



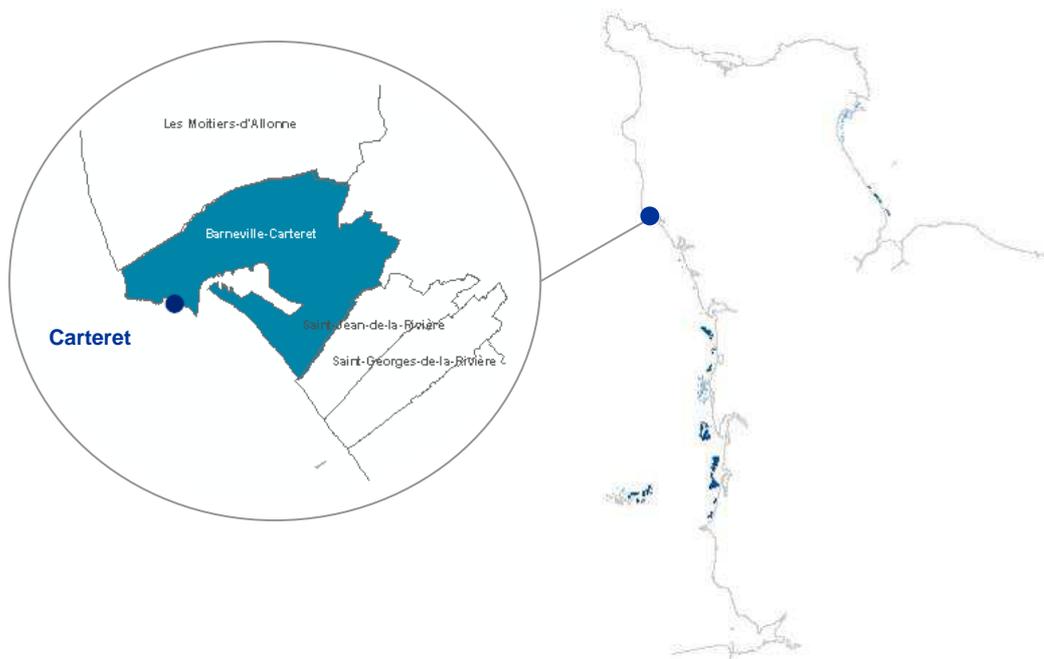
Édition
Novembre 2012

PROFIL DE VULNÉRABILITÉ

Rapport technique

Commune de BARNEVILLE-CARTERET

Plage de Carteret Plage de la Potinière



Sommaire

Contexte	4
PHASE I : État des lieux.....	5
1 Zone de baignade.....	5
1.1 Description de la zone de baignade.....	5
1.1.1 Fiche d'identité.....	6
1.1.2 Fréquentation de la zone de baignade	6
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 baignade	7
1.2.1 Les germes témoins de la contamination fécale.....	7
1.2.2 Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE.....	8
1.2.3 Simulations des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE.....	9
1.2.4 Bilan sur la fermeture de la zone de baignade	9
1.2.5 Complément d'information sur la qualité des eaux de baignade.....	9
1.2.6 Zone conchylicole	10
1.2.7 Pêche à pied.....	10
1.3 Contexte météorologique.....	10
1.3.1 Température de l'eau.....	10
1.3.2 Précipitations.....	11
1.3.3 Courants et marées	12
1.3.4 Vents.....	13
2 Description de la zone d'influence.....	14
2.1 Démographie	15
2.2 Géologie.....	16
2.3 Occupation du sol.....	17
2.4 Réseau hydrographique	17
2.5 Rejets côtiers.....	18
2.5.1 Les rejets côtiers suivis.....	18
2.5.2 Les rejets côtiers autorisés	21
2.5.3 Autres rejets côtiers	22
3 Identification des sources potentielles de pollution.....	23
3.1 Les eaux usées domestiques	23
3.1.1 L'assainissement collectif	23
3.1.2 L'assainissement non collectif	28
3.2 Eaux pluviales	29
3.3 Activités agricoles.....	30
3.3.1 Indicateurs "pollutions agricoles"	31
3.4 Activités artisanales et industrielles	35
3.5 Autres sources de pollutions spécifiques.....	36
3.5.1 Port, zone de mouillage	36
3.5.2 Camping, aire de mobil home, camping-car	37
3.5.3 Dragage du chenal d'accès au port	38

PHASE II: Diagnostic	39
1 Identification des rejets côtiers	39
2 Estimation théorique des flux bactériens émis	39
2.1 Méthodologie	39
2.2 Flux bactériens théoriques	40
3 Etude de la dispersion en mer de ces flux	40
3.1 Modèle hydrodynamique Mars-2D et son interface MarsWeb	40
3.2 Paramétrage des simulations	41
3.2.1 Mode d'injection des flux bactériens	41
3.2.2 Conditions environnementales simulées	41
3.3 Limites du modèle	42
3.4 Résultats des simulations	42
3.4.1 Courbes enveloppes	42
3.4.2 Points de suivi.....	46
PHASE III: Mesures de gestion et recommandations	47
1 Synthèse sur les facteurs de risques	47
1.1 Rejets côtiers	47
1.2 Assainissement	47
1.3 Les eaux pluviales	48
1.4 Activité agricole sur la zone d'étude	48
2 Recommandations	49
Bibliographie	50
Sites Internet visités	51
Listes des Annexes	51

Contexte

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, de classement et de gestion de la qualité des eaux de baignade. En matière de gestion figurent l'obligation de l'élaboration de "profils de baignade" et la fourniture d'une information adaptée 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 :

- D'identifier et hiérarchiser les sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs,
- De définir les actions visant à supprimer ces sources de pollution ainsi que les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population,
- De 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 Carteret a été réalisé sous la maîtrise d'ouvrage du **Conseil Général de la Manche** avec l'appui technique du service Santé-Environnement de la **Délégation Territoriale de la Manche de l'Agence Régionale de Santé de Basse-Normandie** et a bénéficié d'un soutien financier de **l'Agence de l'Eau Seine-Normandie**. Partenaire privilégié, **l'IFREMER** (LERN - Port-en-Bessin) a apporté son savoir-faire et les outils de modélisation hydrodynamique ainsi que son patrimoine de données littorales.

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

- le Conseil Général de la Manche - Service Eau / SATESE,
- l'Agence de l'Eau Seine-Normandie - Direction Territoriale et Maritime des Rivières de Basse-Normandie et le Service Littoral et Mer de la DEMAA,
- la DT de la Manche de l'ARS de Basse-Normandie - Service Santé-Environnement,
- l'IFREMER - Laboratoire Environnement Ressource de Normandie (Station de Port-en-Bessin),
- la commune de Barneville-Carteret,
- la Communauté de Communes de la Côtes des Isles,
- la DREAL de Basse-Normandie – Service Ressources Naturelles, Mer et Paysages,
- la DDTM de la Manche,
- la DDPP de la Manche,
- la DRAAF de Basse-Normandie,
- la SAUR,
- le Syndicat d'Assainissement du Fleuve, de la Gerfleur et des Douits.

1 Zone de baignade

1.1 Description de la zone de baignade

Etablie sur la côte nord ouest du Cotentin, la commune de Barneville-Carteret est entourée par les communes littorales des Moitiers d'Allonne et de Saint-Jean-de-la-Rivière (Annexe 1). La plage de Carteret (ou encore appelée plage de la Potinière) se situe à l'ouest du havre de Barneville-Carteret et de son port, en contrebas des falaises schisteuses de la Corniche (Figure 1).

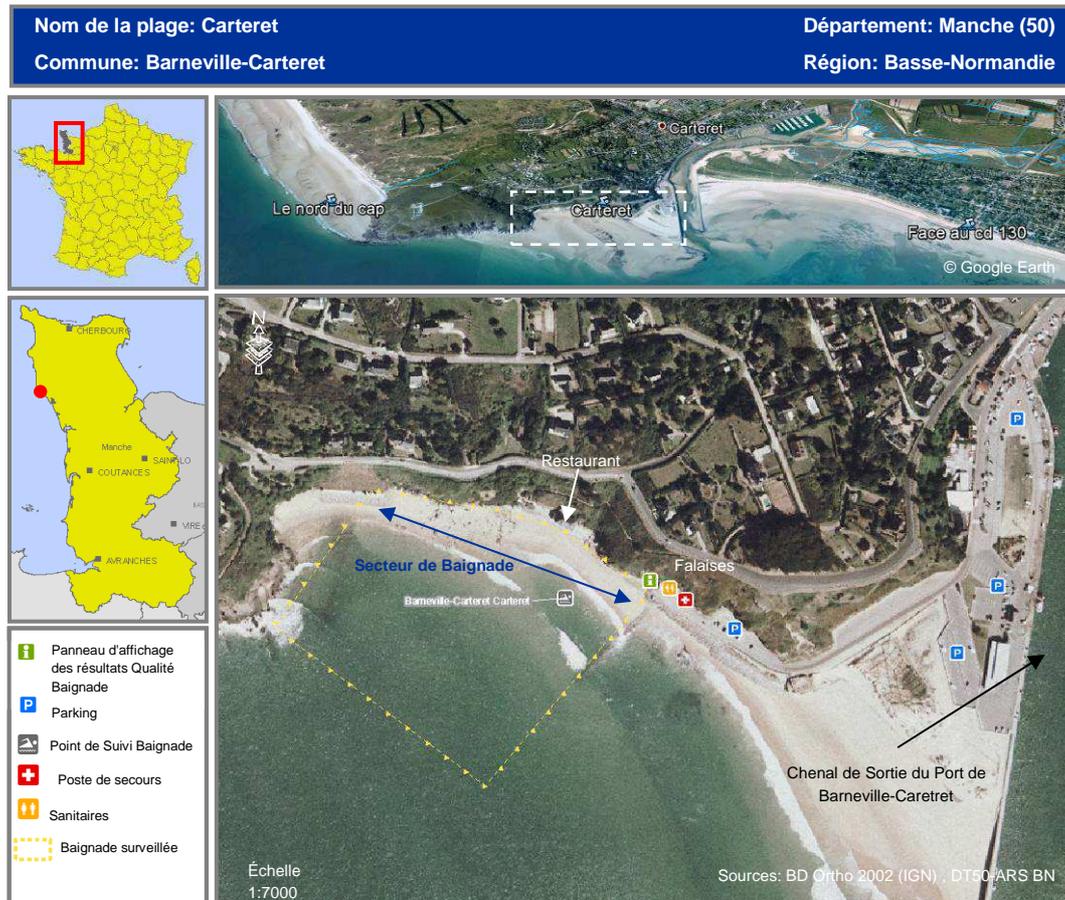


Figure 1 : Localisation et description de la zone de baignade



Figure 2 : Plage de Carteret – Vues prises le 11 août 2010
 (a) Vue sur la plage et le restaurant – (b) Vue du poste de secours

1.1.1 Fiche d'identité

Données issues de la commune de Barneville-Carteret et d'une visite de terrain

Plage	
Étendue :	la plage s'étend sur environ 350 m entre les falaises à l'ouest et l'épi à l'est
Pente :	faible
Nature de l'estran :	sable
Équipements sanitaires :	6 WC, 2 urinoirs, 2 lavabos, 1 douche (raccordés au réseau public d'assainissement)
Poste de secours :	oui
Accessibilité aux animaux :	divagation des animaux domestiques interdite sur la plage du 1 ^{er} juillet au 31 août – idem pour circulation des chevaux
Entretien de la plage :	nettoyage manuel assuré par la CC de la Côtes des Isles et la commune de Barneville-Carteret (1 fois/jour lors de la saison estivale)
Zone rivulaire	
Nature :	Falaises urbanisées, parkings, gare maritime
Zone de stationnement :	parkings avec emplacements délimités - environ 1000 places
Cale d'accès à l'estran :	oui
Zone de baignade	
Surveillance MNS : Maîtres Nageurs Sauveteurs	baignade surveillée
Profondeur :	petit fond
Saison balnéaire :	du 15 juin au 15 septembre
Autres usages :	activités nautiques et de pêche à pied (30 à 40 pêcheurs observé le 11 août 2010)
Fréquentation :	forte (> 1000 personnes / jour) – source AESN, 2004
Point de contrôle : Coordonnées en Lambert II étendu (en m)	X = 299 780et Y = 2 493 950

1.1.2 Fréquentation de la zone de baignade

Données du Service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN / Etude AESN, 2004

La fréquentation de la plage est une information relevée depuis 2001 dans le cadre du suivi de l'état sanitaire des zones de baignade en mer. Plus qualitative que quantitative, cette donnée permet d'avoir une idée sur la fréquentation instantanée de la plage de Carteret (Tableau 1).

Tableau 1 : Fréquentation instantanée de la plage de Carteret lors des prélèvements du suivi baignade (période 2001-2010 / plage horaire 8h40-16h00)

Fréquentation de la plage (Nb personnes sur la plage)	Nb valeurs	%
Nulle	31	31%
Faible (<20 pers)	61	62%
Moyenne (20 à 100 pers)	6	6%
Forte (> 100 pers)	1	1%
Total	99	100%

Ces observations sont à nuancer car les prélèvements sont réalisés en semaine et écartent les week-ends qui restent des jours de forte affluence. D'après une étude menée par l'AESN (AESN, 2004) la plage de Carteret observerait une fréquentation pouvant dépasser les **1000 personnes / jour**. Interrogé lors de la visite de terrain, le personnel du poste de secours a estimé, quant à lui, une fréquentation instantanée maximale d'environ 300 baigneurs dans la zone de baignade surveillée et 1000 personnes sur la plage.

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, destinées à promouvoir la diffusion de l'information, est venue compléter ces actions de communication à partir de 2007.



Panneau d'affichage	
Localisation :	Sur un panneau proche du poste de secours (Figure 1)
Visibilité :	Bien visible
Mise à jour :	A réception des résultats

Figure 3 : Panneau d'affichage des résultats de qualité de la plage de Carteret - 11 Août 2010

1.2 Historique du contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignade

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

La plage de Carteret fait l'objet d'un contrôle sanitaire de la qualité de ses eaux de baignade depuis plus de vingt ans (localisation du point de prélèvement sur la Figure 1). Les données étudiées dans le cadre du profil se résument à la période 1999-2011.

1.2.1 Les germes témoins de la contamination fécale

1.2.1.1 *Escherichia coli*

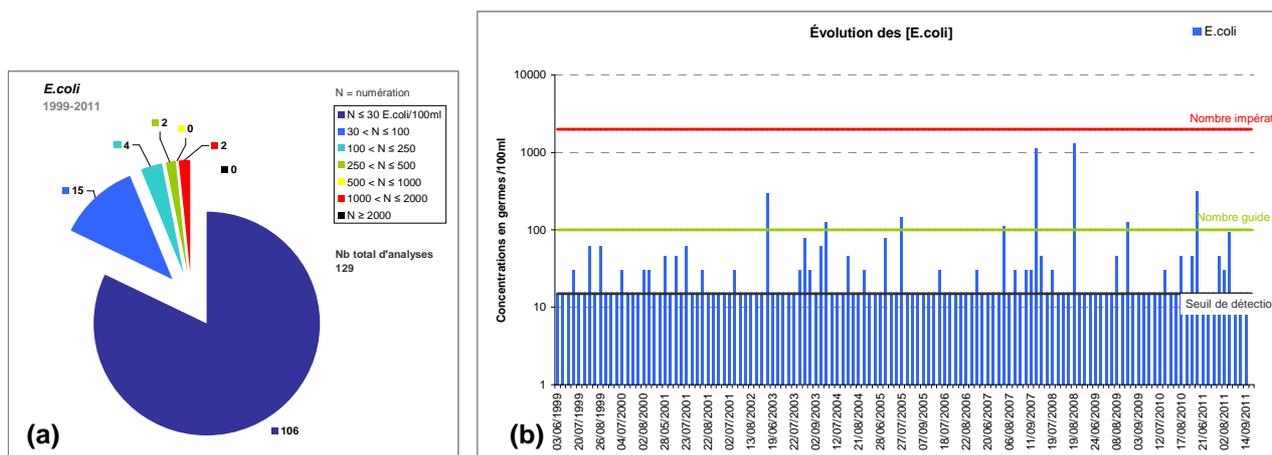


Figure 4 : Répartition (a) et Évolution (b) des concentrations en *E. coli* entre 1999 et 2011

Depuis 1999, 94 % des concentrations en *E. coli* enregistrées sur la plage de Carteret se situent en dessous de la valeur guide fixée par la Directive 76/160/CEE et aucun franchissement du seuil impératif n'a été observé. Les deux seuls résultats pénalisants relevés lors de la saison 2008 (Tableau 2), dont l'origine n'a pas clairement été établie, témoignent d'une potentielle vulnérabilité des eaux de baignade de la plage qui, d'une manière générale, observe toutefois une excellente qualité (Tableau 4).

1.2.1.2 Entérocoques intestinaux

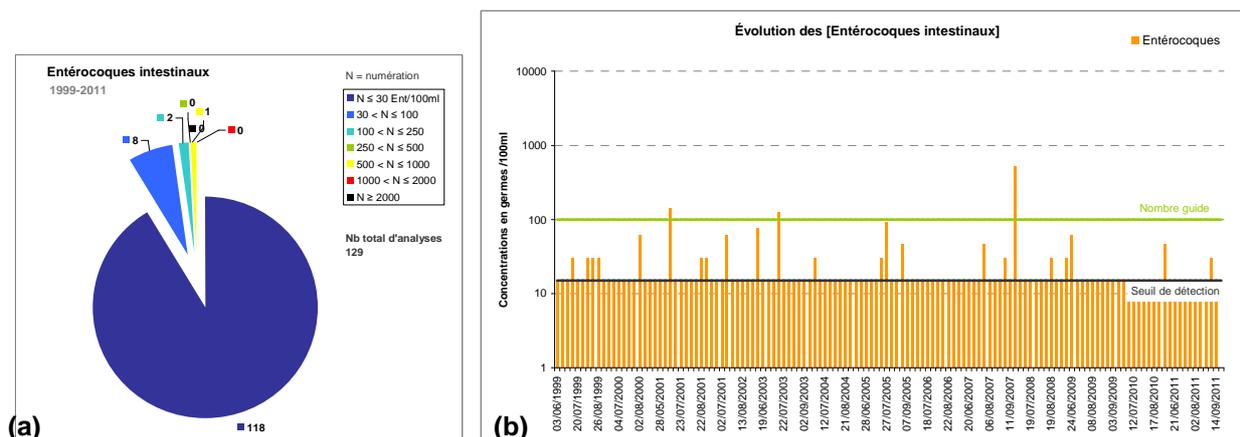


Figure 5 : Répartition (a) et Évolution (b) des concentrations en Entérocoques intestinaux entre 1999 et 2011

Avec 98% des mesures inférieures au seuil, les Entérocoques intestinaux ne constituent pas un facteur pénalisant pour la qualité des eaux de baignade de cette plage (Figure 6).

Tableau 2 : Relation entre les concentrations microbiennes observées sur la plage de Carteret et les précipitations relevées à la station Météo France de Briquebec

Date	Concentrations (en germes/100mL)		Précipitations à Briquebec (en mm)			
	Ecoli / 100mL	Entérocoques / 100mL	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours
02/06/2003	292	77	3,6	3,2	0,9	7,7
17/06/2004	127	30	0	0,1	0	0,1
27/07/2005	144	93	2	61,2	3,7	66,9
31/07/2007	110	46	0,7	0,2	0,1	1
04/06/2008	1128	529	8	2	0	10
19/08/2008	1295	30	3,9	3,6	1,2	8,7
20/08/2009	127	15	0,1	0,2	1,9	2,2
07/06/2011	309	15	2	0	2,6	4,6

1.2.2 Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE

Appliqués jusqu'à la saison 2012, les critères de classement de la qualité des eaux de baignade selon la Directive 76/160/CEE sont rappelés en annexe 2. L'historique des classements montre un niveau de qualité des eaux de baignade très satisfaisant depuis 1999 (Tableau 3).

Tableau 3 : Historique des classements selon la Directive 76/160/CEE

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Classement	10A	10A	10A	9A	10A								

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

1.2.3 Simulations des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

Appliqués à partir de la saison 2013, les critères de classement de la qualité des eaux de baignade selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE sont rappelés en annexe 3. Au regard des simulations réalisées (Tableau 4), la qualité des eaux de baignade de la plage de Carteret serait excellente depuis 2002.

Tableau 4 : Simulations des classements selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Saisons prises en compte	1999-2002	2000-2003	2001-2004	2002-2005	2003-2006	2004-2007	2005-2008	2006-2009	2007-2010	2008-2011
Classement (*)	Excellente									

(*) Classement calculé sur les résultats de 4 saisons

Bien que l'évolution des percentiles 95 pour *E.coli* indique une légère dégradation de qualité directement liée aux deux dérives de qualité enregistrées en 2008, la qualité des eaux de baignade reste excellente. Ce que confirme l'évolution des percentiles 95 pour les Entérocoques intestinaux qui reste stable depuis 2002 (Figure 6).

