

Etude sanitaire de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville- Franceville » - groupe 2 (coquillages fouisseurs)

Convention études sanitaires DGAL/Ifremer 2018-
2019

Etude sanitaire en vue du classement
d'une zone de production de coquillages



Fiche documentaire

Titre du rapport : Etude sanitaire de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville » - groupe 2 (coquillages fousseurs)	
Référence interne : RBE/SGMM/LSEM 20-03	Date de publication : mai 2020
Diffusion : <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet) <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle)	Version : 1.0.0 Référence de l'illustration de couverture Ifremer/estran entre Merville-Franceville-Plage et Varaville/22-11-2018 Langue(s) : français
Résumé/ Abstract : La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Calvados a demandé la réalisation d'une étude sanitaire pour la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville », qui a été classée pour le groupe 2 (coquillages fousseurs) mais sans étude sanitaire préalable. Une étude de dossier a été réalisée afin de recenser les principales sources de contamination microbiologique et d'évaluer leurs impacts sur la zone étudiée. Trois points de prélèvement de coques ont été échantillonnés deux fois par mois entre février 2019 et janvier 2020, en vue de l'analyse de leur concentration en <i>Escherichia coli</i> (indicateur de contamination fécale). Pour deux de ces points, la ressource aléatoire n'a pas permis d'avoir suffisamment de résultats pour pouvoir estimer leur qualité. Les résultats des analyses du troisième point permettent d'estimer en B sa qualité, au regard des critères du règlement d'exécution (UE) 2019/627. En outre, ce troisième point est situé dans le secteur où l'étude de dossier estime le risque de contamination microbiologique le plus important. En prenant en considération tous ces éléments, le point 010-P-237 Pointe de Cabourg est proposé pour le suivi régulier de la qualité de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville » pour les coquillages fousseurs. Les résultats des analyses chimiques réalisées dans des coques prélevées en février 2017 au point 010-P-117 – Franceville Oiseaux sont compatibles avec un classement sanitaire de la zone.	
Mots-clés/ Key words : <i>Escherichia coli</i> , étude sanitaire, Calvados, classement sanitaire, contamination bactériologique des coquillages, coques, fousseurs, Dives, Cabourg, Merville-Franceville-Plage	
Comment citer ce document : ROCQ Sophie (2020). Etude sanitaire de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville » - groupe 2 (coquillages fousseurs).	
Disponibilité des données DOI :	

Commanditaire du rapport : Direction Générale de l'Alimentation	
Nom / référence du contrat :	
<input type="checkbox"/> Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX) <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif	
Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) :	
Auteur(s) / adresse mail	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
Sophie ROCQ – sophie.rocq@ifremer.fr	PDG-RBE-SGMM-LSEM
Validé par : Jean-Côme PIQUET	

Sommaire

Introduction	7
1 Caractéristiques de la zone de production	8
1.1 Situation géographique	8
1.2 La zone de production	8
1.3 Le bassin versant : relief et réseau hydrographique	9
1.4 Caractéristiques climatiques	11
1.5 Hydrodynamisme de la zone	12
1.6 Occupation du sol et usages littoraux	14
1.7 Population	14
2 Identification des sources potentielles de contamination microbiologique.....	17
2.1 Assainissement	17
2.1.1 Le système d'assainissement collectif.....	17
2.1.2 Les installations d'assainissement non collectif (ANC).....	19
2.2 Eaux pluviales	20
2.3 Infrastructures et activités touristiques et de loisirs.....	21
2.3.1 Hébergement et infrastructures touristiques	21
2.3.2 Activités nautiques	24
2.3.3 Activités hippiques	24
2.4 Agriculture	24
2.5 Zonages environnementaux et faune sauvage	26
2.6 Inspection du littoral	27
3 Données de surveillance existantes.....	29
3.1 Surveillance de la qualité des coquillages	29
3.1.1 Suivi régulier	29
3.1.2 Suivi des déversements accidentels d'eaux usées du système d'assainissement de Cabourg/Dives-sur-Mer.....	30
3.1.3 Suivi de l'impact des travaux de dragage de Port-Guillaume.....	32
3.2 Surveillance de la qualité de l'eau des eaux de baignade	32
4 Synthèse des principales informations sur les sources potentielles de contamination microbiologique.....	34

5	Matériels et méthodes pour l'évaluation de la qualité sanitaire de la zone de production	36
5.1	Evaluation de la contamination microbiologique.....	36
5.1.1	Indicateur de contamination microbiologique	36
5.1.2	Critères d'évaluation des niveaux de contamination microbiologique	36
5.2	Evaluation de la contamination chimique	37
5.2.1	Indicateurs de contamination chimique	37
5.2.2	Critères d'évaluation des niveaux de contamination chimique	38
5.3	Stratégie d'échantillonnage	38
5.3.1	Choix des points et fréquence de prélèvement.....	38
5.3.2	Cartographie de la zone de production : gisements et points de prélèvement	39
5.3.3	Calendrier et organisation des tournées de prélèvement.....	40
6	Résultats des analyses chimiques et bactériologiques.....	41
7	Conclusion.....	44
	Annexe 1 : résultats des analyses en E. coli dans les coquillages prélevés au point « 010-P-222 Le Hôme-Merville plage », entre février 2019 et janvier 2020.....	45
	Annexe 2 : résultats des analyses en E. coli dans les coquillages prélevés au point « 010-P-183 Cabourg - Thalasso ouest », entre février 2019 et janvier 2020.....	46
	Annexe 3 : résultats des analyses en E. coli dans les coquillages prélevés au point « 010-P-237 Pointe de Cabourg », entre février 2019 et janvier 2020.....	47
	Bibliographie	48

Introduction

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Calvados a demandé la réalisation d'une étude sanitaire pour la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville », qui a été classée pour le groupe 2 (coquillages fouisseurs) mais sans étude sanitaire préalable. Cette étude, réalisée par le Laboratoire Santé, Environnement et Microbiologie de l'IFREMER, bénéficie d'un financement de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL).

Basée sur un paramètre microbiologique (*Escherichia coli*) et des paramètres chimiques (plomb, mercure, cadmium et certains polluants organiques), l'étude sanitaire a pour objectifs :

- d'estimer la qualité microbiologique et chimique de la zone en vue du classement sanitaire de la zone par l'administration conformément aux exigences du règlement d'exécution (UE) 2019/627ⁱ et du règlement (CE) n°1881/2006ⁱⁱ, modifié par les règlements (CE) n°835/2011ⁱⁱⁱ et (CE) n°1259/2011^{iv} ;
- de déterminer la stratégie d'échantillonnage à mettre en œuvre dans le cadre de la surveillance sanitaire régulière de cette zone suite à son classement.

Pour la réalisation d'une étude sanitaire, trois étapes principales sont nécessaires :

- l'étude de dossier : elle consiste en un recueil des données disponibles sur les sources de contamination d'origine humaine ou animale et la zone de production. Cette étape doit permettre d'aboutir à une proposition d'échantillonnage *a priori*. Cette étape inclut l'analyse des données de surveillance déjà disponibles (qualité d'eau, pêche récréative...).
- l'inspection du littoral : elle permet de confirmer la présence des sources de contamination préalablement identifiées lors de l'étude de dossier, et/ou d'en révéler de nouvelles. A l'issue de cette inspection, le programme d'échantillonnage proposé est confirmé ou modifié.
- l'étude de zone : c'est le programme d'échantillonnage dont les résultats vont permettre d'estimer la qualité de la zone.

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) est le maître d'ouvrage de l'étude sanitaire et le Laboratoire Santé, Environnement et Microbiologie de l'Ifremer, le maître d'œuvre chargé de réaliser l'étude proprement dite. L'avis de l'Ifremer porte sur la qualité microbiologique et chimique de la zone de production. Il est transmis à la DDTM, afin que celle-ci établisse une proposition de classement adressée au Préfet.

1 Caractéristiques de la zone de production

1.1 Situation géographique

La zone de production étudiée est située sur le littoral du département du Calvados (voir Figure 1). Elle s'étend sur un linéaire d'environ 9,5 km qui traverse trois communes : Merville-Franceville-Plage, Varaville et Cabourg. Elle se trouve à 15 km en aval de la ville de Caen et à 30 km au sud-ouest de l'embouchure de la Seine.

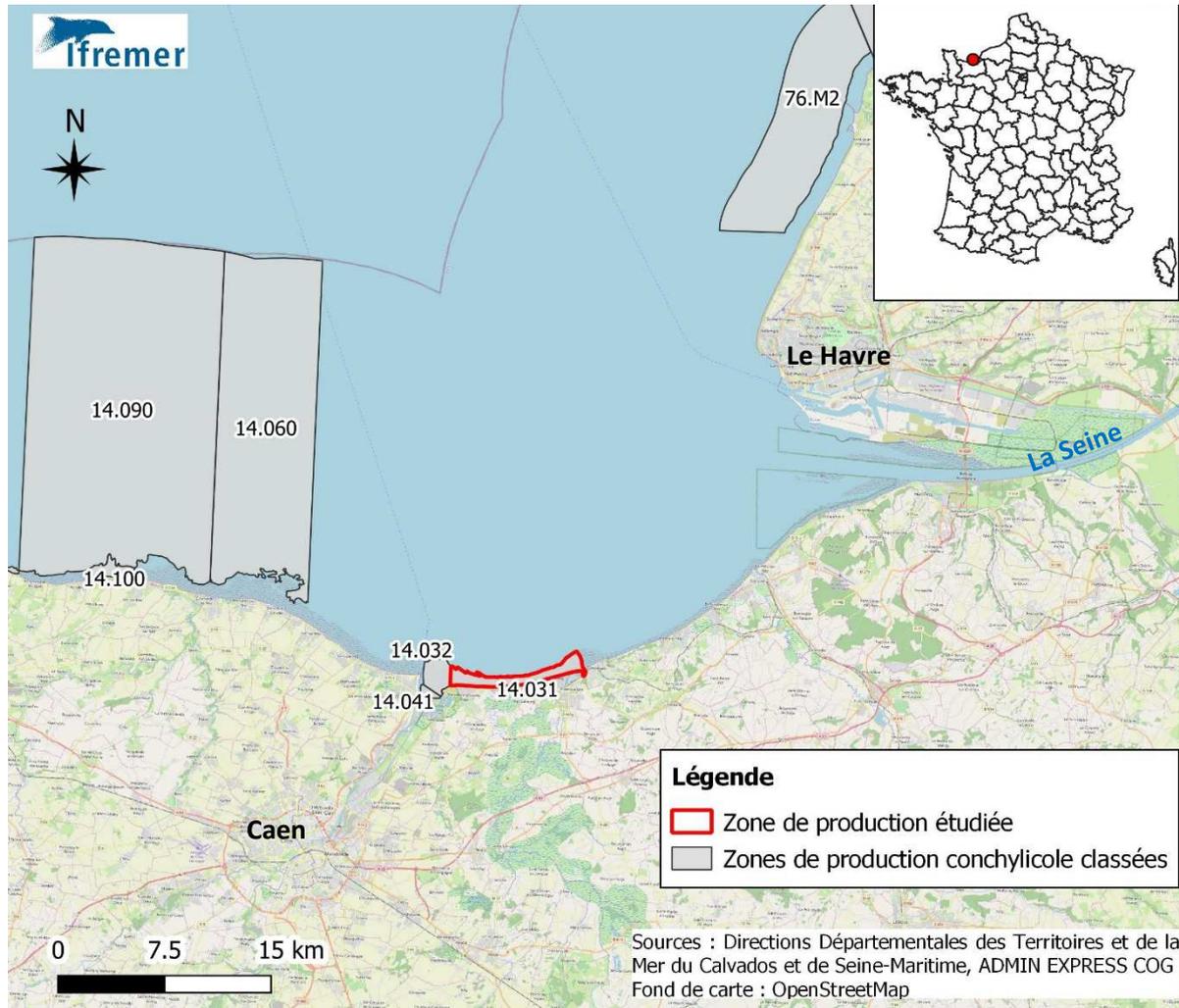


Figure 1 : localisation de la zone de production étudiée

1.2 La zone de production

Cette zone de production est une portion d'estran sableux, issue du découpage en deux parties d'une ancienne zone de production conchylicole. Il s'agit de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville », classée B pour les coquillages du groupe 2 (fouisseurs) au moment de l'étude. L'autre zone issue de ce découpage (qui ne fait pas partie de l'étude) est la zone 14.032 « Merville-Franceville ouest » qui est classée « zone à exploitation occasionnelle » (ou zone à éclipse) pour les coquillages des groupes 2 et 3 (fouisseurs et non fouisseurs) au moment de l'étude.

Cette zone ne comprend pas de concessions conchylicoles. Elle est actuellement exploitée pour la pêche professionnelle de coquillages fouisseurs, principalement les coques mais aussi les tellines. La pêche des coques se pratique à l'aide d'un râteau, la pêche des tellines avec un tellinier.

Les chiffres de production dans l'ancienne zone 14.031 sont les suivants :

Tableau 1 : quantités de coques et de tellines pêchées par les professionnels entre 2011 et 2016 dans l'ancienne zone de production 14.031
(Source : fiches de pêche mensuelles retournées à la DDTM du Calvados)

	Coques (kg)	Tellines (kg)	Période de pêche
2011	772 656		Septembre à décembre
2012	138 683		Janvier à mars
2013	0		
2014	7 919		Décembre
2015	95 624	13 393	Janvier à mai
2016	460		Janvier

Les années 2011 et 2012 ont été des années exceptionnelles en termes de ressource, qui ne se sont jamais reproduites depuis. En 2017 et 2018, aucun coquillage n'a été pêché dans l'actuelle zone 14.031, objet de la présente étude.

260 licences pour la pêche des coques sont délivrées par le Comité Régional des Pêches de Normandie. Lors des années les plus riches en ressource, environ 200 pêcheurs à pied professionnels ont pêché sur ce secteur.

Aucune information sur la localisation plus précise du gisement de coques n'a été transmise.

1.3 Le bassin versant : relief et réseau hydrographique

Le SDAGE 2016-2021 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands a identifié la zone d'influence de la pollution microbiologique sur le littoral normand (zone immédiate et zone rapprochée). Le bassin versant considéré dans la présente étude englobe la zone immédiate définie par le SDAGE et une partie de la zone rapprochée mais il n'intègre pas la totalité des bassins versants des fleuves qui se rejettent à proximité de la zone étudiée (voir Figure 2). Il a été constitué en regroupant plusieurs entités du fichier « Zones hydrographiques » de la base de données BD Carthage ®.

Le bassin versant étudié couvre environ 190 km². Le relief est globalement peu marqué dans sa partie ouest avec une altitude inférieure à 65 m (zone des marais de la Dives) et un peu plus marqué à l'est avec un point culminant à 155 m (voir Figure 3).

Les principaux cours d'eau qui se jettent en mer à proximité de la zone d'étude sont l'Orne et le canal de Caen à la mer à l'ouest de la zone ; la Dives et le Drochon à l'est de la zone (voir Figure 3). D'autres cours d'eau parcourent ce bassin versant, notamment des affluents des cours d'eau précédents.

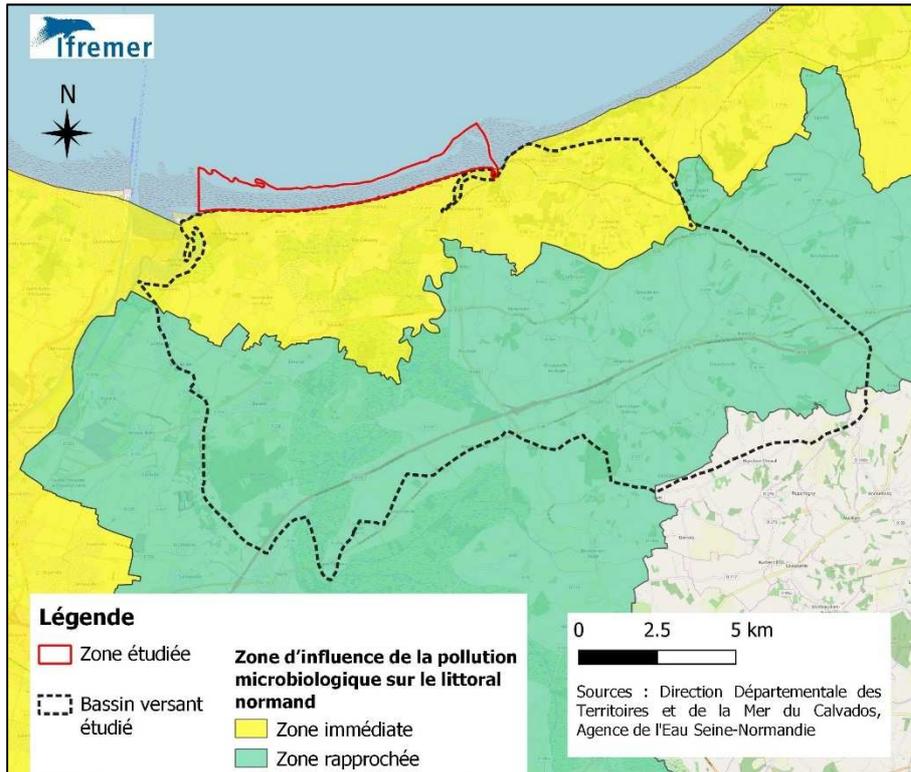


Figure 2 : zone d'influence de la pollution microbiologique sur le littoral normand

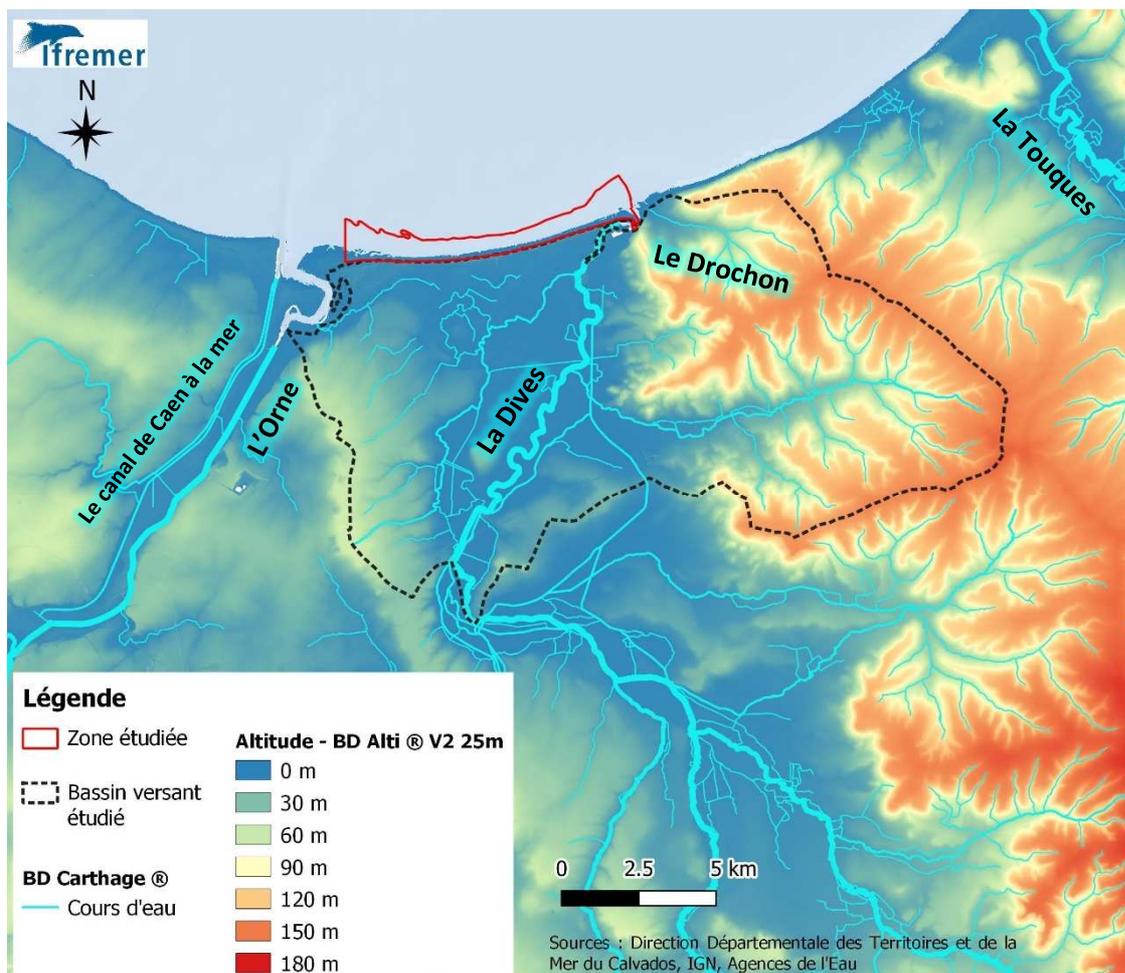


Figure 3 : relief et réseau hydrographique dans le bassin versant de la zone étudiée

1.4 Caractéristiques climatiques

Le secteur bénéficie d'un climat océanique, caractérisé par des hivers humides et relativement doux, et des étés cléments. La station de suivi météorologique la plus proche de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville » disposant de statistiques est celle de Caen-Carpique. (cf. Figure 4).

