simulées :

- Durée du rejet : 3 heures
- Vent : nul
- Marée : mortes eaux
- Injection : basse mer

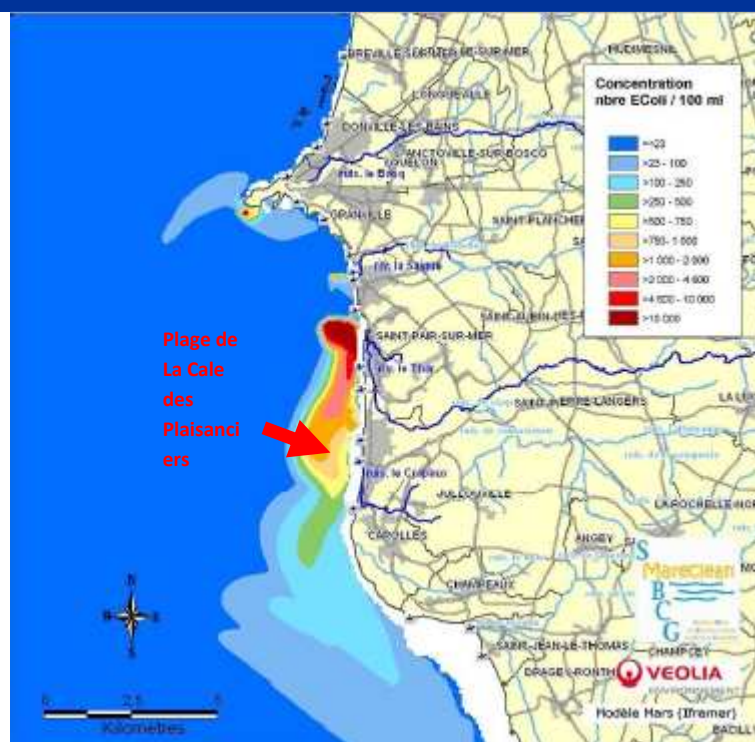


Figure 73 : Modélisation de l'impact du dysfonctionnement d'un ouvrage d'assainissement implanté sur le bassin versant du Thar – Projet Life Environnement Mareclean VERI 2009

PHASE III: Mesures de gestion et recommandations

Les simulations réalisées dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean par VERI ont montré que cette plage bénéficiait en comparaison avec les plages situées plus au nord d'une situation plutôt privilégiée. C'est en condition de vent de nord ouest que cette plage sera particulièrement exposée. En revanche, par vent de sud ouest, elle sera beaucoup moins exposée car seul le Crapeux pourra l'influencer. Cette plage contrairement à celles situées plus au nord est beaucoup moins exposée aux apports terrigènes des différents rejets comme le laissent sous-entendre les résultats des classements établis à l'issue de chaque saison estivale (Directive 76/160/CEE – bonne qualité) ou dans le cadre des simulations selon les modalités de la nouvelle directive. (Directive 2006/7/CEE : bonne qualité).

Les efforts qui seront engagés sur les bassins versants du Thar pour améliorer la qualité sanitaire des eaux de baignade des plages situées plus au nord, seront utiles à l'amélioration de la qualité des eaux de la plage de La Cale des Plaisanciers et à la consolidation des classements de bonne qualité. Ces efforts devront également porter sur le bassin versant du Crapeux même si son influence est moindre sur la dégradation des eaux de baignade. La gestion active devra, néanmoins, être maintenue sur cet espace, le Thar pouvant engendrer à la suite de fortes pluies et par vent de nord ouest, une contamination significative des eaux de cette plage.

1. Synthèse sur les facteurs de risques

1.1. Rejets côtiers

Les modélisations effectuées dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean ont abouti à la hiérarchisation des sources de pollution terrigène. Elles ont permis de démontrer que les sources de pollution présentant un fort impact par temps de pluie, proviennent des apports des fleuves côtiers à la suite du lessivage de la partie rurale des bassins versants et des débordements d'eaux usées brutes au niveau des postes de refoulement. Les démarches de reconquête de la qualité de l'eau doivent donc se poursuivre afin de limiter les flux issus du cumul de la contribution des sources de pollution à caractère diffus ou ponctuel (activités d'élevage, désordres difficilement détectables sur les installations d'assainissement collectif et dysfonctionnement des installations d'assainissement non collectif) et ceux induits par le dysfonctionnement des postes de refoulement. Ces démarches doivent également s'orienter vers la recherche et la résorption des foyers de pollution situés à proximité du littoral et qui contribuent lors des faibles événements pluvieux à générer un niveau moyen de contamination suffisamment élevé pour entraîner des non conformités dans le cas de l'application des modalités de la nouvelle directive.

Les conditions courantologiques qui s'expriment à l'intérieur de cette baie sont telles que toute dégradation significative de la qualité des eaux douces sera susceptible d'entraîner une altération de la qualité sanitaire des eaux littorales.

1.2. Assainissement

De nombreuses améliorations ont d'ores et déjà été apportées sur les installations d'assainissement collectif implanté sur les bassins versants du Thar et du Crapeux. Ces améliorations sont les suivantes :

➔ Bassin versant du Thar :

- Opérations réalisées sous maîtrise d'ouvrage du SMAAG :
 - Suppression de la station d'épuration du SIVOM Baie de Scissy : cette opération s'est effectuée dans le cadre de la construction de la nouvelle station d'épuration à GRANVILLE et de la réalisation des ouvrages de transfert induits par la restructuration du système d'assainissement. Le site de la station du SIVOM a été réutilisé pour l'implantation d'un nouveau poste destiné à refouler les eaux usées générées sur les communes de CAROLLES, de JULLOUVILLE et de SAINT-PAIR/MER pour partie vers la nouvelle station. A cette construction est venu s'ajouter la création d'une canalisation de transfert permettant d'acheminer ces effluents vers le poste de Mallouet, ultime étape avant l'arrivée à la station d'épuration.



Figure 74: Construction du poste de Scissy et de sa bache de sécurisation à ST-PAIR/MER – Cliché SMAAG

- Opérations réalisées sous maîtrise d'ouvrage du SIVOM Baie de Scissy:

De nombreuses opérations ont été menées par le SIVOM au cours des 10 dernières années. Elles ont consisté à étendre les réseaux de collecte des eaux usées vers les lieux-dits suivants sur le bassin versants du Thar :

 - en 2005, sur les secteurs de la Faisanderie, de la Déganetière et de la Folliote sur la commune de SAINT-PAIR/MER
 - en 2007, les secteurs de la Bressaudière, de Lézeaux, et du Mesnil Grimeult sur les communes de JULLOUVILLE ;
 - en 2008, sur les secteurs de la Déganetière, la Bruyère et la Chanterie sur la commune de SAINT-PAIR/MER ;
 - en 2009, sur la route de la Giquelière sur la commune de SAINT-PAIR/MER et sur les secteurs de la Bougonnière et de la Brancherie sur la commune associée de ST-MICHEL DES LOUPS ;
 - en 2010 sur la route de la Leudrie et la route du Chesnay sur la commune de SAINT-PAIR/MER ;

➔ Bassin versant du Crapeux :

De telles opérations ont également été menées par le SIVOM Baie de Scissy sur le bassin versant du Crapeux :

- en 2006 et 2007, la création de réseaux sur les communes de JULLOUVILLE et de CAROLLES sur les lieux-dits suivants : la Vallée des Peintres, la route de Groussey, les Impasses des Oiseaux et des Mésanges, le chemin ombragé, la Croix Paqueray, la route de la Mazurerie et le chemin de l'Alleu.