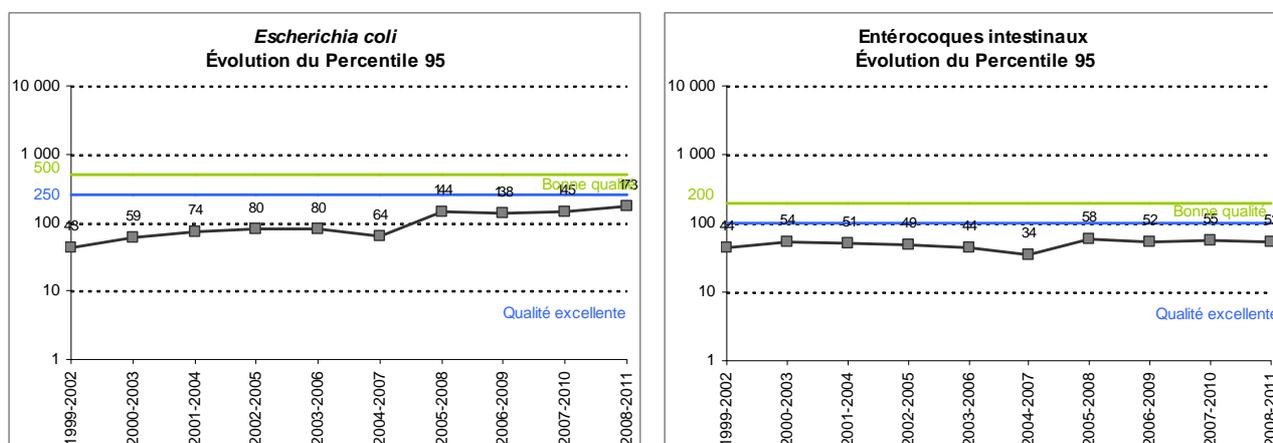


Figure 6 : Évolution du percentile 95 pour *E.coli* et les Entérocoques intestinaux

1.2.4 Bilan sur la fermeture de la zone de baignade

Aucune fermeture n'a été déclarée sur la plage de Carteret.

1.2.5 Complément d'information sur la qualité des eaux de baignade

▪ Echouage naturel de macroalgues / macrodéchets

D'après les observations réalisées dans le cadre du suivi sanitaire de 2011, il semble que la plage de Barneville-Carteret puisse observer de légers échouages naturels et dépôts d'algues brunes. Réalisé selon le guide de collecte raisonnée des macro-déchets (édité par le CG50), l'entretien de la plage est assuré par la Communauté de Communes de la Côte des Isles (Association Astre Environnement) tout au long de l'année ; la fréquence devenant quotidienne en période estivale.

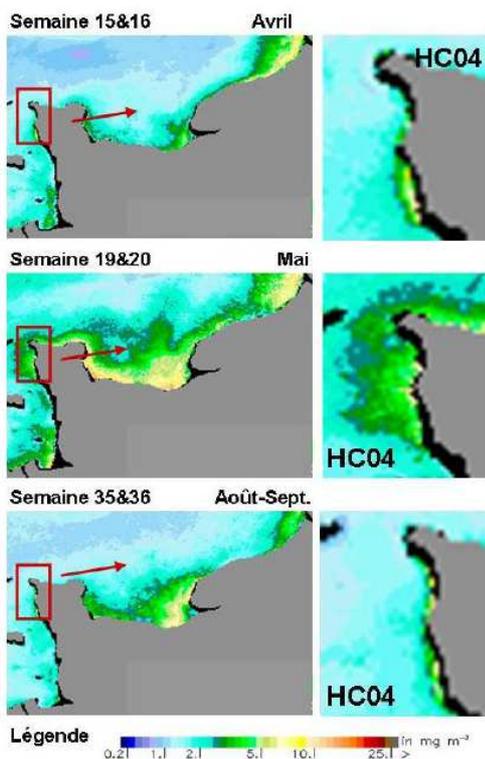
▪ Potentiel de prolifération de macroalgues vertes liées à l'eutrophisation

Aucune prolifération d'algues vertes n'a été observée sur la plage.

▪ Potentiel de prolifération phytoplanctonique

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

Issue des fiches de suivi de la qualité trophique des masses d'eau normandes (Atlas IFREMER, 2007), la Figure 7 renseigne sur le potentiel de prolifération phytoplanctonique de la masse d'eau DCE "HC03" située entre le cap de Carteret et la pointe du Roc à Granville.



La période productive y débute entre la fin du mois de mars et le début du mois d'avril. Les maxima de biomasse chlorophyllienne sont atteints durant le mois de mai avec des concentrations de l'ordre de 6 mg.m^{-3} .

Au regard de l'indicateur DCE "Chlorophylle", cette masse d'eau, et donc la plage de Carteret, est en **très bon état**.

Figure 7 : 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

1.2.6 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.

1.2.7 Pêche à pied

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

Bien que la plage puisse être une zone d'usage pour la pêche à pied de coquillages, aucun suivi n'y est aujourd'hui mis en œuvre compte-tenu de la faible importance du gisement de mollusques bivalves sur le secteur. La visite de terrain réalisée le 11 août 2010 avait permis de dénombrer entre 100 et 150 pêcheur à pied sur la zone (pêche de coquillage principalement).

1.3 Contexte météorologique

1.3.1 Température de l'eau

En période estivale, la température de l'eau de surface sur la zone de baignade oscille entre 13 et 21 °C selon les mois et les années (Figure 8a).

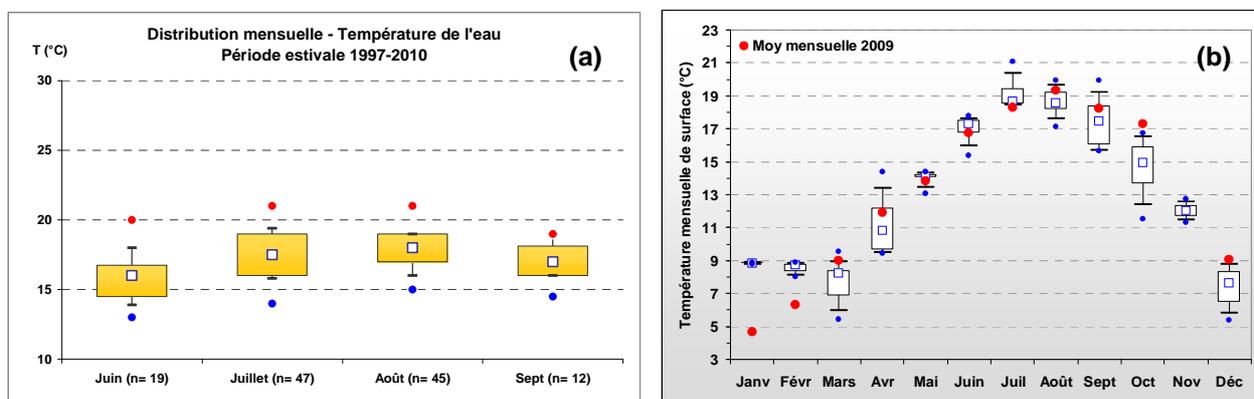


Figure 8 : (a) Distribution mensuelle de la température de l'eau sur la période estivale 1997-2010 (DT50-ARS BN)
(b) Distribution mensuelle de la température de l'eau à Denneville sur la période 2007-2009 (IFREMER-LERN)

Plus au sud, les données issues du réseau RHLN de l'Ifremer (Figure 8b) indiquent au niveau de Denneville des températures de surface oscillant entre 5 et 21 °C sur l'ensemble de l'année.

1.3.2 Précipitations

Données Météo France

Le département de la Manche se situe dans un régime océanique tempéré. Les précipitations annuelles enregistrées sur la station Météo France de Bricquebec varient entre 780 et 1460 mm sur la période 1999-2011 (Figure 9). Durant la saison estivale (juin à septembre), le cumul des précipitations mensuelles est compris entre 20 et 140 mm sur cette même période.

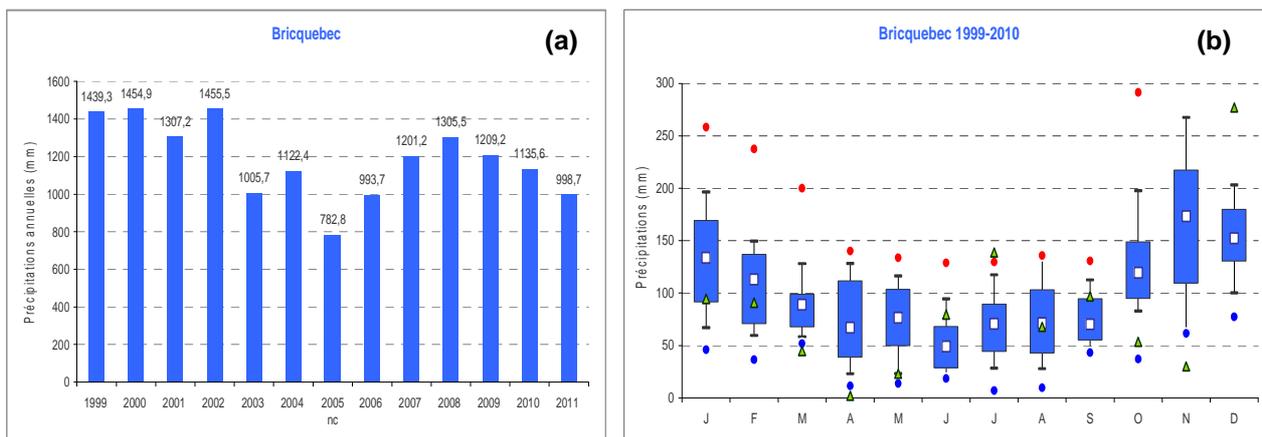


Figure 9 : (a) Évolution annuelle des précipitations (nc : année non complète) – (b) Distribution des précipitations mensuelles sur la station de Bricquebec entre 1999 et 2010 (Données Météo France)

L'analyse des précipitations quotidiennes enregistrées sur Bricquebec depuis 1999 (Tableau 5) indique que la majorité des événements pluvieux survenus observe un cumul quotidien inférieur à 5 mm. Les fortes averses (supérieures à 20 mm) restent assez rares et notamment en période estivale.

Tableau 5 : Intensité des précipitations enregistrées sur la station de Bricquebec sur la période 1999-2011 (Données Météo France)

Intensité des précipitations (mm/jour)	Bricquebec 1999-2011			
	Année complète		Période estivale (juin-sept)	
	Nb jours	%	Nb jours	%
Sans pluie	1343	28,3%	532	33,5%
Entre 0,1 et 5 mm	2320	48,9%	809	51,0%
Entre 5 et 10 mm	477	10,0%	99	6,2%
Entre 10 et 20 mm	370	7,8%	82	5,2%
Entre 20 et 40 mm	131	2,8%	29	1,8%
Entre 40 et 60 mm	12	0,3%	3	0,2%
Plus de 60 mm	4	0,1%	2	0,1%
Absence de mesure	91	1,9%	30	1,9%
Nb total de jours	4748	100%	1586	100%

1.3.3 Courants et marées

Données SHOM et IFREMER (Atlas IFREMER, 2007)

Entre le cap de Carteret et celui de la Hague, les courants observent généralement des vitesses supérieures à 2 nœuds. Tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, ils tendent à devenir alternatifs quand on se rapproche de la côte. Dans le secteur, le jusant porte globalement au sud et le flot au nord. Les courants au niveau du raz Blanchard (Cap de la Hague) sont les plus importants de la zone et peuvent atteindre 10 nœuds lors des marées de vives eaux (maximum atteint une heure avant la pleine mer de Cherbourg).

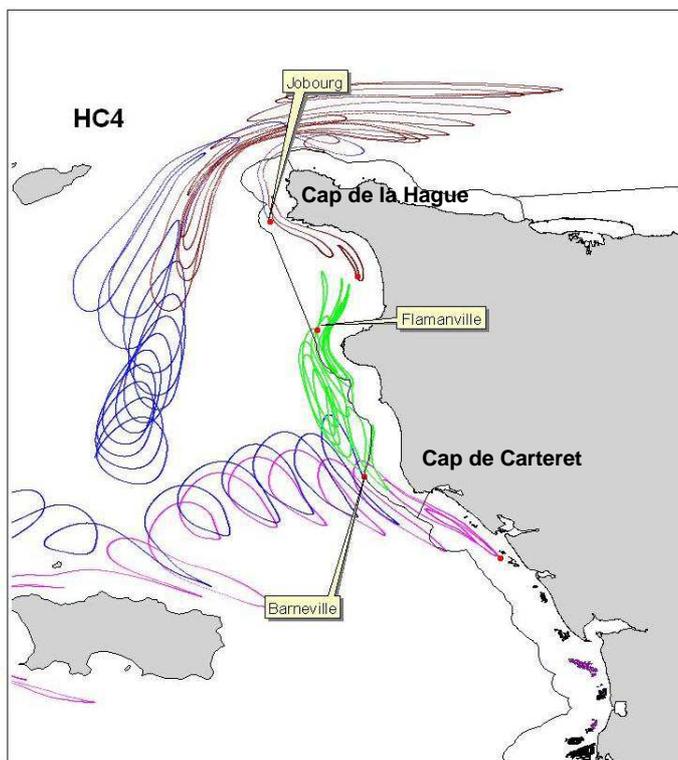


Figure 10 : Simulations hydrodynamiques issues du modèle Mars – trajectoires de particules (Atlas IFREMER, 2007)

D'après la simulation hydrodynamique (Figure 10), les particules lâchées face au cap de Carteret (point Barneville) s'éloignent progressivement de la côte en oscillant de part et d'autre du cap. L'hydrodynamisme très marqué de cette masse d'eau est un facteur d'homogénéisation, ce que confirment les images satellites (Cf. Figure 7) qui présentent des teneurs en chlorophylle uniformes.

Les marnages (en m) observés sur la zone sont présentés en fonction des coefficients de marée par le Tableau 6.

Tableau 6 : Marnages (en m) pour les ports de référence alentours (Données SHOM)

Coeff (45)	Coeff (95)	Coeff (120) théorique	Référence
3.95	8.55	10.80	Diélette
3.10	6.75	8.65	Goury
4.35	9.30	11.62	Carteret

1.3.4 Vents

Données Météo France et IFREMER

D'après les relevés de Météo France sur la station de la Pointe de la Hague (1999-2009), le Nord Cotentin observe un régime de vents dominants de secteur ouest à sud-ouest sur l'ensemble de l'année comme en saison estivale (Figure 11).

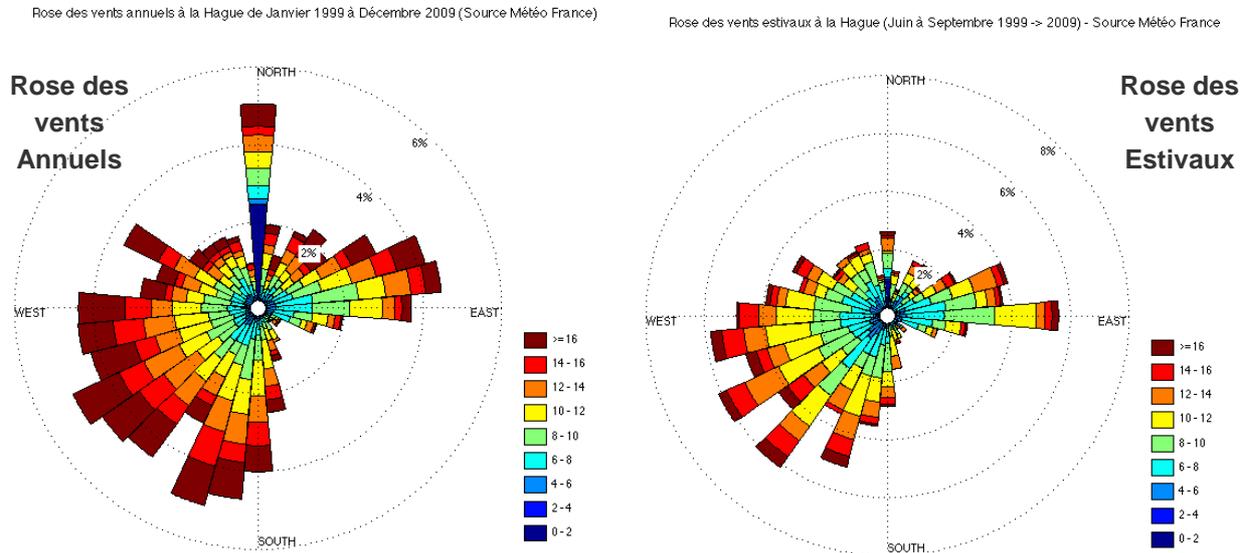


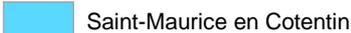
Figure 11 : Rose des vents annuels et estivaux sur la Pointe de la Hague entre 1999 et 2009 (IFREMER, Météo France)

La composante de vent de nord-est à est se rencontre régulièrement en présence d'un anticyclone ou d'une dorsale se prolongeant sur les îles britanniques : au printemps et en été, une telle situation tend à renforcer les régimes de brise qui s'établissent sur la frange littorale septentrionale. Une dernière composante de vent de nord est observée hors période estivale. On relève en moyenne 130 jours de vent fort (rafales supérieures à 16 m/s) à La Hague contre 60 jours à Deauville/Saint Gatién (Atlas IFREMER, 2007). Les vents de secteurs ouest à sud-ouest soufflent en moyenne à 12m/s sur l'année contre 11m/s pour les vents de secteur est à nord-est.

2 Description de la zone d'influence

Les bassins versants des ruisseaux de la Gerfleur, du Fleuve et des Douits ainsi que les pourtours du havre de Carteret constituent la zone d'influence sur laquelle seront identifiées les sources potentielles de pollution pouvant avoir un impact sur la qualité de la zone de baignade de la plage de Carteret (Figure 12). D'une superficie d'environ 45,5 km², elle couvre une dizaine de communes dont les communes littorales des Moitiers d'Allonne, de Barneville-Carteret, de Saint-Jean-de-la-Rivière, de Saint-Georges-de-la-Rivière et de Portbail.

Légende

	Point de Suivi Baignade		Cours d'eau		Zone d'étude		
	Rejets côtiers suivis (CG50/DT50-ARS BN)	Communes présentes sur la zone d'influence			Les Moitiers d'Allonne		Saint-Maurice en Cotentin
	Rejets côtiers autorisés (DDTM50)		Barneville-Carteret		Portbail		Saint-Pierre d'Arthéglise
	Rejets littoraux (non suivis)		La Haye d'Ectot		Saint-Georges-de-la-Rivière		Sénoville
					Saint-Jean-de-la-Rivière		Sortosville-en-Beaumont

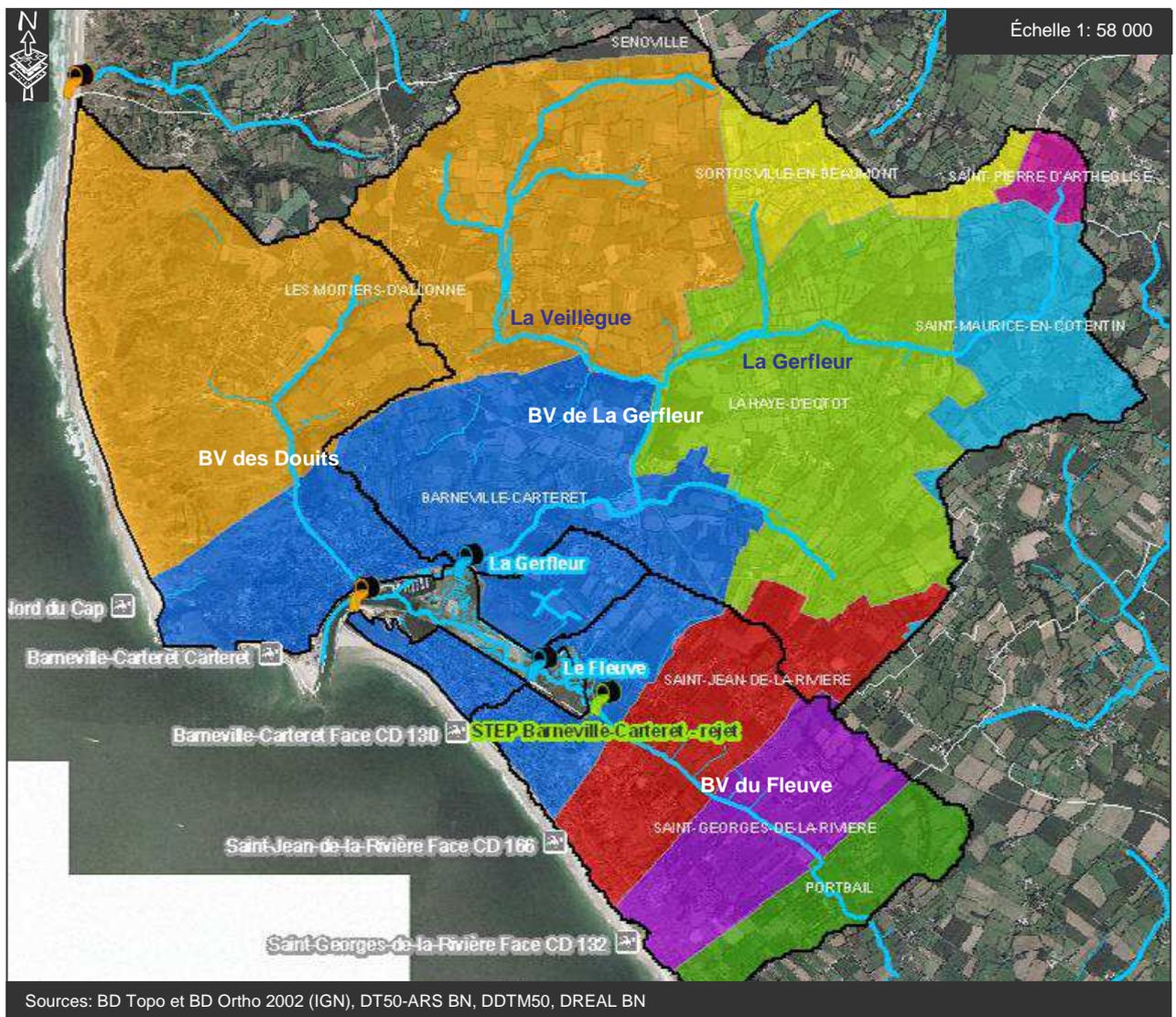


Figure 12 : Localisation de la zone d'étude

2.1 Démographie

Données INSEE et CG50 / CDT 50¹

La population de la zone d'étude se répartit inégalement sur le territoire et reste majoritairement concentrée sur les communes littorales de Barneville-Carteret, de Saint-Jean-de-la-Rivière et de Saint-Georges-de-la-Rivière. Avec respectivement 674 et 227 habitants en 2007, la population des communes des Moitiers d'Allonne et de la Haye d'Ectot représentait moins de 25 % de la population implantée sur la zone d'étude. A noter que pour les communes de Saint-Maurice-en-Cotentin, de Saint-Pierre-d'Arthéglise, de Sénoville, de Sortosville-en-Beaumont et de Portbail, la partie de territoire incluse dans la zone d'étude ne concentre que peu voire aucune habitation.

