



Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel
7, BLD WILLY STEIN
50240 SAINT-JAMES

Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel

Profils de vulnérabilité des zones conchylicoles et
des zones de pêche à pied

PARTIE I

Géographie et usages de la Baie du Mont-Saint-Michel



Sommaire général

PARTIE 1 - Géographie et usages de la Baie du Mont-Saint-Michel

PARTIE 2 - Sources de contamination microbiologique

PARTIE 3 - Transferts jusqu'aux exutoires et suivi complémentaire

PARTIE 4 - Dispersion des flux dans la Baie et impact sur les zones conchylicoles

PARTIE 5 – Programme d'actions

Sommaire spécifique

INTRODUCTION	1
PARTIE 1 : GEOGRAPHIE ET USAGE DE LA BAIE DU MONT.....	2
Géographie.....	2
1. Géologie.....	3
2. Topographie	4
3. Hydrographie.....	5
3.1 Les cours d'eau	5
3.2 Le contexte hydrologique.....	9
Caractéristiques météo-océaniques.....	13
1. Pluviométrie	13
2. Le régime des vents.....	14
3. Conditions océaniques	15
3.1 Le marnage et la houle.....	15
3.2 Les courants de flot et de jusant	15
Les usages.....	17
1. Les collectivités.....	17
2. La population.....	18
3. Le tourisme.....	20
4. Les activités de loisirs	23
4.1 La pêche à pied récréative.....	23
4.2 La baignade et nautisme	25
5. L'agriculture.....	26

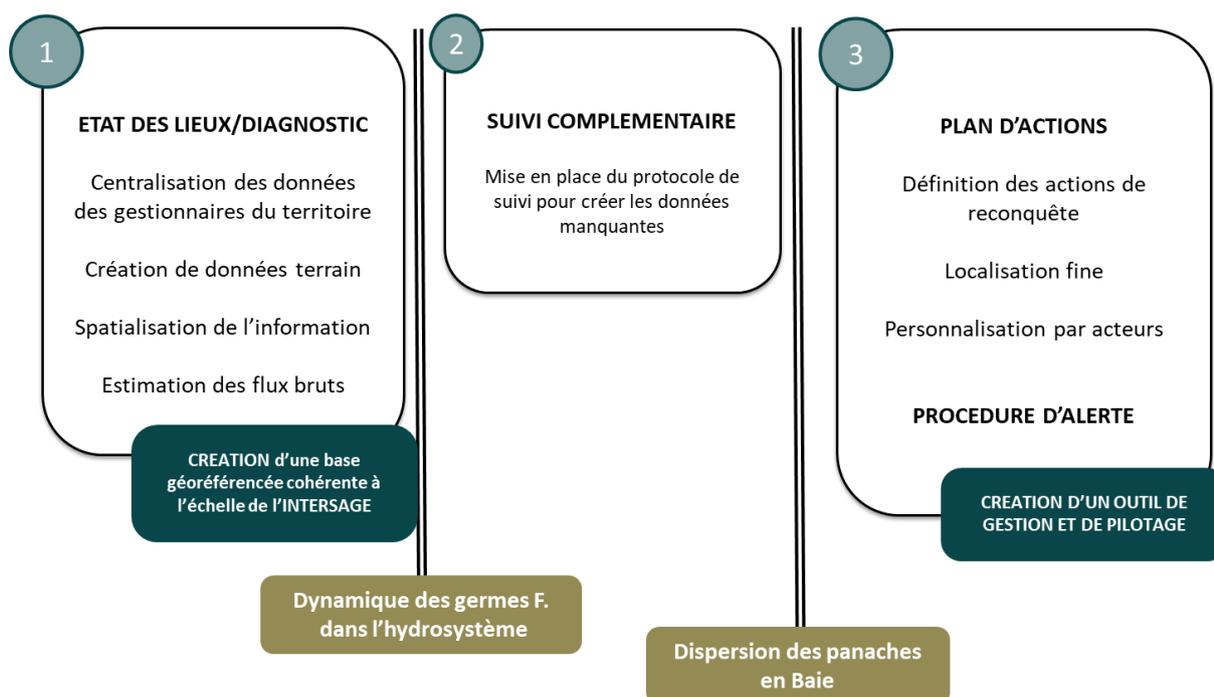
5.1	L'assolement.....	26
5.2	Caractérisation des exploitations	27
6.	L'activité maritime professionnelle	30
6.1	La conchyliculture.....	30
6.2	La pêche professionnelle maritime	31
6.3	La pêche à pied professionnelle	31
	Etat des lieux de la qualité sanitaire.....	32
1.	L'indicateur de suivi : Escherichia coli	32
2.	Les zones conchylicoles professionnelles.....	32
2.1	Protocole de suivi et d'évaluation de la qualité	32
2.2	Classement sanitaire des zones de production professionnelles.....	33
2.3	Analyse de la qualité sanitaire des zones de production	35
3.	Les zones de pêche à pied de loisir	42
3.1	Protocole de suivi	42
3.2	Analyse de la qualité sanitaire des zones de pêche à pied	43
4.	Synthèse de la qualité sanitaire des coquillages	46
5.	Les zones de baignade.....	47
5.1	Protocole de suivi	47
5.2	Analyse de la qualité sanitaire des zones de baignade	48
6.	Les eaux douces.....	49

INTRODUCTION

Les profils de Vulnérabilité des zones conchylicoles et des zones de pêche à pied ont pour objectif :

- D'Identifier, quantifier et hiérarchiser les sources de pollutions potentielles et/ou avérées
- D'évaluer l'impact de ces sources sur la qualité des coquillages, qu'ils se trouvent dans les zones de production professionnelle ou dans les sites de pêche à pied
- D'élaborer un programme d'action visant
 - o A limiter ces pollutions à la source
 - o Proposer des clés de gestion du risque sanitaire.

Initiés fin 2018 par l'InterSAGE de la baie du Mont-Saint-Michel, les profils de la Baie du Mont-Saint-Michel sont élaborés en plusieurs phases visant à répondre à l'ensemble des objectifs de l'étude. A l'issue de chaque étape, le rapport d'étude diffusé est complété et mis à jour.



Dans un contexte administratif particulier, cette étude aura été particulièrement marquée par la crise du Norovirus qui a touché de plein fouet les mytiliculteurs et les ostréiculteurs de la Baie du Mont. Les conséquences économiques majeures de cette crise du Norovirus rappellent la nécessité de travailler à l'échelle de l'ensemble des bassins versants de la Baie du Mont, sur le littoral et dans les terres.

PARTIE 1 : GEOGRAPHIE ET USAGE DE LA BAIE DU MONT

Géographie

Située au fond du golfe normand-breton, la Baie du Mont-Saint-Michel occupe une dépression d'environ 500 km² entre Granville et Cancale. Elle reçoit les eaux des côtières de Dol-de-Bretagne, du Couesnon, de la Sée et des côtières granvillais. Le territoire drainé par ces cours d'eau s'étend sur 3 400 km² (Figure 1).