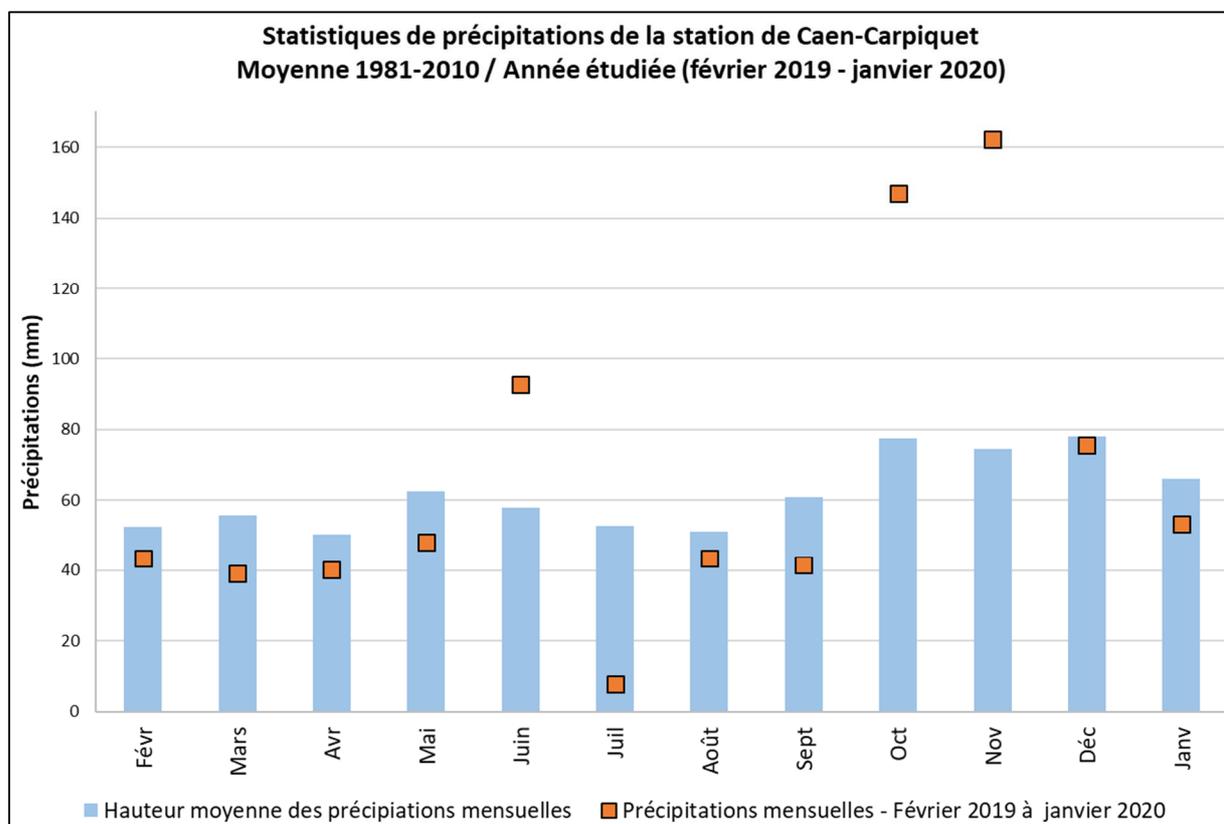


Figure 4 : statistiques de précipitations de la station de Caen-Carpique - Moyenne 1981-2010 / Année étudiée (février 2019 - janvier 2020) (Source : MétéoFrance)

D'après les données de pluviométrie sur la période 1981-2010, en moyenne, à la station de Caen-Carpique, les mois d'octobre à décembre sont les plus humides (entre 74,6 et 78,1 mm) et les autres mois ont une pluviométrie moyenne autour de 50-60 mm. Le cumul annuel moyen de précipitations est de 740 mm. Le nombre moyen de jours avec une pluie quotidienne ≥ 1 mm en une année est de 126, parmi lesquels 50 jours avec 5 mm de pluie ou plus, et 20 jours avec 10 mm de pluie ou plus.

L'année étudiée (de février 2019 à janvier 2020) a présenté un cumul annuel pluviométrique de 795 mm, plus élevé que la moyenne 1981-2010 (+7 %), mais qui cache une grande disparité entre les mois. En effet, les mois d'octobre et novembre 2019 ont été nettement plus pluvieux qu'habituellement (environ 2 fois plus que la moyenne 1981-2010). Le mois de juin 2019 a également été excédentaire par rapport à la moyenne 1981-2010 (+60%). Le mois de juillet quant à lui a été nettement plus sec qu'habituellement (-85% par rapport à la moyenne 1981-2010).

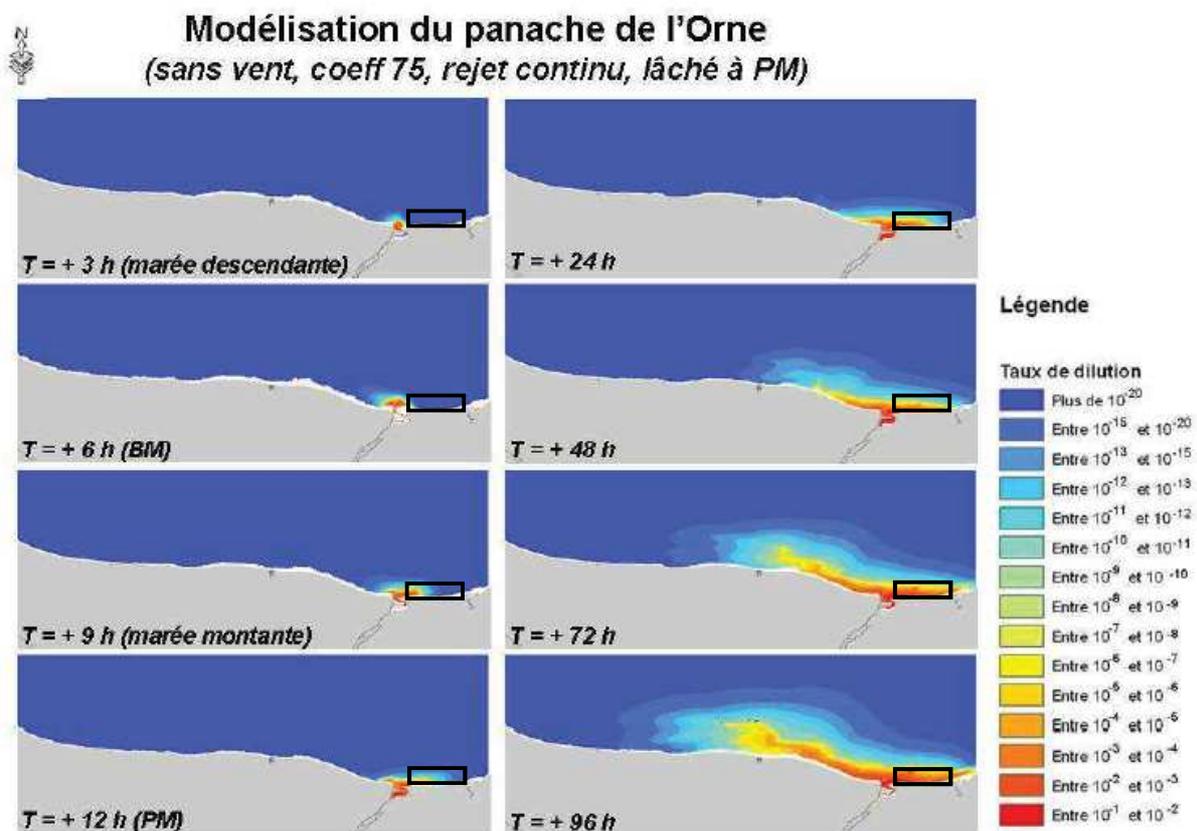
Une station météorologique se trouve dans le bassin versant étudié (commune de Dozulé) et c'est elle qui sera prise comme référence pour cette zone de production dans le cadre de cette étude.

1.5 Hydrodynamisme de la zone

D'après les profils de vulnérabilité des plages de la CCED et de Merville Franceville^v, une étude menée par CREOCEAN en 2011 dans le cadre du renouvellement de l'autorisation de dragage du port de la Dives, indique que l'influence de la Seine sur les côtes du Calvados jusqu'aux environs de Dives-sur-Mer se limite aux périodes de crues hivernales. En outre, les amplitudes de marée dans ce secteur sont importantes et entraînent la prédominance du facteur marée dans l'hydrodynamisme de la zone. La courantologie est donc fortement dépendante des phases de marée (montante et descendante). La morphologie très rectiligne et la faible bathymétrie de la côte du Calvados favorisent la mise en place d'un courant de marée parallèle au trait de côte et orienté d'est vers l'ouest. Sur le secteur entre Houlgate et Merville-Franceville, les deltas sous-marins, favorisent la mise en place de courants rotatifs.

Les fiches de suivi de la qualité trophique des masses d'eau du littoral normand^{vi} donnent également des indications sur la courantologie des deux masses d'eau de la zone étudiée : « Masse d'eau HC14 - Baie de Caen » et « Masse d'eau HC15 - Côte Fleurie ». Les courants sont à peu près alternatifs et parallèles à la côte jusqu'à 2 ou 3 milles au large. Le courant de flot porte à l'est, et le courant de jusant à l'ouest. Les modélisations des panaches de dilution théorique montrent que les panaches de l'Orne et de la Dives sont susceptibles d'atteindre la zone d'étude avec une concentration relativement élevée, tandis que l'impact de la Seine semble nettement plus limité avec une concentration théorique dans la zone d'étude très faible.

A noter que seules les principales rivières du littoral normand sont concernées par ces simulations. L'impact du Drochon n'y est donc pas représenté.



☐ Zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville »

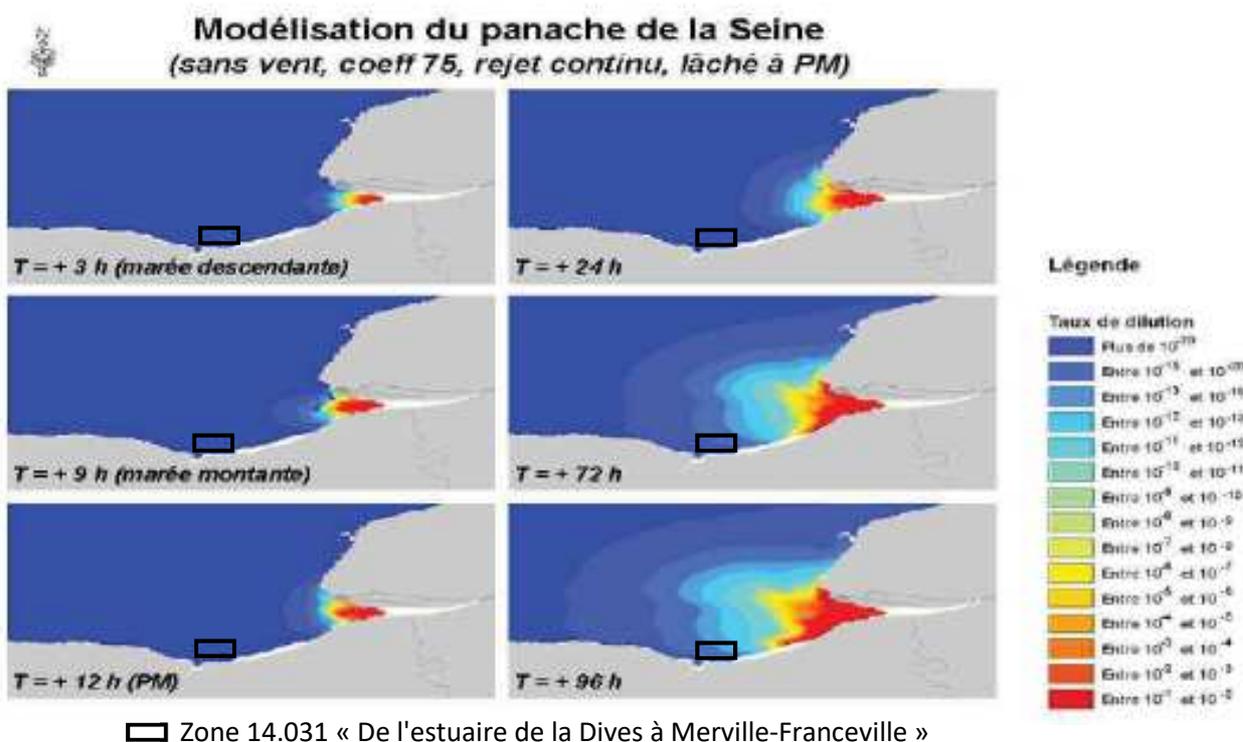
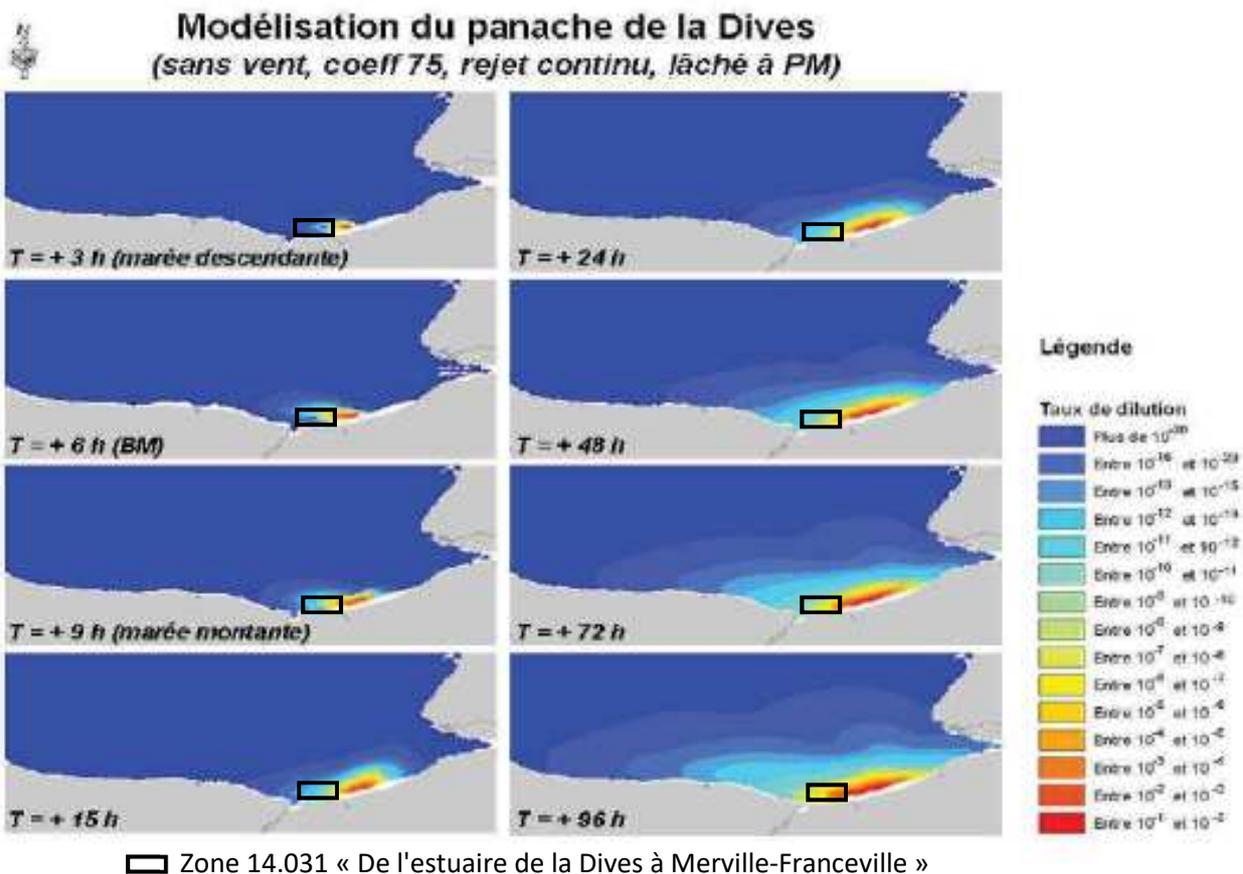


Figure 5 : modélisation des panaches de l'Orne, de la Dives et de la Seine (Réseau Hydrologique Littoral Normand (RHLN) : Rapport 2007 ; Volume 2 Fiches de suivi de la qualité trophique des masses d'eau du littoral normand – fiches « Masse d'eau HC14 - Baie de Caen » et « Masse d'eau HC15 - Côte Fleurie »

1.6 Occupation du sol et usages littoraux

Le littoral immédiat de la zone de production est majoritairement constitué de tissu urbain, sur environ 500 m à 2 km de large, représentant environ 8% de la surface du bassin versant étudié. Le reste du bassin versant est principalement couvert de prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole ($\approx 68\%$) et de terres arables ($\approx 10\%$) (voir Figure 6).

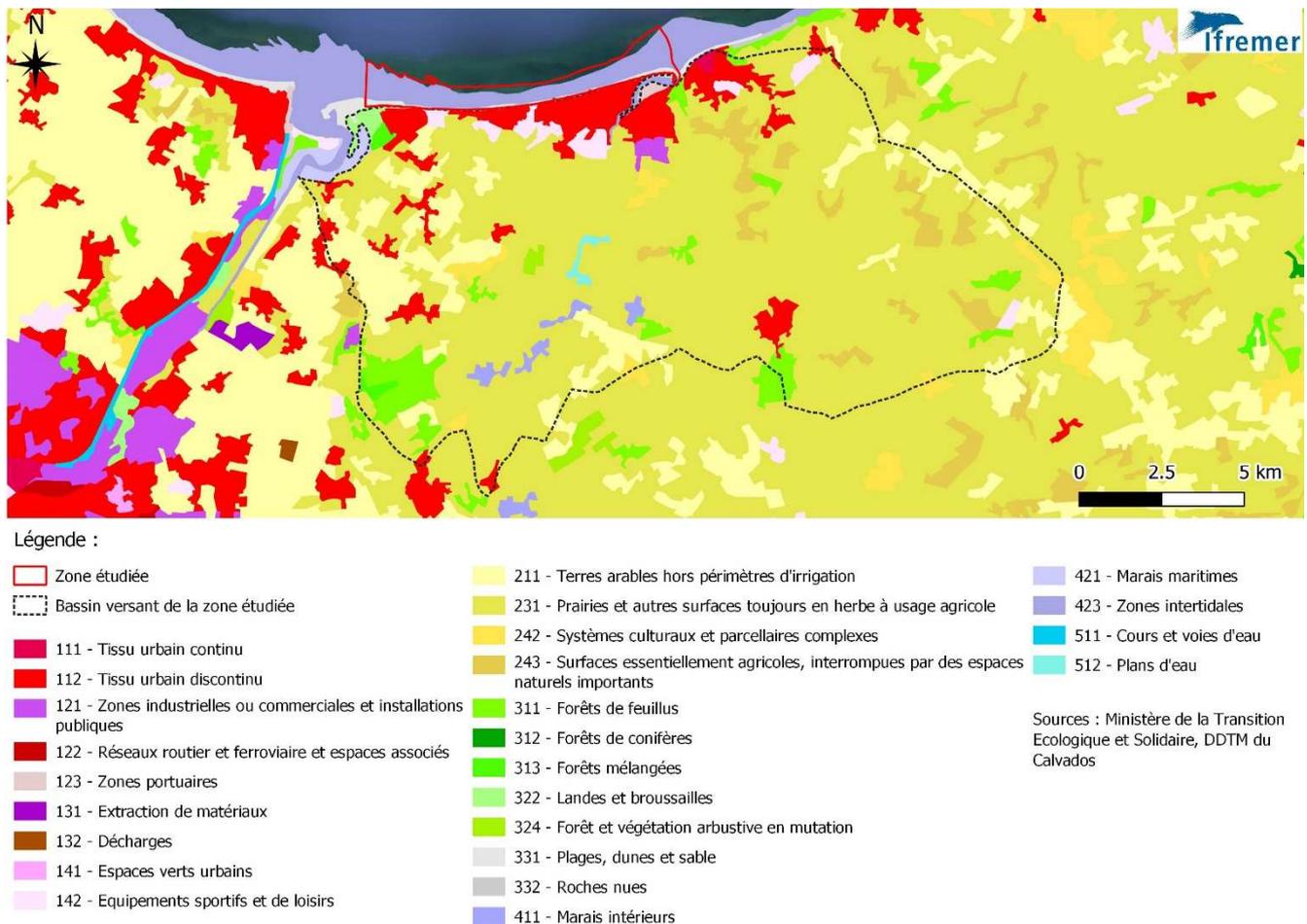


Figure 6 : occupation du sol dans le bassin versant de la zone de production 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville »

1.7 Population

La répartition de la population en 2010 sur le bassin versant est présentée sur la Figure 7, sous forme de carrés de 200 mètres de côté, conformément aux données mises à disposition par l'INSEE.