Avec une population permanente de 2299 habitants en 2007 (Tableau 7), la commune de Barneville-Carteret est la plus peuplée du secteur d'étude. De plus, au regard de la part des résidences secondaires, qui représente près de 55% de l'offre de logement sur la commune et de la présence de 3 campings, de 7 hôtels et de gîtes, etc. ; offrant ainsi une capacité d'accueil totale de 10 887 lits, sa population peut être multipliée par 4 à 5 durant la saison estivale.

Tableau 7 : Chiffres clés des Recensements de l'INSEE – Statistiques locales (INSEE, 2010)

Barneville-Carteret	1968	1975	1982	1990	1999	2007
Population (nb habitants)	1924	2012	2327	2222	2431	2299
- densité moyenne (hab/km ²)	187,0	195,5	226,1	215,9	236,2	223,4
Logements (nb de logements)	1472	1749	2155	2430	2552	2963
- Résidences principales	686	723	827	900	1102	1146
- Résidences secondaires	648	922	1259	1279	1337	1640
- Logements vacants	138	104	69	251	113	178
Saint-Jean-de-la-Rivière	1968	1975	1982	1990	1999	2007
Population (nb habitants)	174	175	180	218	278	354
- densité moyenne (hab/km ²)	48,7	49,0	50,4	61,1	77,9	99,2
Logements (nb de logements)	105	125	123	218	293	892
- Résidences principales	57	58	70	95	113	153
- Résidences secondaires	42	62	52	116	169	728
- Logements vacants	6	5	1	7	11	11
Saint-Georges-de-la-Rivière	1968	1975	1982	1990	1999	2007
Population (nb habitants)	247	212	210	183	212	253
- densité moyenne (hab/km ²)	65,2	55,9	55,4	48,3	55,9	66,8
Logements (nb de logements)	130	139	120	138	212	351
- Résidences principales	86	86	83	75	84	106
- Résidences secondaires	30	42	31	57	116	244
- Logements vacants	14	11	6	6	12	1

Avec seulement 354 habitants permanents en 2007, la commune de Saint-Jean-de-la-Rivière peut voir sa population multipliée par 15 en été. En effet, la part des résidences secondaires représente aujourd'hui 80% des logements de la commune et près de 60% de la capacité d'accueil touristique totale qui était, selon le CDT de la Manche, de 5573 lits en 2010 (dû notamment à la présence de trois campings avec un total d'environ 550 emplacements). Bien qu'un peu plus éloignée de Barneville-Carteret, la commune de Saint-Georges-de-la-Rivière profite également de ce pôle d'attraction touristique puisque sa population permanente (253 habitants en 2007) peut potentiellement être multipliée par 6. En effet, la commune est composée à 70% de résidences secondaires et possède une capacité d'accueil touristique totale de 1556 lits en 2010 (dont un camping d'une centaine d'emplacements).

¹ CDT 50 : Comité Départemental du Tourisme de la Manche

2.2 Géologie

Données BRGM (Info Terre)

Il est intéressant de connaître la nature des sols présents sur le secteur afin de caractériser leur capacité de saturation (aspect important pour l'évaluation du ruissellement). Les principales formations géologiques rencontrées sur la zone d'étude sont (Figure 13) : des dunes en bordure littorale, des limons lœssiques, des schistes, des calcaires et des grès du Siegenien et du Cambrien dont ceux de Carteret qui constituent le Cap de Carteret. On distingue également des dépôts d'alluvions modernes dans les lits des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve.

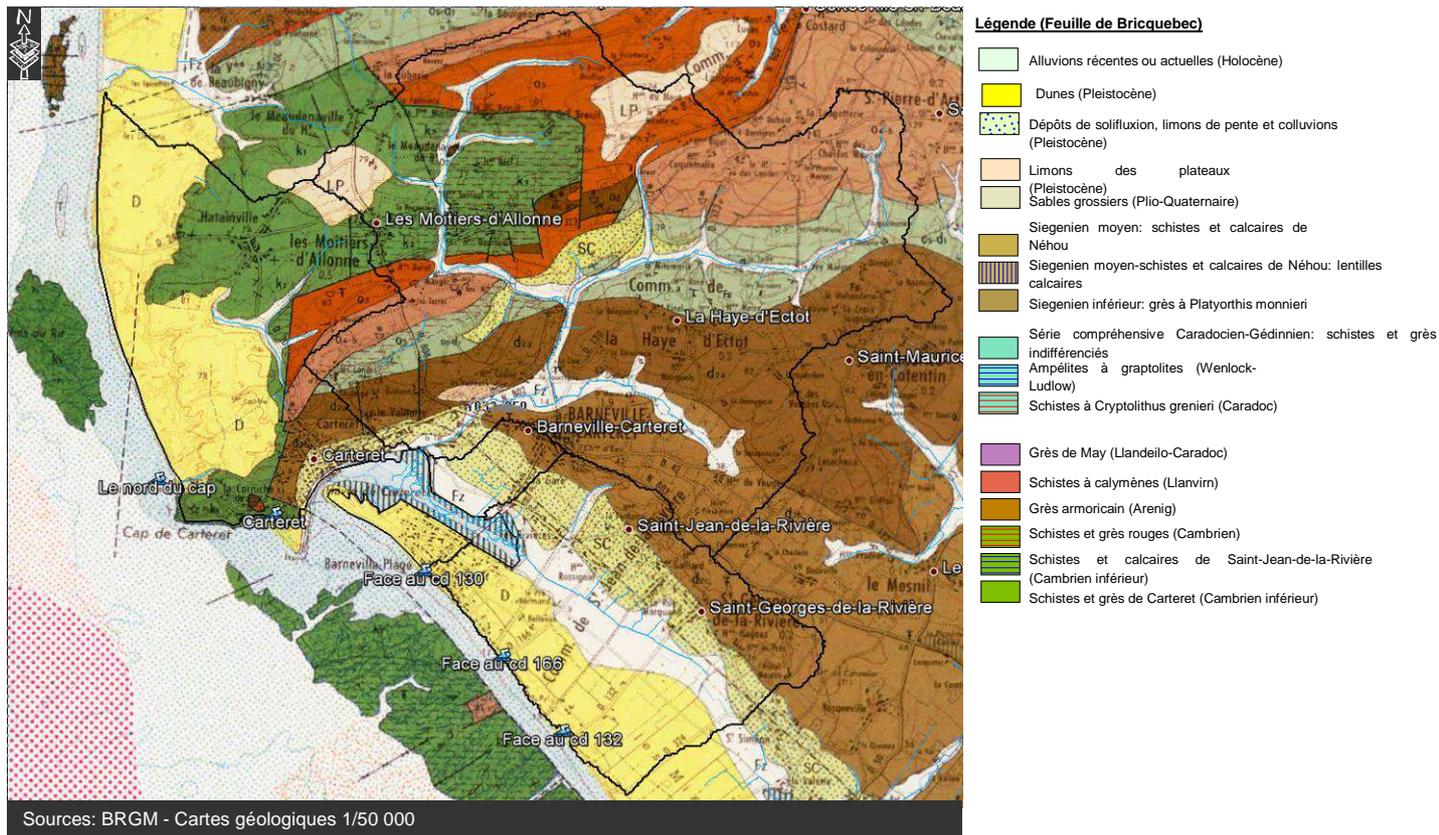


Figure 13 : Carte géologique au 1/50 000° du BRGM (Info Terre)

Présentes sur l'ensemble de la côte ouest de la Manche, les mielles (appellation locale pour désigner des dunes de sable), correspondent aussi bien aux massifs dunaires sauvages d'Hattainville (Figure 14), de Biville ou encore de Vauville, qu'aux dunes cultivées pour le maraichage sur les Moitiers d'Allonne, Barneville-Carteret ou Saint-Georges-de-la-Rivière, etc.

Ces vastes ensembles sableux peuvent occuper des surfaces considérables (parfois sur plusieurs centaines d'hectares) et s'étendre sur plus d'un kilomètre dans les terres. A noter qu'en période estivale, lorsque les nappes phréatiques sont basses, la capacité d'infiltration de ces sols sableux augmente, limitant ainsi les ruissellements.

2.3 Occupation du sol

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

La zone d'étude se caractérise par la domination des cultures et des prairies qui occupent respectivement près de 47 et 28 % du territoire (Figure 14). Sur les pourtours du havre de Carteret, l'urbanisation est plus importante ; les tissus urbains discontinus recouvrent près de 8% de la superficie totale du secteur d'étude (bourgs de Carteret, de Barneville et de Barneville-Plage).

Au nord-ouest de la zone d'étude, les dunes d'Hattainville occupent près de 450 ha, soit près de 10% de l'aire d'étude. Dans de moindres proportions, on identifie également la présence d'une zone de loisirs (Golf de la Côte des Isles et plusieurs campings) et de quelques zones de forêt de feuillus bordant les berges du ruisseau de La Gerfleur.

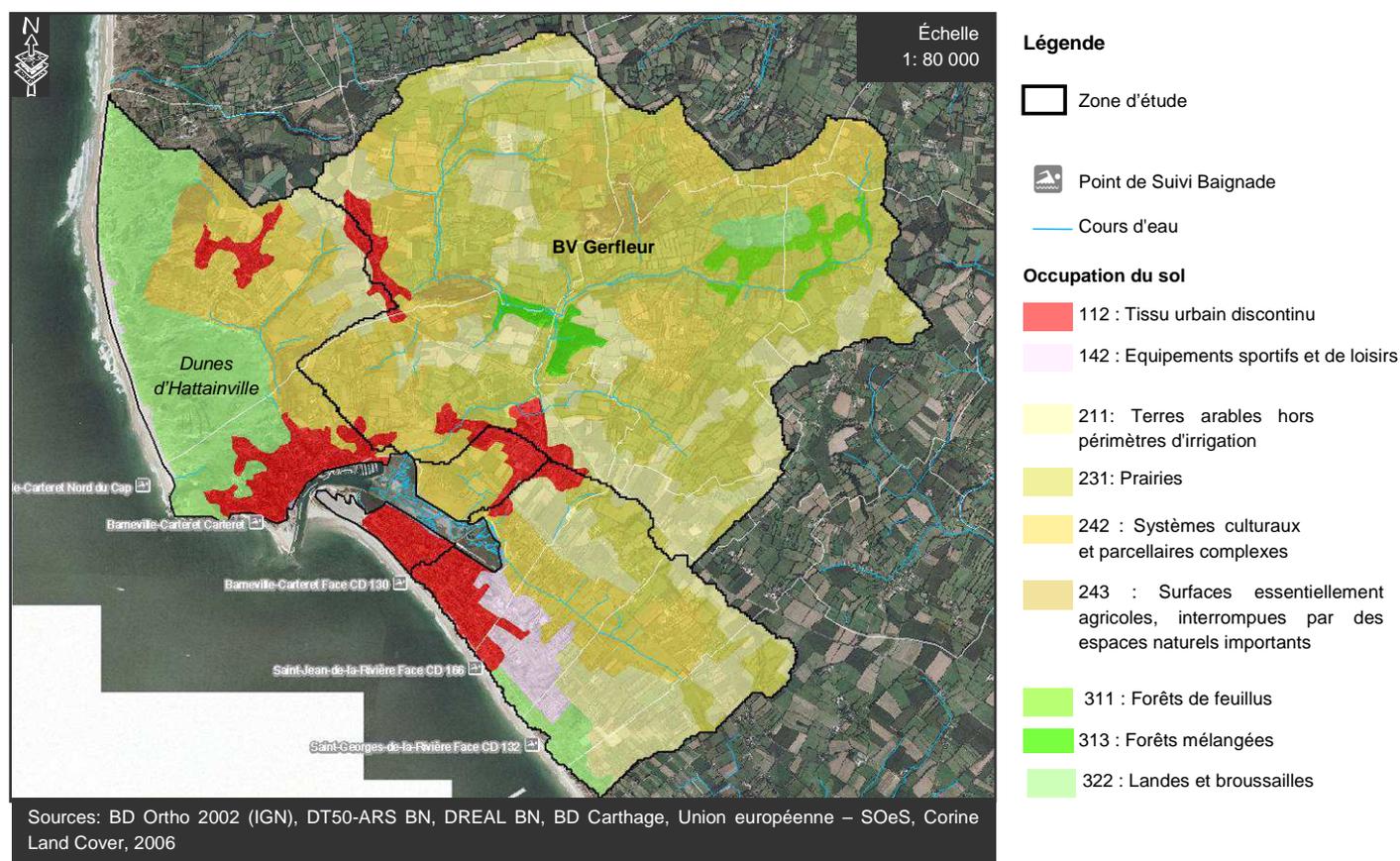


Figure 14 : Occupation du sol sur la zone d'étude

2.4 Réseau hydrographique

Le havre de Carteret constitue l'exutoire de trois principaux ruisseaux : la Gerfleur, le Fleuve et les Douits (Figure 12). Prenant sa source sur la commune de St-Pierre d'Arthéglise, la Gerfleur, principal cours d'eau du secteur, serpente sur près de 6 km dans une vallée encaissée jusqu'au hameau Caillot avant de rejoindre le nord du havre de Carteret. Avec la confluence de la Veillègue, son bassin versant représente une surface d'environ 25 km², soit un peu plus de la moitié de la zone d'étude (Figure 12).

D'un linéaire plus réduit et avec un écoulement plus lent, le ruisseau du Fleuve traverse sur un peu moins de 4 km une zone de mielles avant de rejoindre le havre au nord-est de Barneville Plage. Enfin, prenant sa source sur la commune des Moitiers d'Allonne, le ruisseau du Douits longe le massif dunaire d'Hattainville, traverse le bourg de Carteret et rejoint le littoral au niveau du port de pêche (Figure 12).

Issus de modèles et d'analyses spatiales portant sur l'ensemble des données disponibles sur le département, les débits caractéristiques des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve ont été estimés et validés par le Service Ressources Naturelles, Mer et Paysages (Pôle Hydrologie -H.CAPLET) de la DREAL de Basse-Normandie (Tableau 8).

Tableau 8 : Caractéristiques générales des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve

	La Gerfleur	Le Fleuve
Caractéristiques Cours d'eau		
Altitude* Amont (m)	120	7
Altitude* Aval (m)	0	0
Longueur (km)	8	4
Pente moyenne (%)	1,5	0,2
Débits Cours d'eau (m³.s⁻¹)		
Débit moyen interannuel / module <i>Année complète</i>	0,29	0,1
Débit de crue de retour 5 ans <i>Année complète</i>	3,75	1,29
Débit moyen interannuel <i>Période estivale (juin à sept)</i>	0,11	0,04
Débit de crue de retour 5 ans <i>Période estivale (juin à sept)</i>	1,41	0,48
Bassin Versant (BV)		
Superficie (km ²)	25,2	8,7
Pentes Moyennes	-	-

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

La Gerfleur constitue la principale source d'eaux continentales du havre. Avec un débit moyen (module) de 0,29 m³/s, il connaît des fluctuations de débit entre la période hivernale (débit moyen de janvier de 0,58 m³/s) et la période estivale (débit moyen d'août de 0,09 m³/s). En période de crue estivale, les débits peuvent être multipliés par 12 et atteindre près de 1,4 m³/s. Trois fois plus faibles, les débits du Fleuve peuvent atteindre des débits de crue estivale de 0,48 m³/s.

2.5 Rejets côtiers

2.5.1 Les rejets côtiers suivis

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

La plage de Carteret se trouve à proximité immédiate de la sortie du havre de Carteret et donc sous l'influence potentielle des ruisseaux et rejets côtiers qui s'y déversent. Sur les trois principaux ruisseaux, qui canalisent la majeure partie des eaux continentales issues des bassins versants côtiers alentours, seuls ceux de la Gerfleur et du Fleuve font l'objet d'un suivi microbiologique régulier assuré par le Service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN.

En plus de recevoir ces eaux continentales, le havre est également le réceptacle des rejets de la station d'épuration de Barneville-Carteret (Figure 15) dont les suivis bactériologiques sont effectués au titre de la police de l'eau par la DDTM 50.

Légende

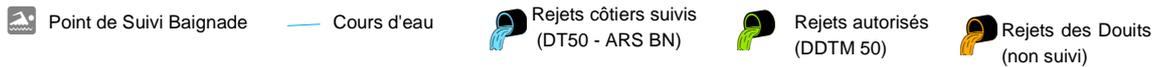


Figure 15 : Localisation des principaux rejets côtiers débouchant dans le havre de Carteret

2.5.1.1 La Gerfleur

Hormis l'influence éventuelle du bourg des Moitiers d'Allonne sur son affluent (la Veillègue), le ruisseau de la Gerfleur draine un bassin essentiellement agricole jusqu'à l'agglomération de Barneville où il constitue l'exutoire de réseaux pluviaux (DDASS50, 2005). Les colimétries relevées à l'exutoire de la Gerfleur depuis 1999 (Figure 16) présentent des niveaux de contamination qui ne dépassent que rarement les 5000 E.coli/100ml (moyenne géométrique interannuelle de 1900 E.coli/100ml).

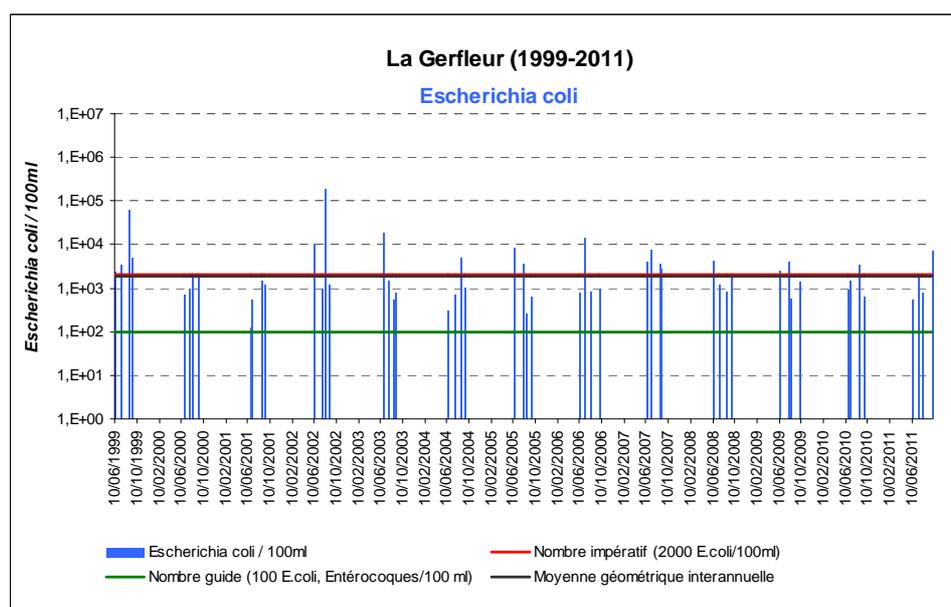


Figure 16 : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire de la Gerfleur entre 1999 et 2011
Les nombres guide et impératif font référence aux seuils de qualité pour la baignade (Directive 76/160/CEE)

Si les premières campagnes de surveillance de la Gerfleur montraient de façon chronique, la présence abondante de germes fécaux traduisant une contamination bactériologique liée à des rejets diffus dans le bassin versant, une légère tendance à l'amélioration s'observe depuis 2002. On notera toutefois que ce ruisseau reste sensible aux événements pluvieux comme en témoignent les quelques dérives de qualité observées depuis (Tableau 9).

Tableau 9 : Dérives de qualité à l'exutoire de la Gerfleur (Concentration > à 5000 E.coli/100ml) et précipitations enregistrées à la station Météo France de Bricquebec

Date	Concentrations (en germes /100mL)		Précipitations à Bricquebec (en mm)			
	E.coli / 100mL	Entérocoques / 100mL	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours
24/08/1999	59500	1410	0	3,2	2,9	6,1
08/09/1999	5100	340	0	2	0,1	2,1
11/06/2002	10330	1950	15	16	23,1	54,1
06/08/2002	179800	9000	2	3,7	0	5,7
24/06/2003	18600	820	23,7	0,2	0	23,9
16/06/2005	8000	500	1	8	0	9
06/07/2006	14300	1590	1,4	15,3	0,3	17
10/07/2007	7800	3340	27,2	10,2	0,2	37,6
29/09/2011	7100	330	0,1	0,1	0,2	0,4

NB : les actions menées sur l'assainissement du secteur ont certainement contribué à l'amélioration de la qualité des écoulements de la Gerfleur ; desserte du quartier du Pont Rose par le réseau collectif d'assainissement en 2001, suppression de quelques rejets illicites dans le village du Tôl, situé en amont immédiat de l'embouchure de la rivière en 2003 (DDASS50, 2005).