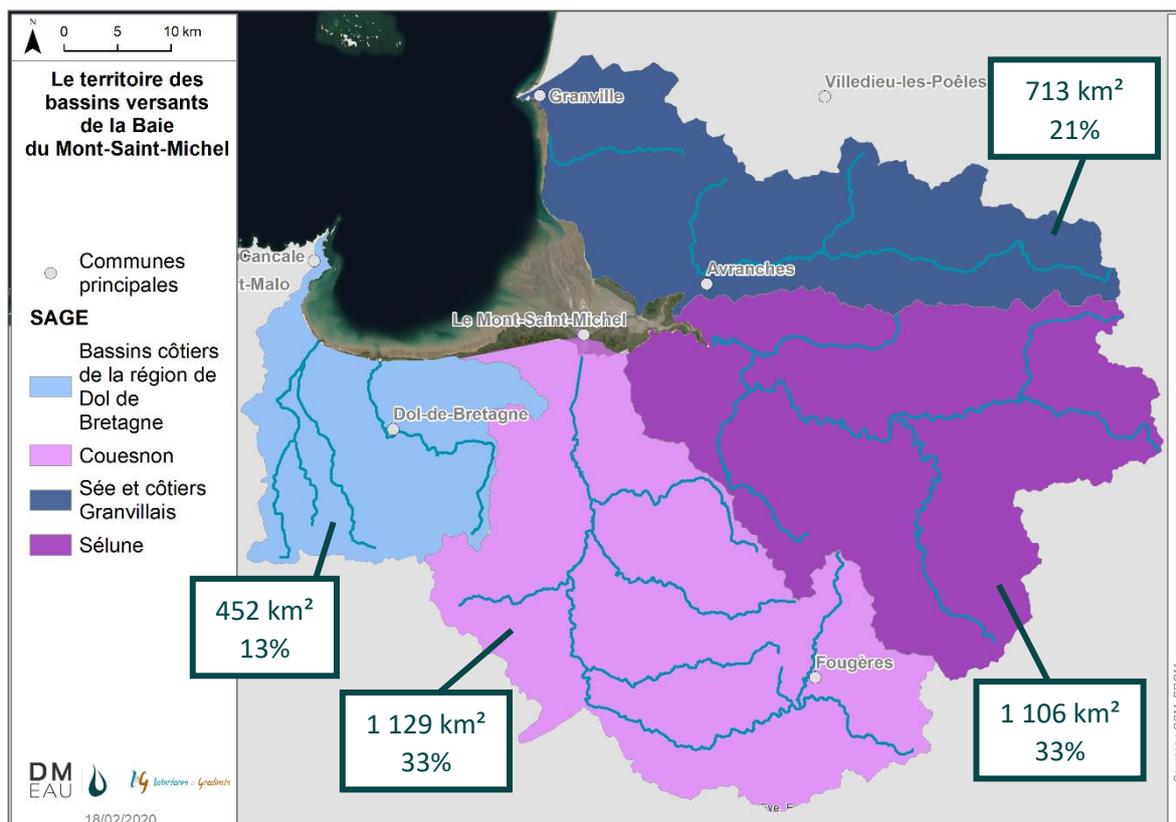


Figure 1 : Le territoire d'étude, l'ensemble des bassins versants de la Baie du Mont-Saint-Michel

La Baie du Mont-Saint-Michel est à cheval sur 2 régions (Bretagne et Normandie), 2 Agences de l'Eau (Loire-Bretagne et Seine-Normandie) et 5 départements (principalement l'Ille-et-Vilaine, la Manche et la Mayenne ; secondairement l'Orne et le Calvados). Si les acteurs sont multiples, les enjeux et les actions doivent être partagés pour être efficaces.

1. Géologie

La géologie influence le régime hydrographique des cours d'eau et donc les transferts de nutriments et de polluants. La baie du Mont-Saint-Michel fait partie du domaine nord-armoricain érigé il y a 600 Ma environ. Le socle est constitué de deux types de formations géologiques : les roches métamorphiques (schistes et grès) et les roches plutoniques (granitoïdes). Leur faible perméabilité favorise les écoulements de surface plutôt que l'infiltration, venant alors, densifier le réseau hydrographique des fleuves. (Figure 2)

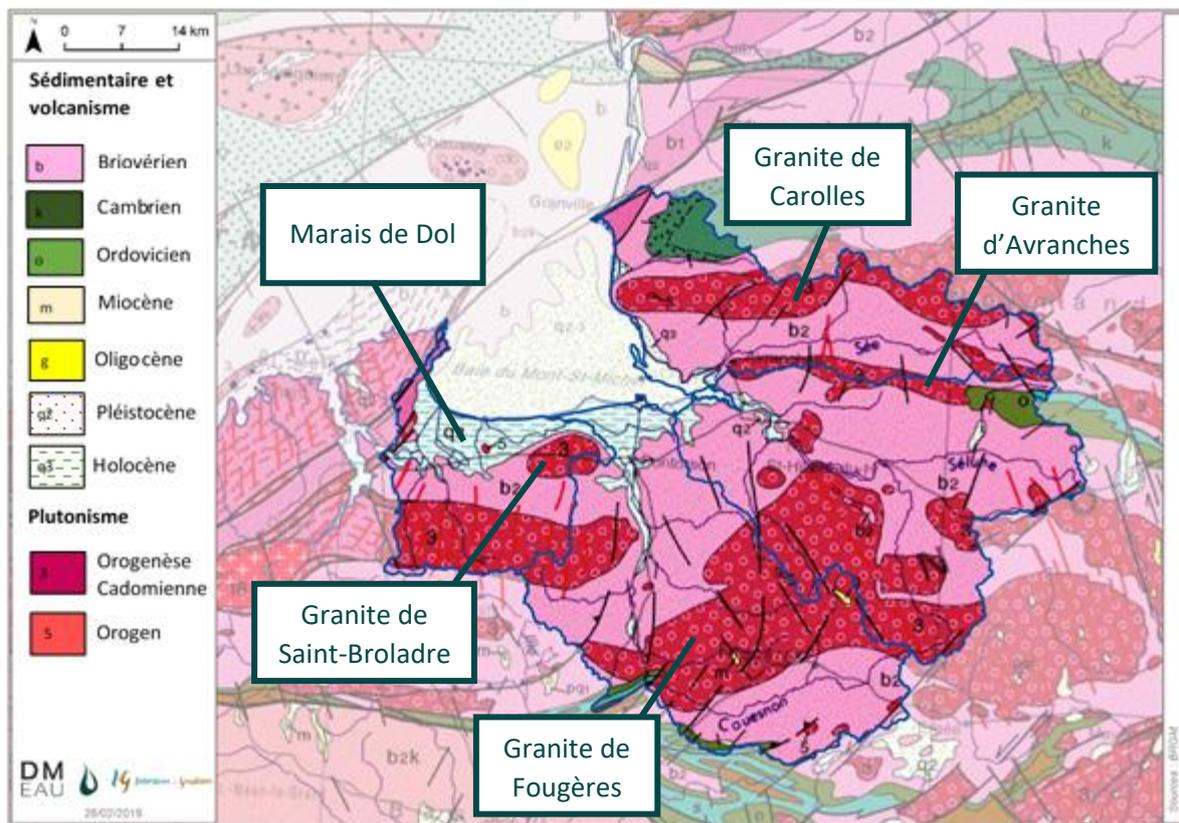


Figure 2 : Contexte géologique des bassins versants de la baie du Mont-Saint-Michel (BRGM)