Le bassin versant est constitué d'une trentaine de communes, en tout ou partie, parmi lesquelles 7 ont plus de 1500 habitants (INSEE, recensement 2017) : Dives-sur-Mer, Saline (commune nouvelle dissoute au 1/01/2020), Cabourg, Dozulé, Merville-Franceville Plage, Houlgate et Bavent.

Le secteur aggloméré le plus important est celui de Cabourg – Dives-sur-Mer. A proximité à l'ouest de la zone de production étudiée, Ouistreham apparaît également comme un secteur fortement aggloméré. En dehors de ces secteurs, la population se répartit assez uniformément sur le reste du bassin versant, avec une densité plus faible dans le secteur des marais de la Dives.

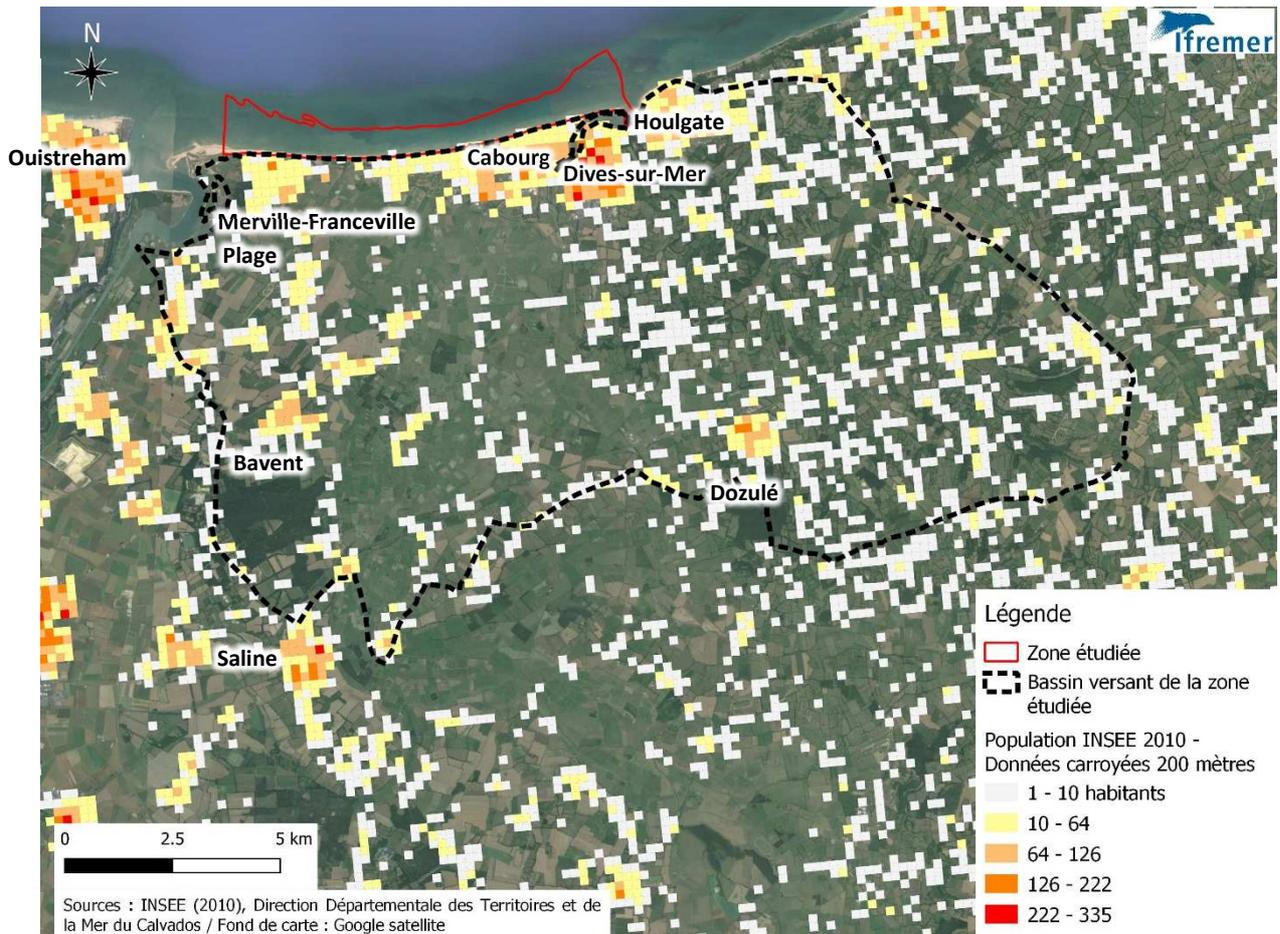


Figure 7 : répartition de la population permanente en 2010 sur le bassin versant de la zone étudiée

En 2017, le bassin versant de la zone étudiée comptait environ 32 000 habitants (+2% par rapport à 2008). L'évolution de population parmi les 7 communes de plus de 1500 habitants est représentée sur la figure ci-dessous.

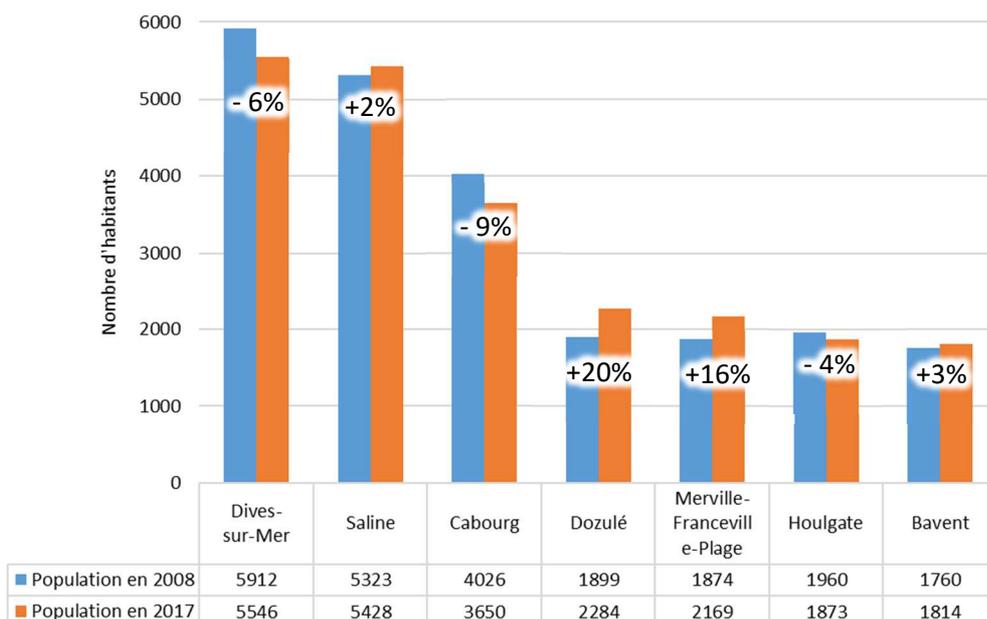


Figure 8 : Evolution de la population des 7 principales communes entre 2008 et 2017

(Population municipale, INSEE – recensement de la population)

Les communes de Cabourg, Dives-sur-Mer et dans une moindre mesure Houlgate ont perdu des habitants entre 2008 et 2017. Les autres communes (principalement Dozulé et Merville-Franceville Plage) ont gagné des habitants sur la même période.

Le territoire connaît une variation saisonnière de sa population très importante en lien avec la fréquentation touristique (avec un maximum d'affluence en période estivale). Des estimations réalisées à partir de données de l'année 2008 évaluent une multiplication par 8 de la population de Cabourg entre hiver et été, et une multiplication par 5 pour celle de Varaville et Merville-Franceville Plage^v (voir aussi paragraphe 2.3.1).

2 Identification des sources potentielles de contamination microbiologique

2.1 Assainissement

Les eaux usées sont une source de contamination microbiologique d'origine humaine. Pour limiter leur impact sur la qualité de l'eau, elles sont traitées avant d'être rejetées dans le milieu naturel ou réutilisées. Ce traitement peut être effectué de façon collective (les eaux usées sont collectées et acheminées vers une station d'épuration, gérée par une collectivité) ou non collective (les eaux usées sont traitées sur place, par des installations d'assainissement individuel).

2.1.1 Le système d'assainissement collectif

L'ensemble du système d'assainissement collectif (réseau, postes de relèvement, rejet de la station d'épuration) peut constituer une source de contamination microbiologique en cas de dysfonctionnement. Les by-pass ou trop pleins, quand ils existent, sont également une source de contamination potentielle.

Le bassin versant étudié comprend 6 stations d'épuration, dont 2 font plus de 10 000 équivalents-habitants (EH) (voir Figure 9). On note également que trois stations d'épuration de grande capacité se rejettent dans la partie aval de l'Orne (qui débouche à l'ouest de la zone de production étudiée) : celle de l'agglomération de Caen (332 000 EH), celle de Ouistreham (18 000 EH) et celle de Ranville (9500 EH). Les types de traitement des eaux usées de ces stations d'épuration sont renseignés dans la figure ci-dessous.

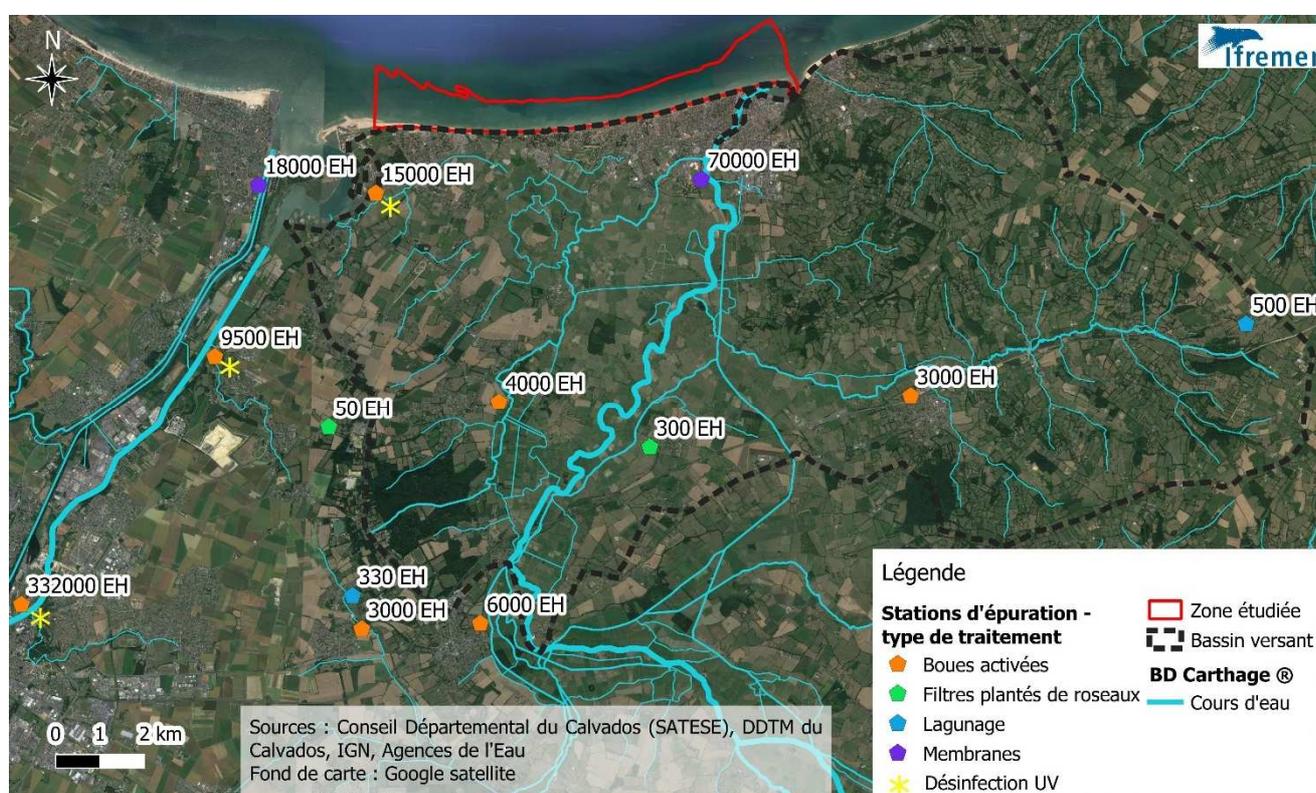


Figure 9 : stations d'épuration dans le bassin versant de la zone de production étudiée (14.031 - de l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville)

Le système d'assainissement de la commune de Merville-Franceville-Plage, comprend un réseau d'eaux usées qui mesure 28 km et qui est entièrement séparatif (Données 2017). La station d'épuration de 15 000 EH est de type boues activées, complétée d'une désinfection UV en sortie.

Le système d'assainissement de Cabourg/Dives-sur-Mer qui dessert 6 communes, comprend un réseau d'eaux usées qui mesure 175 km dont 137 km de réseau séparatif (c'est-à-dire qu'il ne collecte que les eaux usées) et 38 km de réseau unitaire (un seul et même réseau collecte les eaux pluviales et les eaux usées) (Données 2017). La station d'épuration d'une capacité nominale de 70 000 EH assure le traitement des eaux usées par filtration membranaire.

L'assainissement collectif est majoritaire à proximité de la zone étudiée. Le réseau d'eaux usées est par endroit séparatif, par endroit unitaire, comme dans les bourgs de Cabourg, Dives-sur-Mer et Houlgate (voir Figure 10).

De nombreux postes de relèvement sont recensés dans une bande de 700 mètres en bordure de la zone de production étudiée, en particulier dans le tiers est de la zone, parmi lesquels plusieurs se trouvent à proximité directe de la plage (voir Figure 10). Ces postes de relèvement recueillent les eaux usées des postes de secours et d'un club de voile. Les postes de secours fonctionnent uniquement pendant la saison estivale, le club de voile fonctionne pendant certaines vacances scolaires. Une visite de vérification (nettoyage des postes, vérifications électromécaniques...) est effectuée en amont de chaque saison estivale. Tous ces postes de relèvement sont télé-surveillés et les défauts principaux (coupure électrique, débordement, disjonction...) préviennent le personnel d'astreinte 24h/24 et 7j/7. Aucun de ces postes de relèvement à proximité des plages n'est équipé de trop-plein.

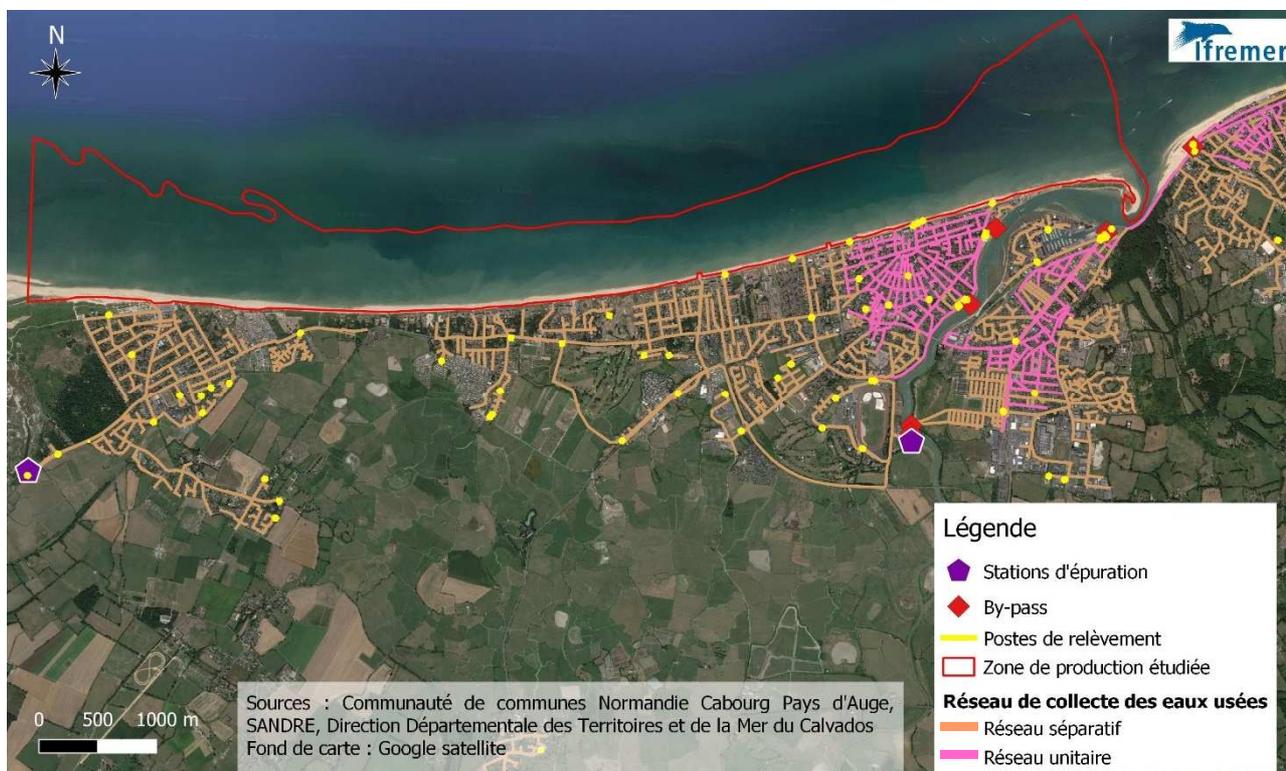


Figure 10 : réseau d'eaux usées (unitaire et séparatif), postes de relèvement, by-pass et stations d'épuration dans la bande littorale de la zone de production étudiée

Le principal système d'assainissement du bassin versant étudié (Cabourg/Dives-sur-Mer – 70 000 EH) bénéficie d'un protocole de suivi des déversements directs d'eaux usées brutes dans le milieu naturel. Cinq bassins tampons et la station d'épuration sont équipés d'un trop-plein ou d'un système de by-pass et pour chacun, un volume de déversement déclenchant un suivi microbiologique dans l'eau et les coquillages est défini ($> 900 \text{ m}^3$ pour chaque trop plein, sauf pour celui d'Houlgate qui est fixé à $> 400 \text{ m}^3$).

Les résultats obtenus pour les analyses de coques dans le cadre de ce protocole de suivi microbiologique pour les années 2018 et 2019 sont présentés dans le paragraphe 3.1.2.

Le risque de contamination microbiologique par déversement d'eaux usées brutes est donc fort dans la partie est de la zone de production, en lien avec la présence de plusieurs trop pleins qui se déversent dans la Dives ou à proximité de son embouchure et de plusieurs postes de relèvement tout près de la plage (risque accidentel).