2.5.1.2 Le Fleuve

Bien qu'il reçoive les effluents de la station d'épuration de Barneville-Carteret, ce petit ruisseau côtier présente régulièrement une qualité bactériologique satisfaisante. En effet, d'après les analyses effectuées depuis 1999 (Figure 17), les rejets du ruisseau du Fleuve observent des niveaux de contamination nettement inférieurs à ceux de la Gerfleur (moyenne géométrique interannuelle étant de 120 Ecoli/100ml).

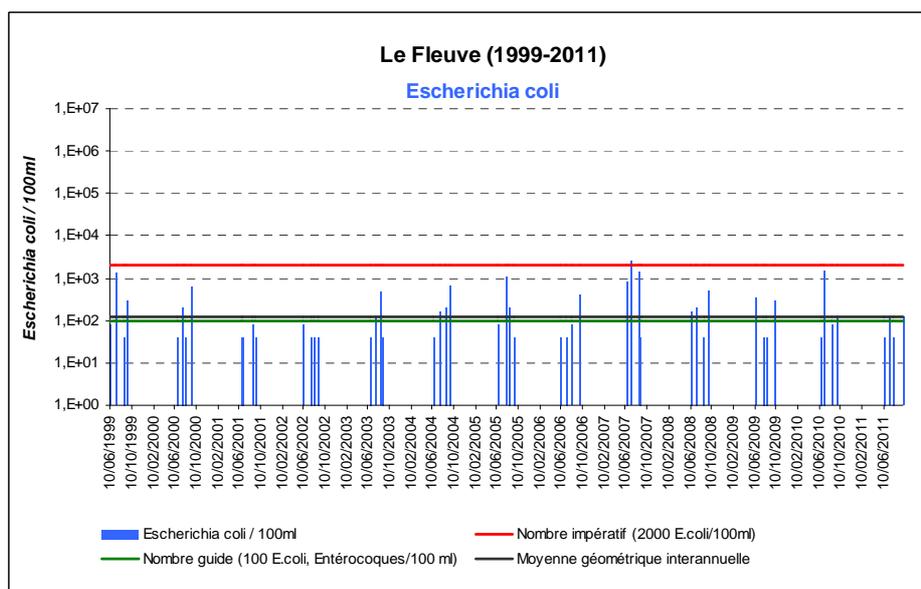


Figure 17 : Évolution des concentrations en E.coli mesurées à l'exutoire du Fleuve entre 1999 et 2011
Les nombres guide et impératif font référence aux seuils de qualité pour la baignade (Directive 76/160/CEE)

Quelques légères dérives ont toutefois été constatées lors d'évènements pluvieux marqués tels ceux survenus durant les étés 2005 et 2007 (Tableau 10).

Tableau 10 : Dérives de qualité à l'exutoire du ruisseau du Fleuve (Concentration > à 1000 E.coli/100ml) et précipitations enregistrées à la station Météo France de Bricquebec

Date	Concentrations (en germes /100mL)		Précipitations à Bricquebec (en mm)			
	E.coli / 100mL	Entérocoques / 100mL	J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours
12/07/1999	1280	120	0	0	0	0
28/07/2005	1010	210	61,2	3,7	3,4	68,3
10/07/2007	2460	120	27,2	10,2	0,2	37,6
22/08/2007	1370	160	15,1	2,6	7	24,7
06/07/2010	1490	40	1,4	0,2	0,1	1,7

2.5.2 Les rejets côtiers autorisés

Données de la DDTM 50

2.5.2.1 Rejet de la station d'épuration de Barneville-Carteret

La DDTM50 effectuait, jusqu'à fin 2009, un suivi physico-chimique et bactériologique des rejets de la station d'épuration de Barneville-Carteret. Les analyses étaient alors réalisées en sortie du clarificateur et au débouché dans le havre de Carteret après passage dans la lagune de finition. Au regard des analyses effectuées en 2009 (Tableau 11), la lagune semblait assurer un abattement bactériologique complémentaire satisfaisant (1 log en moyenne) limitant ainsi l'impact des rejets de la station sur la qualité sanitaire des eaux du havre.

Tableau 11 : Analyses bactériologiques relevées depuis 2007 sur la station d'épuration de Barneville-Carteret (Données DDTM 50)

Date du prélèvement	STEP Barneville-Carteret ① Rejet - sortie de station		STEP Barneville-Carteret ② Milieu récepteur	
	Escherichia coli /100ml	Entérocoques fécaux/100ml	Escherichia coli /100ml	Entérocoques fécaux/100ml
21/01/2009	45200	15000	2180	690
18/02/2009	460	260	210	< 40
18/03/2009	580	40	11600	1970
22/04/2009	4090	330	40	< 40
20/05/2009	350	120	160	< 40
22/06/2009	74000	42700	< 40	< 40
29/07/2009	800	40	350	< 40
26/08/2009	1970	410	80	< 40
29/09/2009	2560	260	390	80
28/10/2009	3520	80	2970	650
25/11/2009	5200	530	1050	620

Depuis la mise en route de la nouvelle station d'épuration en octobre 2010 (cf. page 23), les effluents traités rejoignent toujours le havre de Carteret mais bénéficient de la mise en place d'un système de traitement membranaire qui limite radicalement leur charge bactériologique. Ainsi, comme le confirment les analyses réalisées en sortie de station (Tableau 12) et les données de surveillance des rejets du ruisseau du Fleuve (Figure 17), les rejets de la station d'épuration de Barneville-Carteret n'entraînent *a priori* pas d'impact majeur sur la qualité des eaux du havre et par conséquent sur celle des eaux de baignade de la plage de Carteret.

Tableau 12 : Analyses bactériologiques enregistrées en 2011 à la sortie de la station d'épuration de Barneville-Carteret (Données SAUR)

Date	Concentrations (en germes /100mL)	
	E.coli / 100mL	Entérocoques / 100mL
20/05/2011	58	56
21/06/2011	28	28
29/06/2011	28	28
06/07/2011	19	19
12/07/2011	19	19
20/07/2011	19	19
28/07/2011	28	28
02/08/2011	19	19
10/08/2011	19	19
16/08/2011	19	19
24/08/2011	19	19

2.5.3 Autres rejets côtiers

Bien que le ruisseau des Douits ne fasse plus, aujourd'hui, l'objet de suivis microbiologiques réguliers, il est intéressant de relever que les quelques mesures réalisées en 1992, dans le cadre d'un contrôle sanitaire complémentaire demandé par la mairie de Barneville-Carteret (DDASS 50, 1992), indiquaient des niveaux de contamination non négligeables à son arrivée à la mer (Tableau 13).

Tableau 13 : Analyses bactériologiques enregistrées en 1992 sur le ruisseau des Douits - (DDASS 50, 1992)

Prélèvement 22/07/1992	Concentrations (en germes /100mL)	
	Coliformes totaux / 100mL	Coliformes thermotolérants / 100mL
Les Douits (Amont agglomération Carteret - Lache Poulain)	15 000	4 300
Les Douits (exutoire à la mer)	110 000	15 000

L'analyse réalisée au lieu-dit "Fontaine de Lache-Poullain" avait permis de mettre en évidence :

- une contamination bactériologique de la partie amont du ruisseau probablement due à des pollutions diffuses d'origine agricole,
- une dégradation de la qualité bactériologique lors de la traversée de l'agglomération de Carteret qui posait la question de l'existence de mauvais raccordements au réseau d'eaux usées.

Ces résultats restent à analyser avec précaution. Ils caractérisaient une situation ponctuelle et passée qui au regard des actions menées par la Communauté de Communes de la Côte des Isles en matière d'assainissement, a vraisemblablement évolué.

3 Identification des sources potentielles de pollution

3.1 Les eaux usées domestiques

Données de la Communauté de Communes de la Côte des Isles, du CG50 SATESE et de la SAUR

3.1.1 L'assainissement collectif

Organisée en Syndicat d'Assainissement, seules les communes littorales des Moitiers d'Allonne, de Barneville-Carteret, de St-Jean-de-la-Rivière et de St-Georges-de-la-Rivière disposent d'un réseau d'assainissement des eaux usées. Sur les communes plus rurales du reste de la zone d'étude, les habitations sont aujourd'hui assainies de manière non collective. Principale station d'épuration du secteur, la STEP de Barneville-Carteret traite les eaux usées de ces communes littorales avant rejet dans le havre de Carteret. Une vue d'ensemble des réseaux d'assainissement existants en 2012 est présentée aux Figures 18 et 19.

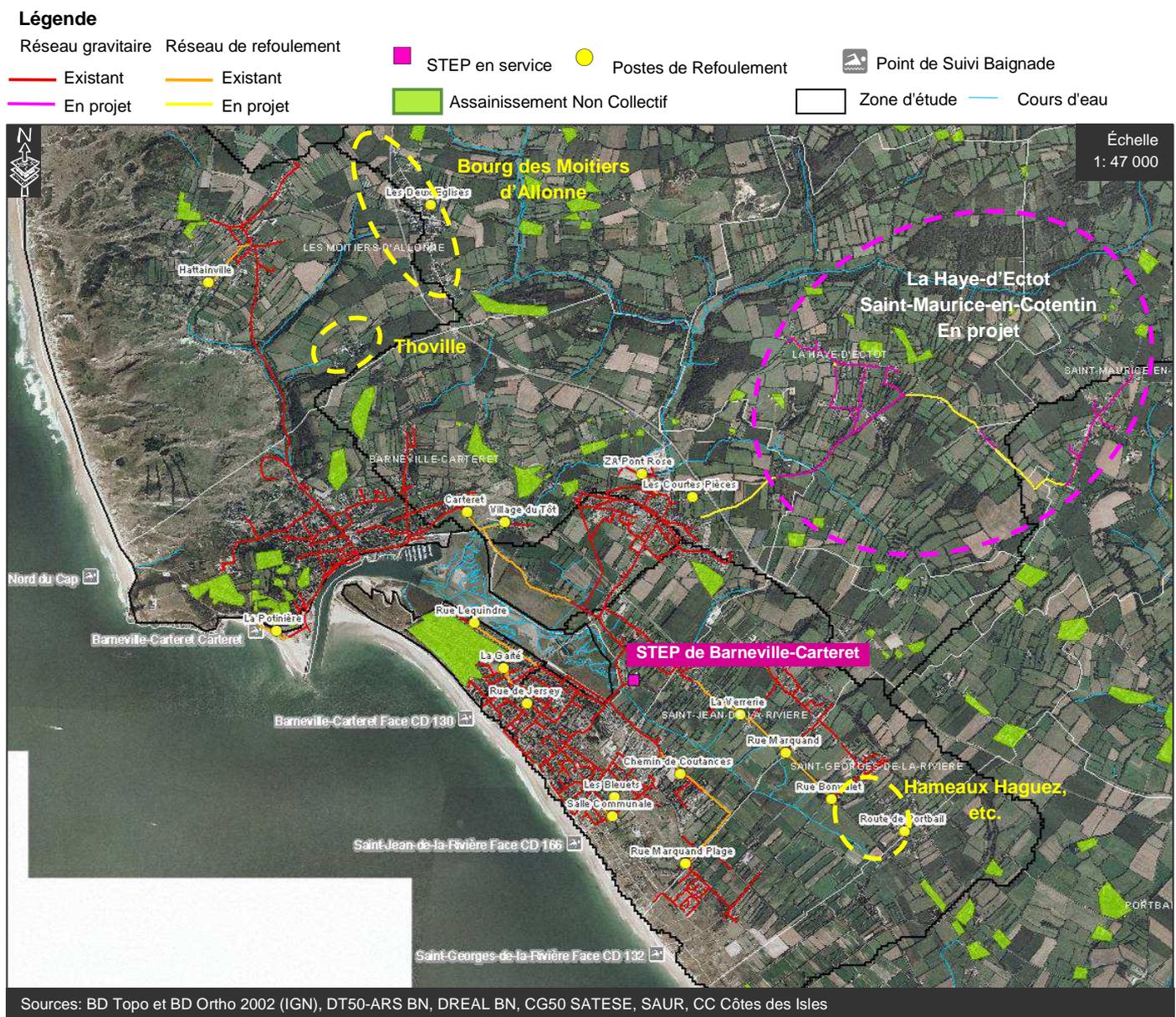


Figure 18 : Localisation des réseaux d'assainissement collectif et zones d'assainissement non collectif sur la zone d'étude

NB : En raison de l'absence de plans de recollements, les réseaux d'assainissement du bourg des Moitiers d'Allonne et du hameau Thoville au nord de la zone d'étude et des hameaux Haguez, Es Prés, le Costil et la Raterie au sud ne figurent pas sur la Figure 18. Aussi, la géolocalisation des postes de refoulement sur ces secteurs est approximative.

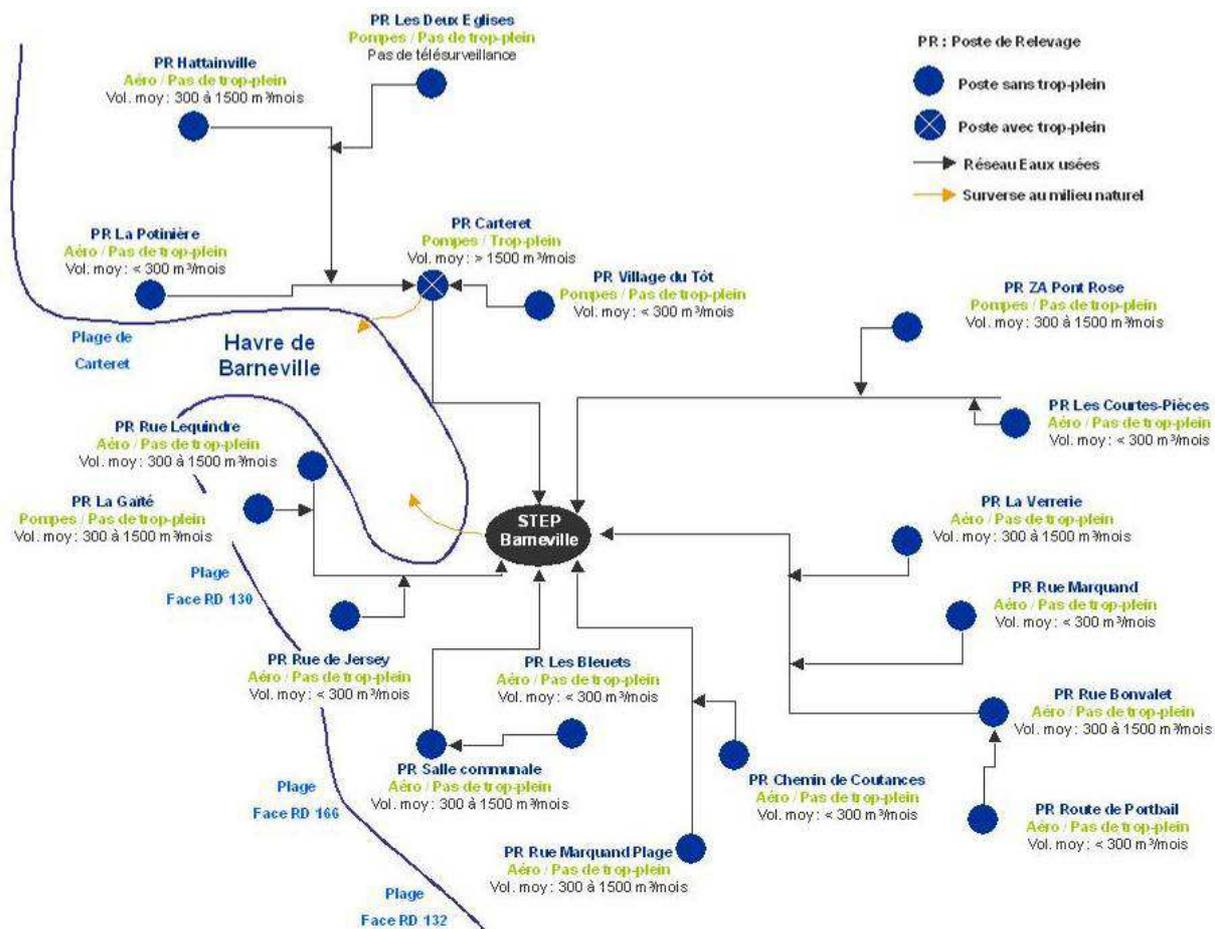


Figure 19 : Schéma conceptuel des réseaux d'assainissement du secteur d'étude

3.1.1.1 La station d'épuration de Barneville-Carteret

Implantée au sud-est du havre de Carteret sur la commune de Barneville-Carteret, la station d'épuration assure le traitement des effluents de la commune ainsi que des communes voisines des Moitiers d'Allonne, de St-Jean-de-la-Rivière et de St-Georges-de-la-Rivière. Ses principales caractéristiques sont résumées dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Caractéristiques de la station de Barneville-Carteret (SATESE, 2010)

Maitrise d'ouvrage :	Syndicat d'Assainissement du Bassin du Fleuve, de la Gerfleur et des Douits
Communes raccordées :	Barneville-Carteret, Les Moitiers d'Allonne, St-Jean-de-la-Rivière et St-Georges-de-la-Rivière
Type :	Boues activées à aération prolongée + traitement membranaire (Aqua-RM)
Mise en service :	2011
Capacité nominale :	13 000 EH ²
Nb raccordés :	2500 EH (évaluation) + nb saisonniers évalués à 6000 EH
Milieu Récepteur :	Rejet au sud du havre de Carteret

² EH : Équivalent-Habitant, Unité de mesure permettant d'évaluer la capacité d'une station d'épuration. Cette unité de mesure se base sur la quantité de pollution émise par personne et par jour. 1 EH = 60 g de DBO5/jour, 120 g de DCO/jour, 90 g de MES/jour, 15 g d'azote/jour et 4 de phosphore/jour.

Afin de répondre aux exigences du milieu naturel récepteur et de faire face à l'évolution démographique que connaît le secteur, notamment en période estivale, la station a récemment connu quelques modifications. L'augmentation de sa capacité de traitement de 10 000 à 13 000 EH s'est accompagnée d'une réhabilitation complète de sa filière "eau". Opérationnelle depuis octobre 2010, cette nouvelle filière se compose des anciens bassins d'aération à boues activées complétés par un système de filtration membranaire remplaçant le clarificateur et la lagune de finition. Ce procédé membranaire permet un traitement plus poussé des effluents et le rejet d'une eau de très bonne qualité bactériologique (cf. Tableau 12) limitant ainsi l'impact des rejets de la station sur la qualité des eaux du havre et par conséquent sur celle des eaux de baignade de la plage de Carteret.

A noter que l'ancien clarificateur et l'ancienne lagune de finition ont été conservés pour assurer le stockage d'eaux usées brutes en cas de by-pass lors des périodes d'entretien de la station ou lors de dysfonctionnements, comme ce fut le cas en décembre 2011. En effet, suite à différentes coupures électriques dues à l'orage de la nuit du 15 au 16 décembre 2011, les réacteurs membranaires se sont mis en défaut et les volumes arrivant en tête de station, étant très importants, ont entraîné une hausse du niveau d'eau dans le bassin d'aération puis une surverse vers le clarificateur. Le déversement du bassin d'aération dans l'ancien clarificateur a permis de décanter les boues et seuls 20 m³ d'eaux claires de cet ouvrage sont partis dans l'ancienne lagune qui étant quasiment vide a permis d'éviter toute surverse vers le milieu naturel (SAUR, 2011).

Bien que les débits moyens journaliers oscillent entre 416 et 1092 m³/j en 2011 et soient largement en-dessous de la capacité nominale de la station qui est de 1950 m³/jour, il semble que la charge hydraulique varie fortement en fonction des conditions météorologiques (Figure 20), ce qui confirme, encore aujourd'hui, la présence d'eaux parasites sur le réseau de collecte (SAUR, 2011).

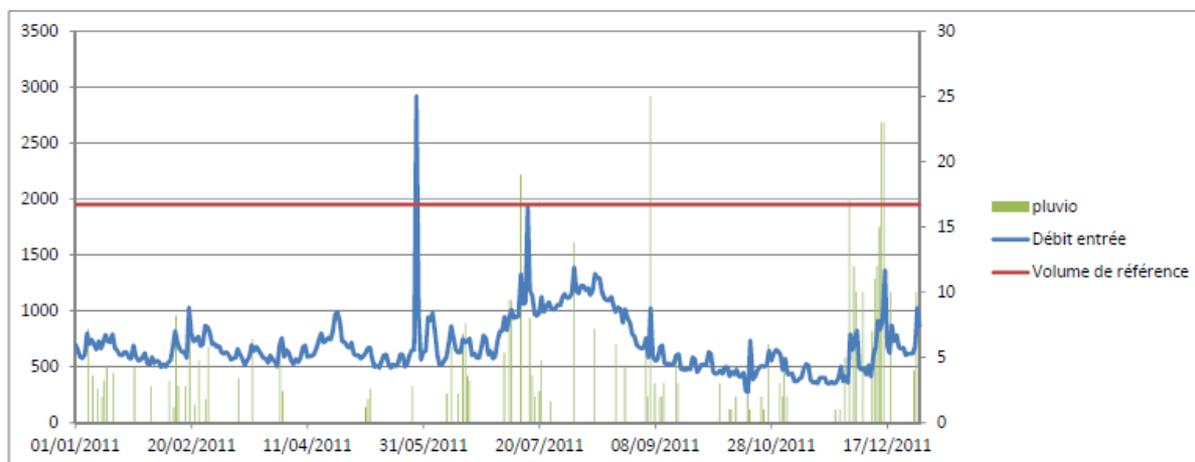


Figure 20 : Évolution des débits en entrée de station et des pluviométries de 2011
(Graphique extrait du rapport annuel 2011 réalisé par la SAUR – SAUR, 2011).