Les roches sédimentaires dominantes sont de types schistes et grès et appartiennent au socle ancien du briovérien. Ces couches de sédiments sont issues de l'érosion du massif armoricain. Les formations granitoïdes forment des massifs bien distincts : le massif de Carolles au nord-est, le massif d'Avranches, le massif de Fougères et à l'Ouest, le massif de Saint-Broladre/Saint-Marc. La zone granitique du Mont-Dol est la résultante de montées intrusives tardives que l'érosion des socles schisteux a fait apparaître.

La remontée post-glaciaire du niveau général des mers a abouti à une invasion marine progressive de la baie. Des dépôts successifs de tourbe et de tange se sont accumulés dans le marais de Dol et du Couesnon, qui correspondaient à d'anciennes lagunes saumâtres. Les opérations de dénoyage du marais (création de digues et de canaux) ont ensuite permis la mise en culture des polders ainsi créés.

Le substrat de la baie elle-même est de type sédimentaire et est issu au processus de remblaiement de la baie qui a débuté au cours de l'Holocène (période Quaternaire) et qui se poursuit aujourd'hui. La géologie de la baie du Mont-Saint-Michel est donc en constante évolution : à chaque grande marée, de nouveaux sédiments marins viennent se déposer en couches successives sur les herbues.

2. Topographie

A l'échelle de l'Inter-SAGE de la Baie du Mont-Saint-Michel, les fortes ruptures de pente sont corrélées au changement de substrat géologique entre le socle granitique et le socle schisto-gréseux (Figure 3). Ces variations géologiques façonnent le paysage.

Le contraste est ainsi important sur le territoire des bassins côtiers de Dol, entre le terrain qui repose sur les schistes briovériens et les massifs granitiques (relief marqué) et le marais, sur le substrat sédimentaire des polders (absence de relief). Le marais de Dol se caractérise par une topographie inversée puisque les points les plus bas, situés au-dessous du niveau des grandes marées, se trouvent dans le marais noir.

Les barres de grès du synclinal de Mortain Domfront culminent à 300 m d'altitude. Elles ont généré des reliefs marqués sur le bassin de la Sélune. Les zones de schistes et de grès briovériens (Sélune et Couesnon) sont caractérisées par un paysage vallonné, sans relief accentué.

Les massifs granitiques de Carolles et d'Avranches, qui entourent la Sée, ont créé des zones très pentues. L'emprise des plateaux de tête de bassin versant est faible et la topographie s'accroît rapidement. Le relief s'élève encore et culmine à 365 mètres à Saint-Martin-de-Chaulieu.

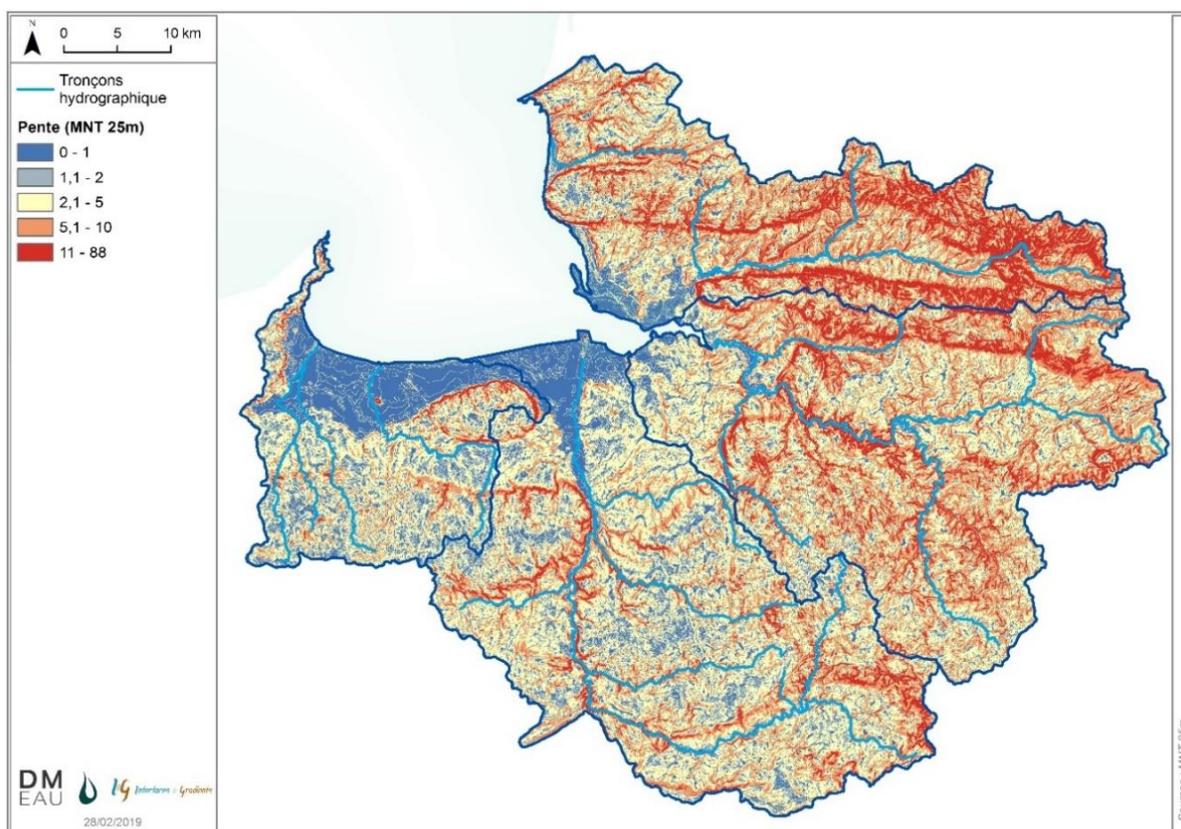


Figure 3 : Contexte topographique sur le territoire de l'inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel (MNT 25m)

3. Hydrographie

Le territoire dans lequel s'inscrit le diagnostic de vulnérabilité intègre l'ensemble du réseau hydrographique des bassins versants qui alimentent la Baie. A l'échelle des grands bassins versants, il conviendra de définir des zones d'influence pour hiérarchiser l'impact des différentes sources de pollution (rejets directs et ruissellement). En effet, entre le point de rejet au cours d'eau et l'exutoire analysé (ici la Baie) l'abattement du flux de pollution bactérienne pourra être total, fonction des paramètres abiotiques (T°, ensoleillement, courant ...).