1.3. Eaux pluviales

Opération de contrôle des branchements sur la partie privative

La présence de contaminations non négligeables suite à de faibles pluies et les contaminations mesurées sur les eaux pluviales ont conduit le SIVOM Baie de Scissy à engager une opération de contrôle de branchement. Cette opération a été lancée en 2011. Les contrôles débiteront au cours du premier trimestre 2012. Il est prévu dans le cadre de cette démarche de procéder au contrôle de 1230 branchements répartis sur les territoires du SIVOM (SAINT-PAIR SUR MER, JULLOUVILLE et CAROLLES) et des communes de GRANVILLE (Saint-Nicolas Sud) et de SAINT-PLANCHERS (Partie est du bourg). Le prestataire dispose d'un délai de 8 mois pour effectuer la totalité des contrôles. Dans le cas où une non-conformité serait détectée, le propriétaire disposera d'un délai de 6 mois pour effectuer les travaux.

1.4. Activités agricoles sur la zone d'étude

L'activité agricole est omniprésente sur les bassins versants du Thar et du Crapeux avec une SAU qui représente respectivement environ 90% et 75% de la zone d'influence de la plage de la Cale des Plaisanciers. Sur ces bassins versants à l'image des Côtiers granvillais, l'évolution principale qui a affecté l'occupation du sol se caractérise par une progression des terres labourables au détriment des prairies. Elle s'est accompagnée d'une augmentation de la taille des surfaces cultivées ayant conduit à supprimer une partie linéaire des talus et haies.

Ces deux bassins versants sont classés en zone vulnérable au titre de la « Directive nitrate ». La mise en application de cette directive destinée à protéger les eaux contre la pollution induite par les nitrates d'origine agricole s'effectue par le biais d'un programme d'actions faisant l'objet d'un arrêté préfectoral. Actuellement, c'est le 4^{ème} programme d'actions qui est en œuvre. Il prévoit outre les quantités maximales d'azote organique qui peuvent être appliquées sur les différentes cultures, la couverture hivernale de la totalité des parcelles cultivées par exploitation, à l'horizon 2013.

▪ **Les travaux de restauration des cours d'eau**

Sur le territoire des Côtiers granvillais, les observations menées au lancement de l'opération « Contrat en milieu rural et littoral » en 1999, ont permis de mettre en évidence une dégradation marquée des écosystèmes aquatiques continentaux, du fait des activités de pâturage.

S'il apparaît que 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, il n'en reste pas moins que les dégâts observés et rendus possible du fait de la faible largeur de ces cours d'eau, altèrent leur capacité intrinsèque d'autoépuration.

Face à ces constats, le SMBCG a engagé dès 2005 des actions destinées à limiter l'impact de ces activités (pose de clôtures et aménagement de points d'abreuvement), pour favoriser la reconquête de la qualité de l'eau et des fonctionnalités des milieux associés.

Entre 2005 et 2011, le syndicat a effectué les travaux suivants :

- Sur le bassin versant du Thar : 26 460 ml de clôtures posées 161 points d'abreuvement aménagés ;

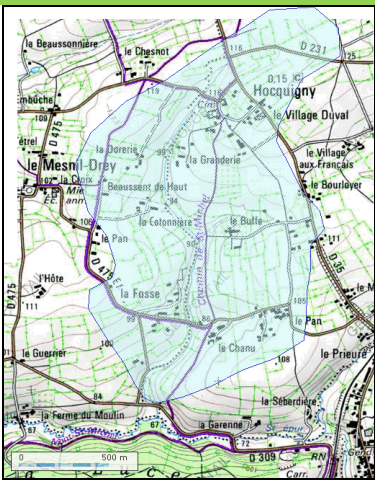
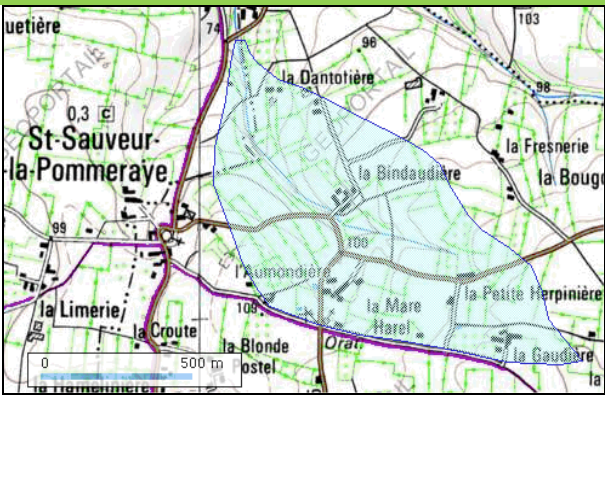
- Sur le bassin versant du Crapeux : 1 point d'abreuvement aménagé



Figure 75 : clichés de travaux de restauration des cours d'eaux.

Dans le contexte de vulnérabilité de la Baie de Granville – Jullouville où les apports des fleuves côtiers constituent la principale cause de détérioration de la qualité sanitaire des eaux littorales, ces travaux sont essentiels comme le démontre la démarche effectuée dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean. Cette démarche a consisté, par l'utilisation de sites expérimentaux, à apprécier les effets des aménagements de rivières sur la contamination de l'eau par des flux bactériologiques induits par l'activité de pâturage.

Cette démonstration a nécessité de mettre en place des campagnes de mesures sur 2 sous-bassins versants, l'un ayant bénéficié de travaux d'aménagement de rivières, l'autre non. Les caractéristiques de ces 2 sous-bassins sont les suivantes :

Sous-bassin versant de la Cotonnière du le bassin versant du Thar	Sous-bassin versant du ruisseau de Saint-Sauveur sur le bassin versant du Boscq
Aucun aménagement réalisé	Travaux d'aménagement effectués
	
<ul style="list-style-type: none"> - Linéaire total du cours d'eau : 2,2 km dont 1,5 bordé par des prairies - Superficie du sous-bassin versant : 260 ha 	<ul style="list-style-type: none"> - Linéaire total du cours d'eau : 1,1 km dont 0,9 bordé par des prairies - Superficie du sous-bassin versant : 65 ha dont

dont 110 ha occupés par des prairies



55 ha occupés par des prairies



Figure 76 : Caractéristiques principales des 2 sous-bassins versants utilisés comme sites d'expérimentation pour mesurer les effets des aménagements en bordure de cours d'eau – Projet Life Environnement Mareclean SMBCG – IRH 2009

Trois campagnes de mesures ont été effectuées, deux par temps sec (22/07/2008 et 22/08/2008) et une par temps de pluie (06/08/2009). Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons au cours des ces 3 campagnes sont figurés dans le tableau qui suit :

	Flux E.coli/h - Cotonnière	Flux E.coli/h - St Sauveur	Flux entéro/h - Cotonnière	Flux entéro/h - St Sauveur
TS: 22/07/08	3,94E+09	6,34E+07	9,00E+06	1,44E+06
TS: 27/08/08	6,01E+07	4,32E+06	7,20E+05	7,20E+05
TS - Flux moyen	4,90E+08	1,70E+07	2,50E+06	1,00E+06
TP : 06/08/2009 T0	1,73E+09	5,08E+08	5,08E+08	1,61E+08
TP : 06/08/2009 T1	2,20E+10	1,46E+09	1,46E+09	1,18E+08
TP : 06/08/2009 T2	3,71E+10	1,85E+09	1,85E+09	4,69E+08
TP : 06/08/2009 T3	7,57E+09	2,96E+09	2,96E+09	4,61E+08
TP - Flux moyen	1,80E+10	2,00E+09	6,70E+08	2,90E+08

Figure 77 : Résultats des analyses effectuées sur les échantillons prélevés sur les 2 sous-bassins versants lors des campagnes de temps et de temps de pluie – Projet Life Environnement Mareclean SMBCG – IRH 2009

L'analyse comparée des résultats d'analyses montre la réduction de flux de contamination acquise grâce aux aménagements effectués sur la bordure des cours d'eau et permet de quantifier le gain environnemental. Cette réduction est illustrée sur le graphique ci-dessous par les flèches en couleur orangé.