En effet, mises en évidence lors du diagnostic réalisé entre 1999 et 2001, les intrusions d'eaux de pluie et d'eaux de nappe semblent se poursuivre et cela malgré quelques réhabilitations lancées par la commune de Barneville-Carteret depuis (DDASS 50, 2005).

Les boues de la station sont épaissies sur table d'égouttage et stockées en silo avant de subir une valorisation agricole suivant un plan d'épandage conforme à la réglementation en vigueur. En 2010, c'est près de 2894 m³ de boues brutes, soit 88,7 tonnes de matières sèches (SAUR, 2010), qui ont ainsi été épandues sur 54 hectares de parcelles situées sur les communes des Moitiers d'Allonne (39,4 ha), St-Georges-de-la-Rivière (5 ha), la Haye d'Ectot (3 ha), St-Jean- de-la-Rivière (2,8), Portbail (2ha) et Barneville (1,9 ha).

3.1.1.2 Les projets d'assainissement collectif en cours

Si aujourd'hui seules les communes littorales disposent d'assainissement collectif, la Communauté de Communes de la Côte des Isles envisage la création de réseaux de collecte des eaux usées sur les bourgs de St-Maurice-en-Cotentin, de la Haye d'Ectot et sur le hameau de Lempérière, commun à ces deux communes (SAFEGE, 2011). Actuellement à l'étude, le projet prévoit de refouler les eaux collectées sur le bourg de St-Maurice en Cotentin (2 postes de refoulement) vers le hameau Lempérière (1 poste) puis vers le bourg de la Haye d'Ectot (2 postes). De là, les effluents seront envoyés vers la station d'épuration de Barneville-Carteret (Figure 18).

3.1.1.3 Les postes de refoulement

Sur les 18 postes de refoulement présents sur la zone d'étude, près de la moitié se trouve sur Barneville-Carteret. On en dénombre également 4 sur la commune de Saint-Georges-de-la-Rivière, 4 sur celle de Saint-Jean de la Rivière et enfin 2 sur les Moitiers d'Allonne (Figure 21).

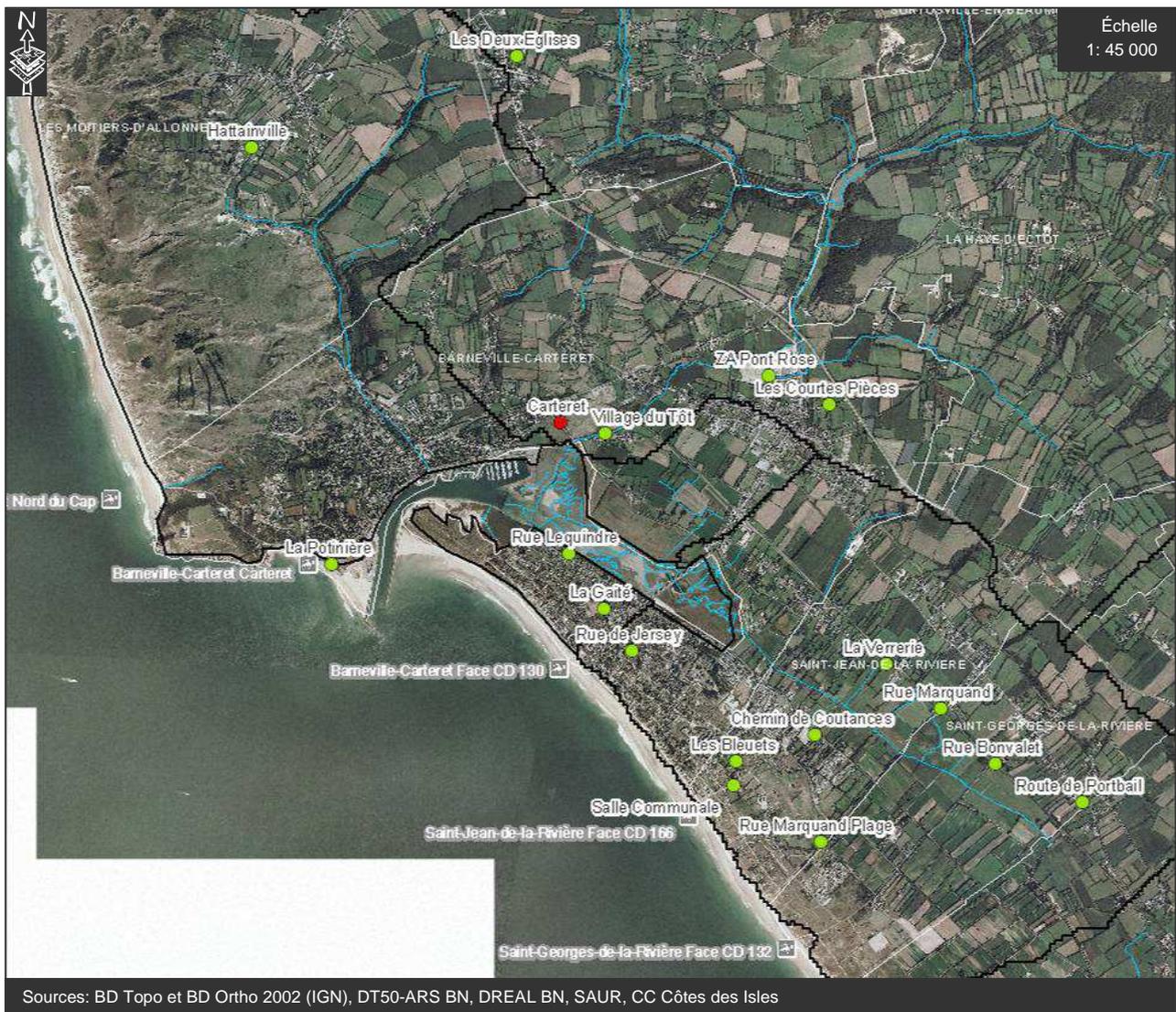
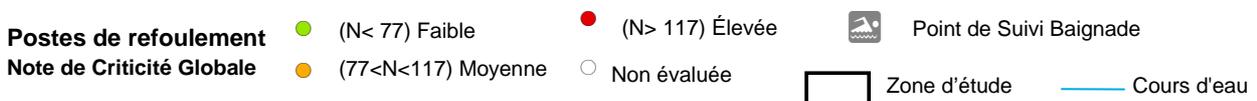


Figure 21 : Criticité globale des postes de refoulement sur le secteur d'étude

En cas de dysfonctionnement, les postes peuvent déborder dans le milieu et potentiellement avoir un impact sur le littoral. Utilisée par la SAUR (Méthode I-Crew/Galaté) dans le cadre du projet MARECLEAN (SAUR, 2008), **l'étude de la criticité** des postes de refoulement permet d'identifier les postes "à risque" ou "critiques" en cas de dysfonctionnement. Cette étude de criticité consiste à attribuer à chacun des postes une note calculée sur la base d'une série de critères techniques liés à la conception du poste, à l'historique des défauts, aux volumes pompés et à la présence d'eaux parasites. Cette note est ensuite pondérée, selon une méthodologie différente de celle employée dans le projet Mareclean, sur la base de critères environnementaux en fonction de la nature du déversement (vers le sol / infiltration, fossé, pluvial canalisé, cours d'eau ou directement sur l'estran) et de sa proximité avec le milieu naturel (détails sur les critères retenus et les résultats en Annexes 4).

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

- équipé de deux pompes en permutation automatique,
- possédant un trop-plein,
- avec des occurrences d'alarmes de mise en charge supérieure à 4 fois /an,
- un débit de refoulement moyen compris entre 300 et 1500 m³/mois,
- le milieu récepteur est un milieu aquatique accessible au minimum via un pluvial végétalisé et dont la distance avec le trop plein du poste est inférieure à 1km.

Situé au nord du havre de Barneville-Carteret, le poste de "Carteret" est l'unique poste sensible du secteur d'étude (Figure 21). Bien qu'équipé d'un système de télésurveillance, ce qui diminue nettement les risques de débordements, ce poste possède un trop-plein qui, du fait de sa proximité avec le havre de Barneville, peut constituer une source potentielle de pollution en cas de dysfonctionnement. La présence de ce trop-plein et sa sensibilité aux eaux parasites expliquant sa forte criticité.

Bien qu'observant une faible criticité, on notera toutefois l'absence de système de télésurveillance sur le poste des "Deux Eglises" du bourg des Moitiers d'Allonne.

3.1.2 L'assainissement non collectif

Données de la Communauté de Communes de la Côte des Isles

La Communauté de Communes de la Côte des Isles a mis en place son Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) au 1^{er} janvier 2006 et en a confié la gestion à la SAUR dans le cadre d'un marché de prestations de service. Cette dernière a ainsi assuré les missions de contrôle des installations neuves et les diagnostics des installations existantes sur l'ensemble des 16 communes du territoire de la Communauté de Communes (à l'exception de Barneville-Carteret qui est majoritairement assainie collectivement), soit l'équivalent de 1600 installations existantes. Le résultat des contrôles est présenté pour les principales communes de la zone d'étude (Tableau 15).

Tableau 15 : Résultats des diagnostics réalisés sur les installations d'assainissement non collectif implantées sur la zone d'étude

Commune	Diagnostics réalisés	Priorité 1 Réhabilitation urgente	Priorité 2 Acceptable	Priorité 3 Bon fonctionnement
La Haye d'Ectot	82	73	2	7
Les Moitiers d'Allonne	135	73	21	41
St-Georges de la Rivière	17	16	0	1
St-Jean de la Rivière	20	15	0	5
Terriroitre de la CC de la Côte des Isles	1341	1063 (79%)	73 (5%)	205 (15%)

D'après les résultats détaillés de ces diagnostics (Tableau 16), les installations implantées sur les communes de St-Georges-de-la-Rivière et des Moitiers d'Allonne sont pour près de 70% d'entres-elles à l'origine d'une pollution et/ou d'un problème de salubrité publique ; contre 45 à 50% sur les communes de la Haye d'Ectot et de St-Jean-de-la-Rivière. A noter qu'une première phase de remise aux normes des installations ANC non conformes a été engagée sur les communes de Sénoville et des Moitiers d'Allonne (Informations transmises par CC de la Côte des Isles, 2011).

Tableau 16 : Détails des diagnostics sur les communes de la zone d'étude

	La Haye d'Ectot	Les Moitiers d'Allonne	St-Georges de la Rivière	St-Jean de la Rivière
Filière conforme/satisfaisante	11%	30%	6%	30%
Filière inexistante ou incomplète	84%	64%	88%	70%
Dégradations importantes constatées	5%	4%	6%	15%
Filière notablement sous dimensionnée	32%	10%	12%	35%
Nuisances constatées	0%	10%	0%	20%
Filière à l'origine d'une pollution et/ou d'un problème de salubrité publique	52%	69%	71%	45%

NB : Au regard des résultats transmis, les quelques habitations implantées sur le Cap de Carteret, seules à ne pas être raccordées au réseau collectif sur la commune, ne semblent pas avoir fait l'objet de visite de la part du SPANC.

3.2 Eaux pluviales

Données issues du Syndicat d'Assainissement du Bassin du Fleuve, de la Gerfleur et des Douits

Réalisée à partir de plans papier transmis par les communes littorales de la zone d'étude, la cartographie des réseaux d'eaux pluviales, certainement partielle, indique que si les eaux pluviales ne s'infiltrent pas dans le sol (relativement sableux sur le secteur), elles rejoignent pour la plupart, via un réseau de canalisations, les ruisseaux des Douits, de la Gerfleur ou du Fleuve et aboutissent dans le havre de Carteret (Figure 22). On notera toutefois la présence de deux émissaires débouchant directement sur l'estran, à proximité des plages de Carteret ❶ et de Barneville ❷ (Figure 22).

Légende

-  Exutoire Eaux Pluviales
-  Point de Suivi Baignade
-  Rejets côtiers suivis (CG50/DT50-ARS BN)
-  Exutoire du ruisseau des Douits
-  Réseau Eaux pluviales
-  Cours d'eau



Figure 22 : Localisation des réseaux et émissaires pluviaux sur le secteur d'étude
Cartographie réalisée à partir de plans papier fournis par les communes littorales du secteur d'étude

Evacuant les eaux pluviales d'un secteur non assaini collectivement (La Corniche de Carteret où sont implantées de nombreuses résidences secondaires), il semble que l'émissaire de la plage de Carteret (❶) puisse, d'après le Syndicat d'Assainissement du Bassin du Fleuve, de la Gerfleur et des Douits, constituer une source potentielle de pollution, notamment lors de la saison estivale lorsque que les résidences sont occupées.

3.3 Activités agricoles

Données issues de la DDTM50, de la DDPP50, de la DRAF BN, RGA 2000

Avec près de 90 % de surfaces agricoles utilisées, le bassin versant de la Gerfleur possède une forte vocation agricole qui reste principalement tournée vers l'élevage bovin et porcin (Tableau 17). A noter que ce bassin représente à lui seul près de 70 % de la SAU de la zone d'étude et concentre environ 80 % du cheptel. Plus urbanisé, le bassin versant du ruisseau du Fleuve n'observe plus que 74 % de terres agricoles sur son territoire, dont une partie de parcelles maraichères localisées sur les communes de Saint-Georges-de-la-Rivière et de Portbail (zone de mielles). Enfin, sur le bassin versant du ruisseau des Douits, l'activité agricole est moins prononcée que sur le reste de la zone d'étude ; les dunes d'Hattainville et l'agglomération de Carteret occupant près de 60 % de sa superficie, seul le secteur nord-est du bassin présente quelques parcelles agricoles (prairies permanentes et cultures maraichères).

Tableau 17 : Evolution de la SAU communale et cheptels sur les bassins versants de la zone d'étude

Sources	Superficie totale (ha)	Estimation SAU (ha)	Total Bovins	Total Volailles	Total Porcins	Total Equidés	Total Ovins
	RGA ⁽¹⁾ 2000	Corine Land Cover	BDNI ⁽²⁾ 2009	RGA 2000	RGA 2000	RGA 2000	RGA 2000
BV des Douits	1001	400	477	303	0	28	80
BV de la Gerfleur	2521	2319	2091	1533	4984	102	696
BV du Fleuve	863	638	897	123	91	34	96
Total BV	4385	3357	3465	1959	5075	164	872

Calcul des effectifs par pondération de surface

(1) RGA : Recensement Agricole Général

(2) BDNI : Base de Données Nationale d'Identification des bovins

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

Communes prises en compte : **BV des Douits** (Barneville-Carteret et Les Moitiers d'Allogne), **BV de la Gerfleur** (Barneville-Carteret, Les Moitiers d'Allogne, Sotenville-en-Beaumont, la Haye d'Ectot, St-Maurice-en-Cotentin, St-Jean-de-la-Rivière, Sémerville et St-Pierre d'Arthéglise), et **BV du Fleuve** (Barneville-Carteret, St-Jean-de-la-Rivière, St-Georges-de-la-Rivière et Portbail).

Comme sur le reste du département, une nette diminution du nombre d'exploitations a été observée sur les communes de ses trois bassins versants entre 1988 et 2000 (RGA 2000). D'après les derniers résultats du recensement agricole de 2010, le phénomène semble s'être poursuivi. La localisation sur ortho-photographie des exploitations agricoles a permis d'estimer qu'aujourd'hui cinq exploitations sont implantées sur le bassin versant des Douits, une trentaine sur celui de la Gerfleur et cinq sur celui du Fleuve (Figure 23).

Sur les 40 exploitations implantées sur la zone d'étude, une seule installation classée (ICPE) soumise à autorisation a été identifiée. Il s'agit d'un élevage porcin de 6086 animaux-équivalents implanté sur la commune des Moitiers d'Allogne, sur le bassin versant de la Gerfleur. A noter qu'un dossier de demande d'autorisation et une enquête publique sont actuellement en cours pour un projet d'extension de la capacité d'élevage à 7648 animaux-équivalents (Information de la Chambre d'Agriculture de la Manche - Avril 2012).

On notera également la présence d'un centre équestre en limite des communes de Barneville-Carteret et de St-Jean-de-la-Rivière (Figure 23).

Légende

- Exploitations agricoles
- 🐄 Centre équestre
- 🏊 Point de Suivi Baignade
- Zone d'étude
- Cours d'eau

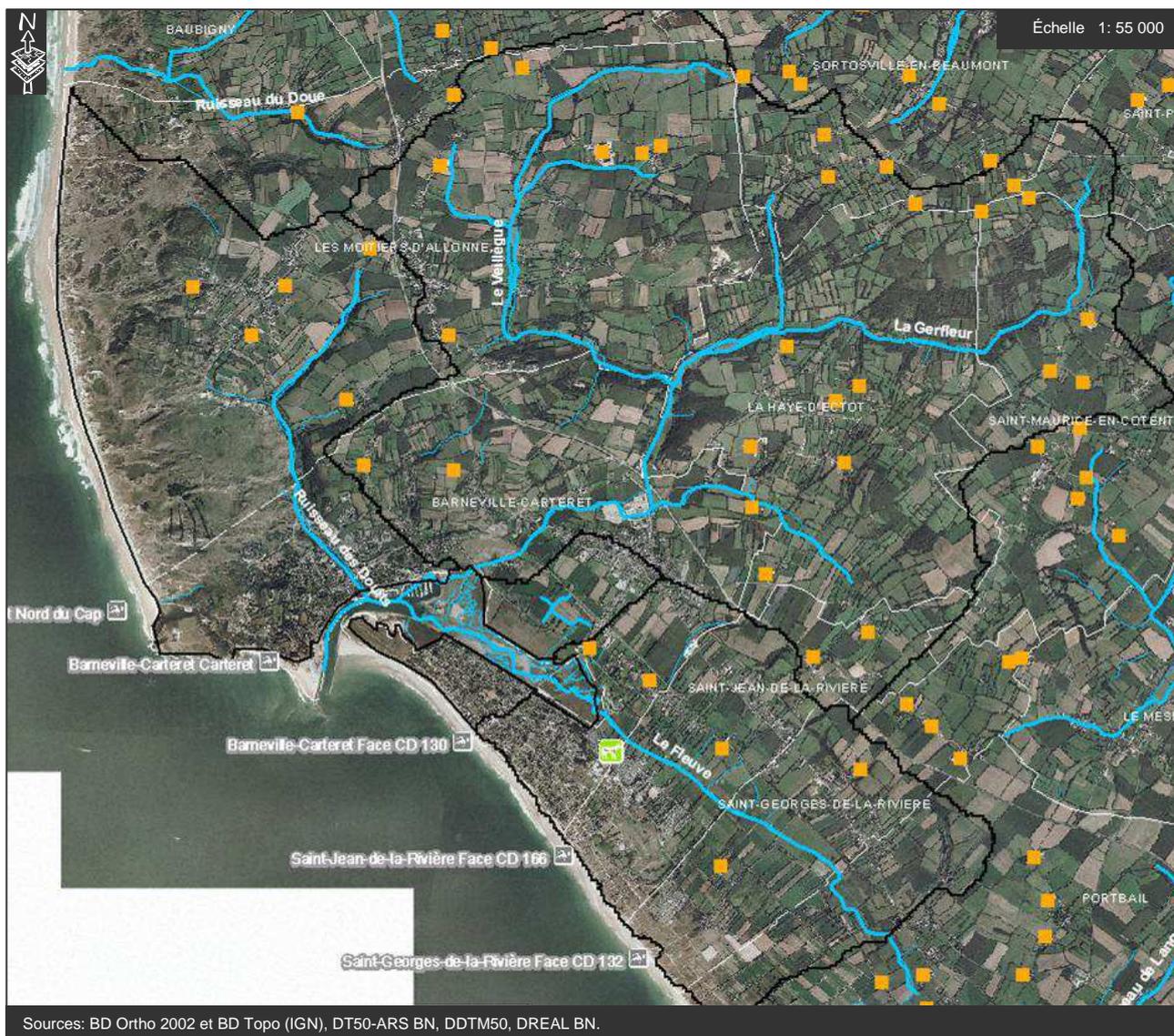


Figure 23 : Localisation des exploitations agricoles sur la zone d'étude
(Localisation réalisée par photo-interprétation + données DDTM 50)

3.3.1 Indicateurs “pollutions agricoles”

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

3.3.1.1 Pression animale

Afin de rendre compte de la pollution fécale émise par l'ensemble des animaux d'élevage sur le secteur, il est possible d'estimer les flux d'E.coli théoriques rejetés, en équivalent-homme³ (Eho). A partir des effectifs des cheptels et des valeurs d'Eho par espèce animale (Tableau 18), les apports microbiologiques théoriques d'origine agricole ont été évalués sur les bassins versants des Douits, de la Gerfleure et du Fleuve. Rapportés à la SAU, ces apports caractérisent la pression animale du secteur, exprimée en Eho/ha.

³ 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)

Tableau 18 : Valeurs des Eho par espèce issues d'une synthèse bibliographique et d'analyses statistiques (Picot, 2002 *in* Pommepey *et al*, 2005 et Duchemin.J et Heath.P, 2010)

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

Les effectifs de cheptels utilisés (Tableau 19) sont issus de la base de données nationale d'identification (BDNI 2009) pour les bovins et du RGA 2000 pour les volailles, les porcins, les équidés et les ovins. Les effectifs présents sur la zone d'étude ont été estimés par pondération de surface.