3.1 *Les cours d'eau*

Les côtières de Dol : leurs marais et leurs ouvrages de gestion des niveaux d'eau

Le territoire des **Bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne**, d'une superficie de 452 km², est parcouru par 813 km de cours d'eau. Le réseau hydrographique est caractérisé par une densité de 1,80 km/km² de cours d'eau côtiers prenant leur source sur le plateau de Combourg avant de traverser le Marais de Dol, puis de se rejeter dans la baie du Mont-Saint-Michel. Le territoire présente un maillage dense de canaux, de biefs et de fossés, qui permettent de gérer les niveaux d'eau du marais afin de faire perdurer l'activité agricole.

Les cours d'eau des bassins côtiers de Dol ont la particularité de se jeter dans la Baie du Mont-Saint-Michel par 2 embouchures :

- A Saint-Benoît-des-Ondes, on dénombre 3 exutoires : le canal des Allemands, le Bief Jean et le Bief Brillant
- Au Vivier-sur-Mer, il y a 4 exutoires : le Cardequin, le Guyoult, la Banche et le canal des Planches.

Les débits naturels des cours d'eau sont influencés par des ouvrages hydrauliques créant de nombreuses zones de décantation avant le rejet en baie. La maîtrise de l'eau a façonné les cours d'eau et plus largement le paysage de ce territoire (biez, canaux, portes à flot, marais ...). Les flux contaminants seront influencés par la gestion de ces différents ouvrages hydrauliques.



Figure 4 : Clapet (à gauche) et porte à flots (à droite) à l'exutoire des côtiers de Dol

Les ouvrages à l'exutoire des principaux cours d'eau des Côtiers de Dol, tous comme les ouvrages du marais, sont gérés par **l'association syndicale des digues et marais de Dol**. La gestion quantitative des niveaux d'eau suit le rythme des marées et est adapté en temps réel à la pluviométrie. Les portes à flots et les vannes sont automatisées. Elles empêchent la mer d'entrer dans le Marais de Dol à marée haute, elles évacuent les eaux du marais lors des crues et elles stockent une partie de l'eau en période d'étiage. 3 fréquences d'ouverture sont appliquées :

- 1 fois par semaine en période d'étiage
- 1 fois par jour en période transitoire
- 2 jours par jour en période de crue.

Il existe alors un effet lagunage dans les biez principaux qui aura un impact sur la lyse des bactéries dans cette eau stagnante.

Le bassin versant du Couesnon et le barrage de rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel

La densité du réseau hydrographique du bassin versant du Couesnon s'élève à 1,78 km/km² et intègre 115 km de cours d'eau principal, et les principaux affluents du Couesnon : **le Nançon, la Minette, la Loisance, le Tronçon, la Gerge, la Tamoute et le Rau du Chênélais**.

Sur le bassin versant du Couesnon, les flux arrivant à l'exutoire sont contrôlés par le fameux barrage du Couesnon, mis en service en 2009 pour désensabler le Mont-Saint-Michel et rétablir son caractère maritime en redonnant une force érosive au Couesnon. (Figure 5).

A chaque marée, le barrage est capable de stocker de l'eau à l'amont : de l'eau de mer si les coefficients de marée sont assez forts pour le franchir et/ou de l'eau douce s'écoulant du Couesnon si le débit du fleuve est suffisamment important. Ce sont jusqu'à **700 000 m³ d'eau** qui peuvent être libérés 6 heures après la pleine mer.



Figure 5 : Le Couesnon et son barrage de désensablement, Juil. 2019

Son fonctionnement est synchronisé avec le cycle de la marée : 1h30 avant la pleine mer, les vannes se ferment. Le premier flot bute sur la vanne et les sédiments se déposent en aval du barrage. Puis, les vannes s'ouvrent 10 minutes avant la pleine mer : la marée remplit le Couesnon avec l'eau la moins chargée en sédiments.

Après une dizaine de minutes de remplissage, les vannes se referment. Puis, 6 heures après la pleine mer, les vannes sont lentement levées. L'eau libérée est rejetée au large du Mont. La durée de la chasse dépend du volume d'eau stocké dans le Couesnon, en fonction du débit du fleuve et du coefficient de marée (projetmontsaintmichel.fr).

Le bassin versant de la Sélune et les barrages de Vezins et de la Roche-qui-boit

La source de la Sélune se trouve à 140 m d'altitude à Saint-Cyr du Bailleul. Elle parcourt environ 68 km et ses principaux affluents sont : **la Cance, le Lair, le Beuvron, l'Airon et l'Oir**.

Quelques cours d'eau côtiers qui se jettent directement en baie sont rattachés au bassin de la Sélune : **la Guintre et le ruisseau du Moulinet**. Comme de nombreux exutoires des cours d'eau de la Baie, la Guintre est équipée d'une porte à flots.

Deux barrages à production électrique sont/étaient implantés en amont de Ducey : le barrage de la Roche-qui-Boit et de Vézins. Le premier a été soumis à un arrêté autorisant les travaux de déconstruction et le deuxième a été soumis à un arrêté pour le démantèlement au 29 Octobre 2018. Les barrages de la Roche-qui-Boit construit en 1921 et de Vezins datant de 1933 créaient respectivement des retenues de 30 ha d'eau et de 151 ha. La situation actuelle est transitoire. A court terme, le continuum sédimentaire sera donc rétabli.



Figure 6 : Barrage de Vezins, en cours de démantèlement (Sept. 2019)

Le bassin versant de la Sée et des côtiers Granvillais

Le bassin versant de la Sée et des côtiers Granvillais regroupe dix fleuves se jetant dans la baie, dont le plus important est la Sée. Cette dernière prend sa source à 219 m d'altitude et s'écoule sur 78 km pour se jeter dans la baie.

Les affluents principaux de la Sée situés tous en rive droite sont : **la Braize, le Bieu, le Glanon, le ruisseau du Moulin du Bois et du Saultbesnon.**

En remontant vers Granville, on retrouve les **exutoires du Lerre, de la Claire-Douve, du Ru du Moulin, du Lude, du Crapeux, du Thar, de la Saigue et du Boscq.**

Le bassin versant de la Sée et des côtiers Granvillais est peu perturbé sur le plan hydraulique et bénéficie d'un régime hydrologique bien soutenu. L'existence de la Mare de Bouillon dont l'alimentation est assurée par le Thar crée également une zone de plus faible hydrodynamisme. Deux ouvrages hydrauliques contrôlent d'une part l'arrivée de l'eau par le Thar et d'autre part, son évacuation vers la Manche.