Evolution comparée des flux horaires en E. coli mesurés sur la Cotonnière et le Ru de St-Sauveur

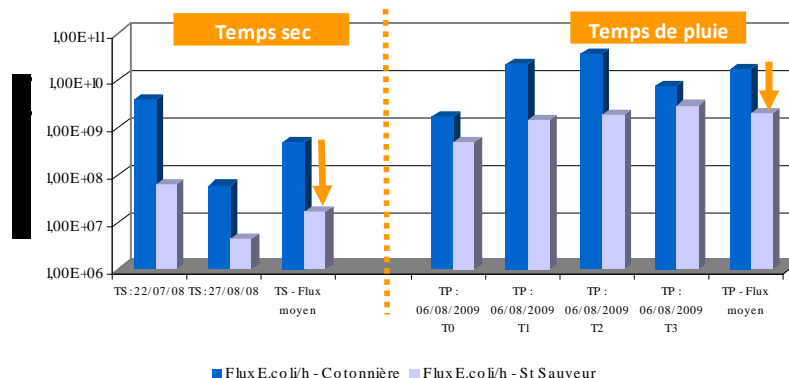


Figure 78 : Visualisation des effets des aménagements en bordure de cours d'eau – Projet Life Environnement Mareclean SMBCG – IRH 2009

Ces résultats traduisent un effet significatif des aménagements sur la contamination des eaux, se caractérisant par une réduction du flux d'Eschérichia coli de plus d'1 log par temps sec et d'1 log par temps de pluie.

En revanche, cet effet est beaucoup plus faible sur les entérocoques par temps sec comme par temps de pluie. Les entérocoques présentent une résistance plus importante que les Eschérichia. coli. Celle-ci amène à penser que l'effet que peuvent avoir les aménagements, se trouve en fait masqué par la remobilisation de pollutions plus anciennes.

Ces résultats ont conduit à s'interroger sur les priorités d'intervention à donner aux tronçons marqués par des dégradations induites par les activités de pâturage. Cette reconsidération a été rendu possible grâce aux développements effectués par IRH dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean. La démarche effectuée par IRH a consisté à confronter 3 types de données :

- les flux critiques calculés le long du chevelu des Côtiers granvillais ;
- le diagnostic de l'état initial des berges réalisés en 2003 par le SMBCG et qui s'est appuyé sur l'évaluation de l'indice de piétinement, comme indicateur de l'impact des activités de pâturage ;
- l'état d'avancement des travaux au 31/12/2008.

Les travaux d'aménagement ont été définis dans un premier temps pour répondre uniquement aux enjeux de reconquête de la fonctionnalité des milieux, ce qui sous-entend que seul l'indice de piétinement a été pris en compte.

Dans un second temps cet indice a été couplé à la modélisation des flux critiques, ce qui a permis de définir les priorités d'intervention non seulement pour répondre aux enjeux de reconquête de la fonctionnalité des milieux mais également à ceux portant sur la qualité des eaux littorales.

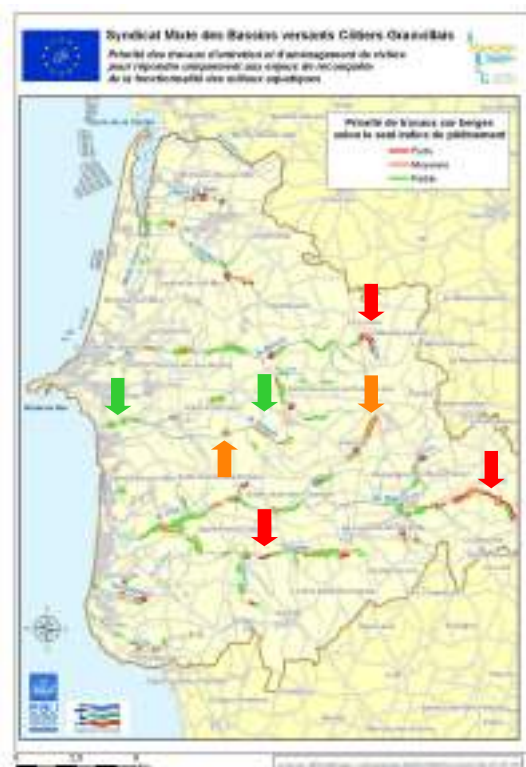


Figure 79 : priorités de travaux d’entretien et d’aménagement de rivières intégrant les seuls enjeux de reconquête de la fonctionnalité des milieux aquatiques



Figure 80 : priorités de travaux d’entretien et d’aménagement de rivières intégrant les enjeux de reconquête de la fonctionnalité des milieux aquatiques et de la qualité des eaux littorales

- **L’opération limitation des transferts du SBCG « Mon sol, j’en prends soin pour éviter l’érosion »**

En 2008, le Syndicat Mixte des Bassins versants des Côtiers granvillais soucieux de poursuivre la reconquête de la qualité de l’eau et disposant des premiers enseignements du projet Life Environnement « Mareclean » a décidé, suite aux observations de terrain, d’étudier l’activité érosive sur les bassins versants. Ne disposant pas en son sein des compétences nécessaires à l’atteinte de cet objectif, le syndicat a engagé un partenariat avec l’université de CAEN et plus particulièrement le laboratoire GEOPHEN. Ce partenariat a été étendu aux instances départementales et locales de la profession agricole (Chambre départementale d’agriculture de la Manche et CRDA de la Baie) afin de définir une opération globale de limitation des transferts vers les cours d’eau. La construction de cette opération s’est effectuée au cours de l’année 2008. Cette opération se compose de 3 volets : étude (MAîtrise du Ruissellement Erosif sur les Côtiers Granvillais - MAREC), animation et travaux. Elle a été intégrée dans le volet « Agriculture » du Contrat Global.

L’étude Marec (MAîtrise de l’érosion et du ruissellement érosif sur les côtiers granvillais) a été menée à l’intérieur des bassins versants identifiés comme les plus sensibles (Saigue, Thar et Lerre). L’objectif de cette étude est dans un premier temps, de localiser les sous bassins versants les plus à risques (grâce à des relevés précis de formes d’érosions et de mesures de flux de pollutions), puis dans un second temps de qualifier la sensibilité de l’érosion à l’échelle de l’ilot cultural (parcelle ou groupe de parcelles). Pour arriver à ce résultat, un travail de terrain très important a été réalisé, comprenant

notamment des prélèvements de terres, une enquête auprès des agriculteurs, un relevé précis des éléments constitutifs du paysage (haies, talus, fossés, entrées de champs, routes et chemin) et des analyses en laboratoire.