Tableau 19 : Apports microbiologiques théoriques (en Eho) et charges animales (en Eho/ha SAU) sur les bassins versants de la zone d'étude

Bassin versant des Douits

Apports théoriques	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Effectifs	477	303	0	28	80	
Flux microbiologiques (en Eho)	3,4E+03	1,2E+02	0,0E+00	5,6E+00	4,8E+02	4,0E+03
Pression	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Charges animales (en Eho/ha SAU)	8,59	0,30	0,00	0,01	1,20	10,10

Bassin versant de la Gerfleur

Apports théoriques	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Effectifs	2091	1533	4984	102	696	
Flux microbiologiques (en Eho)	1,5E+04	6,1E+02	1,5E+05	2,0E+01	4,2E+03	1,7E+05
Pression	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Charges animales (en Eho/ha SAU)	6,49	0,26	64,48	0,01	1,80	73,04

Bassin versant du Fleuve

Apports théoriques	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Effectifs	897	123	91	34	96	
Flux microbiologiques (en Eho)	6,5E+03	4,9E+01	2,7E+03	6,8E+00	5,8E+02	9,8E+03
Pression	Bovins	Volailles	Porcins	Equidés	Ovins	Total
Charges animales (en Eho/ha SAU)	10,12	0,08	4,28	0,01	0,90	15,39

La pression agricole estimée sur le bassin versant de la Gerfleur (73 Eho/ha SAU) est largement supérieure à celle des bassins des Douits (10 Eho/ha SAU) et du Fleuve (15 Eho/ha SAU) et s'explique principalement par la présence de l'élevage porcin de près de 6000 animaux-équivalent sur la commune des Moitiers d'Allonne (effectif plus élevé que ce qu'indiquait le recensement agricole de 2000). Bien qu'ayant connu quelques incidents hors période balnéaire (cf. p 33), cet élevage situé en tête de bassin versant n'observe pas, aujourd'hui, d'impact majeur la qualité des eaux de baignade de la plage de Carteret, compte-tenu de sa distance avec l'exutoire de la Gerfleur et l'excellente qualité des eaux de baignade relevée depuis 1999 (Figure 4).

3.3.1.2 Taux de mise en conformité des élevages

Données issues de la DDTM50

Toutes les installations agricoles doivent respecter dans leur aménagement et leur fonctionnement la réglementation ICPE ou le RSD⁴. Des plans d'aides au travers des PMPOA⁵ 1 et PMPOA 2 ont été accordés aux exploitants pour la mise aux normes de leur structure d'élevage (dimensionnement des fosses de stockages d'effluents, collecte des eaux de rinçage des aires d'exercices, plans d'épandage etc.) afin d'éviter tout impact sur les milieux hydrauliques superficiels. Sur les principales communes de ces trois bassins versants, seules 22 exploitations ont bénéficié de ces aides et ont été mises aux normes entre 1999 et 2011, soit environ 18 %, contre 25-30 % à l'échelle du département (AGRESTE, 2009). Il convient de préciser que les exploitations qui n'ont pas bénéficié de ces plans à ce jour ne sont pas pour autant non conformes.

NB : on notera pour information que l'élevage porcin présent sur la commune des Moitiers d'Allonne a connu quelques incidents et a ainsi été à l'origine de contaminations bactériologiques du milieu. En mars 2004, le dysfonctionnement des asperseurs, irriguant les parcelles alentours avec les eaux en sortie du traitement biologique des lisiers, a entraîné des ruissellements d'eaux traitées (microbiologiquement chargées) vers le cours d'eau de la Gerfleur. En 2007, une fuite des fosses à lisier a entraîné, via des collecteurs d'eaux pluviales, la contamination du ruisseau du Veillègue. Enfin en avril 2012, l'établissement a connu un nouvel incident au niveau des fosses à lisier ; supprimés rapidement les déversements n'ont, *a priori*, pas rejoint de cours d'eau (informations transmises par la DDPP de la Manche, juin 2012).

3.3.1.3 Potentiel d'épandage des effluents d'élevage

Les sources diffuses de pollution, tels que les épandages de lisiers ou fumiers, conduisant au transfert de microorganismes par ruissellement le long des bassins versants jusqu'au milieu marin, sont difficiles à localiser et à contrôler (Derolez, 2003). La part des terres pouvant recevoir des effluents d'élevage peut s'estimer par le ratio de la SAU sur la surface de la zone étudiée, soit environ 70 % sur notre secteur d'étude (d'après Corine Land Cover 2006).

Pour information, les parcelles concernées par le plan d'épandage de l'installation classée soumise à autorisation (élevage porcin) se situent pour la plupart sur le bassin versant de la Gerfleur ; plus précisément sur les communes de La Haye d'Ectot, des Moitiers d'Allonne et de Sortosville en Beaumont. Le lessivage de ces parcelles peut constituer une source potentielle de pollution pour la qualité des eaux du ruisseau de la Gerfleur. Toutefois, selon le calendrier départemental imposé par l'arrêté du 31 juillet 2009 en zone vulnérables (communes des Moitiers d'Allonne, de Barneville-Carteret, de St-Jean-de-la-Rivière et de St-Georges-de-la-Rivière), la principale période d'épandage se situe entre les mois de février et de juin, et donc hors période estivale.

3.3.1.4 Impact des activités de pâturage (indice de piétinement)

La conservation des prairies en bordure des cours d'eau constitue un facteur favorable à la préservation de la qualité de l'eau et à la protection des milieux associés (Mareclean, 2010). Néanmoins, un accès libre des bovins qui viennent s'abreuver au cours d'eau, peut entraîner une dégradation de ses berges, une altération de sa capacité d'autoépuration et être une source directe de contamination fécale. Mené entre 2008 et 2009, le diagnostic des cours d'eau de la Communauté de Communes de la Côte des Isles a permis de mettre en évidence de nombreux abreuvoirs sauvages sur les berges de la Gerfleur et de son affluent la Veillègue ; les berges des ruisseaux des Douits et du Fleuve étant plus épargnées.

⁴ ICPE / RSD : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement / Règlement Sanitaire Départemental

⁵ 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.

A la suite de cet état des lieux, il a été proposé à la Communauté de Communes de mettre en place des actions correctives telles que la pose de clôture et la création d'abreuvoirs aménagés (Figure 16 – Cabinet Conseil Eau Environnement, 2010).

Légende

-  Point de Suivi Baignade
-  Cours d'eau
- Abreuvoir**
-  A créer
-  A aménager
-  A supprimer
-  Zone d'étude



Figure 24 : Localisation des abreuvoirs à créer, à aménager et à supprimer (Cabinet Conseil Eau Environnement, 2010)

3.3.1.5 Impact des activités de pâturage des ovins dans les havres

Données issues de la DDTM50

Bien que la plupart des havres de la côte ouest du Cotentin constitue le siège d'une activité traditionnelle d'élevage de moutons de prés-salés, celui de Carteret n'est pas pâturé.

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

3.4 Activités artisanales et industrielles

Hormis les carrières de tout venant sur Sénoville (ECOLIVET) et de grès sur les Moitiers d'Allonne (SECMA), les principales activités artisanales et industrielles présentes sur la zone d'étude sont regroupées sur la zone d'activité du Pont Rose à Barneville-Carteret (Figure 25).

Légende ■ Industries □ Zone d'étude — Cours_d'eau 📍 Point de Suivi Baignade



Figure 25 : Localisation des activités industrielles et artisanales présentes sur la zone d'étude

Raccordées au réseau d'assainissement collectif des eaux usées, les entreprises implantées sur la zone du Pont Rose ne constituent, pour la plupart, pas de sources de pollution microbiologique (hypermarché, bureau d'étude de construction, bâtiments de la Communauté de Communes de la Côte des Isles, ateliers de réparation de bateaux, de maçons, d'électriciens et de mécanique, etc.). On notera toutefois la présence d'un mareyeur (Pêcheurs en Côte des Isles) et d'une société de taxis ambulances dont l'aire de lavage des véhicules est raccordée au réseau d'eaux usées (d'après le Syndicat d'Assainissement du Bassin du Fleuve, de la Gerfleur et des Douits, une partie de l'aire de lavage est non couverte, ce qui entraîne par temps de pluie une arrivée potentielle d'eaux parasites dans le réseau d'eaux usées).

3.5 Autres sources de pollutions spécifiques

3.5.1 Port, zone de mouillage

Situé au sein du havre de Carteret, le port de plaisance de Barneville-Carteret se compose d'un bassin à flot d'environ 330 places (réalisé en 1995) et d'une zone d'échouage de 95 places (CDT50, 2011). A l'embouchure du havre se trouve également un port de pêche et le point de départ des liaisons vers les îles anglo-normandes (Figure 26).



Figure 26 : Localisation des points de prélèvement du REPOM (d'après informations fournies par la DDTM 50)

Bénéficiant du label Pavillon Bleu Européen pour la qualité de son environnement, le port dispose d'une déchetterie portuaire, d'un collecteur eaux-vannes (eaux noires et grises), d'un collecteur de jus de cale de plusieurs sites de tri sélectif et récepteurs de déchets ménagers et assimilés et d'une zone technique avec aire de carénage équipée de réseaux de collecte des eaux usées pour éviter leur rejet en mer (CG50, 2007).

NB : un projet de création d'environ 450 places de plaisance supplémentaires est actuellement en réflexion. Il prévoit l'implantation d'un second bassin à flot contigüe au bassin actuel. Toutefois, le projet qui doit s'inscrire dans le PLU de la ville de Barneville-Carteret n'a pas encore été validé (CDT50, 2011).

D'après les données du REPOM⁶ enregistrées entre 2007 et 2009 (données fournies par la DDTM50), les concentrations en *E.coli* mesurées sur les deux points de suivi du port (Figure 26) sont majoritairement inférieures à 100 *E.coli*/100ml. La concentration la plus élevée (872 *E.coli*/100ml) a été relevée près du port de pêche à la suite d'un épisode pluvieux (Tableau 20). Au regard des excellents résultats observés sur la plage de Carteret, ces niveaux de contamination n'ont vraisemblablement aucun impact sur la qualité des eaux de baignade alentours.

Bien que trop ponctuels et donc à analyser avec précaution, les résultats relevés sur le point de prélèvement du "Port de pêche" situé au débouché du havre de Carteret témoignent, exceptée la dérive enregistrée le 06/10/2008, de la bonne qualité sanitaire des eaux sortant du havre (Tableau 20).

⁶ REPOM : Réseau National de surveillance des Ports Maritimes dont les objectifs sont : (1) une connaissance patrimoniale et un suivi de la qualité des milieux portuaires, (2) afin de mieux évaluer l'impact des activités portuaires sur le milieu.

Tableau 20 : Analyses bactériologiques des eaux du port de Barneville-Carteret – Données REPOM (DDTM50)

	Date	E.coli /100mL	Entérocoques /100ml	Précipitations à Bricquebec (en mm)			
				J-2	J-1	J	Cumul sur 3 jours
Port de plaisance Bassin à flot ①	26/09/2007	15	< 15	7,3	6	0,5	13,8
	09/04/2008	15	< 15	0	0,5	0	0,5
	21/07/2008	30	< 15	0,2	0	0	0,2
	12/08/2009	110	< 15	5,4	0,3	0,6	6,3
	03/09/2009	40	< 40	0,3	22	12,5	34,8
Port de pêche ②	02/07/2007	40	< 40	12,4	11,2	10,6	34,2
	29/10/2007	160	< 40	1,4	10,5	2,6	14,5
	09/04/2008	< 15	< 15	0	0,5	0	0,5
	06/10/2008	872	77	16,2	20,4	1,4	38
	12/08/2009	< 15	< 15	5,4	0,3	0,6	6,3
	03/09/2009	40	< 40	0,3	22	12,5	34,8

On notera également la présence d'une vingtaine de mouillages autorisés au fond du havre de Carteret (Figure 27).

3.5.2 Camping, aire de mobil home, camping-car

Le nombre de campings implantés sur la zone d'étude atteste du fort potentiel touristique du secteur. Trois campings sont situés sur la commune de Barneville-Carteret (Le Bocage avec 200 pl., La Gerfleur avec 93 pl. et Les Bosquets avec 330 pl.), trois sur celle de Saint-Jean-de-la-Rivière (Les Vikings avec 250 pl., Le Pré Normand avec 161 pl. et les Mimosas, anciennement l'Ermitage avec environ 100 pl.), et enfin le camping des Dunes avec 100 pl. sur la commune de Saint-Georges-de-la-Rivière (Figure 27).

Légende  Camping  Port  Mouillages  Point de Suivi Baignade



Figure 27 : Localisation des campings, du port et zones de mouillage sur la zone d'étude

Tous raccordés au réseau d'assainissement collectif, ils offrent une capacité d'accueil globale de près de 1237 emplacements (soit une population saisonnière de 4000 à 5000 personnes).

On notera également la présence de zones de campings "sauvages" principalement sur les dunes de Saint-Jean-de-la-Rivière et de Saint-Georges-de-la-Rivière (Figure 27). Implantés sur des terrains privés, les mobil-homes ne disposent, pour la plupart, d'aucun système d'assainissement de leurs eaux usées autre que des puisards ou fosses toutes eaux. Toutefois le secteur de mielles (sols sableux) où ils se trouvent favorise l'infiltration et limite vraisemblablement un quelconque impact sanitaire sur les zones de baignade toute proches.

3.5.3 Dragage du chenal d'accès au port

Le maintien des accès aux ports (pêche et plaisance) nécessite un entretien régulier. Ainsi tous les ans, la commune de Barneville-Carteret extrait à l'entrée du chenal un mélange de sable et d'algues (24 000 m³ en 2010 et 22 000 m³ en 2011, chiffres transmis par la DDTM50) qui est ensuite déposé sur les plages de Carteret au nord et de Barneville au sud (Figure 28).

Cette opération de dragage se fait généralement avant la saison estivale afin d'assurer l'accueil des plaisanciers et des navettes des îles anglo-normandes et n'a donc aucun impact sur la qualité des eaux de baignade.



Figure 28 : Localisation des zones de dépôt des sables dragués (Données DDTM50)

On notera que la décomposition des algues piégées dans le sable peut occasionner une gêne olfactive pour les riverains (faits relatés régulièrement dans la presse locale).

PHASE II: Diagnostic

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

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

1 Identification des rejets côtiers

La plage de Carteret se trouve à proximité immédiate de la sortie du havre de Carteret et donc sous l'influence potentielle des ruisseaux et rejets côtiers qui s'y déversent. Sur les trois principaux ruisseaux débouchant dans le havre, seuls ceux de la Gerfleur et du Fleuve faisant l'objet d'un suivi microbiologique régulier ont pu être étudiés dans cette étape du profil.

2 Estimation théorique des flux bactériens émis

2.1 Méthodologie

Le calcul des flux bactériens apportés par les ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve se base sur l'estimation des débits estivaux réalisée par la DREAL de Basse-Normandie (cf. Partie I, Paragraphe 2.4) et les concentrations en E.coli mesurées dans le cadre de l'Annuaire des rejets côtiers du département de la Manche. Le Tableau 21 résume les principales étapes de la méthodologie employée.

Tableau 21 : Méthodologie pour l'estimation des flux bactériens estivaux
Flux = Concentration x Débit

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

NB : Cette méthode, qui reste une approche théorique, a été validée par le comité de pilotage de l'étude des profils de vulnérabilité baignade du département de la Manche.

Le choix d'un débit temps de pluie correspondant à un débit de crue de retour 5 ans⁷, qui reste exceptionnel, est volontaire : l'objectif étant de constater ou non l'impact de flux bactériens sur la qualité des eaux de baignade lors d'événements pluviométriques exceptionnels et donc de se placer dans des conditions météorologiques pénalisantes.

⁷ Un débit de crue de retour 5 ans, est un débit de crue dont la fréquence d'apparition est de 5 ans. En d'autres termes, ce débit s'observe statistiquement une fois tous les 5 ans.

2.2 Flux bactériens théoriques

Les flux bactériens calculés suivant les situations de Bruit de Fond (BF) et de Temps de Pluie (TP) durant la période estivale sont présentés dans le Tableau 22. Les flux TP apportés sont supérieurs de 1,5 à 2 log aux flux BF.

Tableau 22 : Estimation des flux bactériens théoriques

	Estimations		
	[E.coli] (E.coli / 100 ml)	Débit (m ³ /s)	Flux théoriques E.coli (E.coli / h)
Ruisseau de la Gerfleur			
Bruit de Fond Estival	2000	0,11	7,92E+09
Temps de pluie Estival	7022	1,41	3,56E+11
Ruisseau du Fleuve			
Bruit de Fond Estival	125	0,04	1,80E+08
Temps de pluie Estival	845	0,48	1,46E+10

3 Etude de la dispersion en mer de ces flux

Le devenir en mer des flux bactériens rejetés par les ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve a été simulé à l'aide du modèle hydrodynamique Mars-2D.

3.1 Modèle hydrodynamique Mars-2D et son interface MarsWeb

Développé par l'Ifremer, le modèle hydrodynamique Mars-2D est un modèle bidimensionnel horizontal de résolution spatiale de 75 m. Capable de modéliser l'action des courants de marée, les dérives dues au vent et de prendre en compte le temps de survie des germes microbiologiques dans le milieu (T90⁸), cet outil d'aide à la décision doit permettre :

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

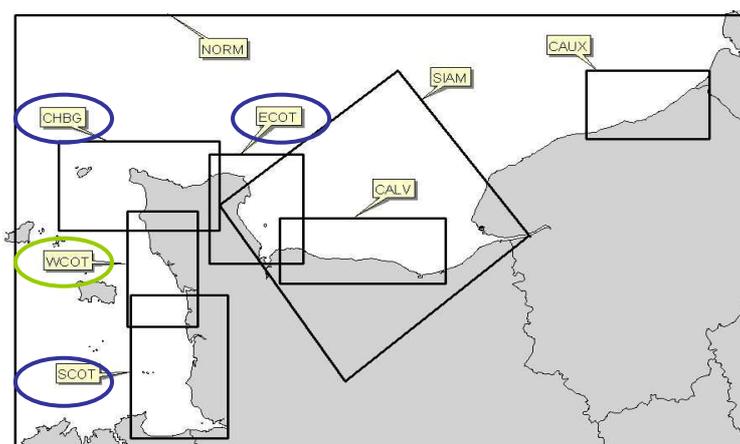


Figure 29 : Emprise géographique des différents modèles disponibles au LERN (IFREMER)

⁸ Les bactéries et virus, qui arrivent dans le milieu marin, se retrouvent dans un milieu hostile peu propice à leur croissance. Incapables de se multiplier dans cet environnement, ces microorganismes vont y survivre plus ou moins longtemps en fonction des paramètres physiques, chimiques et biologiques du milieu. Le temps de survie des microorganismes est défini par le temps nécessaire à la disparition de 90% de la population initiale, exprimé par le T90. De quelques heures à quelques jours pour les bactéries, cette survie est prolongée, pour les virus, de plusieurs semaines à plusieurs mois.

Sur les huit modèles développés dans le cadre du CPER de Basse-Normandie⁹, c'est le modèle WCOT (Figure 29) qui a été utilisé pour simuler l'impact des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve. Accessible à un public non expert, l'utilisation de l'interface Internet du modèle (Outil MarsWeb) a permis de paramétrer les flux d'entrée à injecter (BF et TP), les différentes conditions de vent, de marée et le temps de survie des bactéries (T90).

3.2 Paramétrage des simulations

3.2.1 Mode d'injection des flux bactériens

Afin de se placer dans des conditions les plus proches de la réalité, les flux bactériens apportés par les deux écoulements ont été injectés de la façon suivante :

- Injection du flux BF pendant 3 jours, ce qui assure après plusieurs cycles de marée une stabilisation du bruit de fond qu'il est nécessaire de connaître pour évaluer l'impact du flux TP,
- Injection du flux TP suivant un profil de crue théorique défini par la méthode de SOCOSE (détaillée en annexe 5),
- Retour à une situation "normale" avec l'injection du flux BF pendant deux jours.

Estimées selon la méthode de SOCOSE par la DREAL de Basse-Normandie (Pôle Hydrologie -H.CAPLET), les durées caractéristiques de crue (D), propres aux bassins versants des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve sont respectivement de **20 heures et 14 heures**. Cette information apporte des éléments quant au temps de réponse des bassins et permet ainsi de tracer un profil de crue théorique, base pour la schématisation d'un mode d'injection du flux TP adapté (Figure 30).

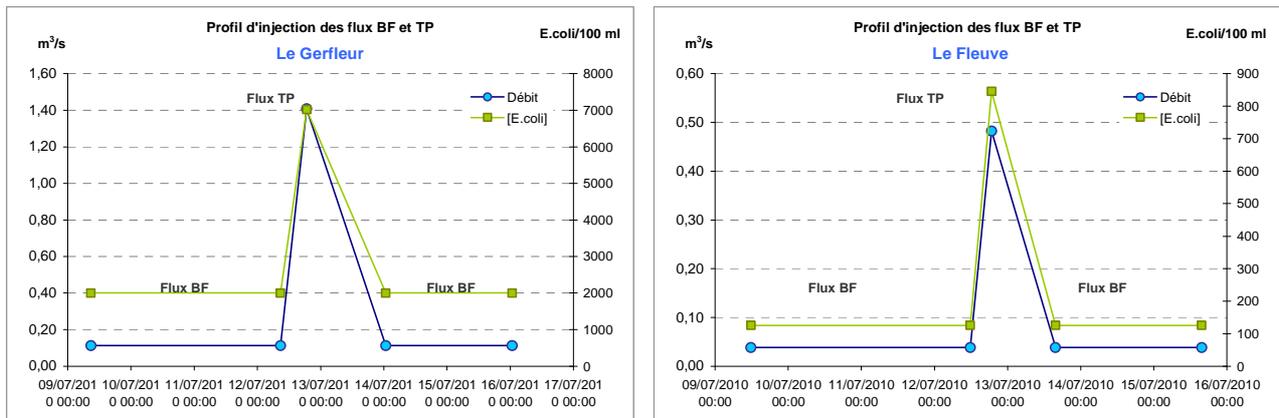


Figure 30 : Profil d'injection des flux Bruit de Fond et Temps de Pluie

3.2.2 Conditions environnementales simulées

Les conditions environnementales simulées ont été les suivantes :

- Condition de marée réaliste avec injection du flux TP en marée de vives eaux (coefficient de 95), ce qui a tendance à étaler les panaches de dispersion et ainsi étendre la zone impactée tout en diminuant les concentrations,
- 3 conditions de vent : sans vent, vents dominants de sud-ouest (10m/s) et nord-est (10m/s),
- T90 en mer de 24 heures, représentatif de conditions estivales (ensoleillement, température, etc.) (Pommepuy, *et al*, 2005).