Le risque de contamination lié aux rejets d'eaux usées traitées par les stations d'épuration est présent de part et d'autre de la zone de production étudiée, car dans l'Orne (à l'ouest) comme dans la Dives (à l'est), plusieurs rejets de stations d'épuration sont recensés.

2.1.2 Les installations d'assainissement non collectif (ANC)

Dans le cadre de la pré-étude réalisée en 2018 pour le diagnostic des systèmes d'assainissement de la communauté de communes Normandie Cabourg Pays d'Auge, une estimation du nombre d'abonnés selon les différents modes d'assainissement a été réalisée en s'appuyant sur les abonnés des services d'assainissement collectifs, les recensements INSEE et les données existantes en matière d'assainissement non collectif (ANC).

Les résultats de cette estimation pour les communes du bassin versant étudié pour lesquelles l'information est disponible sont présentés sur la Figure 11 en page suivante. Le nombre d'habitations en ANC à l'échelle de l'ensemble de la communauté de communes Normandie Cabourg Pays d'Auge est plutôt faible car il représente environ 7% du nombre total d'habitations. D'après les estimations avec les informations disponibles, les communes de l'est du bassin versant seraient celles où le nombre d'habitations en ANC est le plus important. C'est dans la commune de Beaufour-Druval qu'on recense le plus d'habitations en ANC (d'après les informations disponibles) avec un nombre 255.

Concernant la commune de Merville-Franceville plage, lors des visites de contrôle des ANC réalisées depuis 2006, sur 84 installations visitées, 28 habitations présentaient des non conformités qui appelaient à la réalisation de travaux, dont 21 situées dans le bassin versant des plages. Parmi elles, 4 étaient jugées plus critiques en raison de la proximité directe avec la plage^v.

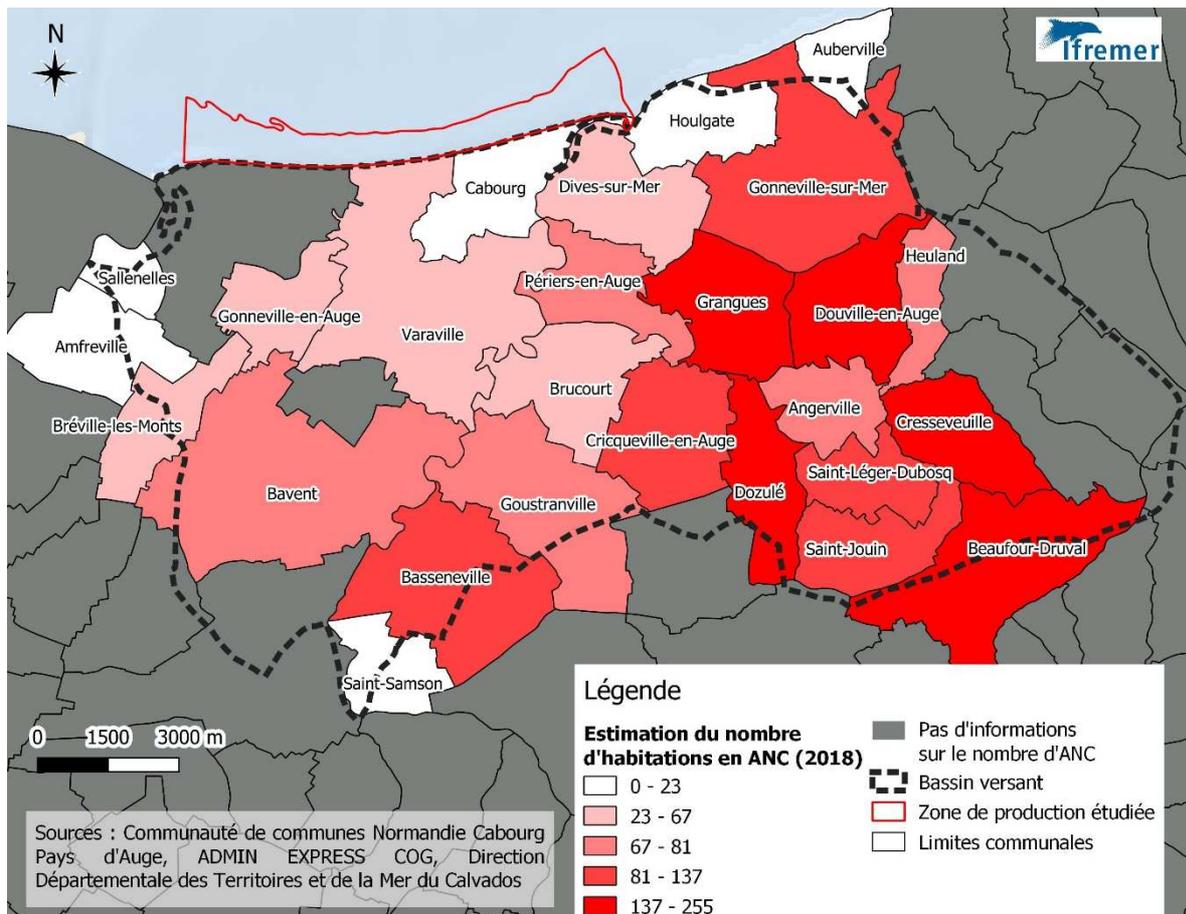


Figure 11 : estimation du nombre d'habitations en ANC en 2018 dans les communes du bassin versant de la zone de production étudiée

En l'absence d'informations sur l'emplacement des habitations en ANC et sur leur niveau de conformité, il est difficile d'évaluer précisément le risque de contamination de la zone liée à l'assainissement non collectif.

2.2 Eaux pluviales

Les eaux pluviales sont une source de contamination microbiologique indirecte car elles peuvent être le vecteur d'autres contaminations issues du lessivage du bassin versant, de raccordements à tort d'eaux usées au réseau pluvial, ...

Dans les secteurs où le réseau d'eaux usées est séparatif (voir paragraphe 2.1.1), un réseau de gestion des eaux pluviales existe (voir Figure 12). Les exutoires recensés rejoignent majoritairement des cours d'eau, qui rejoignent les eaux littorales de part et d'autre de la zone de production. Seuls quelques exutoires pluviaux donnent directement dans la zone de production, côté ouest. D'après les informations disponibles sur l'étendue du réseau d'eau pluviale, ces exutoires ne semblent pas drainer une zone avec des habitations mais uniquement les parkings à proximité. Le risque de contamination microbiologique lié à des mauvais raccordements d'eaux usées dans les eaux pluviales est donc *a priori* limité pour ces rejets directs dans la zone de production. Le risque en provenance de ces exutoires serait donc limité à des pollutions accidentelles (déjections canines, ...).

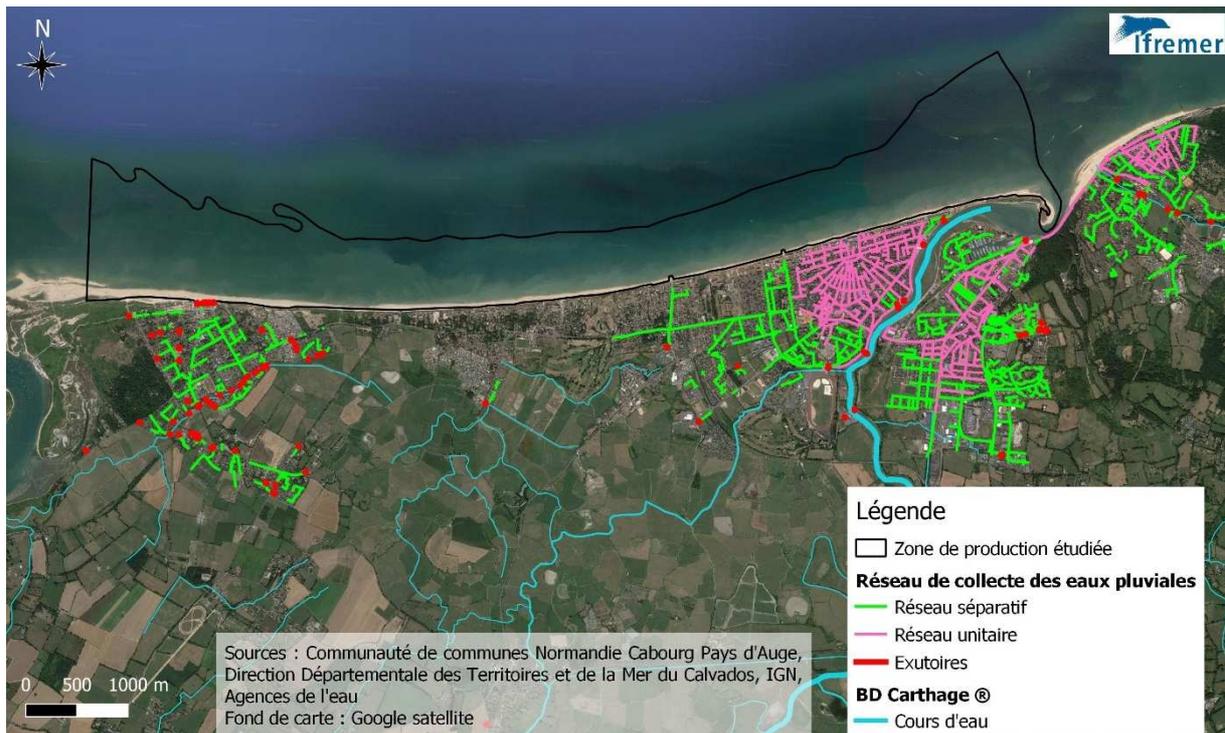


Figure 12 : réseau de gestion des eaux pluviales (unitaire et séparatif) et exutoires dans la bande littorale de la zone de production étudiée

2.3 Infrastructures et activités touristiques et de loisirs

2.3.1 Hébergement et infrastructures touristiques

Le bassin versant étudié est une zone dont l'attractivité touristique est forte, notamment en lien avec les activités de baignade. Les chiffres de l'INSEE montrent que la capacité d'accueil touristique est nettement supérieure à la population permanente.

La capacité d'accueil touristique a été estimée en nombre de lits et a été calculée en prenant en compte les informations suivantes fournies par l'INSEE : nombre de chambres d'hôtels (x2 pour estimer le nombre de lits), nombre d'emplacements de camping (x3 pour estimer le nombre de lits), nombre de résidences secondaires (x5 pour estimer le nombre de lits) et nombre de lits dans les villages vacances, les résidences de tourisme, les auberges de jeunesse et centres sportifs. L'année prise comme référence est l'année 2016, année commune la plus récente permettant d'avoir l'ensemble des informations précédemment citées.

Les Figure 13 et Figure 14 en page suivante montrent que ce sont principalement les communes à proximité directe de la mer qui connaissent une pression touristique forte. Certaines communes de l'amont ont également un taux de fonction touristique¹ élevé mais cela est favorisé par la faible population permanente.

La commune de Cabourg est celle qui a la capacité d'accueil touristique la plus élevée (estimée à environ 46 000 lits en 2016), suivi par Houlgate (estimée à environ 23 000 lits en 2016).

¹ nombre de lits touristiques pour 100 habitants permanents

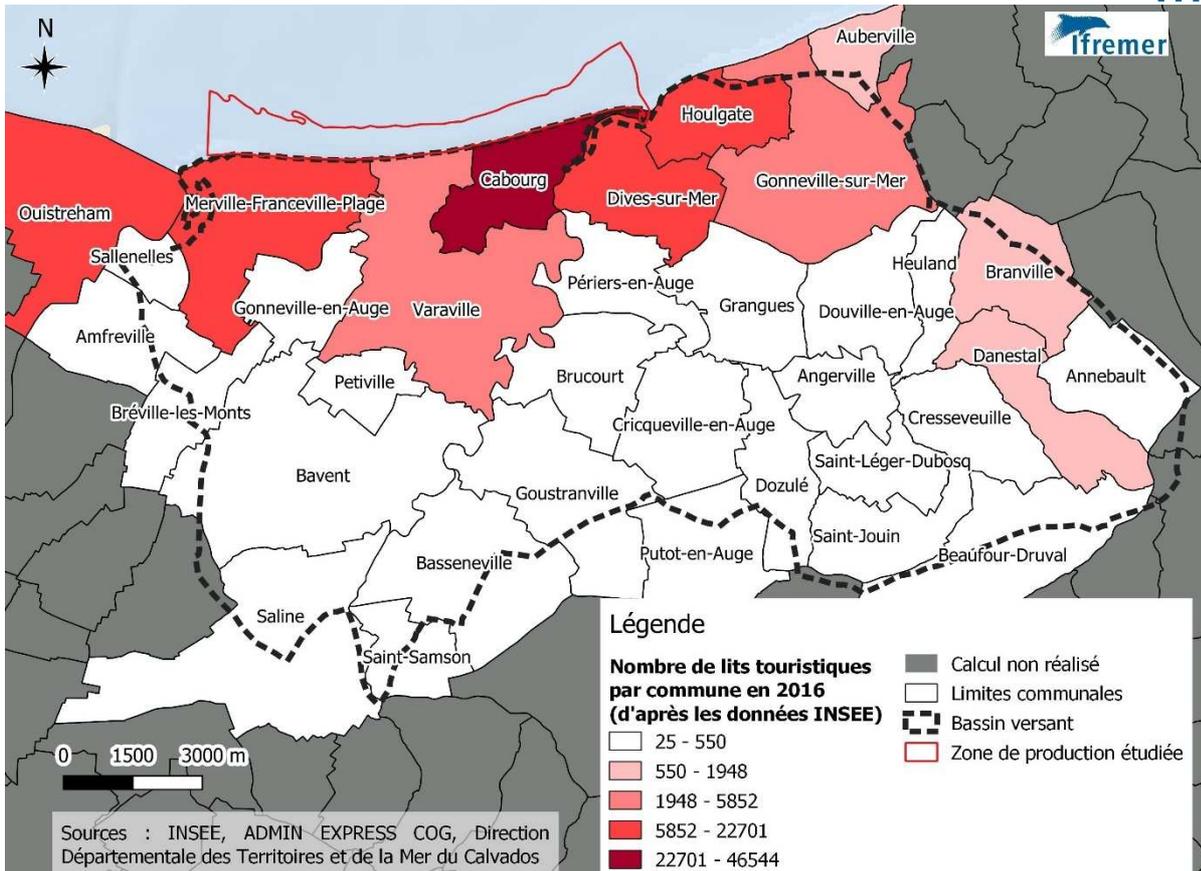


Figure 13 : estimation du nombre de lits touristiques dans les communes du bassin versant de la zone de production étudiée, d'après les données de l'INSEE pour 2016

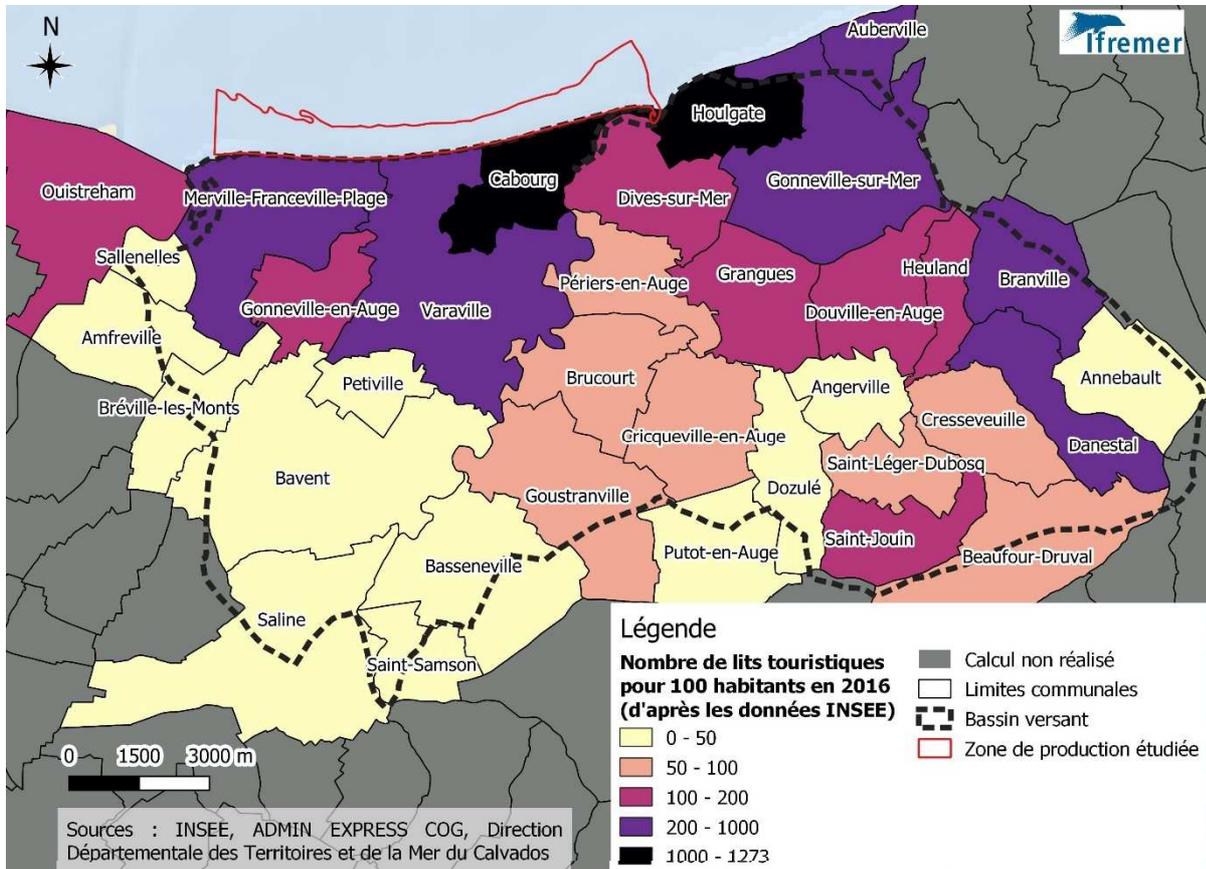


Figure 14 : estimation du taux de fonction touristique dans les communes du bassin versant de la zone de production étudiée, d'après les données de l'INSEE pour 2016

Dans le bassin versant étudié, six aires d'accueil de camping-cars sont par ailleurs recensées par le site Internet de l'office de tourisme intercommunal Normandie Cabourg Pays d'Auge tourisme (voir Figure 15). Elles sont toutes équipées d'un dispositif de vidange des eaux usées, parfois gratuit, ce qui limite le risque de déversement sauvages.



Figure 15 : aires de stationnement de camping-cars dans le bassin versant de la zone de production étudiée (Source : <http://www.normandie-cabourg-paysdauge-tourisme.fr/aires-de-camping-cars>)

Comme la zone de production est bordée par des plages, l'activité de baignade est importante en saison estivale. On recense de ce fait de nombreuses toilettes publiques directement sur la plage ou à proximité, qui sont raccordées au réseau d'assainissement ou présentent un dispositif de collecte intégrée.

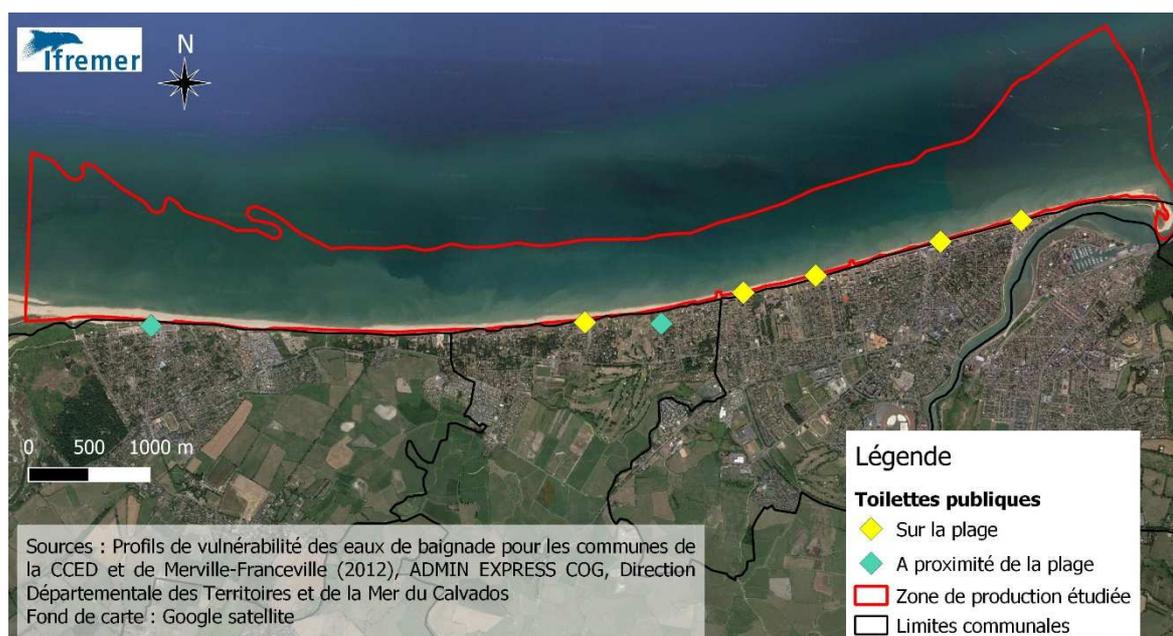


Figure 16 : emplacement des toilettes publiques sur ou à proximité des plages bordant la zone de production

2.3.2 Activités nautiques

Plusieurs ports de plaisance et zones de mouillage sont recensés à proximité de la zone étudiée ^{v, vii}.