Figure 81 : érosion observée sur le bassin versant du Thar.

Ces données terrains couplées avec des données topographiques et météorologiques ont été modélisées afin d'obtenir une cartographie de la sensibilité potentielle des sols à l'aléa érosion comme l'illustre la carte ci-dessous.

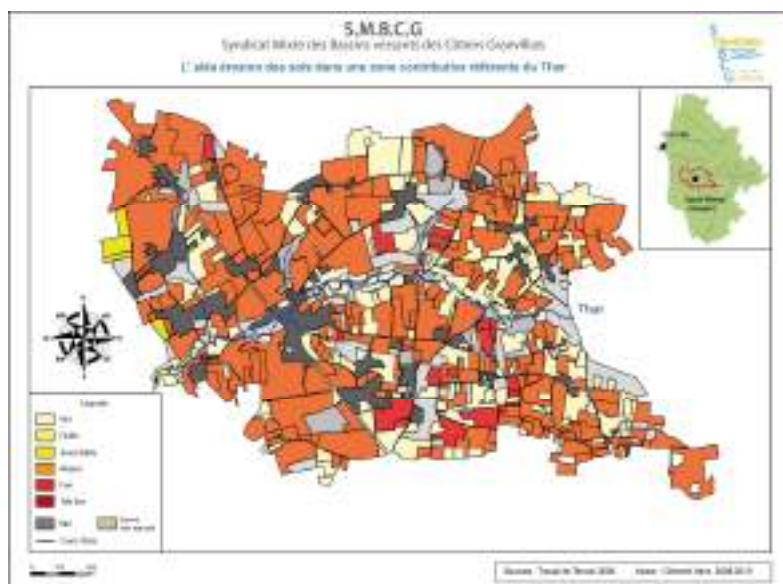


Figure 82 : Cartographie de l'aléa érosion sur un sous bassin versant du Thar – Etude MAREC SMBCG – Laboratoire Géophen (Université de CAEN) 2009

Cette cartographie constitue l'outil de base pour sensibiliser les exploitants des zones sensibles.

Suite à la finalisation des cartes permettant de visualiser le risque d'érosion, la phase d'animation a été initiée en partenariat avec la Chambre d'agriculture de la Manche et le CRDA de la Baie.

Cette phase a débuté sur le bassin versant de la Saigue et plus particulièrement sur le sous-bassin versant de l'Oiselière.

Des réunions ont été organisées avec les exploitants concernés afin d'échanger sur ce sujet et de partager le constat effectué. Chaque exploitant présent a été invité à donner son avis et s'est exprimé sur la cartographie qui lui a été présentée.

Cet échange a abouti à l'élaboration d'un programme d'actions et à la constitution d'un comité d'organisation regroupant les exploitants les plus motivés par la démarche. Les actions définies par les exploitants s'organisent selon 2 catégories comme le montre l'organigramme ci-dessous :

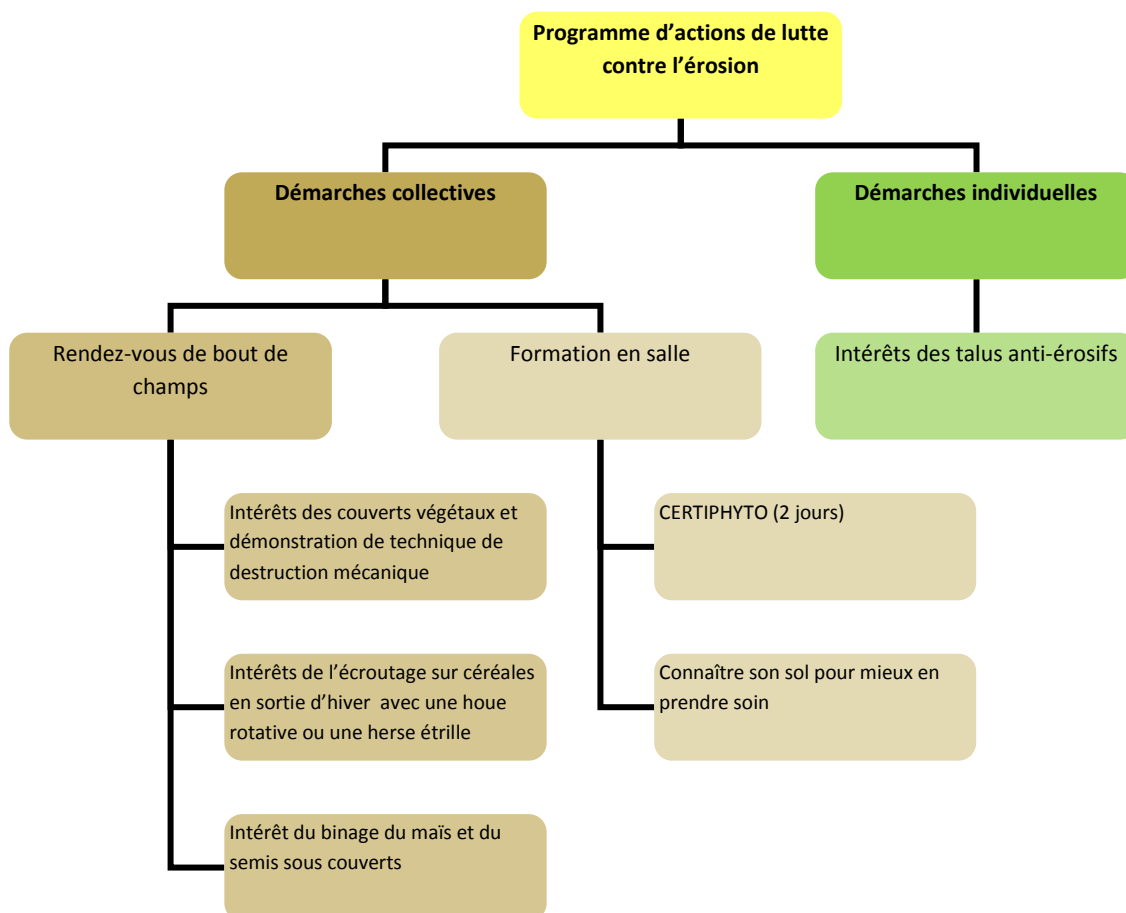


Figure 83 : Architecture du programme d'actions élaboré par les exploitants agricoles intervenant sur le sous-bassin versant de l'Oiselière – Opération de limitation des transferts SMBCG 2010

Ces actions ont pu être mises en œuvre grâce au partenariat technique établi entre le SMBCG et la Chambre d'agriculture de la Manche ainsi que le CRDA Pays de la Baie et les CUMA locales.

Le GVA (Groupement de Vulgarisation Agricole) Granville-Bréhal a constitué un élément moteur dans cette organisation et a permis de toucher un maximum d'exploitants.



Figure 84 : Rendez-vous en bout de champs – Clichés SMBCG 2011

Sur les 29 exploitants intervenant sur ce sous-bassin, 22 ont été sensibilisés soit 76%. Les exploitants sensibilisés interviennent sur 80% des terres labourables recensés sur ce territoire

Trois agriculteurs se sont engagés à la suite de cette opération à reconstituer 425 mètres de haies sur talus. La CUMA de Saint-Planchers réfléchit à l'acquisition d'un matériel de type houe rotatif ou herse étrille.