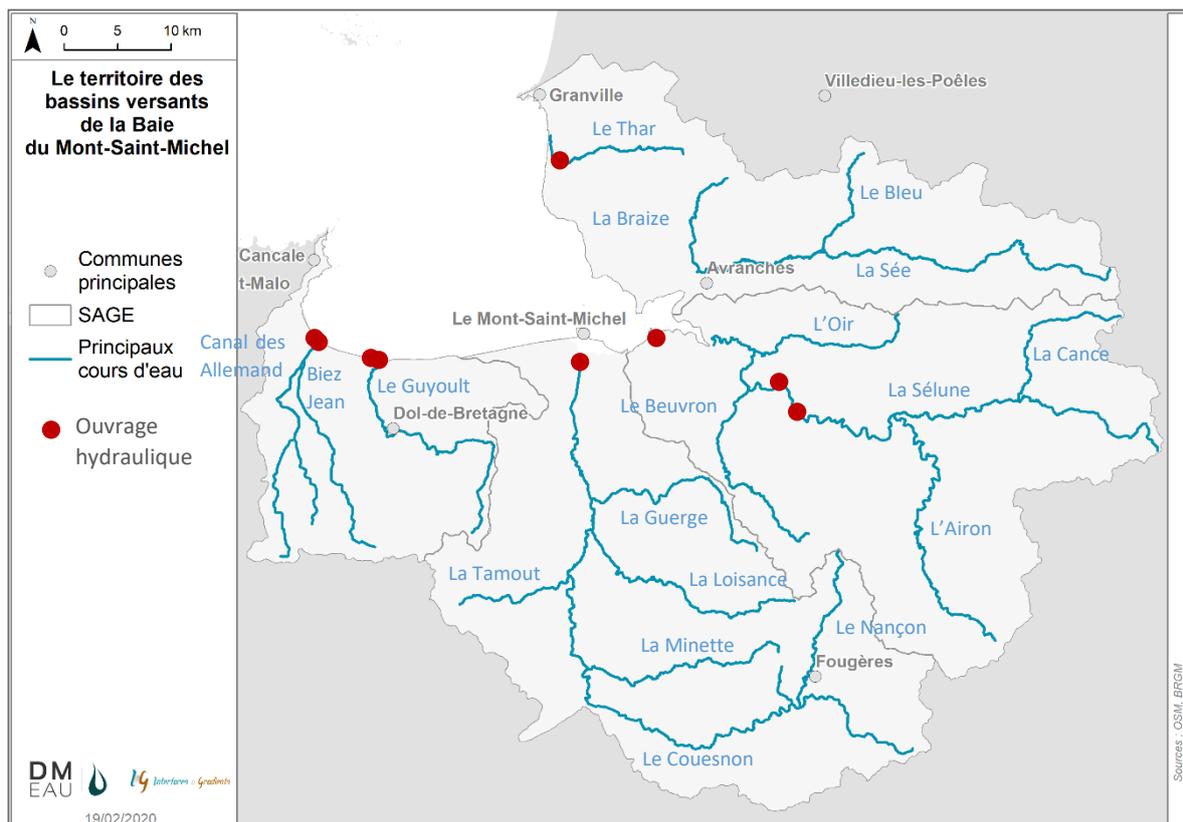


Figure 7 : Les principaux cours d'eau de la Baie, et leurs ouvrages hydraulique

3.2 Le contexte hydrologique

Le régime hydrologique des fleuves côtiers sur le territoire d'études suit le régime des précipitations, car ils ne possèdent pas de réserves aquifères importantes sur ce socle cristallin (massif Armoricain). Cependant des nuances existent d'un sous bassin à l'autre grâce au soutien d'étiage lié à la présence de réserves ponctuelles dans les socles fissurés granitiques (Couesnon amont, Loisanse, Sée, Thar ...).

Sur un socle schisteux les basses eaux sont très irrégulières avec des débits d'étiage très faibles à nuls. Sur socle granitique ce débit d'étiage est maintenu. La comparaison suivante souligne la différence observée entre deux cours d'eau proches, sous conditions pluviométriques équivalentes. Le Nançon draine un bassin granitique, alors que le Couesnon s'écoule sur un bassin mixte.

Le débit est rapporté à la taille du bassin versant afin de comparer les 2 évolutions sur des bassins de taille différente (débit spécifique exprimé en l/s/km²).

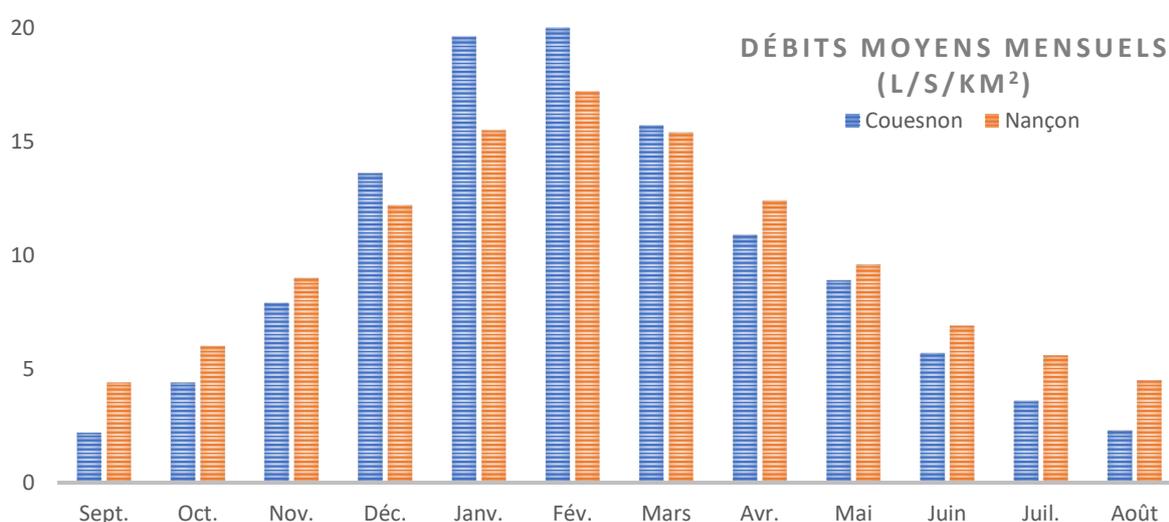


Figure 8 : Evolution moyennée des débits spécifiques (L/s/km²) au cours des 30 dernières années

La situation mixte du Couesnon à Romazy (Granite + schiste) présente des débits plus importants l'hiver que sur un bassin granitique du Nançon. Ceci souligne donc que ces débits hivernaux sont d'autant plus importants sur les bassins schisteux. A contrario, en période d'étiage la réserve en eau disponible est plus importante dans le substratum granitique. Le débit d'étiage est alors plus soutenu sur les bassins granitiques (ex : Nançon).