⁹ Contrat de Plan Etat Région Basse Normandie (2000-2006) : Conseil régional de Basse Normandie, Conseils Généraux 50 et 14, Agence de l'Eau Seine Normandie et IFREMER.

3.3 Limites du modèle

Véritable outil d'aide à la décision, le modèle hydrodynamique offre une meilleure compréhension du devenir en mer des flux bactériens apportés par les rejets côtiers et de leur impact potentiel sur les zones d'usage.

Certaines limites et mises en garde doivent néanmoins être apportées quant à l'analyse des résultats :

- Le calcul des flux (BF et TP) se base sur une estimation des débits et sur des concentrations d'E.coli moyennes,
- le mode d'injection de ces flux reste théorique,
- la bathymétrie des modèles est peu précise sur les zones d'estran et dans les havres, ce qui peut influencer l'écoulement des rivières à marée basse et entraîner des décalages entre la terre et le niveau d'eau à pleine mer.

3.4 Résultats des simulations

Les résultats issus des modélisations se présentent sous deux formes :

- des **cartes de concentrations maximales** (ou courbe enveloppe) Bruit de Fond et Temps de Pluie pour les trois conditions de vent ; qui intègrent les valeurs maximales de concentration en E.coli observées dans chaque maille du modèle sur 72 h (soit 6 cycles de marées) avec une hauteur d'eau minimum de 50 cm dans la maille,
- un **tableau des concentrations moyennes théoriques** (simulées) par zone de baignade.

3.4.1 Courbes enveloppes

Les cartes de concentrations maximales des Figure 31 et Figure 32 permettent de caractériser le bruit de fond et l'impact d'un temps de pluie estival pour les rejets des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve. Avant toutes interprétations, il convient de préciser que les mailles blanches correspondent à des zones d'estran non couvertes par le modèle, même à marée haute (bathymétrie peu précise sur les zones d'estran et notamment dans le havre de Carteret).

Quelles que soient les conditions de vent, le bruit de fond observé sur la plage de Carteret est inférieur à 100 E.coli/100ml et reste cohérent avec la majorité des mesures effectuées par le service Santé-Environnement de la DT50-ARS BN sur ce point (Tableau 23). Les rejets des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve sont rapidement dilués au sein du havre et n'impactent donc pas la qualité des eaux de baignade situées de part et d'autre de l'embouchure du havre.

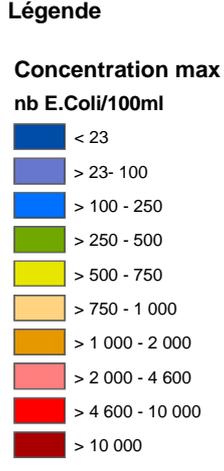
Plus contaminés, les flux "temps de pluie" de la Gerfleur sont également rapidement dilués ; si bien que les niveaux de contaminations simulés en sortie du havre de Carteret ne dépassent pas les 250 E.coli/100ml et n'ont ainsi aucun impact sur la plage de Carteret. On notera que le panache de la Gerfleur qui, sous l'influence du cap de Carteret, se disperse vers le sud, vient légèrement "lécher" la plage de Saint-Jean-de-la-Rivière sans y engendrer d'impact majeur ; le tout en épargnant la plage de Barneville "RD130" située au nord et celle de Saint-Georges-de-la-Rivière au sud (Figure 31).

Même par temps de pluie, les flux du ruisseau du Fleuve sont si faiblement chargés qu'ils n'entraînent aucun impact sur les eaux de baignade de la plage de Carteret (Figure 32).

Enfin, bien que non étudiés dans le cadre de ce profil, les flux "temps de pluie" sortant du havre de Portbail ont été modélisés et ne semblent pas, au regard de la simulation réalisée par vent de sud-ouest, impacter les plages de Saint-Georges-de-la-Rivière et de Saint-Jean-de-la-Rivière et donc *a fortiori* les plages de Barneville-Carteret situées plus au nord (Figure 33).



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

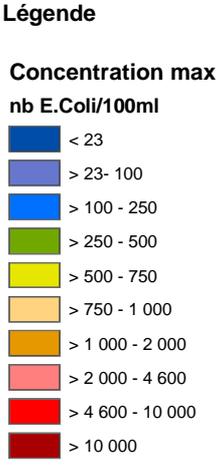


Échelle
1: 50 000

1 cm = 500 m

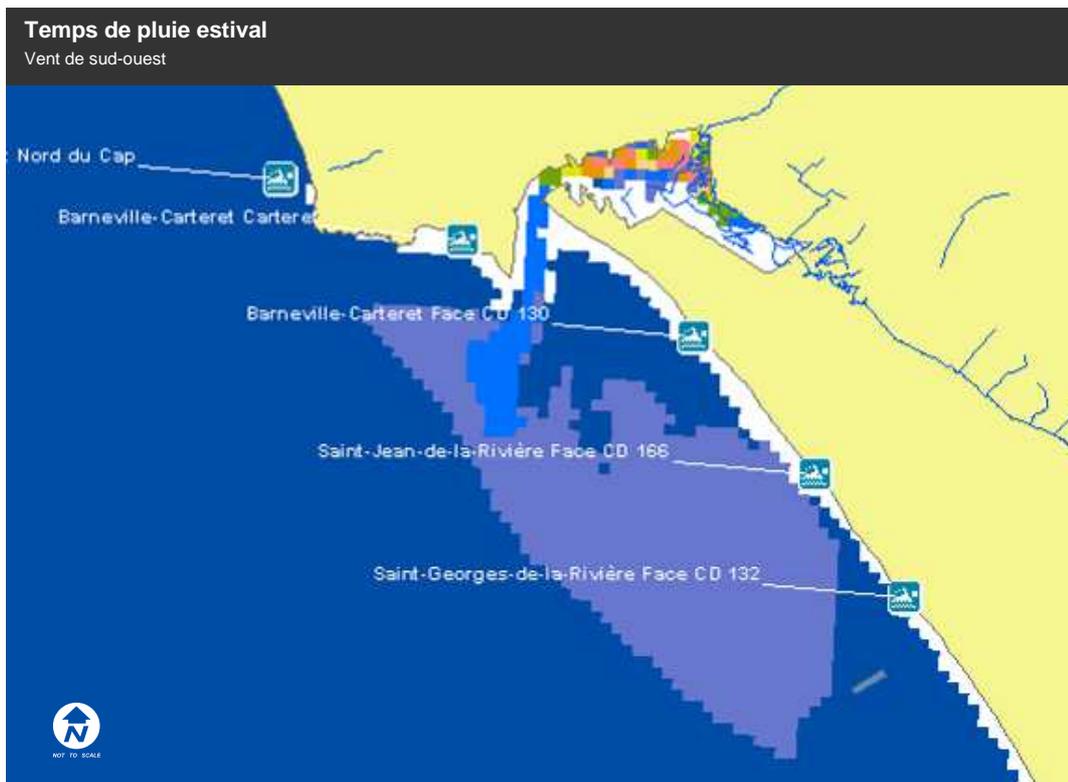


Sources: BD Topo (IGN), BD Carthage, DT50-ARS BN



Échelle
1: 50 000

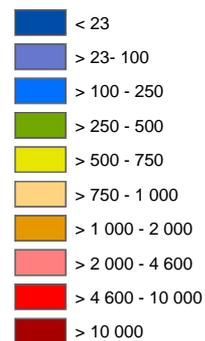
1 cm = 500 m



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

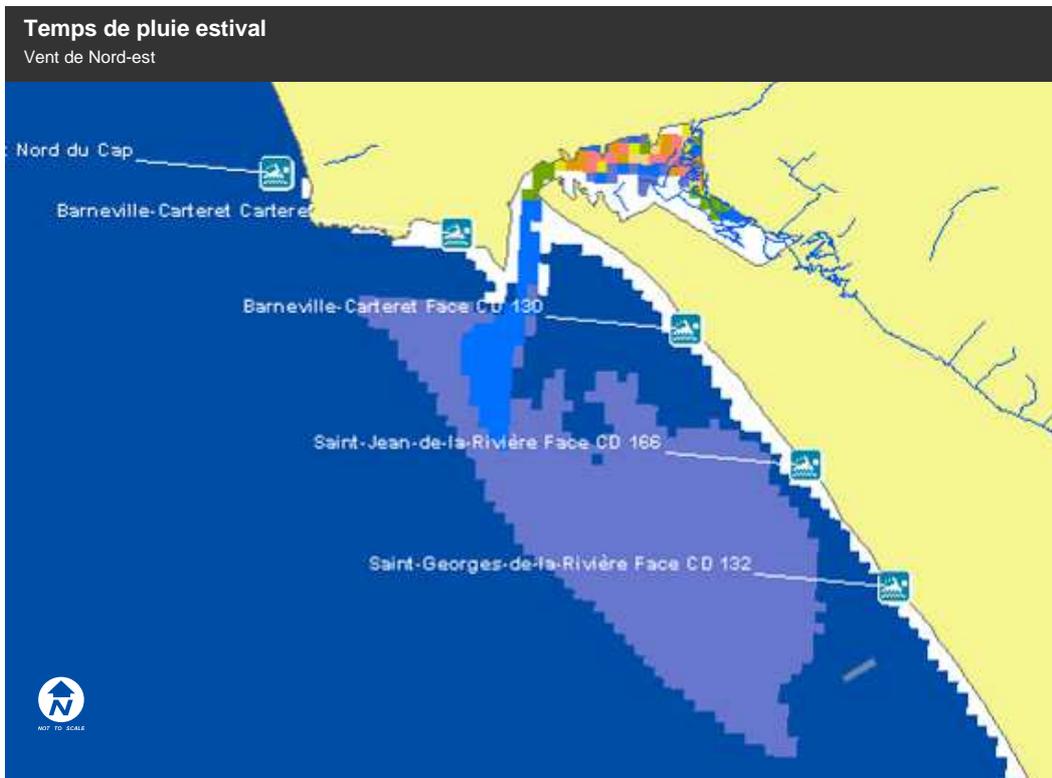
Légende

**Concentration max
nb E.Coli/100ml**



Échelle
1: 50 000

1 cm = 500 m



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

Légende

**Concentration max
nb E.Coli/100ml**



Échelle
1: 50 000

1 cm = 500 m

Figure 31 : Cartes des concentrations maximales (E.coli) – Ruisseau de la Gerfleur



Figure 32 : Cartes des concentrations maximales (E.coli) – Ruisseau du Fleuve

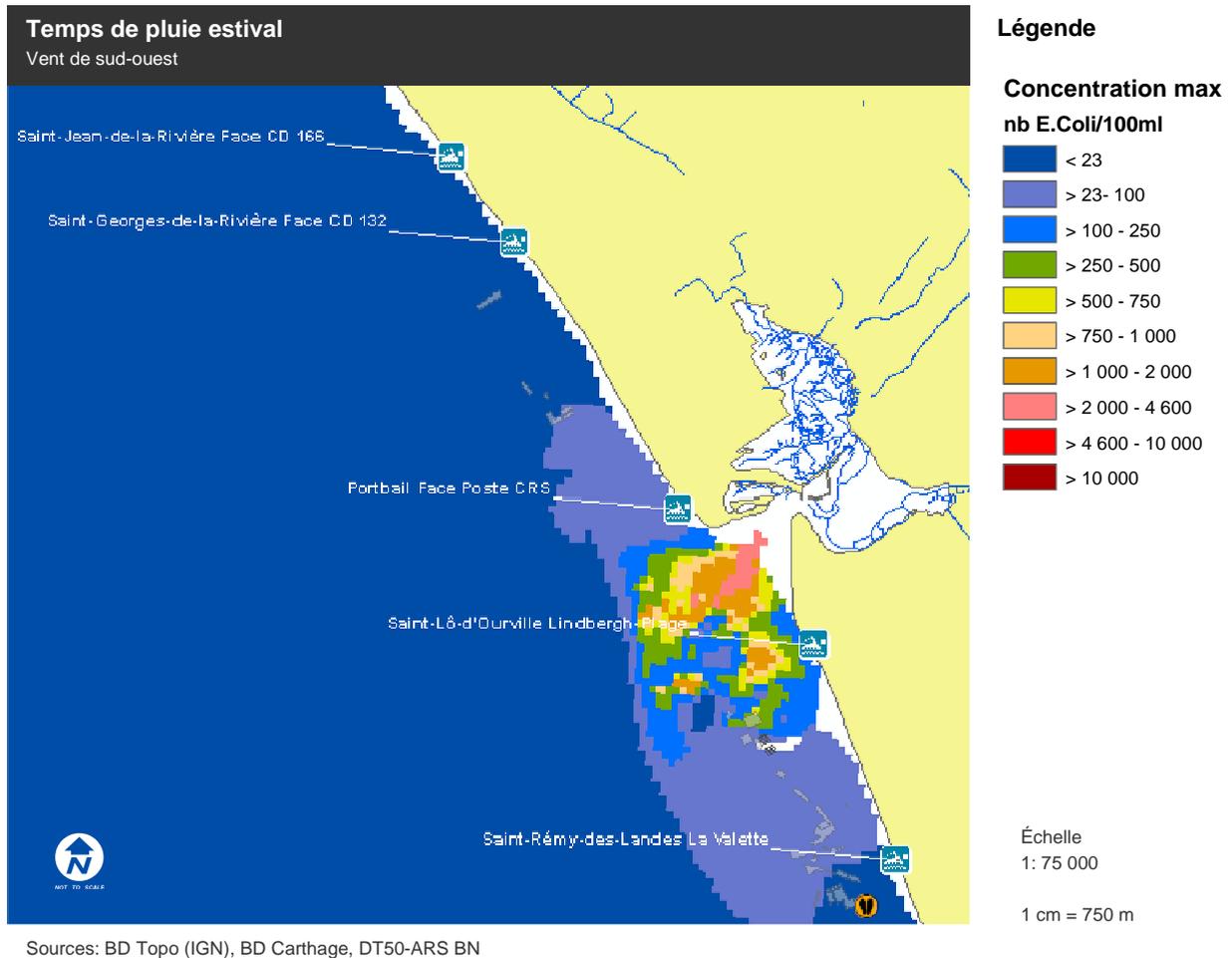


Figure 33 : Cartes des concentrations maximales (E.coli) – A la sortie du havre de Portbail

3.4.2 Points de suivi

Les concentrations [E.coli] simulées sur le point de suivi de la plage de Carteret n'ont pas pu être exploitées. Placé trop près de la côte, le point n'a pas été pris en compte par le modèle (pour cause de bathymétrie peu précise sur la zone d'estran). L'analyse spatiale des cartes de concentrations maximales a toutefois permis d'estimer une concentration moyenne théorique pour la zone de baignade de la plage de Carteret (Tableau 23). Cette concentration correspond à la moyenne géométrique des concentrations en E.coli des mailles comprises dans un cercle ayant pour centre le point de suivi et un rayon de 250 m.

Tableau 23 : Comparaison des résultats du modèle et des mesures réalisées dans le cadre du suivi de la qualité des eaux de baignade

Carteret	Données issues du modèle			Suivi Baignade ARS Période 1999-2010
	Sans vent	Vent SW	Vent NE	Moy.géométrique
Bruit de Fond	< 15	< 15	< 15	23
Temps Pluie (*)	< 15	< 15	< 15	65

(*) Les mesures du suivi baignade retenues pour l'analyse comme caractéristiques d'un "temps de pluie" sont les mesures supérieures à 15 germes/100ml, observées suite à un cumul de pluie sur 3 jours supérieur à 10 mm.

En situation de bruit de fond, les concentrations moyennes théoriques sorties du modèle sont du même ordre de grandeur que la moyenne géométrique des concentrations mesurées par la DT50-ARS BN depuis 1999. Par temps pluie, les résultats confirment que les rejets des ruisseaux de la Gerfleur et du Fleuve n'engendrent aucun impact majeur sur la plage de Carteret.

1 Synthèse sur les facteurs de risques

1.1 Rejets côtiers

La plage de Carteret se trouve à proximité immédiate de la sortie du havre et donc sous l'influence potentielle des ruisseaux et rejets côtiers qui s'y déversent. La simulation des flux "temps de pluie" apportés par le ruisseau de la Gerfleur a démontré que les concentrations pouvaient dépasser les 2000 E.coli/100ml au sein du havre de Carteret. Toutefois, l'hydrodynamisme des masses d'eau en sortie du havre favorise la dilution et la dispersion du panache qui n'engendre ainsi aucun impact sur la qualité sanitaire des eaux de baignade de la plage de Carteret ; et cela quelles que soient les conditions de vent. Réceptacle des rejets de la station d'épuration de Barneville-Carteret, le ruisseau du Fleuve ne montre pas de dégradation bactériologique particulière et ses flux "temps de pluie" ne constituent pas une source de pollution pour les eaux de baignade de la plage de Carteret.

Ne faisant l'objet d'aucun suivi bactériologique, le rejet du ruisseau des Douits n'a pas pu être modélisé. Au regard de l'excellente qualité observée depuis 1999 sur les eaux de baignade de la plage de Carteret, son impact semble être limité. Néanmoins, compte-tenu des quelques dérives constatées sur la plage (Tableau 2) et non expliquées par les flux "temps de pluie" de la Gerfleur et du Fleuve, il serait intéressant d'évaluer les flux bactériologiques véhiculés par ce petit ruisseau côtier qui se déverse à proximité de l'embouchure du havre.

Enfin, bien que non étudiés dans la cadre de ce profil, la modélisation des flux "temps de pluie" sortant du havre de Portbail a permis de mettre en évidence, par vent de sud-ouest, condition la plus pénalisante, l'absence d'impact sur la plage de Saint-Georges-de-la-Rivière et donc *a fortiori* sur les plages de Barneville-Carteret situées plus au nord.

1.2 Assainissement

Seules les communes littorales disposent d'un réseau d'assainissement des eaux usées, plus rurales les communes du reste de la zone d'étude sont aujourd'hui assainies de manière non collective. Implantée au sud-est du havre de Carteret, la station d'épuration de Barneville-Carteret assure le traitement des effluents des bourgs (Carteret / Barneville / Barneville Plage) et des communes voisines de Saint-Georges-de-la-Rivière, de Saint-Jean-de-la-Rivière et des Moitiers d'Allonne (capacité de 13 000 EH). Opérationnelle depuis octobre 2010, la nouvelle filière de traitement de la station se compose des anciens bassins d'aération à boues activées complétés par un système de filtration membranaire remplaçant le clarificateur et la lagune de finition. Ce procédé membranaire permet un traitement plus poussé des effluents et le rejet d'une eau de très bonne qualité bactériologique (cf. Tableau 12) limitant ainsi l'impact des rejets de la station sur la qualité des eaux du havre et par conséquent sur celle des eaux de baignade de la plage de Carteret.

L'étude de criticité a permis d'identifier que sur les 18 postes implantés sur le secteur d'étude seul celui de "Carteret", équipé d'un trop-plein et sensible aux claires parasites, pouvait constituer une source potentielle de pollution en cas de dysfonctionnement.

Enfin, le bilan des diagnostics réalisés par le SPANC indique que sur les communes des bassins versants des ruisseaux des Douits et de la Gerfleur de nombreuses installations d'assainissement non collectif sont non conformes et peuvent être à l'origine d'une pollution et/ou d'un problème de salubrité publique.

1.3 Les eaux pluviales

Bien que partielle, la cartographie des réseaux sur la zone d'étude indique que si les eaux pluviales ne s'infiltrent pas dans le sol (relativement sableux sur le secteur), elles rejoignent pour la plupart les ruisseaux des Douits, de la Gerfleur ou du Fleuve et aboutissent dans le havre de Carteret. On notera toutefois la présence de deux émissaires débouchant directement sur les plages de Carteret et de Barneville. Evacuant les eaux pluviales d'un secteur non assaini collectivement (La Corniche de Carteret), il semble que l'émissaire de la plage de Carteret puisse constituer une source potentielle de pollution, notamment lors de la saison estivale lorsque que les résidences sont occupées.

1.4 Activité agricole sur la zone d'étude

L'activité agricole se concentre majoritairement sur le bassin versant de la Gerfleur qui représente près de 70 % de la SAU de la zone d'étude et concentre environ 80 % du cheptel (bovin et porcin pour l'essentiel). La pression animale, estimée à 73 Eho/ha SAU, est largement supérieure à celle des bassins versants des ruisseaux du Fleuve (15 Eho/ha SAU) et des Douits (10 Eho/ha SAU) et s'explique principalement par la présence de l'élevage porcin de près de 6000 animaux-équivalent sur la commune des Moitiers d'Allonne. Réparties de manière hétérogène, les exploitations se trouvent principalement sur le bassin versant de la Gerfleur. On notera qu'environ 18 % des exploitations présentes sur la zone d'étude ont bénéficié de plans d'aide pour la mise aux normes de leur structure d'élevage. Mené entre 2008 et 2009, le diagnostic des cours d'eau de la Communauté de Communes de la Côte des Isles a permis de mettre en évidence de nombreux abreuvoirs sauvages sur les berges de la Gerfleur et de son affluent la Veillègue ; les berges des ruisseaux des Douits et du Fleuve étant quant à elles plus épargnées. En fonction de la distance avec le littoral, du débit et du pouvoir auto-épurateur du cours d'eau ces rejets ponctuels et diffus d'origine agricole auront plus au moins d'impact sur la qualité des eaux littorales ; ce qui reste difficile à quantifier.