La même démarche a été engagée en 2012, sur le bassin versant du Thar. C'est le GVA de la Haye-Pesnel qui a constitué l'élément moteur dans cette démarche sur ce bassin versant.


L'ensemble des 33 exploitants identifiés ont été sensibilisés lors de ce programme d'action. Ces exploitants interviennent sur 77% des terres labourables recensés sur ce sous-bassin versant.

A la suite de cette opération deux agriculteurs ont reconstitué 270 mètres de haies sur talus sur les communes de FOLLGNY et de LA HAYE PESNEL.

2. Recommandations

De l'analyse effectuée dans le cadre de la rédaction de ce profil de vulnérabilité et des résultats des différentes études, découlent les recommandations suivantes. Elles visent à limiter les pollutions (pollutions domestiques et diffuses) et les risques qui les accompagnent. Elles s'organisent en 3 catégories, les recommandations en termes d'intervention, d'amélioration des connaissances et de prévention.

2.1. Recommandations visant à limiter les pollutions domestiques

Catégorie	Descriptif des recommandations
 AGIR	<ul style="list-style-type: none">• Mener à terme l'opération engagée sur le contrôle des branchements sur la partie privative et mettre en place à l'avenir une démarche de contrôle de branchements (contrat d'affermage ou autres) permettant de lisser les contrôles dans le temps –• Finaliser la vérification des contrôles de conformités des branchements dans les zones récemment assainies ;• Initier des actions groupées sur les zones sur lesquelles s'effectuent les contrôles afin de permettre aux propriétaires concernés de bénéficier d'aides pour les travaux de mise en conformité des branchements ;• Créer un système d'assainissement collectif (station + réseaux) sur la commune de SAINT-PIERRE LANGERS ;• Mener à bien sur le bassin versant du Thar les extensions de réseaux notamment :<ul style="list-style-type: none">• Vers les lieux-dits l'Angotterie, le Rocher, le Village durand, ces secteurs étant situés directement en bordure du Crapeux sur la commune de JULLOUVILLE (ST-MICHEL DES LOUPS) et sur le Village Hamelet situé sur JULLOUVILLE et CAROLLES sur le bassin versant du Crapeux ;

- vers les lieux-dits Angomesnil sur la commune de SAINT-PAIR SUR MER et Bouillon, Rainfray et Vaumoisson sur la commune de JULLOUVILLE, et sous réserve des disponibilités financières vers l'Épinette, la Sorrierie et le Bosq sur la commune de JULLOUVILLE. L'ensemble de ces secteurs est situé dans la zone d'influence sur le BV du Thar ;
- Faire un bilan sur le poste présentant le plus fort niveau de criticité PR Belle Rive sur la commune de SAINT-PAIR SUR MER) afin de déterminer les améliorations à apporter, ainsi que sur ceux présentant une criticité moyenne ;
- Entretenir régulièrement les réseaux et les postes, s'assurer de leur bon fonctionnement (état des canalisations, état des pompes des postes de refoulement, etc.).
- Mettre en place une gestion patrimoniale des équipements de collecte afin de limiter les risques de contamination et de maintenir voire d'améliorer la performance du système d'assainissement dans sa globalité ;
- Entretenir régulièrement les installations des aires de camping-car situées à JULLOUVILLE et à CAROLLES - Sensibiliser les usagers pour éviter les comportements non respectueux de l'environnement ;
- Mener à terme le diagnostic des installations d'assainissement non collectif en identifiant les installations ayant un impact sur la salubrité publique ;
- Faire en sorte que la mise aux normes des installations d'assainissement non collectif ayant un impact sur la salubrité publique soit effectuée en faisant si besoin intervenir le pouvoir de police du maire.



COMPRENDRE




- Effectuer des inspections télévisuelles en priorité dans les secteurs identifiés par l'étude diagnostique du système d'assainissement en privilégiant l'inspection des ouvrages situés dans la zone d'influence de la plage de la Cale des plaisanciers ;
- Suivre le niveau de contamination des eaux pluviales déversés au niveau des différents émissaires dans le cadre de campagnes de prélèvement qui seront effectuées sur le bassin versant du Thar ; Coupler à ce suivi des émissaires pluviaux, ceux des fleuves côtiers en y intégrant les petits fleuves côtiers, la Grâce de Dieu et Beausoleil ;



PREVENIR

- Implanter un panneau d'information conseillant d'éviter la baignade à proximité de l'exutoire du Thar ;
- Pérenniser la gestion active en cas de dysfonctionnement sur les ouvrages d'assainissement conduisant à un débordement d'eaux usées ou en cas de fortes pluies.

2.2. Recommandations visant à limiter les pollutions diffuses

Catégorie	Descriptif des recommandations
 AGIR	<ul style="list-style-type: none">• Limiter les risques de contamination des eaux du Thar par la mise en place de dispositifs permettant d'éviter le lessivage des déjections sur les sites recevant les cirques ;• Poursuivre les travaux d'aménagement de rivières sur le bassin versant du Thar en traitant les priorités selon la hiérarchisation des priorités définies dans le cadre du projet Life Environnement Mareclean ;• Poursuivre la sensibilisation des exploitants à la reconstitution des talus et des haies pour limiter l'érosion et ses conséquences sur la qualité de l'eau ;
 COMPRENDRE	<ul style="list-style-type: none">• Effectuer des campagnes de mesures sur la totalité du bassin versant de du Thar et du Crapeux pour apprécier les évolutions et identifier les sous-bassins versants les plus contributifs en termes de contamination bactériologique ;• Quantifier les flux de germes à la sortie du Thar en couplant cette évaluation à la réalisation de prélèvements d'eaux de mer, démarche analytique à initier une fois les contrôles des branchements effectués et les travaux de mise en conformité réalisés ;• Mettre à jour le bilan sur la mise aux normes des bâtiments d'élevage sur les bassins versants du Crapeux et du Thar ;• Réfléchir aux possibilités de stockage temporaire des premiers flots du Thar dans le cadre de la gestion hydraulique de la Mare de Bouillon ;• Rechercher dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations dit d'Intention des solutions qui permettent de répondre simultanément aux enjeux de reconquête de la qualité de l'eau d'une part, et de préservation des biens et des personnes d'autre part.
 PREVENIR	<ul style="list-style-type: none">• Pérenniser la gestion active en cas de fortes pluies.

2.3. Dispositifs de gestion active des plages

La sensibilité des espaces de baignade conduit à préconiser le maintien de la gestion active des plages afin de pouvoir dans un souci de prévention des usagers, anticiper toute dégradation de la qualité des eaux littorales et interdire si nécessaire temporairement la pratique des activités de loisirs.

Deux dispositifs ont été mis en place, un par temps de pluie issu des développements effectués dans le cadre du projet Mareclean et un par temps sec qui sera opérationnel au cours de la saison 2013.

L'apparition au cours de la saison 2012 de dérives en conditions météorologiques favorables a conduit à confectionner un second dispositif de gestion active, cette fois-ci par temps sec.

▪ **Le système d'alerte par temps de pluie**

- *Principe du système*

La sensibilité des plages de la baie de GRANVILLE – JULLOUVILLE aux apports terrigènes a conduit la commune de JULLOUVILLE à utiliser le dispositif de gestion proactive des plages développé dans le cadre du projet Mareclean.

Cette gestion est réalisée avec l'appui du SMBCG lors d'une prévision de fortes précipitations ou si un dysfonctionnement du système d'assainissement est signalé.