Côté ouest, deux ports de plaisance se trouvent dans l'Orne :

- Le port de plaisance de Ouistreham, qui compte 650 anneaux dont 580 places à l'année et 70 places pour les bateaux de passage. Il accueille majoritairement des bateaux habitables;
- Le port de plaisance de Merville-Franceville-Plage, qui dispose d'une capacité d'accueil de 200 places de mouillage à l'année et de 8 places pour les visiteurs. Parmi ces places, 60 anneaux sont à flot en permanence (dans le lit de l'Orne). Dans le reste du port, les bateaux reposent sur le sable à marée basse. Les bateaux accueillis sont pour la plupart habitables.

Côté est, deux ports de plaisance existent également et se trouvent dans la Dives :

- Port-Guillaume, comprenant 600 places dans le bassin à flots et accueillant une petite flottille de pêche (5 chalutiers)
- une zone de mouillage dans la Dives, comprenant jusqu'à 430 places. Ces places ne sont pas toutes occupées et on y trouve très majoritairement des bateaux non habitables.

L'ensemble de ces ports mettent à disposition des plaisanciers des blocs sanitaires (WC, douches) dans les locaux attenants. Seuls le port de plaisance de Ouistreham et Port-Guillaume disposent d'un système pour la collecte des eaux noires.

2.3.3 Activités hippiques

Plusieurs centres équestres ont été identifiés dans le bassin versant de la zone de production lors de l'élaboration du profil de vulnérabilité des eaux de baignade ^v. En dehors de la pollution bactériologique lessivable sur site par les précipitations, les chevaux peuvent contaminer directement les zones de baignade lors des promenades sur la plage.

On recense sur les plages une activité de promenade et une activité d'entraînement des chevaux de compétition. Si par le passé, beaucoup de chevaux pouvaient se trouver simultanément sur ces plages, la réglementation a engendré une baisse de la fréquentation en été. En effet, les restrictions d'usages qui surviennent en période estivale ont fortement réduit l'activité de promenade durant la saison balnéaire.

2.4 Agriculture

D'après les données du Recensement Général Agricole (RGA) de 2010, 239 exploitations agricoles avaient leur siège d'exploitation dans les communes du bassin versant de la zone étudiée. En 2010, elles exploitaient environ 11 000 hectares de Surface Agricole Utilisée (SAU), ce qui représente 45% de la superficie totale de ces communes. Au regard de l'orientation technico-économique des exploitations agricoles (OTEX) en 2010, l'agriculture du bassin versant est orientée majoritairement vers l'élevage de bovins (voir Figure 17).

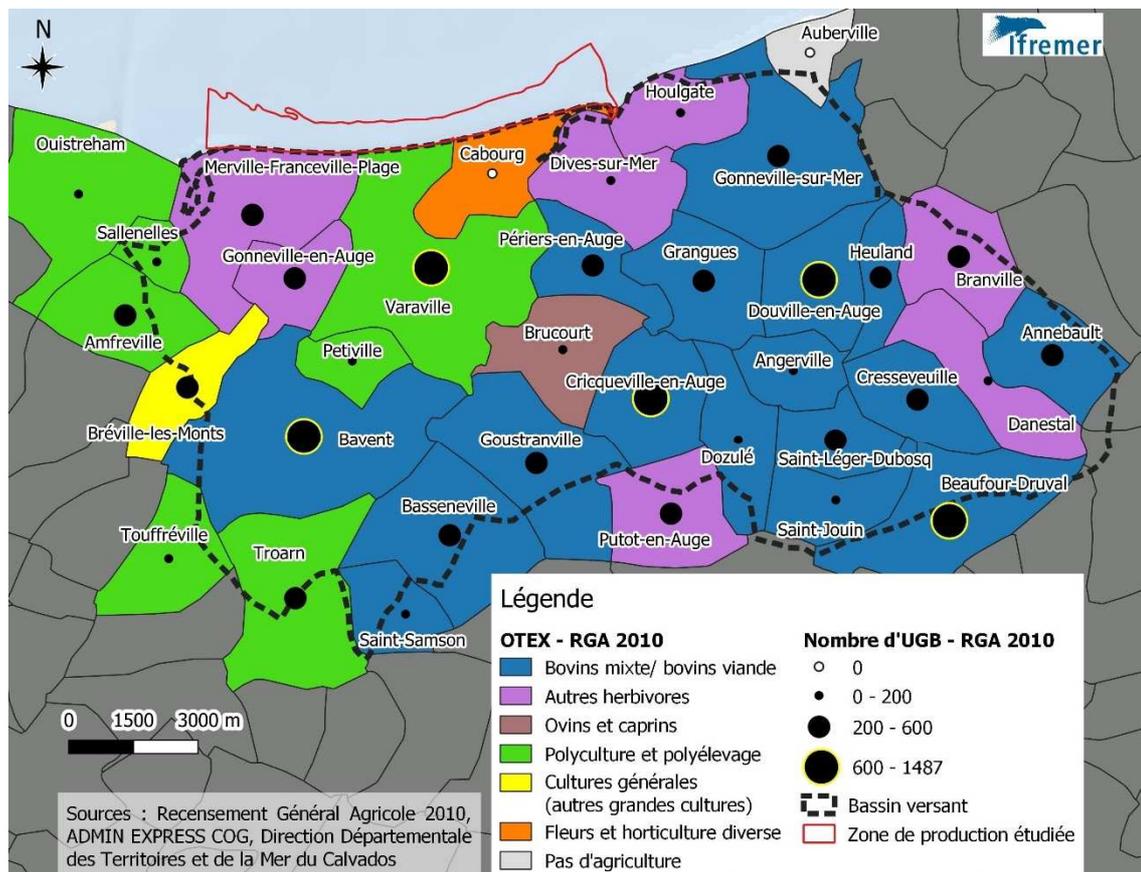


Figure 17 : orientation technico-économique des exploitations agricoles (OTEX) et nombre d'unités gros bétail (UGB) dans les communes du bassin versant (Données RGA 2010)

La commune qui comptait le plus d'animaux d'élevage au dernier recensement est Beaufour-Druval. Si on rapporte le nombre d'animaux d'élevage à la SAU, les communes où l'activité d'élevage apparaît la plus intensive sont concentrées dans la partie est du bassin versant : Heuland, Beaufour-Druval, Douville-en-Auge, Annebault et Angerville.

D'après les données disponibles concernant les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), deux ICPE agricoles se trouvent sur le bassin versant : un élevage de porcs de 578 animaux-équivalents à Touffréville (régime de l'enregistrement) et un élevage de bovins de 194 équivalents-animaux à Douville en Auge (régime de l'enregistrement) ^{viii}.

Le registre parcellaire graphique (RPG) est une base de données géographiques servant de référence à l'instruction des aides de la politique agricole commune (PAC). Elle contient les contours des parcelles et la culture principale associée à chacune.

D'après les données du RPG de 2016, les surfaces agricoles du bassin versant sont largement dominées par les prairies permanentes qui représentent environ 6500 ha (soit quasiment 75% de la SAU du bassin versant), qui laisse penser à une activité de pâturage importante. Viennent ensuite les superficies en blé tendre (750 ha, 9% de la SAU) et maïs grain et ensilage (520 ha, 6% de la SAU) (voir Figure 18).

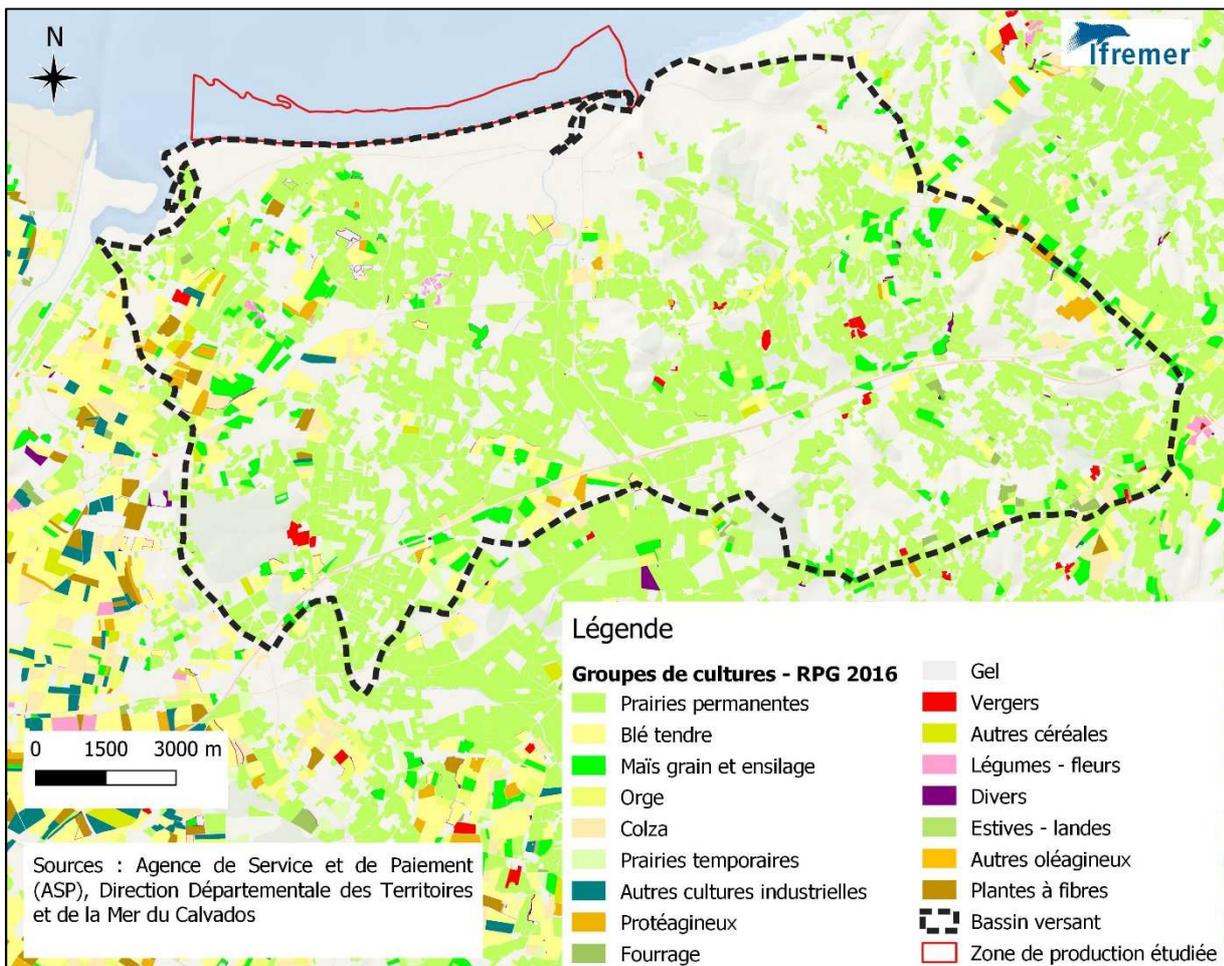


Figure 18 : registre parcellaire graphique (RPG) de 2016 dans le bassin versant de la zone de production étudiée

2.5 Zonages environnementaux et faune sauvage

Plusieurs sites Natura 2000, désignés au titre des Directives « Habitats, faune, flore » et « Oiseaux », se trouvent à proximité de la zone (voir Figure 19) :

- Deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) : Estuaire de la Seine, Baie de Seine Orientale
- Trois Zones de Protection Spéciale (ZPS) : Estuaire et marais de la Basse Seine, Estuaire de l'Orne, Littoral augeron.

L'estuaire de l'Orne constitue un site de nidification et une zone de refuge pour les oiseaux^{vii}. Il se trouve sur une voie migratoire. Les oiseaux qui fuient le froid d'Europe du Nord y prennent leurs quartiers d'hiver : sarcelles d'hiver, souchets, siffleurs, pilets, bécasseaux, pingouins... Au printemps, les oiseaux de retour d'Afrique s'installent : gravelots, hirondelles, coucous, fauvelles, tadorne de belon...^{ix}

Il s'agit d'une escale migratoire unique dans le département du Calvados, qui comprend une diversité importante de biotopes. Un hivernage de 3000 à 4000 huitriers a déjà été observé dont 1000 qui restaient encore en mai-juin^x.

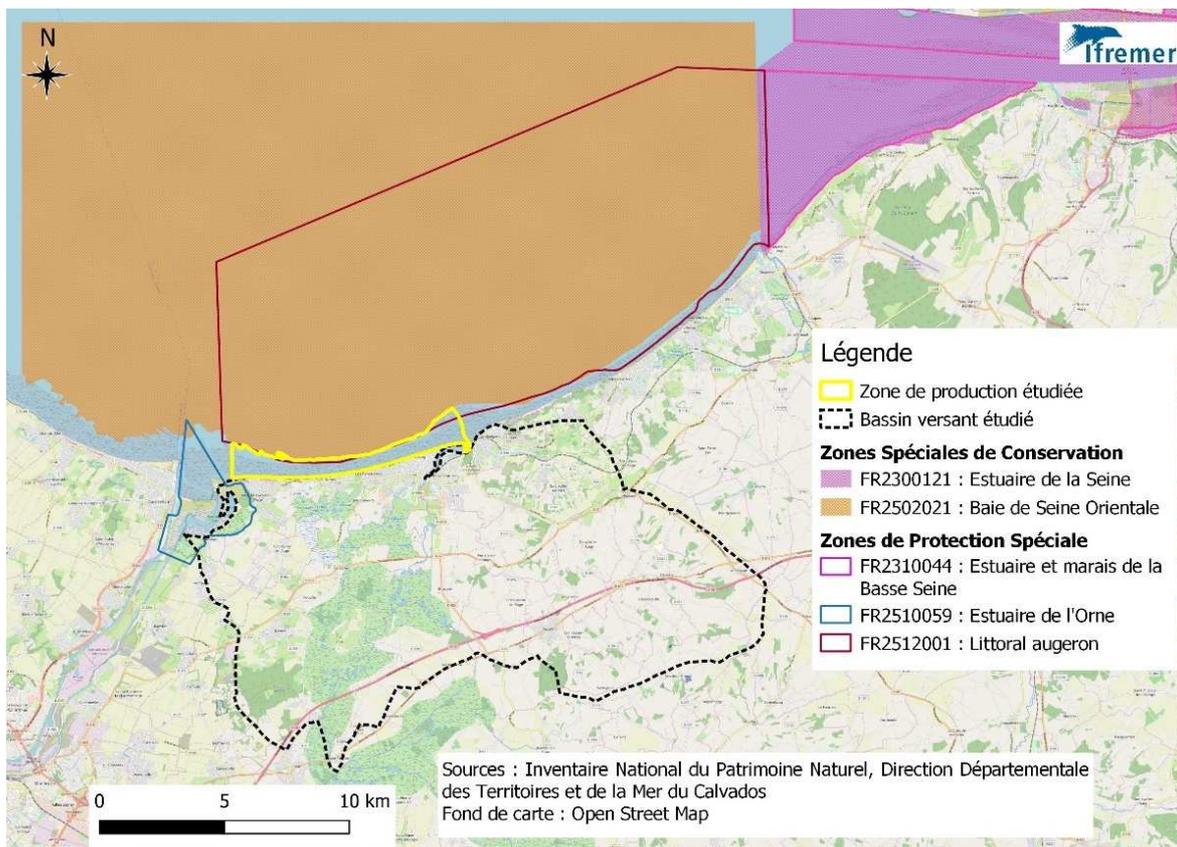


Figure 19 : sites Natura 2000 à proximité de la zone de production étudiée

2.6 Inspection du littoral

Une inspection du littoral a été effectuée les 21 et 22 novembre 2018, à marée basse (coefficients 80 et 90), hors vacances scolaires, par temps sec et froid. Le littoral parcouru fait environ 9 km de long. Hormis les deux sources potentielles importantes de contamination que sont les exutoires de l'Orne, de la Dives et du Drochon, aucune nouvelle source importante de contamination n'a été identifiée.

Des rejets d'eau pluviale ont été observés côté ouest : il s'agit d'exutoires du réseau d'eau pluviale, au niveau du parking de la plage de Merville-Franceville. Des rejets d'eau pluviale ont également été identifiés côté est : il s'agit de petits exutoires qui permettent d'évacuer les eaux de ruissellement le long de la promenade Marcel Proust (potentiellement contaminées par des déjections canines).

Côté ouest, une aire de camping-cars se trouve tout près du littoral. Elle peut accueillir 5-6 véhicules (il y en avait un seul le 22/11/2018) et est équipée d'une borne de vidange des eaux usées gratuite. Un petit chemin semble emprunté pour aller de cette aire de camping-cars à l'arrière de la dune (et des mouchoirs en papier usagés bordent ce petit chemin).

Comme précisé dans le paragraphe 2.3.1, plusieurs toilettes publiques se trouvent sur la plage.

Les principales observations ponctuelles faites sur le terrain sont répertoriées sur la Figure 20.

Pour ce qui est des éventuelles contaminations diffuses sur la plage, de nombreux oiseaux ont été observés sur l'estran à marée basse, notamment au niveau de la pointe de Cabourg. Quelques chevaux attelés s'entraînaient sur la plage.