Le régime pluvial océanique influence le bilan hydrique et donc le régime des rivières et fleuve qui vont alimenter la Baie.

Aussi les pics hivernaux, plus ou moins intenses et nombreux chaque période hivernale, sont opposés aux débits d'étiage. L'évolution journalière du débit du Couesnon médian (Figure 11) est présente cette variation cyclique entre basses eaux (été) et hautes eaux. Si les débits de basses eaux sont calés dans un domaine de variation étroit, les fluctuations des pics hivernaux sont importantes entre une année sèche et une année humide. Cette différence entre 2 années conduit donc à des variations d'un facteur 3 à 6 sur le débit annuel.

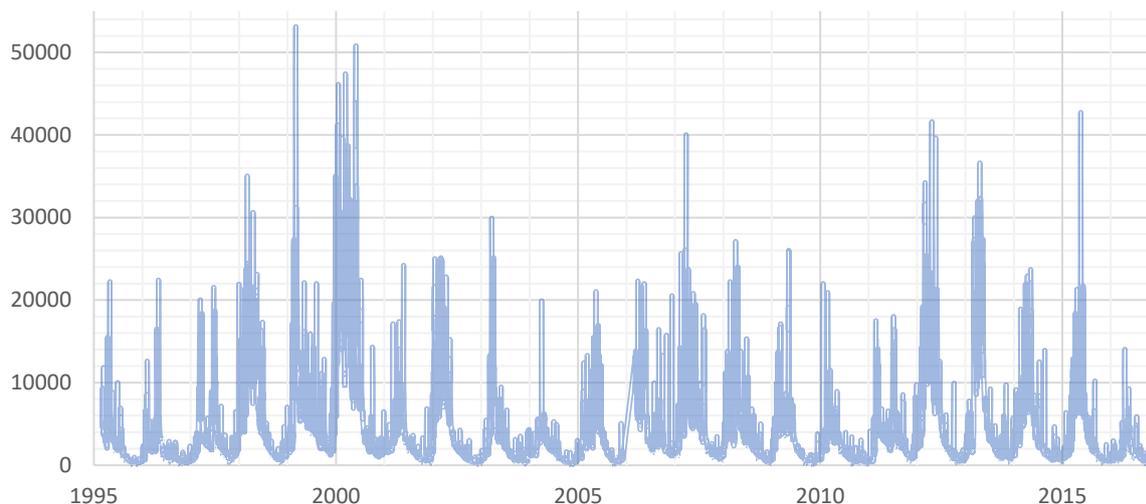


Figure 9 : Evolution du débit journalier (l/s), exemple du Couesnon à Romazy (510 km²)

L'eau transporte des solutés, des particules et également des organismes (micro algues ou *E.coli* par exemple). Les variations du flux de matière seront donc fortement corrélées à celles du débit du cours d'eau qui la transporte.

Il existe 12 stations hydrométriques exploitables sur l'ensemble du réseau hydrographique des bassins versants de la Baie du Mont Saint Michel. Les bassins versants ainsi contrôlés ont une surface comprise entre 23 et 770 km². Les évolutions sur des cours d'eau d'ordre 2 à 5 (Stralher) est donc disponibles sur plusieurs décades et pourra enrichir la définition des flux de projets qui seront étudiés dans la Baie.

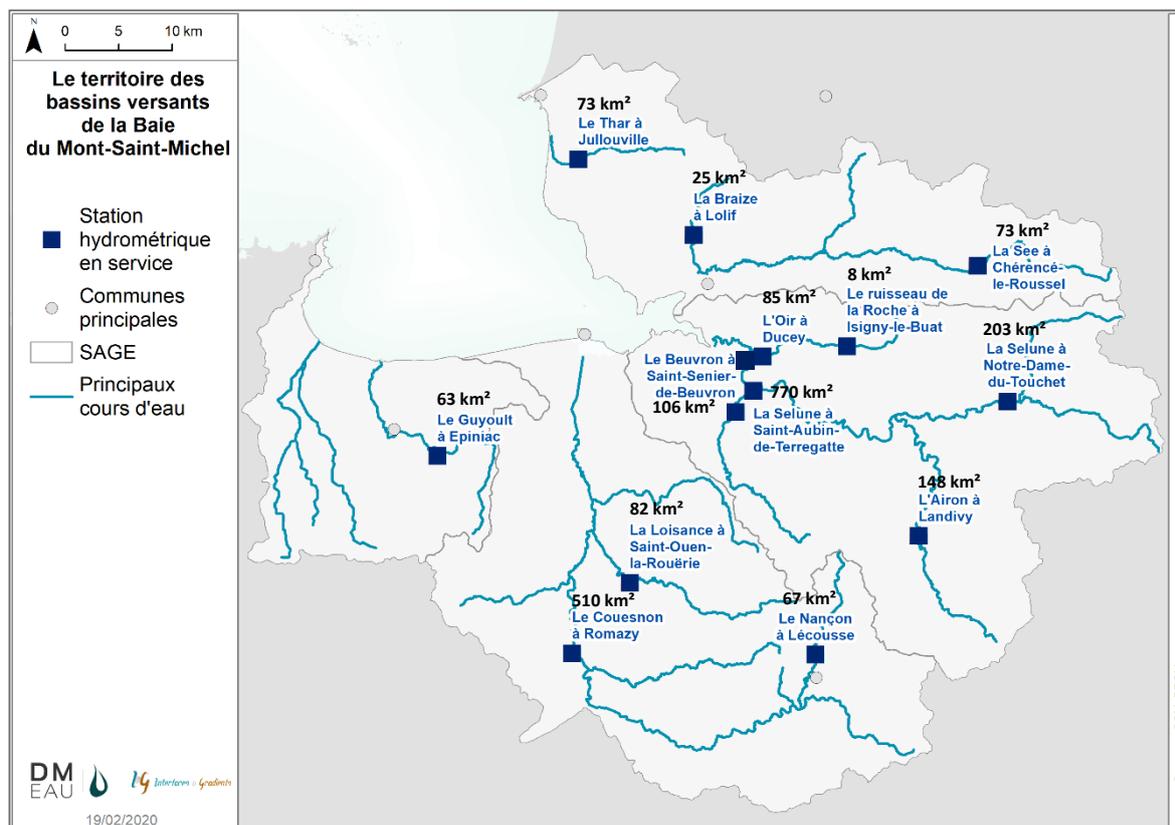


Figure 10 : Localisation des stations hydrométriques en service sur le territoire (Bande Hydro)

L'évolution moyenne du débit spécifique est proche, en première approximation sur ces différents cours d'eau car ils s'écoulent sur un socle cristallin et sous des conditions pluviométriques équivalentes. Des nuances apparaissent en zoomant sur des épisodes particuliers (crues, étiage, et débits caractéristiques).