Le système sur lequel s'appuie cette gestion proactive est le Système d'Aide à l'Evaluation du Risque Sanitaire sur les plages (SAERS) développé par VEOLIA et adapté au contexte du territoire des Côtiers Granvilais dans le cadre du projet Mareclean. L'adaptation de ce système a permis de modéliser des scénarios de dégradation de la qualité des eaux de baignade à partir des mesures effectuées in situ sur les différentes sources potentielles de contamination. A ces différents scénarios correspondent des flux arrivant en mer (nature, localisation, durée, intensité) dans différentes conditions pouvant influencer le devenir de ces flux. Les paramètres et composantes pris en compte sont récapitulés dans le tableau qui suit. L'impact des différents scénarios identifiés a été évalué par simulation numérique en utilisant le modelé côtier SCOT développé par l'Ifremer sous Mars 2D.

Pluviométrie	Amplitude de Marée	Synchronisation des rejets avec la marée	Vent	Nombre de scénarios
2 composantes : - Pluie faible impactante - Pluie forte impactante	2 composantes : - Morte Eau - Vive Eau	2 composantes - Rejet autour de la Pleine Mer - Rejet autour de la Basse Mer	4 composantes : - Nul - Sud-Ouest - Nord-Ouest - Sud-Ouest tournant au Nord-Ouest	$2 \times 2 \times 2 \times 4 =$ 32

Figure 85 : Paramètres et composantes pris en compte dans la modélisation

- *Justification de la prise en compte des paramètres de gestion*

Les caractéristiques permettant de classer un évènement (Pluie ou rejet suite à un dysfonctionnement du système d'assainissement) dans une catégorie ou dans une autre pour les différentes conditions prises en compte sont les suivantes (source Annexe VERI Mareclean) :

- **Pluie** : la distinction entre pluie faible et pluie forte se fait par rapport à la hauteur précipitée. Dans un premier temps de seuil de différenciation a été fixe à 15 mm. H pluie faible < 15 mm < H pluie forte. Ce seuil avait été prévu pour évoluer après un retour sur expérience de l'utilisation du SAERS. Après ce retour d'expérience c'est désormais une pluie de 10mm qui est utilisée comme seuil de différenciation.
- **Rejet** : un rejet est caractérisé par sa durée, son volume et sa concentration. Le volume du rejet et sa concentration ont été fixés avec l'accord des partenaires concernés du projet, respectivement à 100 m3 et a 5.107 E. coli/100 mL. Les deux catégories de rejet sont différenciées par la durée. Un rejet d'une durée inférieure à 6 heures est assimilé a un rejet d'une durée de 3 heures. De même, un rejet d'une durée supérieure à 6 heures est assimilé a un rejet d'une durée de 12 heures.

- **Vent** : quand le vent est pris en compte dans les simulations, il s'agit d'un vent de 8 m/s. On considère donc qu'un vent est non significatif lorsque sa vitesse est inférieure à 6 m/s, ou lorsqu'il est perpendiculaire à la ligne de côte (vent d'Ouest a effet négligeable a priori). Dans les autres cas les scénarios avec vent s'applique suivant le vent dominant lors de l'évènement considéré.
- **Amplitude de la marée** : l'amplitude de la marée est caractérisée par un coefficient. Une marée est considérée :
 - de vive eau pour un coefficient supérieur à 70
 - de morte eau pour un coefficient inférieur à 70
- **Synchronisation avec la phase de la marée** : pour les scénarios de temps de pluie, et vu que les temps de réponse des différentes sources de pollution par rapport à la pluie ne sont pas les mêmes, c'est la pluie elle-même qui est synchronisée avec la pleine mer ou avec la basse mer. La pluie réelle est alors centrée autour de l'instant la plus proche entre celle de la plus proche pleine mer ou de la plus proche basse mer. Dans le cas des rejets de dysfonctionnement, c'est le flux arrivant en mer qui est synchronisé.

Le système SAERS permet d'exploiter les résultats des simulations d'une manière dynamique. En effet, à partir de la description de la situation réelle (pluie, vent, etc.), le système détermine le scénario le plus proche et propose :

- De visualiser une cartographie retraçant l'évolution des panaches de pollution microbiologique (E. coli) .Les niveaux de concentration en E. Coli sont représentés suivant une palette de couleurs prédéfinie présentée dans la figure suivante

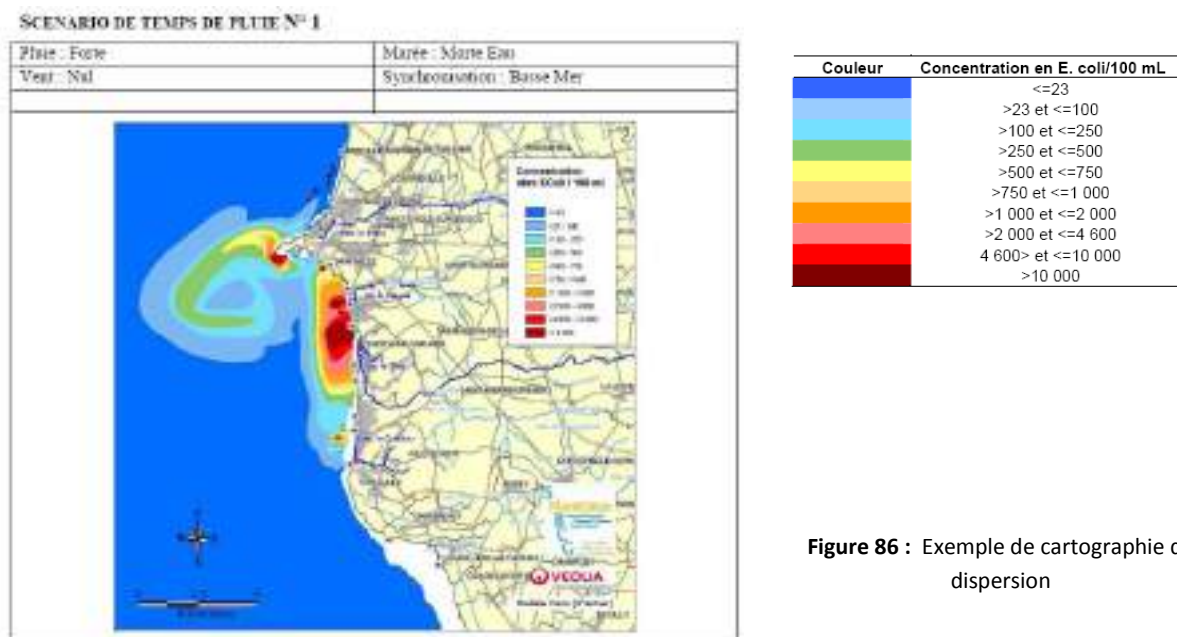


Figure 86 : Exemple de cartographie de dispersion

- De visualiser l'évolution des panaches de pollution microbiologique dans le temps (selon le cycle des marées)