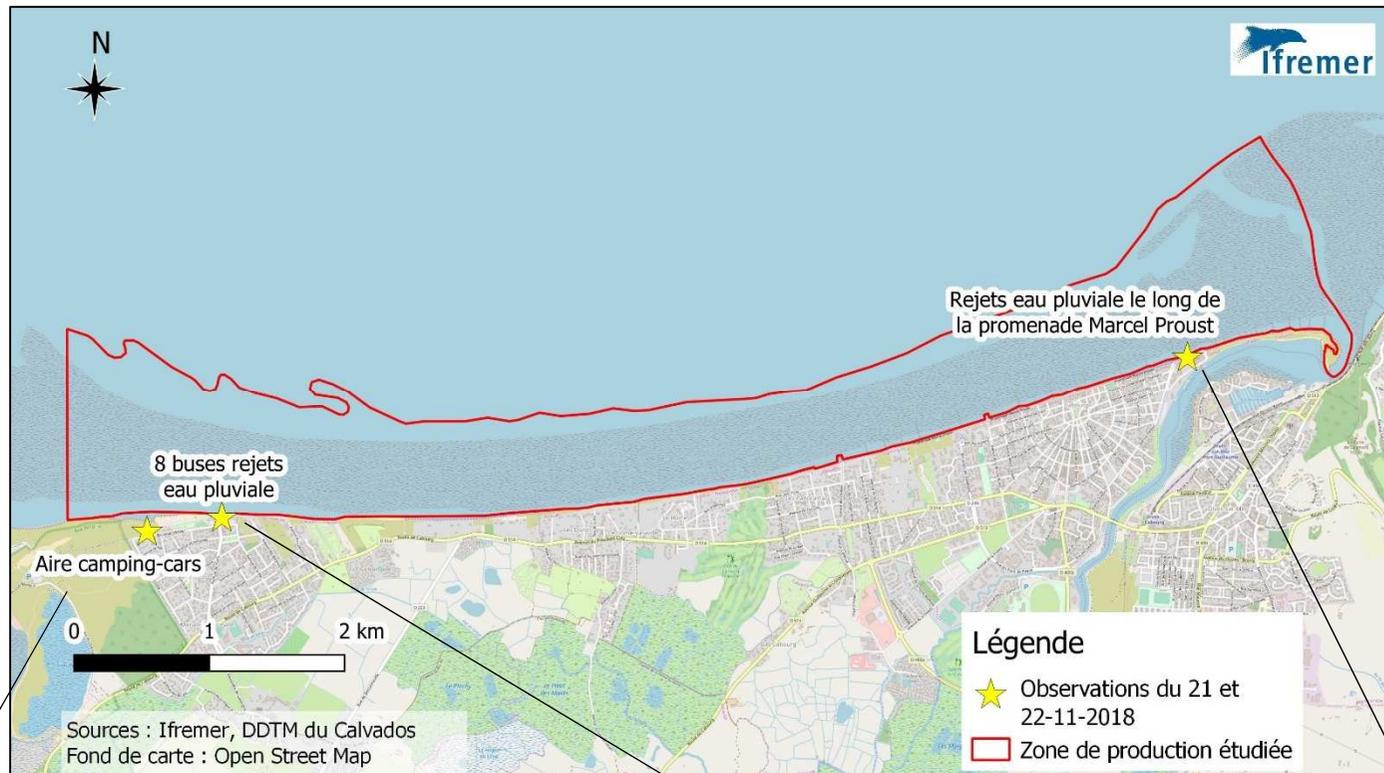


Figure 20 : principales observations sur le littoral de la zone de production, hors sources de pollution diffuse (21 et 22 novembre 2018)

3 Données de surveillance existantes

3.1 Surveillance de la qualité des coquillages

3.1.1 Suivi régulier

La zone de production étudiée fait également l'objet d'une pêche récréative. La qualité des coques était suivie par l'ARS en 2017 et depuis 2018, ce point a été repris par la DDTM qui assure un suivi mensuel. La localisation de ce point de suivi est présentée sur la Figure 21.

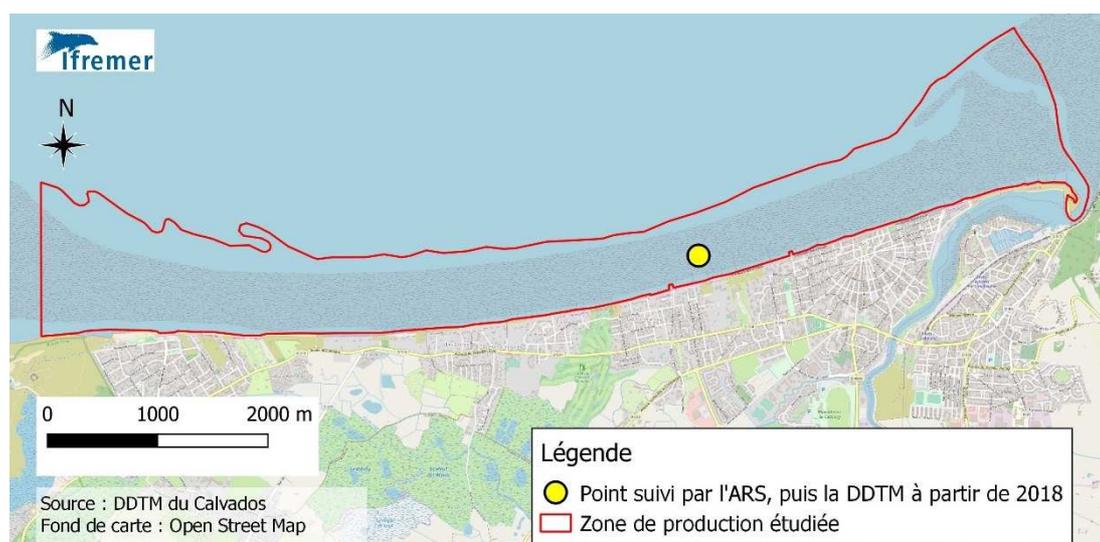


Figure 21 : localisation du point de prélèvement ARS/DDTM (Cap Cabourg) pour le suivi de la qualité bactériologique des coques de la zone de production 14.031

Les résultats des années 2017 et 2018, présentés dans le tableau ci-dessous, montrent que la qualité bactériologique de ces coques est moyenne. En outre, ces résultats viennent corroborer la fluctuation importante de la ressource dans cette zone, déjà identifiée via les fiches de pêche (voir paragraphe 1.2).

Tableau 2 : concentration en *Escherichia coli* dans les coques prélevées au niveau du point de suivi « Cap Cabourg » en 2017 et 2018

Date	Source des données	Résultats <i>E. coli</i> /100g de CLI	Date	Source des données	Résultats <i>E. coli</i> /100g de CLI
17/03/2017	ARS	780	07/03/2018	DDTM	*
05/04/2017	ARS	45	04/04/2018	DDTM	960
16/05/2017	ARS	220	03/05/2018	DDTM	*
29/06/2017	ARS	780	19/06/2018	DDTM	*
17/07/2017	ARS	*	17/07/2018	DDTM	210
17/08/2017	ARS	*	29/08/2018	DDTM	1200
13/09/2017	ARS	450	12/09/2018	DDTM	130
25/01/2018	DDTM	4800	23/10/2018	DDTM	*
29/01/2018	DDTM	2200	19/11/2018	DDTM	*
21/02/2018	DDTM	1900	05/12/2018	DDTM	*

* : absence de coquillages ou coquillages trop petits

3.1.2 Suivi des déversements accidentels d'eaux usées du système d'assainissement de Cabourg/Dives-sur-Mer

La communauté de communes Normandie-Cabourg-Pays d'Auge suit la qualité bactériologique des coques dans le cadre du protocole prescrit par l'arrêté d'autorisation d'exploitation de la station d'épuration de Cabourg. Ce protocole de suivi prévoit que, après chaque déversement d'eaux usées brutes dans le milieu naturel, dépassant le seuil défini pour au moins l'un des six points identifiés, des analyses de la concentration en *Escherichia coli* dans l'eau et dans les coques sont réalisées. Le seuil de déversement déclenchant le protocole de suivi est $> 900 \text{ m}^3$ pour chaque point de déversement, sauf pour celui d'Houlgate qui est fixé à $> 400 \text{ m}^3$ (voir paragraphe 2.1.1). Les points de déversements et les points de suivi concernés par ce protocole sont identifiés dans la Figure 22. Le point de suivi « CAB » correspond au point de suivi de la DDTM évoqué dans le paragraphe 3.1.1).

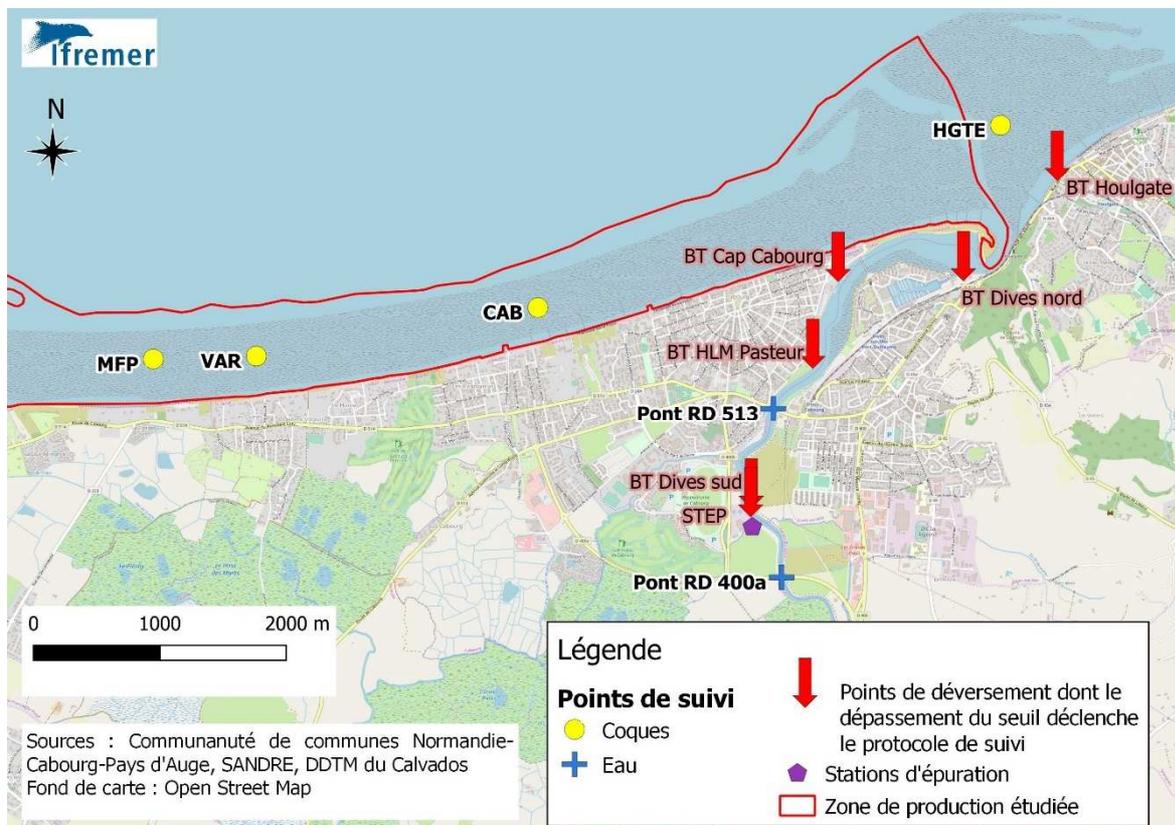


Figure 22 : emplacement des points de déversement d'eaux usées brutes et des points de suivi dans le cadre du protocole de suivi du système d'assainissement Cabourg/Dives

Les données issues de ce protocole ont été récupérées pour les années 2017 à 2019. La fréquence élevée de déclenchement de ce protocole (en moyenne 12 fois par an sur ces 3 années) et les volumes déversés (jusqu'à $23\,000 \text{ m}^3$ en deux jours) montrent que le risque de contamination microbiologique de la Dives par des eaux usées brutes est élevé. Les trois points les plus souvent concernés par les déversements sont la station d'épuration et les bassins tampons « HLM Pasteur » et « Houlgate ».

Cependant, des difficultés ne permettent pas d'obtenir à chaque fois des résultats pour les analyses dans les coques (absence de ressource, impossibilité de prélever, horaires de marée incompatibles, ...). Seuls les incidents suite auxquels des analyses de coques ont pu être réalisées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : résultats des analyses de coques effectuées dans le cadre du protocole de suivi du système d'assainissement Cabourg/Dives (Années 2018-2019, résultats des premières analyses de coques suivant les incidents. Source des données : communauté de communes Normandie-Cabourg-Pays d'Auge)

Date(s) du by-pass	Lieu(x) du by-pass						Déversements cumulés	Prélèvement des coques	Résultat en <i>E. coli</i> / 100 g de CLI			
	STEP	HLM Pasteur	Houlgate	Dives sud	Dives nord	Cap Cabourg			MFP	VAR	CAB	HGTE
20 et 21/01/2018	X	X	X				7 712 m3	24 et 25/01/2018	2300	1300	2300	4900
22/01/2018	X	X	X	X	X		10 816 m3					
30/04 et 01/05/2018		X	X	X	X		23 334 m3	04/05/2018	x	4900	4900	17000
29/05/2018		X		X	X		3 690 m3	04/06/2018	490	x	490	7900
05/06/2018		X	X				3 722 m3	07/06/2018	x	13000	x	13000
04/07/2018		X		X	X		3 090 m3	09/07/2018	330	x	x	7900
20/07/2018		X					753 m3	23/07/2018	x	1300	x	20
29/08/2018	X	X	X	X	X		2 170 m3	30/08/2018	1700	45	330	3300
07/10/2018	X	X	X	X	X		10 042 m3	11/10/2018	x	x	x	130
28/10/2018	X	X					3 441 m3	30/10/2018	x	x	x	20
28/11/2018	X						781 m3	03/12/2018	x	x	x	330
7 au 10/02/2019	X						3 143 m3	12/02/2019	x	x	x	3300
10/06/2019	X		X				909 m3	12/06/2019	330	68	130	690
19/06/2019		X	X			X	1 627 m3	20/06/2019	170	330	x	9400
25/06/2019		X	X	X			2 023 m3	26/06/2019	7000	4900	3300	4900
24/09/2019			X				392 m3	26/09/2019	230	4900	780	330
16 et 17/10/2019		X	X				1 686 m3	18/10/2019	490	13000	690	2300
03/11/2019		X	X				1 455 m3	05/11/2019	490	230	3300	2100
09/11/2019	X	X	X				2 687 m3	12-13/11/2019	490 (13/11)	2200 (12/11)	1400 (12/11)	1700 (13/11)
14/11/2019	X						2 090 m3	20/11/2019	230	780	230	1300
15/11/2019	X	X	X				5 712 m3					
16/11/2019	X	X	X	X			6 344 m3					
17/11/2019	X						1 201 m3					
27-28 /11/2019	X						3 339 m3	02/12/2019	780	230	230	490

Lorsque plusieurs des points peuvent être prélevés simultanément après un déversement d'eaux usées brutes, ce sont presque toujours les coques de Houlgate (situé en dehors de la zone étudiée, côté est) qui sont les plus contaminées en *Escherichia coli*. Pour les trois autres points (tous situés dans la zone étudiée), la fluctuation de la ressource rend parfois impossibles les prélèvements. Le lien entre volume d'eaux usées déversé et importance de la contamination des coques n'est pas mis en évidence par les résultats. Cependant, les mécanismes en jeu sont complexes et d'autres facteurs peuvent influencer les résultats (nombre de jours écoulés entre déversement d'eaux usées et prélèvement des coquillages, ...).

3.1.3 Suivi de l'impact des travaux de dragage de Port-Guillaume

Tous les 4 ans, un dragage de Port-Guillaume est programmé. Le dernier en date a débuté le 4 novembre 2019 (pour une durée prévisionnelle d'environ 5 mois) et dans ce contexte, le Conseil Départemental effectue un suivi bimensuel de la qualité bactériologique des coques en deux points : Cabourg et Houlgate (même localisation que les points évoqués dans le paragraphe 3.1.2).

Les travaux de dragage ne semblent pas avoir un impact significatif sur la concentration en *E. coli* au niveau du point Cabourg.

3.2 Surveillance de la qualité de l'eau des eaux de baignade

La qualité des eaux de baignade est contrôlée sur les plages bordant la zone de production durant chaque saison estivale (du 15 juin au 15 septembre). Elle est déterminée en fonction de la concentration en entérocoques intestinaux et en *Escherichia coli* dans l'eau. Trois points sont suivis : Franceville-plage, le Hôme et Cabourg centre (voir Figure 23).



Figure 23 : points de suivi par l'ARS de la qualité des eaux de baignade dans la zone de production 14.031 (Source : <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/homeMap.do#a>)

Pour l'ensemble des années 2016 à 2019, ces trois sites avaient une qualité des eaux de baignade évaluée excellente, d'après les critères de la Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade. Les résultats obtenus pour chaque plage pour le paramètre *E. coli* sont présentés dans la figure suivante. Les eaux de baignade de la plage de Merville-Franceville semblent être les moins contaminées par *E. coli*.

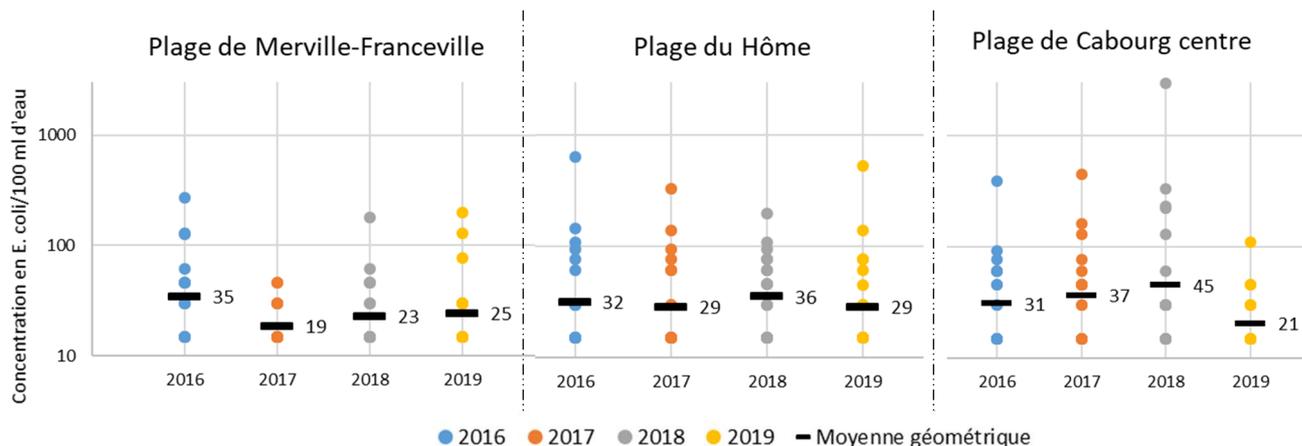


Figure 24 : concentration en *E. coli* dans les eaux de baignade des 3 points suivis dans la zone de production 14.031 (Source des données : <http://baignades.sante.gouv.fr>)

Dans le profil de baignade de ces plages ^{vii}, une analyse statistique des données de 2001 à 2011 avait conclu à une influence de la pluviométrie sur la qualité des plages de Cabourg et de Merville-Franceville-Plage. Cependant, la relation entre la qualité des eaux et la pluviométrie n'était pas assez forte pour en conclure que de fortes pluies entraîneraient des contaminations. Pour les plages de Varaville, l'analyse avait conclu que les relations entre la qualité des eaux de baignade et la pluie n'étaient pas nettes.

4 Synthèse des principales informations sur les sources potentielles de contamination microbiologique

Au regard de l'étude de dossier et des observations de terrain, les principales sources potentielles de contamination microbiologique de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville » sont véhiculées par les cours d'eau qui se trouvent aux deux extrémités de la zone : l'Orne à l'ouest, la Dives et le Drochon à l'est.

Le risque de contamination microbiologique de la zone lié à l'assainissement collectif est en partie dû aux rejets d'eaux usées traitées par plusieurs stations d'épuration (dont certaines de capacité nominale importante) dans l'Orne et la Dives. En outre, la partie est de la zone de production présente un risque élevé de contamination par des eaux usées brutes, en lien avec la présence de plusieurs trop pleins qui se déversent dans la Dives ou à proximité de son embouchure à une fréquence non négligeable (en moyenne 12 fois par an entre 2017 et 2019) et de plusieurs postes de relèvement tout près de la plage (risque accidentel).

Le risque de contamination lié aux installations d'assainissement non collectif n'a pas pu être totalement évalué en raison d'un manque d'informations sur leur emplacement et leur niveau de conformité.

Le risque de contamination lié à des rejets d'eau pluviale directs dans la zone de production se trouve plutôt du côté ouest, seul endroit où des rejets sur la plage sont possibles (les rejets de la promenade Marcel Proust étant jugés négligeables du fait de leurs dimensions : voir Figure 20). Cependant, des rejets d'eau pluviale potentiellement contaminés sont également possibles dans les cours d'eau cités ci-dessus dans lesquels on recense plusieurs exutoires d'eau pluviale.

Le risque de contamination accidentelle lié à la plaisance est présent dans l'Orne et dans la Dives, où plusieurs ports de plaisance et zones de mouillage accueillant des bateaux habitables sont recensés.

Le risque de contamination lié à l'élevage est assez fort. En effet, une part importante du bassin versant est consacrée à l'élevage bovin et l'activité de pâturage y est développée, comme en témoignent les surfaces étendues en prairies permanentes. La densité d'animaux d'élevage est plus élevée à l'est et à l'amont de bassin versant. En cas de lessivage des déjections, la contamination rejoindrait la zone de production côté est, via la Dives et le Drochon.

Un risque de contamination bactériologique diffuse est également présent directement sur la zone, en lien avec la présence d'oiseaux sauvages et de chevaux.