Le Gradient entre Sée, Sélune et Couesnon est réel. Les conditions sont plus sèches en descendant du nord au sud. La Sée sur sa partie amont présente les conditions hydrologiques les plus humides, sous toutes conditions.

I/s/km ²	BV (km ²)	Module inter annuel	Crue Q10	Étiage QMNA5 ans
Couesnon	510	9,45	92,1	0,80
Sélune	770	11,90	106,5	2,33
Sée	72,9	21,12	150,9	3,84
Guyoult	63	7,30	95,2	0,95
Thar	73,1	13,54	136,8	2,05

Tableau 1 : Débits caractéristiques de 5 cours d'eau du panel

Le Thar, petit côtier au même titre que le Guyoult présente une situation intermédiaire entre Sée et Guyoult. Les 3 stations hydrométriques de ces cours d'eau sont positionnées sur une section de cours d'eau équivalente (BV de 63 à 73 km²).

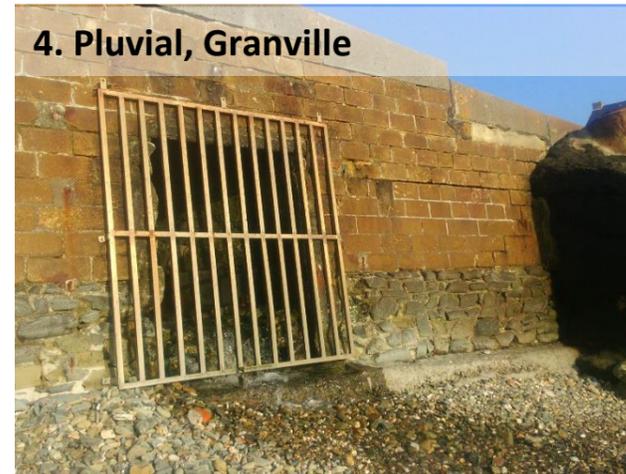
La réactivité aux pluies, leur intensité, et également la présence de nappe de soutien, auxquelles il faut ajouter les rejets directs des stations d'épuration de plusieurs milliers d'équivalents habitants expliquent ces variations d'intensités des débits caractéristiques des différents cours d'eau du territoire.

Il existe un facteur 1,5 entre ces 5 stations sur le pic décennal. Ce facteur augmente et atteint près de 4 sur le débit d'étiage. Rappelons que si la géologie influence les variations hydrologiques saisonnières des différentes masses d'eau du bassin du Haut Couesnon, il est important de souligner que les volumes exportés par les cours d'eau seront corrélés à la surface du bassin drainé.

Les différences de débit sont à garder à l'esprit dans l'interprétation des flux calculés ci-après (parties Source et Transferts).

A concentration équivalente, les plus grands bassins (Sélune et Couesnon) seront ceux qui exporteront le plus vers la Baie. Ce qui signifie à l'inverse que : **à flux égal**, les concentrations seront plus faibles sur les grands bassins.

Tous les exutoires de la baie du Mont-Saint-Michel sont localisés sur la carte suivante. En complément des cours d'eau cités précédemment, on notera la présence d'émissaires pluviaux à Granville et à Cancale, ainsi qu'un pompage des eaux du marais vers l'herbu à Huisnes-sur-Mer.



Caractéristiques météo-océaniques

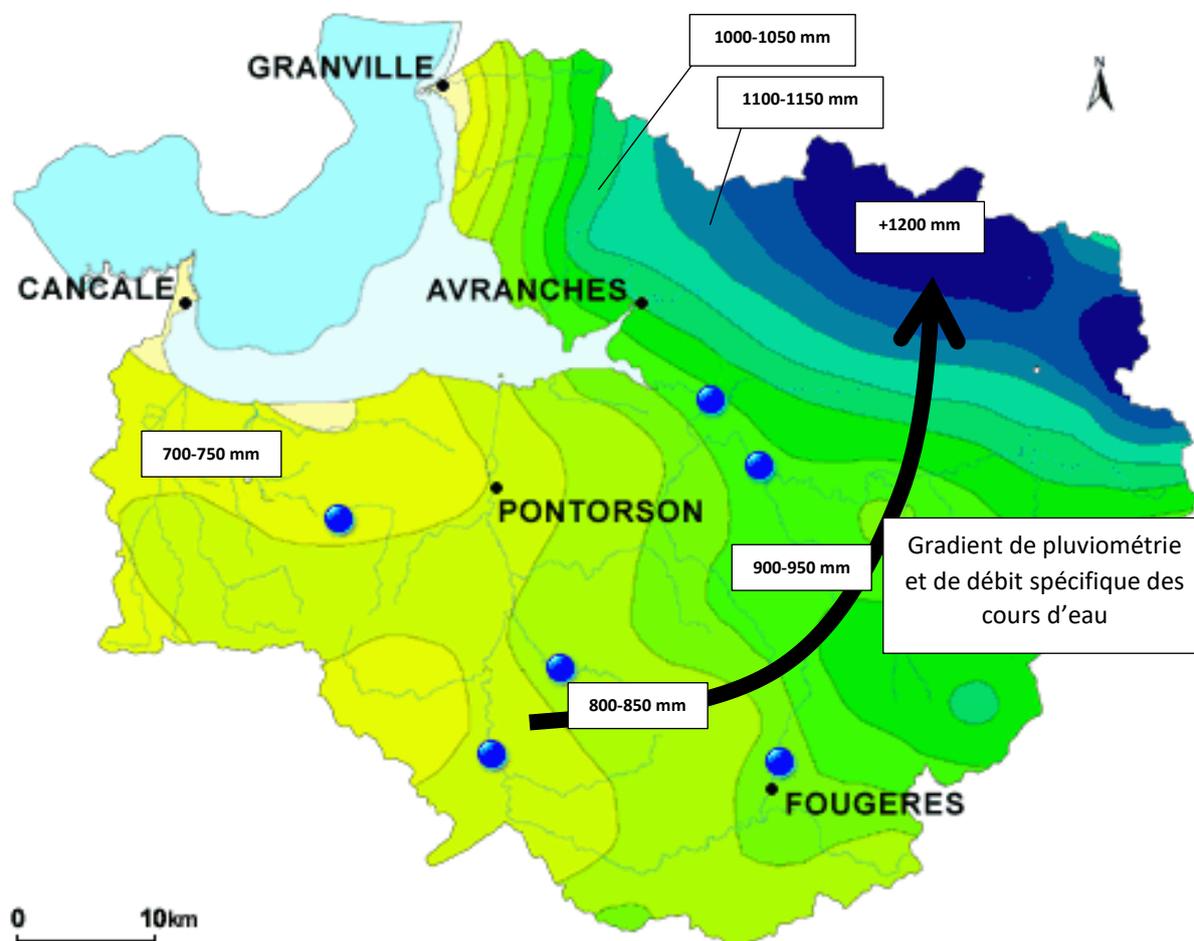
1. Pluviométrie

Le territoire de l'Inter-SAGE de la Baie du Mont-Saint-Michel est soumis à un climat océanique tempéré. Ce type de climat est caractérisé par des hivers doux et pluvieux ainsi que des étés frais et humides.