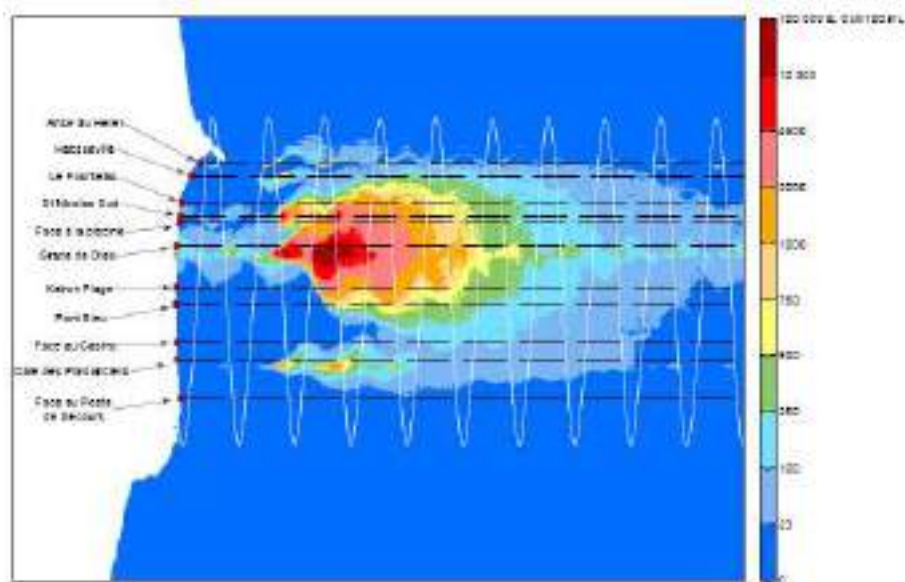


Figure 87 : Exemple de cartographie d'évolution du panache

- Mise en place de la gestion proactive des plages par temps de pluie dans la pratique :

La procédure est la suivante :

- Le SMBCG consulte régulièrement l'extranet de Météo-France pour disposer des prévisions météorologiques sur son territoire. L'annonce d'un évènement pluvieux est accompagné des quantités prévisibles de précipitations. Cet extranet (Prévi-Expert) donne une prévision assez fiable de la météo de la région Granvillaise. Les prévisions renseignent heures par heure, plusieurs paramètres tels que la température (max et mini), la direction et la force du vent ainsi que les précipitations (horaires et cumul sur 24h). La prestation de services rendue par MétéoFrance comporte également un système d'alerte par SMS et par mail, des évènements pluvieux de plus de 15 mm.



Figure 88 : Illustration du Prévi-Expert (extranet Météo France)

- Lorsque la situation s'avère nécessaire, le SMBCG contacte les élus de la commune de JULLOUVILLE pour les prévenir que de fortes précipitations pourraient impacter la commune.
- Le SMBCG suit le phénomène météo pour s'assurer que les prévisions du Prévi-Expert se vérifient. Il s'assure également que le phénomène météorologique a bien entraîné une réponse hydrologique significative par la consultation des données mesurées sur la station hydrologique du Thar.
- En parallèle les données sur la force et la direction du vent mesurées sur la station du SMAAG à Longueville sont récoltées via la bibliothèque de MétéoFrance, ainsi que les données sur la marée (horaires, coefficient et marnage) sur le site du SHOM. Grâce à l'acquisition de toutes ces données, le SMBCG peut déterminer le scénario de contamination et de dispersion le plus proche dans l'atlas VERI Mareclean et identifier les plages susceptibles d'être impactées ainsi que la durée de dispersion du panache de pollution.
- Si les précipitations annoncées s'avèrent réellement importantes et conformes aux prévisions et que le phénomène a entraîné une réponse hydrologique significative, le SMBCG contacte les élus des communes sur lesquelles se situent les plages susceptibles d'être impactées, pour évaluer la nécessité ou non de réglementer temporairement les usages.
- Après avoir pris connaissance de ces informations, et après examen de la situation sur le terrain les élus prennent ou non la décision de réglementer les usages sur les plages de leur territoire. Dans l'affirmative, un arrêté réglementant les usages est pris par la collectivité concernée, affiché sur la plage concernée et diffusé aux autorités et aux médias. Si la plage est équipée d'un poste de secours, un drapeau rouge est hissé tout au long de la période d'interdiction.



Figure 89a et b : Dispositifs d'information mis en place lors d'une interdiction temporaire (a-Drapeau rouge hissé sur le poste de secours à Kairon Plage à ST-PAIR /MER et b-Panneau d'information sur la plage du Fourneau à GRANVILLE)

▪ **Le système d'alerte par temps sec**

- Principe

L'année 2012 a été marquée par la réapparition de fortes contaminations des eaux littorales par temps sec, principalement aux exutoires des deux fleuves côtiers, la Saigue et le Thar. Dans ces conditions météorologiques, le syndicat et les communes ne disposent d'aucun indicateur susceptible de les alerter sur ces risques de contamination. Pour pallier cette situation, le SMBCG après contact

après de différents organismes a confectionné un dispositif d'alerte par temps sec. Les sources de contamination par temps sec n'ont pas pu être identifiées au cours de la saison 2012, toutefois, après analyse des différentes sources possibles, une source en lien avec l'assainissement des eaux usées reste l'hypothèse la plus probable.

Le dispositif a donc été confectionné sur la base de cette hypothèse. Il se compose des équipements suivants : sondes multiparamètres, station de traitement des informations reliée à un préleveur automatique, et modem. Ces équipements prévus pour une gestion proactive des plages par temps sec sont également utiles à la gestion par temps de pluie en complément du protocole détaillé dans le paragraphe précédent.

Les sondes mesurent les paramètres suivants en continu :

- NH_4^+ (mg/l)
- Conductivité (ms/cm)
- Turbidité (NTU)
- pH (unité pH)
- Hauteur d'eau (m)

Le suivi de plusieurs paramètres est indispensable du fait des interférences possibles entre l'ammonium (NH_4^+) et d'autres cations (K^+ , Na^+ ...). Ces interférences se produisent notamment lors des cycles de marées de vives eaux, les eaux de mer entrant dans les fleuves côtiers lors de ces marées exceptionnelles. Dans ces conditions, le sodium de l'eau de mer vient interférer la mesure des ions ammonium. Les concentrations sont dans ce cas décuplées sans pour autant que cette augmentation ne soit synonyme de pollution.



Figure 90 : Clichés des équipements du système de gestion proactive par temps sec

Les données enregistrées par les stations seront ensuite envoyées via un modem sur un extranet consultable à chaque instant par les techniciens du SMBCG. Le SMBCG s'est, par ailleurs, équipé d'une sonde NH_4^+ mobile utile, pour localiser précisément l'origine géographique d'une pollution.

Ce dispositif sera opérationnel au cours de la saison estivale 2013. Les deux fleuves côtiers (Saigue et Thar) à l'exutoire desquels sont réapparues les fortes contaminations par temps sec seront équipés.



Figure 91 : localisation du système d’alerte sur la Saigue

Deux stations d’alertes seront implantées sur la Saigue, l’une en amont de la traversée de l’agglomération saint-pairaise, l’autre en aval. L’identification de l’origine (rurale ou urbaine) des contaminations justifie ce choix.