Au regard de ces éléments, la contamination microbiologique potentielle de la zone d'étude semble d'origine mixte (humaine et animale) et les deux extrémités semblent soumises à un risque important, plus particulièrement le côté est.

En page suivante, la Figure 25 localise les principales sources potentielles de contamination microbiologique de la zone d'étude.

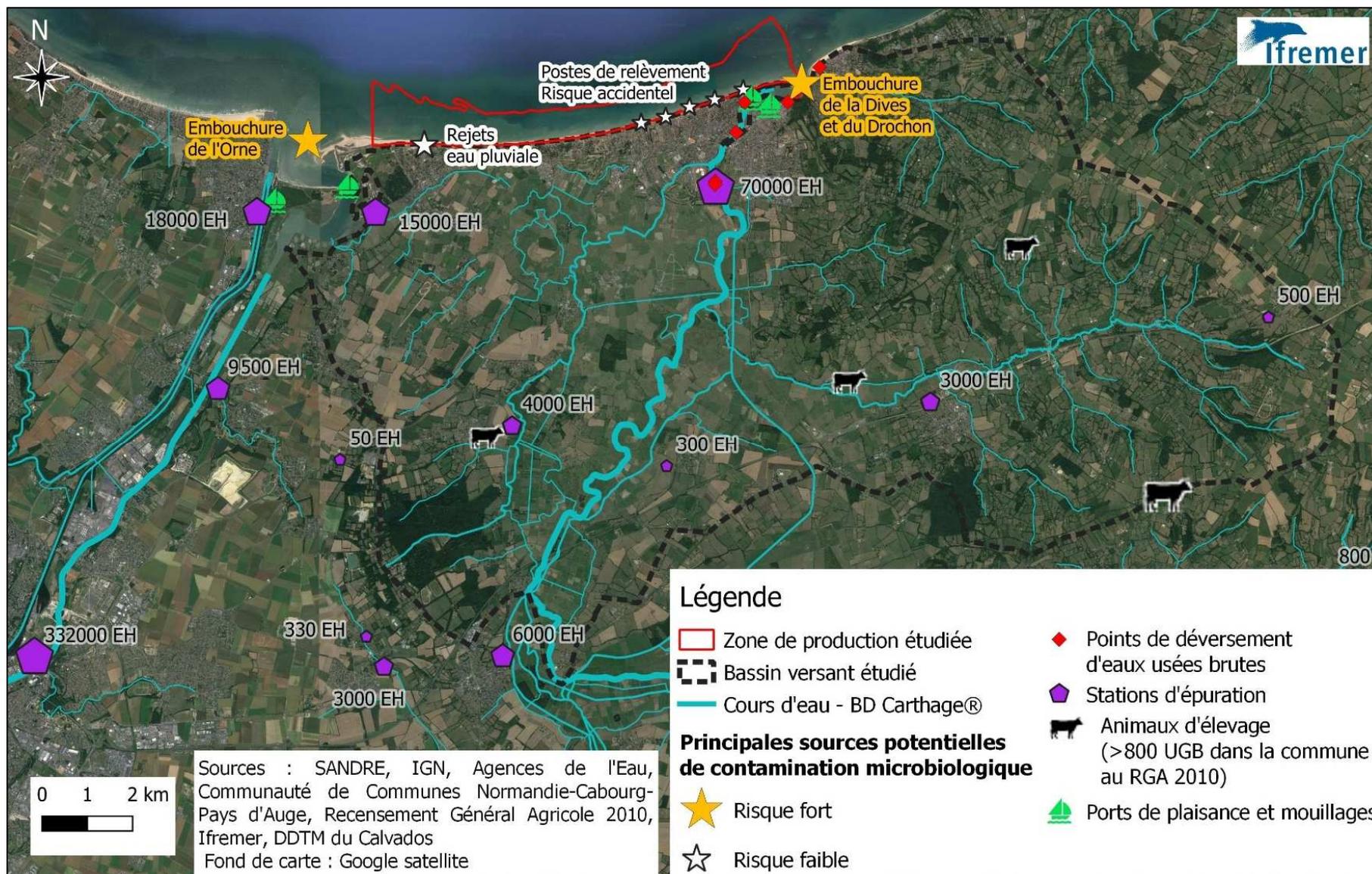


Figure 25 : principales sources potentielles de contamination microbiologique de la zone étudiée

5 Matériels et méthodes pour l'évaluation de la qualité sanitaire de la zone de production

5.1 Evaluation de la contamination microbiologique

5.1.1 Indicateur de contamination microbiologique

En raison de la faible quantité de microorganismes pathogènes, du nombre élevé d'espèces différentes, de leur origine essentiellement entérique, de la fréquence et de la difficulté de leur détection dans l'environnement, les textes réglementaires ont retenu la bactérie *Escherichia coli* comme indicateur de contamination fécale. Cette bactérie fait partie de la microflore du côlon chez l'Homme et de l'appareil digestif des animaux à sang chaud. Elle n'est pas naturellement présente dans l'environnement marin et ne peut pas s'y multiplier. Sa présence dans le milieu marin et dans les coquillages indique une contamination microbiologique fécale récente.

L'évaluation de la contamination microbiologique d'une zone de production est basée sur la recherche de la bactérie *Escherichia coli*, exprimée par le nombre de germes viables cultivables dans 100 g de chair et de liquide intervalvaire (CLI). La méthode d'analyse mise en œuvre dans le cadre de la présente étude est la méthode d'analyse normalisée NF EN ISO 16649-3 (Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* bêta-glucuronidase positive). Certains résultats obtenus par la DDTM dans le cadre du suivi de la zone classée sont également utilisés. Pour ces derniers, les analyses ont été réalisées selon la méthode d'analyse normalisée NF V 08-106 (Dénombrement des *Escherichia coli* dans les coquillages vivants - Technique indirecte par impédancemétrie directe).

Les analyses ont été réalisées par le Laboratoire Labéo Frank Duncombe (pour les analyses de l'étude sanitaire) et par le Laboratoire Labéo Manche (pour les analyses de la DDTM), qui sont accrédités par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC) pour les méthodes d'analyse qu'ils utilisent. Ils sont également agréés par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation pour le dénombrement des *Escherichia coli* dans les coquillages marins vivants.

5.1.2 Critères d'évaluation des niveaux de contamination microbiologique

La qualité microbiologique d'une zone de production est déterminée d'après la distribution de fréquence (en %) des résultats de dénombrement obtenus pendant l'étude de zone en fonction des seuils définis réglementairement. L'interprétation des données se fait par rapport aux seuils microbiologiques fixés par le règlement d'exécution (UE) 2019/627.

Le règlement d'exécution (UE) 2019/627 définit trois catégories de qualité (voir Tableau 4).

Tableau 4 : Qualité microbiologique des zones de production de coquillages en fonction des seuils de contamination fixés par le règlement d'exécution (UE) 2019/627.

Classement	Nombre d' <i>Escherichia coli</i> / 100 g de CLI			
	230	700	4 600	46 000
A	≥ 80 %	≤ 20 %	0 %	
B	≥ 90 %		≤ 10 %	0 %
C	100 %			0 %

5.2 Evaluation de la contamination chimique

5.2.1 Indicateurs de contamination chimique

Le niveau de contamination chimique d'une zone de production est déterminé pour un groupe de coquillages à partir des concentrations en certains métaux, dioxines, PCB et hydrocarbures.

La liste des contaminants chimiques concernés est fixée par le règlement (CE) n°1881/2006ⁱⁱ, modifié par les règlements (CE) n°835/2011ⁱⁱⁱ et (CE) n°1259/2011^{iv} (voir Tableau 5).

Tableau 5 : liste des contaminants chimiques pour le classement des zones conchylicoles (Règlement (CE) n°1881/2006ⁱⁱ, modifié par les règlements (CE) n°835/2011ⁱⁱⁱ et (CE) n°1259/2011^{iv})

Métaux	Mercure, cadmium, plomb			
Dioxines	Dibenzo-p-dioxines (PCDD)	TEF	Dibenzofuranes (PCDF)	TEF
	2,3,7,8-TCDD	1	2,3,7,8-TCDF	0,1
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	1,2,3,7,8-PeCDF	0,03
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	2,3,4,7,8-PeCDF	0,3
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1
	OCDD	0,0003	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1
			1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01	
		OCDF	0,0003	
PCB DL (de type dioxine)	Non-ortho	TEF	Mono-ortho	TEF
	PCB 77	0,0001	PCB 105	0,00003
	PCB 81	0,0003	PCB 114	0,00003
	PCB 126	0,1	PCB 118	0,00003
	PCB 169	0,03	PCB 123	0,00003
			PCB 156	0,00003
			PCB 157	0,00003
			PCB 167	0,00003
			PCB 189	0,00003
PCB non DL indicateurs *	PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180 (pas de TEF)			
HAP	Benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, chrysène.			

* Au sens du règlement (CE) n° 1259/2011

(*) : TEF = TEF-OMS = facteur d'équivalent toxique. Coefficient fixé par l'OMS, proportionnel à la toxicité de la molécule, et qui est appliqué aux concentrations mesurées de chaque substance concernée avant d'être comparées aux seuils réglementaires.

La préparation des échantillons de matière vivante (épuration, décoquillage, égouttage, conditionnement en pilulier et congélation) a été effectuée par le LER de Normandie puis ils ont été expédiés à deux laboratoires pour la réalisation des analyses chimiques.

Pour les métaux, les analyses ont été effectuées par le laboratoire Biogéochimie et Ecotoxicologie de l'Ifremer. Les analyses sont réalisées en spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif (ou ICPMS) après minéralisation par voie humide assistée par micro-ondes suivant la méthode ANSES/LSAliments/LSA-INS-0084.

Pour les autres contaminants chimiques, les analyses ont été effectuées par le laboratoire Laberca. Pour les HAP, les analyses sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse ou GC-MS/MS (LABERCA/HAP-TMA.1.06). Pour les PCB et les dioxines, les analyses sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution ou GC-HRMS (LABERCA/DPCBDE-SAH.1.04).

5.2.2 Critères d'évaluation des niveaux de contamination chimique

Les zones classées pour la production conchylicole doivent respecter les critères chimiques présentés dans le Tableau 6.

En matière de chimie, seuls deux classements sont possibles : zone classée (si l'ensemble des critères chimiques est respecté), non classée (si au moins un des critères chimiques n'est pas respecté).

Tableau 6 : seuils réglementaires des contaminants chimiques pour le classement des zones conchylicoles (Règlement (CE) n°1881/2006ⁱⁱ, modifié par les règlements (CE) n°835/2011ⁱⁱⁱ et (CE) n°1259/2011^{iv})

Réglementation	Seuils		
Groupes 2 et 3 Règlement (CE) n°1881/2006	Plomb 1,5 mg/kg, poids frais	Cadmium 1,0 mg/kg, poids frais	Mercure 0,5 mg/kg, poids frais
Produits de la pêche Règlement (CE) n°1259/2011	Somme dioxines (PCDD + PCDF) <u>Equivalents toxiques (*)</u> 3,5 pg/g, poids frais	Somme dioxines et PCB DL (PCDD + PCDF + PCB DL) <u>Equivalents toxiques (*)</u> 6,5 pg/g, poids frais	Somme PCB indicateurs (28, 52, 101, 138, 153, 180) 75 ng/g, poids frais
Mollusques bivalves Règlement (CE) n°835/2011	Benzo(a)pyrène 5,0 µg/kg, poids frais	Somme de benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène 30,0 µg/kg, poids frais	

(*) : voir Tableau 5

5.3 Stratégie d'échantillonnage

5.3.1 Choix des points et fréquence de prélèvement

Le nombre de points de prélèvement et leur localisation sont choisis en fonction de la localisation des gisements de coquillages, des caractéristiques physiques et hydrologiques de la zone, des exutoires des principaux rejets de polluants microbiologiques et des connaissances sur la contamination chimique du milieu.

Pour les analyses microbiologiques, la fréquence de prélèvement est bimensuelle, sous réserve de conditions d'accès favorables, pour une durée d'un an. Cette période permet de tenir compte des phénomènes de variabilité saisonnière des contaminations microbiologiques.

Comme les niveaux de contamination chimique du milieu marin évoluent très lentement et que les éventuelles tendances temporelles ne sont décelables que sur plusieurs années, une seule donnée acquise sur un point de suivi représentatif de la zone d'étude est suffisante pour définir la qualité chimique de la zone. Le prélèvement est réalisé au mois de février qui présente généralement les concentrations maximales annuelles en contaminants chimiques (en fonction du cycle physiologique et reproductif des coquillages au cours de l'année).

5.3.2 Cartographie de la zone de production : gisements et points de prélèvement

Aucune information sur la localisation des gisements de coquillages n'ayant été transmise avec le dossier de demande d'étude sanitaire, un sondage de la ressource a été effectué à l'occasion de l'inspection du littoral les 21 et 22 novembre 2018.

Les résultats obtenus sont représentés de façon synthétique sur la Figure 26.

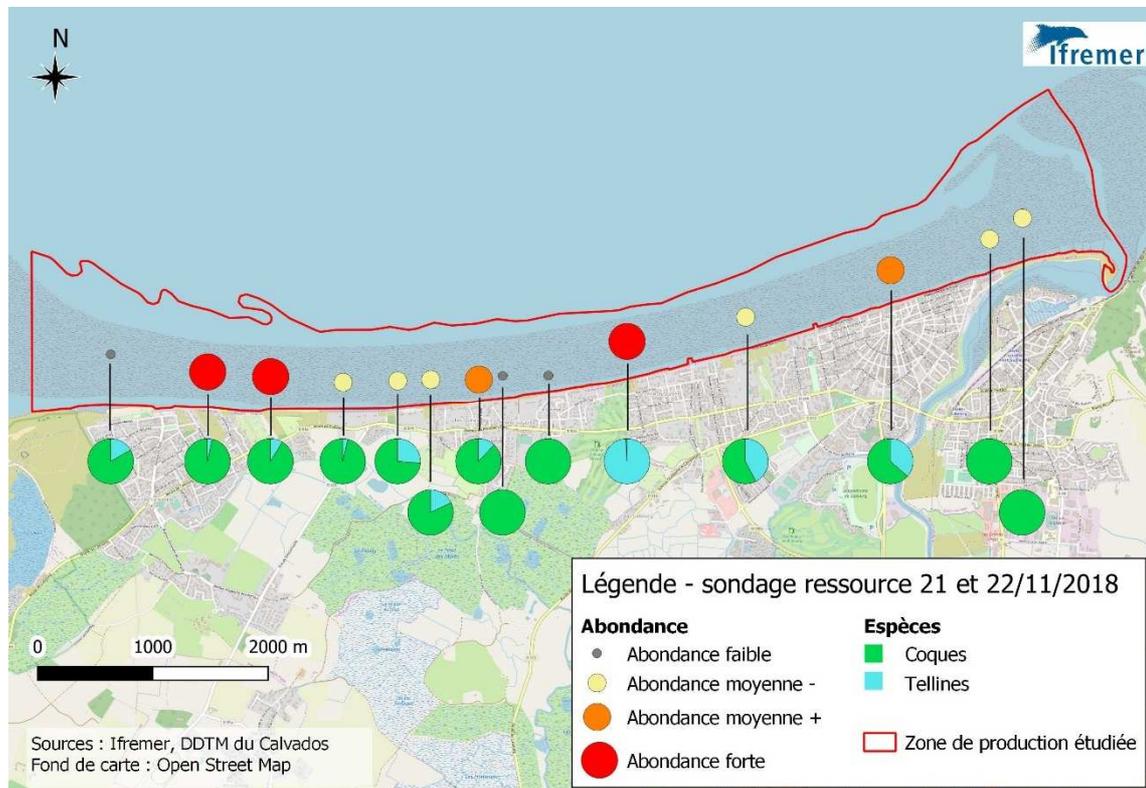


Figure 26 : sondage de la ressource en coquillages fouisseurs dans la zone de production 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville » - 21 et 22 novembre 2018

Lors de cette sortie, 14 points de prélèvements ont été sondés. Parmi eux, 13 comprenaient majoritairement des coques et parfois un peu de tellines ; et un (situé à peu près au milieu de la zone) comprenait uniquement des tellines (très nombreuses). Au total, 744 coquillages ont été pêchés : 537 coques et 207 tellines (dont 115 sur un seul point). Cependant, sur l'ensemble de ces points de prélèvement, une part infime de coquillages atteignait la taille commerciale (environ 1,5%).

La coque étant l'espèce majoritaire lors de cette sortie comme dans les chiffres de pêche précédemment observés dans la zone, c'est celle qui a fait l'objet des prélèvements pour le suivi.

Le croisement des informations sur la localisation des gisements et des principales sources potentielles de contamination microbiologique permet de définir l'emplacement des points à échantillonner pour l'étude de zone.

Ainsi, il a été choisi de mettre un point de prélèvement aux extrémités est et ouest de la zone, ainsi que de renforcer la fréquence de suivi du point de la DDTM déjà existant dans la zone, afin de pouvoir les comparer.

Pour les analyses chimiques, un point déjà existant dans le réseau de suivi ROCCH² a été pris comme référence : le point 010-P-117 – Franceville Oiseaux (coques). Ce point ne se trouve pas dans la zone étudiée mais au regard de sa proximité, il a été jugé qu’il en était représentatif.

Ces différents points de suivis sont localisés sur la Figure 27.

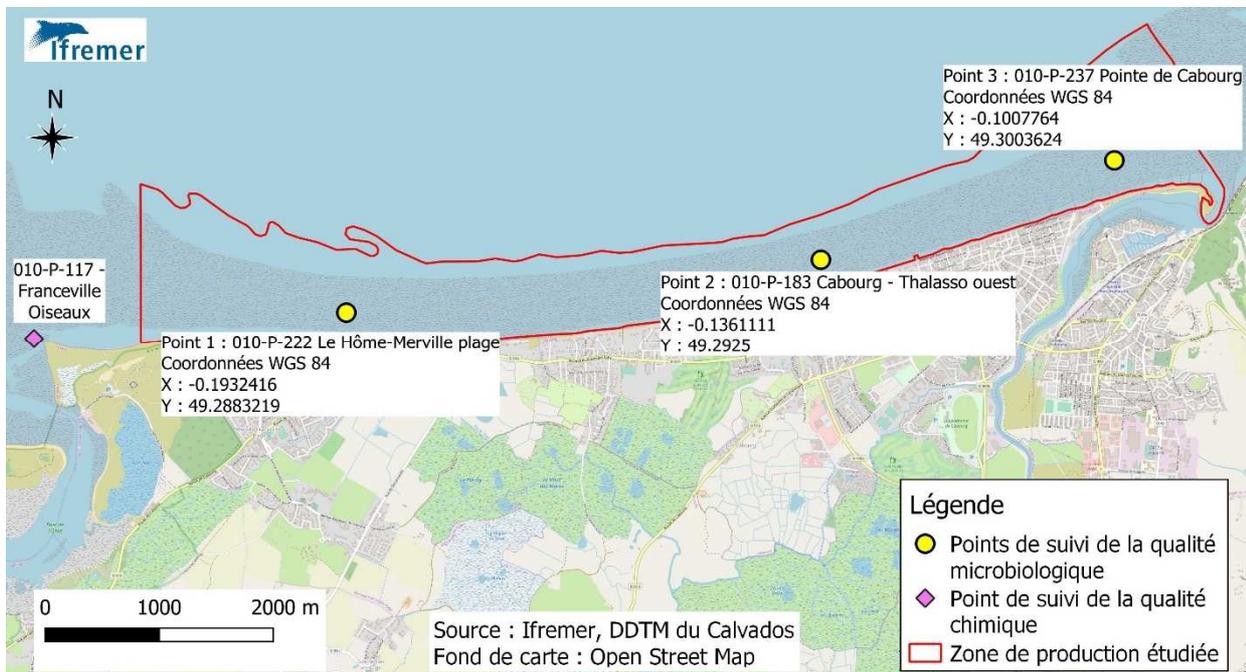


Figure 27 : emplacement des points échantillonnés pour les analyses microbiologiques et chimiques

5.3.3 Calendrier et organisation des tournées de prélèvement

L'échantillonnage des points de prélèvement en vue des analyses bactériologiques a été confié au laboratoire Labéo Frank Duncombe (aussi bien pour les prélèvements réalisés pour l'étude sanitaire que pour ceux réalisés pour la DDTM). Les prélèvements ont été effectués en pêche à pied.