2 Recommandations

En synthèse, au vu des rares dérives de qualité observées sur la plage de Carteret dont les eaux de baignade apparaissent en règle générale d'excellente qualité, les recommandations suivantes sont à prendre en considération :

▪ Recommandations générales

- Poursuivre les contrôles de conformité des installations d'assainissement non collectif et les contrôles de branchements au réseau d'assainissement collectif, formaliser ces contrôles au travers de bilans annuels hiérarchisant les non-conformités en fonction du degré d'impact sur la qualité microbiologique du milieu, s'assurer que la correction des dysfonctionnements identifiés soit effectuée rapidement en priorisant les installations ANC ayant un fort impact sanitaire et les mauvais branchements de type "eaux usées vers eaux pluviales",
- Réaliser un bilan annuel des données issues de la sécurisation des ouvrages de collecte des eaux usées et des eaux pluviales,
- Etablir, en cas d'anomalies sur un ouvrage de collecte des eaux usées (poste de refoulement, station), un rapport d'incident accompagné des actions correctives engagées pour y remédier,
- Agir préventivement pour un bon fonctionnement des différents ouvrages de collectes des eaux usées et eaux pluviales (état des canalisations, état des pompes, état des systèmes d'alarmes, etc.).

▪ Recommandations particulières

- Approfondir la connaissance des réseaux d'eaux pluviales du secteur d'étude ; réaliser par temps de pluie estival un suivi de la qualité des rejets à l'exutoire de l'émissaire de la plage de Carteret (La Potinière),
- Caractériser les flux véhiculés par le ruisseau des Douits en réalisant un profil bactériologique du ruisseau par temps sec et par temps de pluie ; le profil pourrait reprendre les points de prélèvement de la campagne menée en 1992 (cf. p 22) ; soit en amont de l'agglomération de Carteret (lieu-dit "Fontaine de Lache-Poullain") et au niveau de l'exutoire en mer,
- Eviter les risques de débordement en cas de dysfonctionnement du poste de "Carteret" par la mise en place de dispositif de sécurité (bâche tampon, etc.),
- Diminuer les phénomènes de piétinement des berges des ruisseaux de la Gerfleur, des Douits et du Fleuve (mise en place de clôtures, d'abreuvoirs aménagés, de pompes, etc.),
- Sensibiliser les agriculteurs et poursuivre la mise en conformité des élevages agricoles sur les bassins versants de la Gerfleur, des Douits et du Fleuve.

▪ En compléments ...

- Mettre à jour les plans de réseaux d'assainissement collectif sur le territoire du Syndicat d'Assainissement du Fleuve, de la Gerfleur et des Douits.

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.
- **AGRESTE, 2009.** Enquête 2008 sur les bâtiments d'élevage – Vers des étables vertes. DDAF de la Manche / Agreste Manche Données n° 35 – Octobre 2009.
- **ARS, 2009.** 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.
- **Cabinet Conseil Eau Environnement, 2010.** Etude diagnostic des bassins versants de la Côte des Isles : L'Ollonde, la Gerfleur, et des autres cours d'eau inclus dans le périmètre de la Communauté de Communes de la Côte des Isles, février 2010.
- **CDT50, 2011.** Chiffres clés du nautisme 2010 – Edition 2011 –Comité Départementale du Tourisme de la Manche – Conseil Général de la Manche.
- **CG50, 2007.** Port Départemental de Barneville-Carteret - Plan de réception et de traitement des déchets d'exploitation et des résidus de cargaison des navires, Mai 2007.
- **DDASS 50, 1987.** Surveillance sanitaire des eaux littorales du département de la Manche (Baignade – Conchyliculture – Pêche à pied). DDASS 50 et Ifremer, Mai 1987.
- **DDASS 50, 1992.** Contrôle sanitaire de différents cours d'eau côtiers sur la commune de Barneville-Carteret – Courrier adressé au maire de Barneville-Carteret le 10 septembre 1992.
- **DDASS50 / DDE50, 1998.** Annuaire des rejets côtiers du département de la Manche. Septembre 1998.
- **DDASS 50, 2005.** Annuaire des rejets côtiers du département de la Manche. DDASS 50, 2005.
- **Derolez V., 2003.** Méthode de caractérisation de la fragilité microbiologique des zones conchylicoles – Application à plusieurs bassins français. Rapport d'Ingénieur Sanitaire, ENSP.
- **Duchemin.J et Heath.P, 2010.** Caractérisation des sources de pollution rurales et urbaines en vue de l'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade. Article paru dans la revue TSM d'Avril 2010.
- **IFREMER, 2009.** Bulletin de la Surveillance de la Qualité du Milieu Marin Littoral, Edition 2009. Résultats acquis jusqu'en 2008. Ifremer/RST.LERN/09-07/Laboratoire Environnement Ressources de Normandie, 125 p.
- **Kluth, 2006.** Dimensionnement d'un ouvrage écreteur de crues par une méthode hydrologique. Rapport de Master Sciences de la Terre / Hydrosociétés, Cemagref.
- **Mareclean, 2010.** Rapport final du projet LIFE Mareclean: Risk based reduction of microbial pollution discharge to coastal waters. SMBCG, juin 2010.
- **Ministère de l'Agriculture. 1980.** Fascicule 2 : la méthode Socose, méthode sommaire d'estimation de la crue décennale sur un petit bassin versant non jaugé, Synthèse nationale sur les crues des petits bassins versants.
- **Picot S., Pommepuy M., Le Goff R., 2002.** Etude rétrospective des événements du printemps 2001 ayant abouti à la contamination virale du secteur conchylicole de St-Vaast-la-Hougue (est Cotentin). RST DEL/MP/MIC/02.03/Brest, 75 p.
- **Pommepuy M., et al, 2005.** Etude pour la reconquête de la qualité des eaux et de la salubrité des coquillages dans le secteur de production conchylicole Cul de Loup-Lestre, (Convention IFOP n°03/2210404/F), Rapport final, Mai 2005, 105 p + annexes 13p.
- **SAFEGE, 2011.** Création des réseaux de collecte sur Saint-Maurice en Cotentin et La Haye d'Ectot - Avant-projet d'assainissement collectif, Août 2011.
- **SATESE, 2010.** Rapports annuels du SATESE – Année 2010. Edition juin 2011.
- **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).
- **SAUR, 2011.** Bilan annuel sur le système d'assainissement 2011.
- **SA du Bassin du Fleuve, de la Gerfleur et des Douits, 2010.** Rapport annuel 2010 : Prix et qualité du service public d'assainissement collectif, édité en juin 2011.

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://wwz.ifremer.fr/envlit/region/basse_normandie/
- **Site Internet de la Communauté de Communes de la Côte des Isles**
<http://www.cotedesisles.com/>
- **Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) – Statistiques locales**
<http://www.statistiques-locales.insee.fr/esl/accueil.asp>
- **Occupation des sols (CORINE LAND COVER) – Site du MEEDDM Service SOes Environnement**
<http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/index.php?id=88>

Listes des Annexes

Annexe 1 : Carte au 1/50 000^e de la zone d'étude

Annexe 2 : Classement de la qualité des eaux de baignade littorales selon la Directive 76/130/CEE

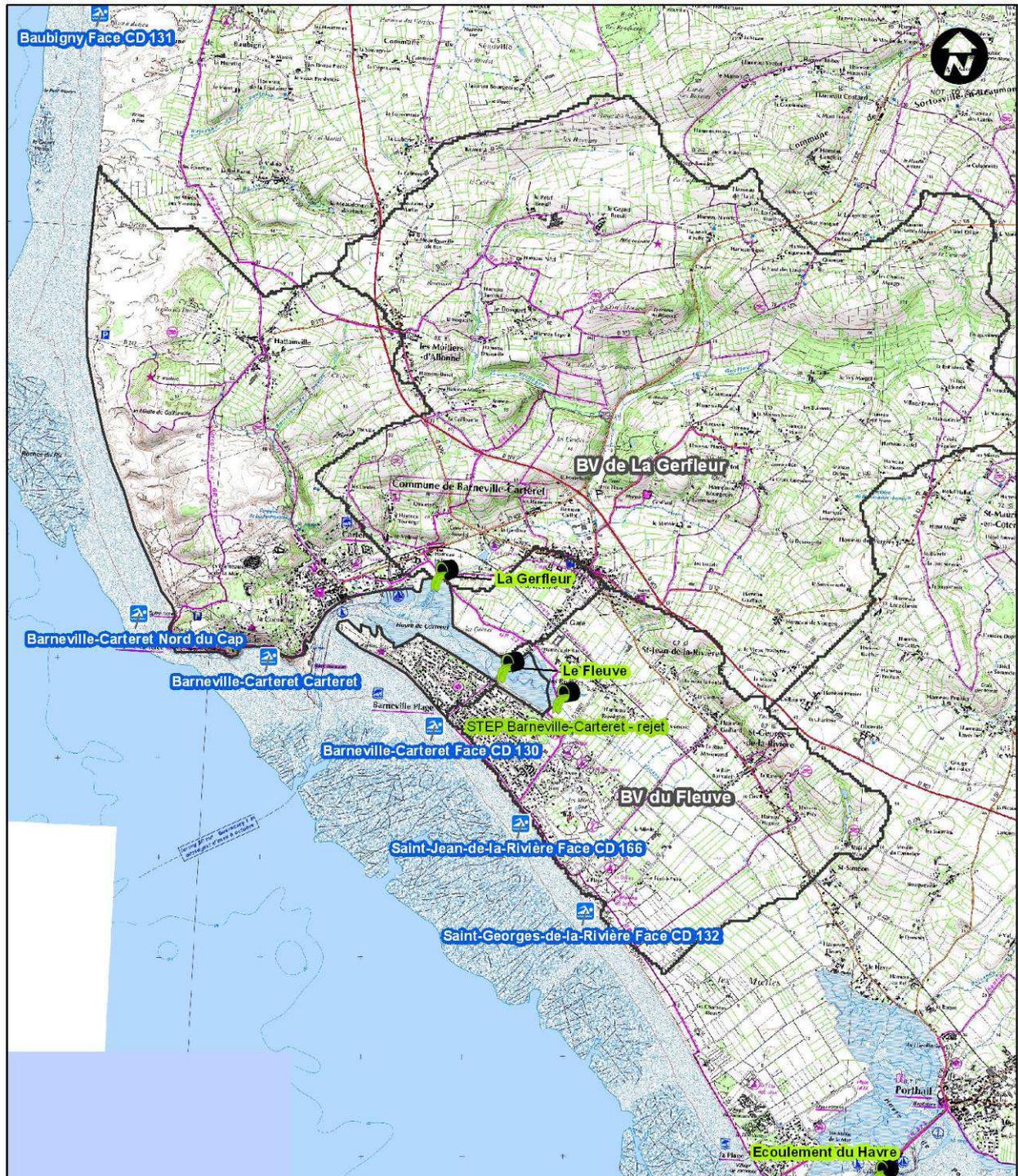
Annexe 3 : Classement de la qualité des eaux de baignade littorales selon la nouvelle Directive 2006/7/CEE

Annexe 4 : Grille d'évaluation et résultats de la criticité technique et environnementale des postes de refoulement présents sur la zone d'étude

Annexe 5 : Méthode SOCOSE

Annexe 1

Carte au 1/50 000^e de la zone d'étude



1:50 000

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

Légende

 Points de suivi de la qualité des eaux de baignade

 Rejet côtier (CG50 / DT50 ARS BN/DDTM50)

 Zone d'étude

Annexe 2

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

▪ Les paramètres mesurés

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

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

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

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

Tableau 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
Substances tensioactives réagissant au bleu de méthylène (mg/l laurylsulfate)	≤ 0,3	Pas de mousse persistante
Phénols (indices phénols) mg/l	-	Aucune odeur spécifique
C 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; et au moins 95% des résultats en Coliformes totaux et Escherichia coli sont inférieurs ou égaux aux nombres impératifs; 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, 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 3

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

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

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

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

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

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

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

▪ **Le calcul du classement:**

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

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

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

ii) Calculer la moyenne arithmétique des valeurs log10 (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 ($\mu + 1,65 \sigma$).

Extrait de l'annexe 2 de la directive européenne

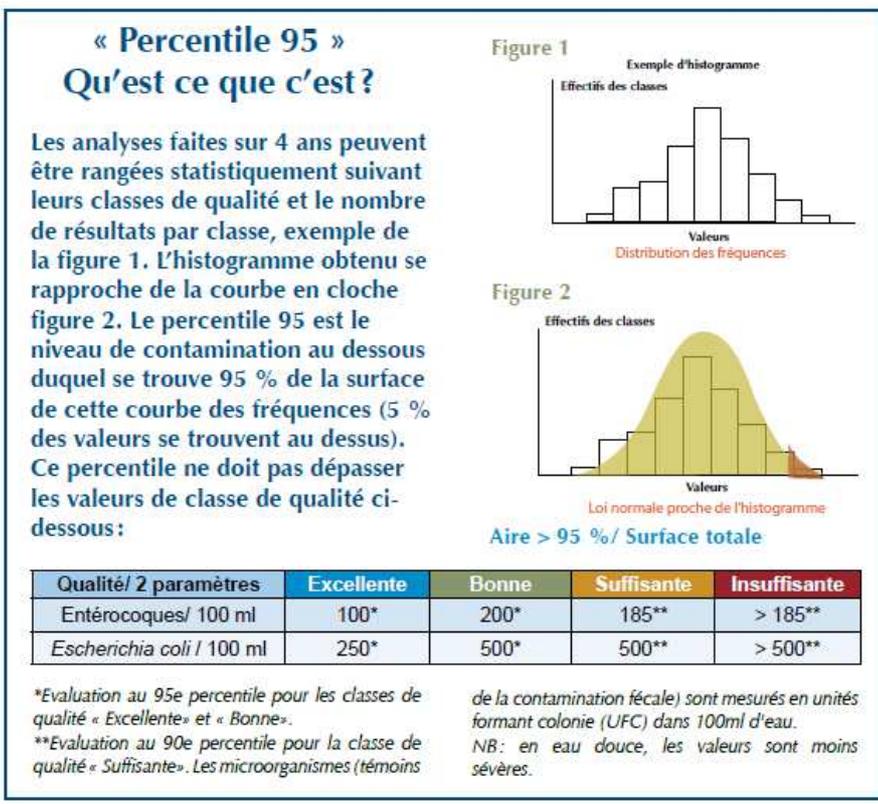


Figure I : Percentile 95 ? Qu'est ce que c'est ?
 Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie

▪ **Les critères de classement:**

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

Annexe 4

Grille d'évaluation et résultats de la criticité technique et environnementale des postes de refoulement présents sur la zone d'étude
 Méthodologie I-Crew / Galaté développée par la SAUR et utilisée (pour sa partie "Note Equipement") dans le cadre du projet Life MARECLEAN
 Le détail des calculs est consultable dans le rapport réalisé par la SAUR (SAUR, 2008)

Note	Critères techniques										Critère de télégestion						Particularités		NOTE EQUIPEMENT												
	Pompe de secours	Permutation Pompes		Groupe électrogène			Bâche Tampon	Trop-plein		Agitateur	Débit mensuel moyen (m3/mois)			Alarme Trop Plein	Défaut EDF	Défaut Pompe	Télésurveillance	Défaut Ligne T.L.S.		Eaux parasites	Risque inondation										
	Oui	Non	Automatique	Manuelle	Total	Partiel	Absence	Présence	Absence	Absence	Présence	Absence	0 < Q < 300	300 < Q < 1500	Q > 1500	< 4 par an	de 4 à 10 par an	> 10 par an	< 3 par an	≥ 3 par an	< 4 par an	≥ 4 par an	Présence	Absence	< 3 par an	> 3 par an	Présence	Absence	Présence	Absence	
Barneville-Carteret	1	10	1	10	1	5	10	1	10	1	10	1	5	10	1	1	2	3	1	10	1	10	1	20	1	10	20	1	20	1	71
Rue Lequindre (Aéro)		10					10	10	1		10	5			1				1		1					20				1	71
La Gaité (pompes)	1		1				10	1			10	5			1				1		1					20				1	54
Courtes-Pièces (Aéro)		10					10	10	1		10	1			1				1		1				1		1		1	48	
Le Pont Rose (pompes)	1		1				10	10	1		10	5			1				1		1				20				1	63	
Carteret (pompes)	1		1				10	10		20	10		10	1					1		1				20				1	87	
La Potinière (Aéro)		10					10	10	1		10	1			1				1		1					1		1	1	48	
Village du Tôt	1		1				10	10	1		10	1			1				1		1					1		1	1	40	
Rue de Jersey (Aéro)		10					10	10	1		10	1			1				1		1				1		1	1	48		
Les Moitiers d'Allonne																															
Hattainville (Aéro)		10					10	10	1		10	5			1				1		1				20				1	71	
Les Deux Eglises (pompes)	1		1				10	10	1		10												20		1			1	1	54	
St-Jean-de-la-Rivière																															
Salle Communale (Aéro)		10					10	10	1		10	5			1				1		1				20				1	71	
Les Bleuets (Aéro)		10					10	10	1		10	1			1				1		1				1			1	1	48	
Chemin de Coutances (Aéro)		10					10	1			10	1			1				1		1				20			1	1	58	
La Verrerie (Aéro)		10					10	10	1		10	5			1				1		1				20			1	1	71	
St-Georges-de-la-Rivière																															
Marquand Plage (Aéro)		10					10	1			10	5			1				1		1				20			1	1	62	
Rue Bonvalet (Aéro)		10					10	10	1		10	5			1				1		1				20			1	1	71	
La Raterie - Route de Portbail (Aéro)		10					10	1			10	1			1				1		1				1		1	1	39		
Marquand Passage à niveau (Aéro)		10					10	10	1		10	1			1				1		1				20			1	1	67	

Type de transfert						Distance au milieu receveur (littoral)				NOTE TECHNIQUE	
Pas de trop plein	Ruissellement / Infiltration dans le sol	Rejet dans Pluvial ouvert végétalisé (cossé)	Rejet dans Pluvial ouvert	Rejet dans pluvial canalisé	Rejet dans cours d'eau	Rejet direct sur littoral	D > 1000 m	500 < D < 1000 m	100 < D < 500 m		D < 100 m
0	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1	0,25	0,5	0,75	1	71
0											71
0											54
0											48
0											63
0				0,6				0,75			126
0											48
0											40
0											48
1											71
1											54
0											71
0											48
0											58
0											71
0											62
0											71
0											39
0											67

Annexe 5

Méthode SOCOSE (Ministère de l'Agriculture, 1980)

Utilisable pour des bassins versants ruraux de superficie comprise entre 2 et 200 km², la méthode SOCOSE permet d'estimer le débit de pointe décennale Q_d et la durée caractéristique de crue D (en heures) pendant laquelle le débit dépasse Q_d/2 (Figure III).

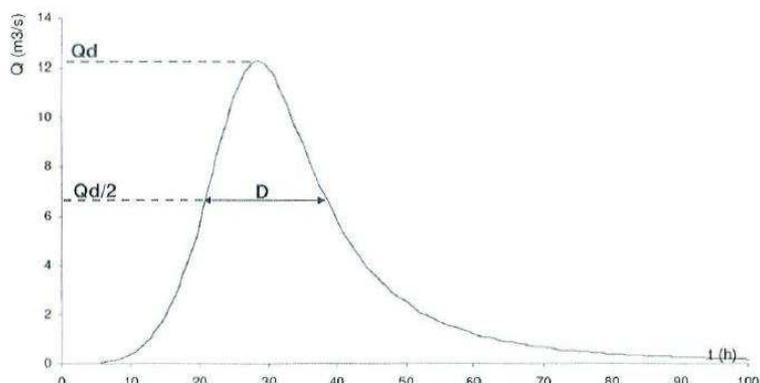


Figure III : Illustration d'une crue simple, du débit de pointe Q_d et de la durée caractéristique de crue D (Kluth, 2006)

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

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

Avec :

S = la superficie du bassin versant, en km²,

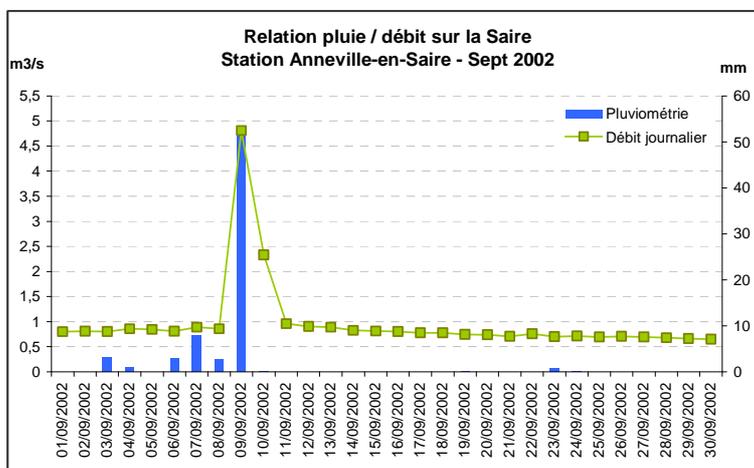
P = la pluie décennale journalière locale sur le bassin versant, en mm,

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

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

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

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



Q_{moy été} = 0,91 m³/s
 Q_{crue/retour 5 ans} = 4,14 m³/s
 D_{Socose} = 37 h
 Durée crue observée = 3 jours
 Soit ≈ 2 x D

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