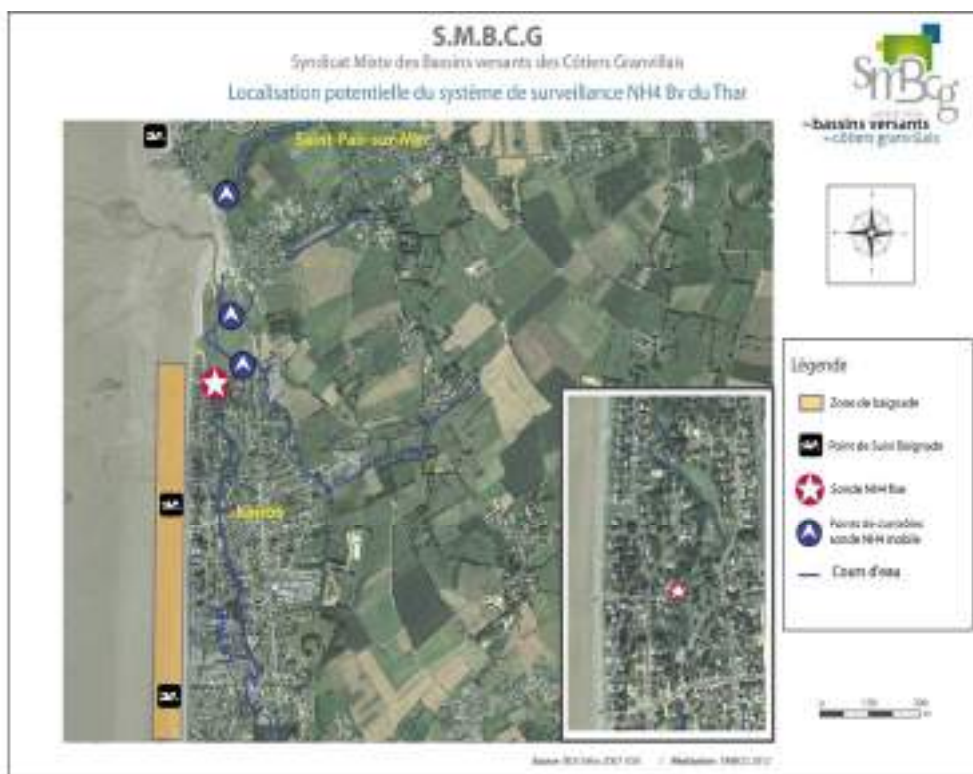


Figure 92 : localisation du système d’alerte sur le Thar

Le système d’alerte sera localisé à l’exutoire du bassin versant du Thar juste en amont de son Havre.

Bibliographie

- **AESN, 2004.** Loisirs nautiques et risques sanitaires sur le bassin Seine-Normandie. Etude réalisée par les bureaux d'étude Eco Environnement Ingénierie et Tassili. Janvier 2004.
- **ARS, 2005.** Annuaire des rejets côtiers du département de la Manche. Service Santé-Environnement DT50-ARS BN, 2005.
- **ARS, 2009.** Etat 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.
- **Communauté de communes du Pays Granvillais, 2001.** Etude préalable à la gestion des risques d'inondation et d'érosion hydrique des bassins versants Granvillais
- **Communauté de communes du Pays Granvillais, 2001.** Opération en milieu rural et littoral – Côtiers granvillais
- **DDASS de la Manche - 1995.** Enquête sur la fréquentation des zones de pêche à pied dans la Côte Ouest du département de la Manche.
- **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.
- **Satése, 2008.** Rapports annuels du SATESE – Année 2008. Edition juin 2009.
- **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).
- **SMBCG, 2009.** Projet MAREC Maîtrise des ruissellments érosifs dans les bassins versants des côtiers granvillais.

Sites Internet visités

- **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/>
- **État des lieux et des milieux littoraux en Basse-Normandie (Atlas IFREMER, 2007)**
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 : Classement de la qualité des eaux de baignades littorales selon la Directive 76/130/CEE

Annexe 2 : Classement de la qualité des eaux de baignades littorales selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

Annexe 3 : Criticité des principaux postes de refoulement implantés sur le système de collecte des eaux usées des collectivités membres du SMAAG

Annexe 1
Classement de la qualité des eaux de baignades 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 I : 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 (*)
MICROBIOLOGIE		
Coliformes totaux / 100 ml	500	10 000
<i>Escherichia coli</i> / 100 ml	100	2 000
Entérocoques / 100 ml	100	-
PHYSICO-CHIMIE		
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
	≤ 0,3	
Substances tensioactives réagissant au bleu de méthylène (mg/l laurylsulfate)	-	Pas de mousse persistante
	≤ 0,3	
Phénols (indices phénols) mg/l	-	Aucune odeur spécifique
C ₆ H ₅ 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 II : 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;</p> <p>et au moins 95% des résultats en Coliformes totaux et Escherichia coli sont inférieurs ou égaux aux nombres impératifs;</p> <p>et 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,</p> <p>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>Les eaux classées en catégories A ou B sont conformes aux normes européennes</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>Les eaux classées en catégorie C ou D ne sont pas conformes aux normes européennes</p>	

Annexe 2 :
Classement de la qualité des eaux de baignades 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 (μ).

iii) Calculer l'écart type des valeurs log10 (σ).

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 ($\mu + 1,65$

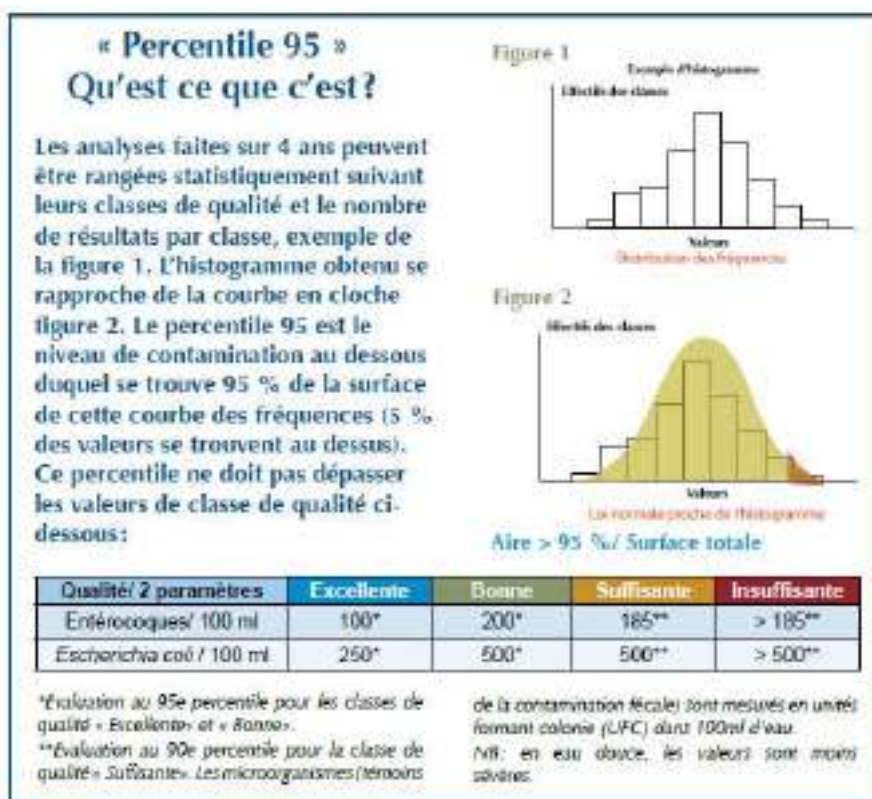


Figure I : Percentile 95 ? Qu'est ce que c'est ?

Source : Aaence de l'Eau Seine-Normandie

▪ **Les critères de classement:**

		Classes de qualité	Excellente (1)	Bonne (1)	Suffisante (1)	Insuffisante (1)
Critères						
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