Les conditions de transport et d'acceptation des échantillons étaient conformes à la norme NF EN ISO 6887-3 (Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique).

La fréquence d'échantillonnage bimensuelle a été respectée. La période de suivi s'étend sur 12 mois de février 2019 à janvier 2020.

Comme les niveaux de contamination chimique du milieu marin évoluent très lentement, le prélèvement pris comme référence pour cette étude sanitaire pour la contamination chimique des coques au point 010-P-117 – Franceville Oiseaux est celui du 9 février 2017 (le plus récent disponible au moment de la rédaction de ce rapport).

² ROCCH : Réseau d'Observation de la Contamination CHimique

6 Résultats des analyses chimiques et bactériologiques

Les résultats des analyses chimiques au point « 010-P-117 – Franceville Oiseaux », estimé représentatif de la contamination chimique des coques de la zone étudiée, sont les suivants :

Tableau 7 : résultats des analyses chimiques réalisées pour le prélèvement de coques du 9 février 2017, au point 010-P-117 – Franceville Oiseaux

Tableau des résultats : concentrations en poids frais diminuées de l'incertitude élargie

	Cadmium (mg/kg)	Plomb (mg/kg)	Mercure (mg/kg)	TEQ (pg/g) PCDD+PCDF	TEQ (pg/g) PCDD+PCDF+PCB dl	Somme des PCB 28,52, 101,138,153,180 (ng/g)	Benzoapyrène (µg/kg)	Somme BaP, BaA BbF, Chr (µg/kg)
Franceville Oiseaux (Coque) Année de la mesure	0.06 (2017)	0.069 (2017)	0.015 (2017)	0.19 (2017)	0.51 (2017)	2.75 (2017)	0.82 (2017)	4.37 (2017)
Seuils réglementaires	1	1.5	0.5	3.5	6.5	75	5	30

Ces résultats sont tous inférieurs aux seuils réglementaires rappelés dans le Tableau 6. Ils sont compatibles avec un classement A, B ou C de la zone étudiée.

Le tableau suivant présente la répartition des résultats des analyses en *E. coli* dans les coquillages pour chacun des trois points prélevés dans la zone, entre février 2019 et janvier 2020. Pour le point 010-P-183 Cabourg - Thalasso ouest, la moitié des résultats provient d'analyses de la DDTM du Calvados. Tous les autres résultats proviennent de l'Ifremer.

Tableau 8 : résultats des analyses bactériologiques pour les trois points de la zone d'étude entre février 2019 et janvier 2020 (DDTM du Calvados, Ifremer)

	010-P-222 Le Hôme-Merville plage (point n°1 – coques)		010-P-183 Cabourg - Thalasso ouest (point n°2 – coques)		010-P-237 Pointe de Cabourg (point n°3 – coques)	
	Nombre de résultats	%	Nombre de résultats	%	Nombre de résultats	%
Concentration en <i>E. coli</i> pour 100 g de chair et liquide intervalvaire						
≤ 230	3	23%	2	14%	10	42%
] 230 ; 700]	6	46%	8	57%	9	38%
] 700 ; 4 600]	4	31%	4	29%	5	21%
] 4 600 ; 46 000]	0	0%	0	0%	0	0%
> 46 000	0	0%	0	0%	0	0%
Total	13	100%	14	100%	24	100%
Maximum	1 300		3 200		2 300	
Moyenne géométrique	455		567		268	
Qualité estimée *	Pas assez de données		Pas assez de données		B	

* d'après les critères fixés par le règlement d'exécution (UE) 2019/627

Pour les points 010-P-222 Le Hôme-Merville plage et 010-P-183 Cabourg - Thalasso ouest, le nombre de résultats obtenus est trop faible pour pouvoir évaluer leur qualité microbiologique (avec respectivement 13 et 14 résultats). Les résultats manquants sont dus à une fluctuation importante de la ressource : absence de coques ou coques inférieures à la taille commerciale.

Cependant, les résultats obtenus semblent être équivalents à une qualité B. Pour ce qui est du point 010-P-237 Pointe de Cabourg, la disponibilité de la ressource était régulière et permet d'estimer en B sa qualité microbiologique, d'après la répartition des résultats dans les différentes classes de qualité définies dans le règlement d'exécution (UE) 2019/627.

Les résultats obtenus pour ces trois points sont présentés graphiquement sur la Figure 28 en page suivante.

Concernant l'influence éventuelle de la pluviométrie à Dozulé sur les résultats, au regard des deux résultats disponibles après de fortes précipitations (16 mm pour un cumul sur 48h³) pour chacun des points « 010-P-222 Le Hôme-Merville plage » et « 010-P-183 Cabourg – Thalasso ouest », ce facteur ne semble pas influencer de façon significative les résultats.

Pour le point « 010-P-237 Pointe de Cabourg », au regard des quatre résultats disponibles après de fortes précipitations (16 mm pour un cumul sur 48h³), ce facteur pourrait avoir une influence sur les résultats (aucun des résultats précédés de fortes pluies n'est inférieur à 230 *E. coli* et le résultat le plus élevé était précédé de fortes pluies).

Tous les résultats d'analyses sont présentés en Annexe 1, Annexe 2 et Annexe 3 accompagnés des données de cumul de pluviométrie à Dozulé dans les 48h précédant les prélèvements et des coefficients de marée les jours de prélèvement.

L'année de l'échantillonnage a été marquée par plusieurs travaux qui auraient pu influencer les résultats : travaux de dragage du port de la Dives (à partir du 4 novembre 2019) et travaux dans l'avant-port de Ouistreham (à compter de la même date). Cependant, ces travaux ne semblent pas avoir influencé les résultats de façon significative. Seul le point « 010-P-222 Le Hôme-Merville plage » a peut-être été influencé au regard des dates des résultats d'analyses supérieurs à 700 *E. coli*/100 g de CLI (voir Figure 28). Cependant, il reste le point qui semble le moins contaminé des trois d'après les résultats disponibles.

Le point 010-P-183 Cabourg – Thalasso ouest apparaît comme étant le plus sensible aux contaminations mais comme la ressource a été fluctuante durant l'année d'échantillonnage, il ne permettrait pas d'avoir un suivi régulier de la qualité de la zone. Le seul point qui a permis d'avoir un échantillonnage régulier est le point 010-P-237 Pointe de Cabourg. Par ailleurs, la qualité est estimée B en ce point, ce qui serait aussi probablement le cas pour le point 010-P-183 Cabourg – Thalasso ouest. Enfin, le point 010-P-237 Pointe de Cabourg est celui qui se trouve le plus à l'est dans la zone, là où l'étude de dossier estime le risque de contamination microbiologique le plus important. A noter qu'aucun des trois points testés n'a présenté de résultat supérieur à 4 600 *E. coli*/100 g CLI durant l'année échantillonnée.

En prenant en considération les résultats obtenus, la régularité de la ressource et l'évaluation du risque de contamination microbiologique d'après l'étude de dossier, le point 010-P-237 Pointe de Cabourg est proposé pour le suivi régulier de la qualité de la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville » pour les coquillages fousseurs.

³ Le terme « fortes précipitations » est utilisé lorsque les précipitations cumulées sur les deux jours précédant le prélèvement sont supérieures au quantile 90 (valeur en dessous de laquelle se situent 90% des données), estimé sur l'ensemble des données de pluviométrie d'une période de 5 ans (février 2015 à janvier 2020)

Zone 14.031 - Groupe 2
De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville

1- Surveillance microbiologique : Résultats REMI

Nature du suivi

- Surveillance régulière
- * Prélèvements supplémentaires
- Prélèvements après fortes pluies (16 mm) sur 2019-2020

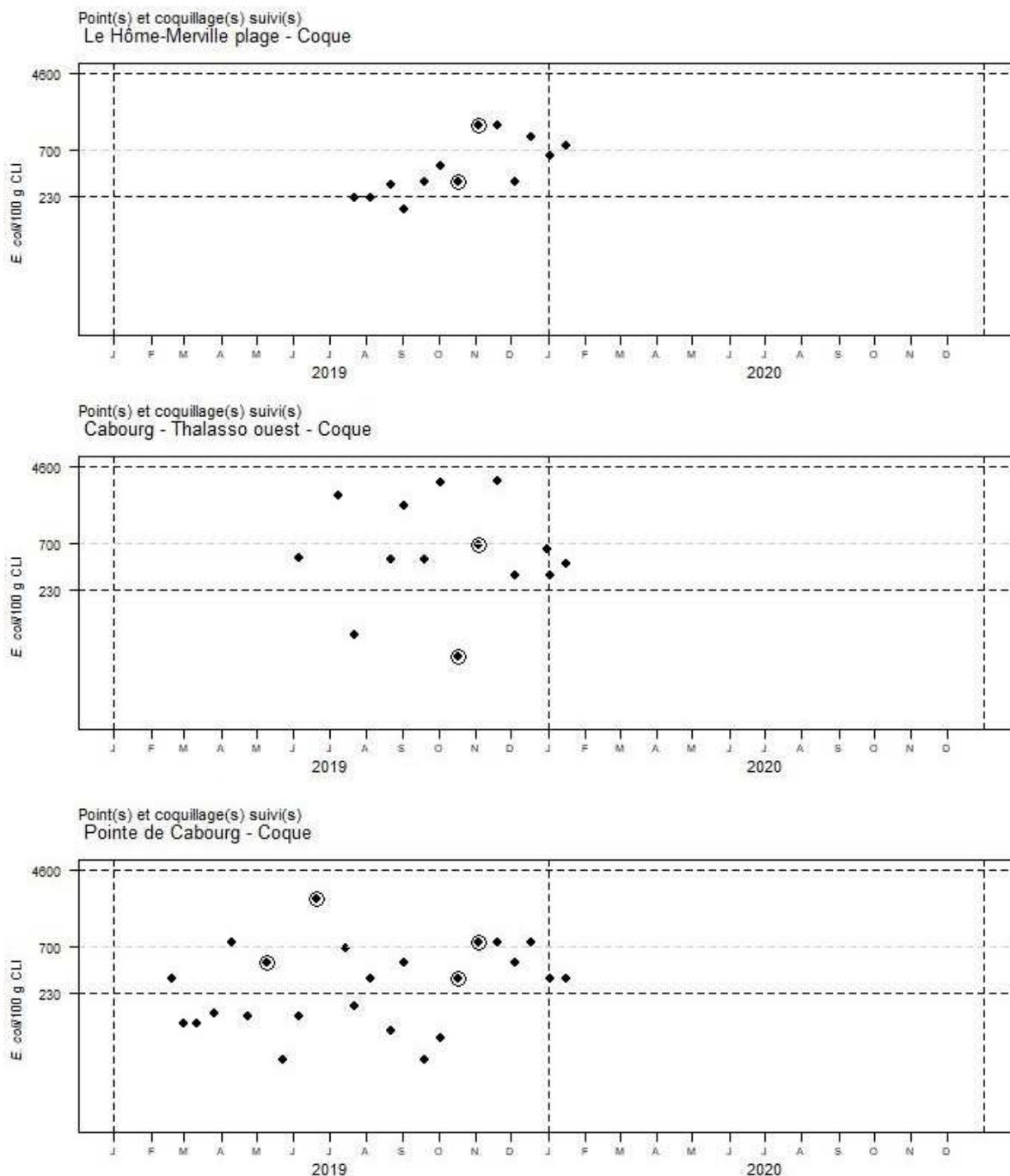


Figure 28 : résultats des analyses en *E. coli* dans les coques prélevées au niveau des trois points de la zone d'étude entre février 2019 et janvier 2020 (DDTM du Calvados, Ifremer)

7 Conclusion

Cette étude sanitaire a été réalisée à la demande de la DDTM du Calvados pour la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives à Merville-Franceville », qui a été classée pour le groupe 2 (coquillages fousseurs) mais sans étude sanitaire préalable.

Les résultats des analyses chimiques réalisées dans des coques prélevées en février 2017 au point 010-P-117 – Franceville Oiseaux sont tous inférieurs aux seuils réglementaires.

L'étude des informations disponibles a permis l'identification des sources potentielles de contamination microbiologique de la zone, qui sont principalement regroupées aux extrémités ouest et est de la zone de production avec les exutoires de plusieurs cours d'eau : l'Orne à l'ouest, la Dives et le Drochon à l'est. L'Orne et la Dives reçoivent les eaux usées traitées de plusieurs stations d'épuration, des eaux pluviales et hébergent des ports de plaisance ou zones de mouillages. Côté est, dans les bassins versants de la Dives et du Drochon, plusieurs points de déversement d'eaux usées brutes dans le milieu sont recensés et un risque de contamination lié à l'élevage principalement de bovins est également présent (densité d'animaux importante et présence de pâturage). Enfin, il y a un risque de contamination lié à des pollutions diffuses dans le bassin versant (installations d'assainissement non collectif) et directement sur la zone de production (présence d'oiseaux sauvages et de chevaux). Au regard de ces éléments, la contamination microbiologique potentielle de la zone d'étude semble d'origine mixte (humaine et animale) et les deux extrémités semblent soumises à un risque important, plus particulièrement le côté est.

Trois points de prélèvement de coques ont été analysés dans la zone, à fréquence bimensuelle entre février 2019 et janvier 2020. Parmi eux, deux présentaient une ressource aléatoire qui n'a pas permis d'estimer leur qualité, faute de résultats suffisamment nombreux (010-P-222 Le Hôme-Merville plage et 010-P-183 Cabourg – Thalasso ouest). Pour ces deux points, quasiment un prélèvement sur deux a été infructueux. Les résultats des analyses en *E. coli* du troisième point (010-P-237 Pointe de Cabourg) permettent d'évaluer en B la qualité sanitaire de la zone pour les coquillages fousseurs, selon les seuils microbiologiques définis par le règlement d'exécution (UE) 2019/627. En outre, ce troisième point présente l'avantage d'avoir une ressource qui a été régulière tout au long de l'étude et c'est celui qui se trouve le plus à l'est dans la zone, là où l'étude de dossier estime le risque de contamination microbiologique le plus important.

Le lieu de surveillance proposé pour la zone 14.031 « De l'estuaire de la Dives et Merville-Franceville » est donc le point 010-P-237 Pointe de Cabourg pour les coquillages fousseurs.

Annexe 1 : résultats des analyses en *E. coli* dans les coquillages prélevés au point « 010-P-222 Le Hôme-Merville plage », entre février 2019 et janvier 2020

Mnémo	Libellé	Espèce	Date de prélèvement	Coefficient de marée (2ème pleine mer)	Cumul pluie j-1 + j-2 (en mm)*	Concentration en <i>E. Coli</i> pour 100 g de C.L.I.
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	19/02/2019	105	1,00	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	28/02/2019	36	0,20	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	11/03/2019	79	6,90	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	26/03/2019	73	0,30	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	10/04/2019	74	0,10	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	24/04/2019	70	0,50	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	09/05/2019	77	19,50	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	23/05/2019	68	0,20	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	06/06/2019	87	12,90	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	20/06/2019	76	33,50	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	15/07/2019	71	0,00	/
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	22/07/2019	64	4,00	220
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	05/08/2019	96	0,00	220
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	22/08/2019	58	0,00	310
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	02/09/2019	111	0,00	170
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	19/09/2019	72	0,20	330
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	02/10/2019	102	8,30	490
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	17/10/2019	82	23,70	330
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	04/11/2019	39	16,50	1300
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	19/11/2019	52	2,00	1300
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	04/12/2019	38	0,60	330
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	18/12/2019	65	6,60	980
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	02/01/2020	47	0,40	620
010-P-222	Le Hôme-Merville plage	coques	16/01/2020	79	3,00	780

Données Ifremer

* données Météo France, station de Dozulé (N°14229001)

Annexe 2 : résultats des analyses en *E. coli* dans les coquillages prélevés au point « 010-P-183 Cabourg - Thalasso ouest », entre février 2019 et janvier 2020

Mnémo	Libellé	Espèce	Date de prélèvement	Coefficient de marée (2ème pleine mer)	Cumul pluie j-1 + j-2 (en mm)*	Concentration en <i>E. Coli</i> pour 100 g de C.L.I.
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	18/02/2019	92	0,20	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	28/02/2019	36	0,20	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	11/03/2019	79	6,90	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	26/03/2019	73	0,30	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	10/04/2019	74	0,10	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	24/04/2019	70	0,50	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	09/05/2019	77	19,50	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	23/05/2019	68	0,20	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	06/06/2019	87	12,90	500
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	20/06/2019	76	33,50	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	08/07/2019	77	0,00	2300
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	22/07/2019	64	4,00	78
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	05/08/2019	96	0,00	/
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	22/08/2019	58	0,00	490
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	02/09/2019	111	0,00	1800
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	19/09/2019	72	0,20	490
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	02/10/2019	102	8,30	3100
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	17/10/2019	82	23,70	45
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	04/11/2019	39	16,50	690
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	19/11/2019	52	2,00	3200
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	04/12/2019	38	0,60	330
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	31/12/2019	65	0,40	620
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	02/01/2020	47	0,40	330
010-P-183	Cabourg - Thalasso ouest	coques	16/01/2020	79	3,00	440

Données DDTM

Données Ifremer

* données Météo France, station de Dozulé (N°14229001)

Annexe 3 : résultats des analyses en *E. coli* dans les coquillages prélevés au point « 010-P-237 Pointe de Cabourg », entre février 2019 et janvier 2020

Mnémo	Libellé	Espèce	Date de prélèvement	Coefficient de marée (2ème pleine mer)	Cumul pluie j-1 + j-2 (en mm)*	Concentration en <i>E. Coli</i> pour 100 g de C.L.I.
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	19/02/2019	105	1,00	330
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	28/02/2019	36	0,20	110
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	11/03/2019	79	6,90	110
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	26/03/2019	73	0,30	140
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	10/04/2019	74	0,10	780
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	24/04/2019	70	0,50	130
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	09/05/2019	77	19,50	490
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	23/05/2019	68	0,20	45
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	06/06/2019	87	12,90	130
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	20/06/2019	76	33,50	2300
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	15/07/2019	71	0,00	690
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	22/07/2019	64	4,00	170
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	05/08/2019	96	0,00	330
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	22/08/2019	58	0,00	93
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	02/09/2019	111	0,00	490
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	19/09/2019	72	0,20	45
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	02/10/2019	102	8,30	78
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	17/10/2019	82	23,70	330
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	04/11/2019	39	16,50	780
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	19/11/2019	52	2,00	780
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	04/12/2019	38	0,60	490
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	18/12/2019	65	6,60	780
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	02/01/2020	47	0,40	330
010-P-237	Pointe de Cabourg	coques	16/01/2020	79	3,00	330

Données Ifremer

* données Météo France, station de Dozulé (N°14229001)

Bibliographie

ⁱ Règlement d'exécution (UE) 2019/627 de la Commission du 15 mars 2019 établissant des modalités uniformes pour la réalisation des contrôles officiels en ce qui concerne les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine conformément au règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le règlement (CE) n°2074/2005 de la Commission en ce qui concerne les contrôles officiels

ⁱⁱ Règlement CE n°1881/2006 du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

ⁱⁱⁱ Règlement (UE) n°835/2011 de la Commission du 19 août 2011 modifiant le règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans les denrées alimentaires.

^{iv} Règlement (UE) n° 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires

^v Profils de vulnérabilité des eaux de baignade pour les communes de la CCED et de Merville-Franceville – Phase 1 : état des lieux (2012). SAFEGE Ingénieurs Conseils. 275 p.

^{vi} Loïc NOGUES, Luis LAMPERT, Philippe RIOU et Ronan LE GOFF. Réseau Hydrologique Littoral Normand (RHLN) : Rapport 2007 ; Volume 2 Fiches de suivi de la qualité trophique des masses d'eau du littoral normand. IFREMER LERN. 211 p.

^{vii} Profils de vulnérabilité des eaux de baignade pour les communes de la CCED et de Merville-Franceville – Phase 2 : diagnostic (2013). SAFEGE Ingénieurs Conseils. 143 p.

^{viii} <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations/donnees/>

^{ix} http://www.conservatoire-du-littoral.fr/siteLittoral/147/28-estuaire-de-l-orne-14_calvados.htm

^x <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR2510059>