Le fait que les précipitations soient tributaires de la topographie explique la disparité dans la répartition des pluies (Figure 11). Elles augmentent d'ouest en est, de 650 mm par an dans la région de Cancale à plus de 1200 mm par an sur le bassin supérieur de la Sée.

Le bassin de la Sée est plus arrosé, en raison de son exposition directe aux masses d'air maritime poussées par les vents d'ouest et de la présence d'un massif granitique élevé favorisant les précipitations.

Figure 11: Isolignes des hauteurs annuelles des précipitations – (www.eaubaiedumont.com d'après les données



de Météofrance)

Cette spatialisation de la pluie, combinée avec le contexte géologique, explique le gradient de débit en crue et pour le module : **Couesnon < Sélune < Sée.**

L'analyse des précipitations quotidiennes enregistrées sur la station de Granville - Goélane sur la période 2005 – 2017, indique que la majorité des précipitations survenues présente un cumul quotidien inférieur à 5 mm ; pour plus de 150 jours de pluie par an. Sur cette période, il y a en moyenne 2 jours avec plus de 20 mm/j, durant la saison estivale contre 5 jours plus pour les plus de 10 à 20 mm/j.

2. Le régime des vents

Les houles qui sont générées par les vents locaux ont souvent été étudiées pour leur forte influence sur le domaine côtier. Ainsi, l'un des facteurs de dispersion des panaches de contamination bactérienne est relatif aux vents locaux.

Ehrhold (1999) a étudié le régime des vents dans la baie du Mont-Saint-Michel grâce aux enregistrements des sémaphores de Granville et de la pointe du Grouin (Cancale) sur une période d'un an (Figure 12).

Il a été montré que pendant 6 mois de l'année (octobre à mars) les vents de secteurs Sud à Sud-Est sont dominants, plus particulièrement les vents d'intensité comprise en 8 et 24 m/s à Granville.

De février à juin, un vent de direction Nord-Est dont la fréquence est maximale en avril peut être mesuré.

Pendant la période estivale (avril à septembre), les vents de Nord et Nord-Ouest prennent le relais des vents hivernaux spécifiques (Ehrhold, 1999).

Sur le secteur de la pointe du Grouin, les vents d'Ouest sont fréquents, et deviennent dominants pendant la période estivale.

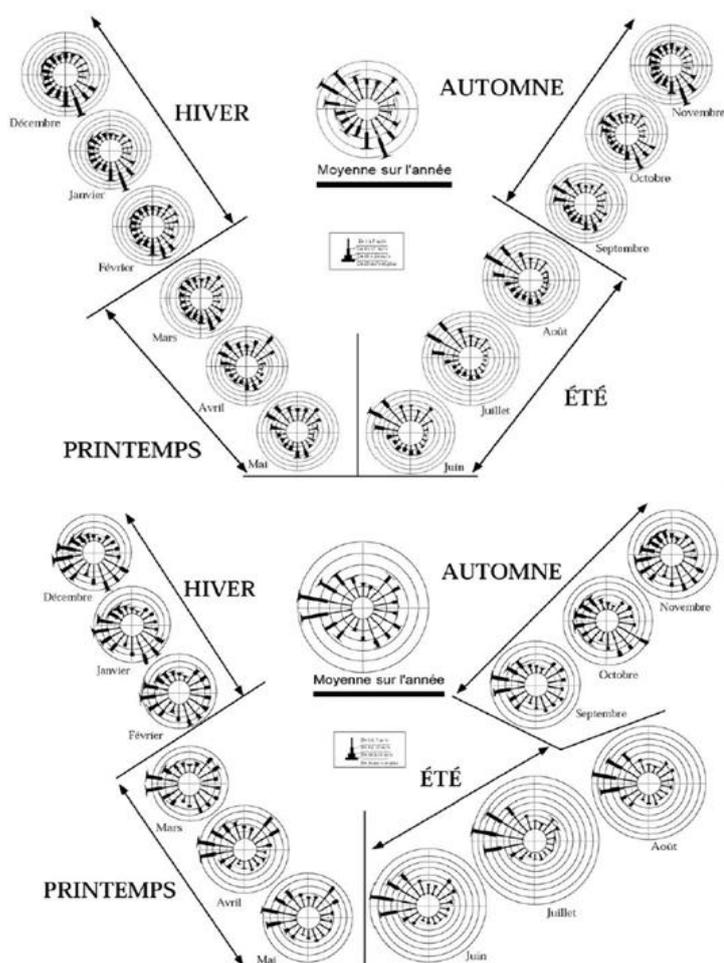


Figure 12 : Rose mensuelle des fréquences de vent à la pointe du Roc - Granville (haut) et du Grouin - Cancale (bas) (Ehrhold, 1999)

En hiver, les vents de Sud-Ouest permettent une plus forte dispersion vers le Nord et/ou Nord-Est des panaches de contamination. En été, en revanche, les vents de Nord et d'Ouest pourront freiner la dispersion.

3. Conditions océaniques

3.1 Le marnage et la houle

Avec un marnage de près de 15 mètres en période d'équinoxe, les marées en baie du Mont-Saint-Michel se placent au troisième rang mondial. Ce fort marnage s'explique par la faible déclivité de la pente de l'estran de la baie, qui contribue aussi à limiter la houle. La zone intertidale couvre une surface d'environ 250 km². Cette grande amplitude entre les marées hautes et basses favorise le transport de sédiments sur la partie haute de l'estran.

Alors que la côte occidentale est sensible aux houles de secteur Nord à Nord-Ouest, la baie de Cancale est protégée des vents dominants par le massif malouin. Seules les houles de nord à nord-est exercent une action sur la dynamique sédimentaire.

3.2 Les courants de flot et de jusant

Le courant résiduel au large de la baie, effectue une rotation anti-horaire. La forme, l'orientation, l'hydrographie côtière, les aménagements et la morphologie des fonds marins de la baie, sont autant de paramètres influençant la direction et la force des courants de flot et de jusant plus localement. (Figure 13).

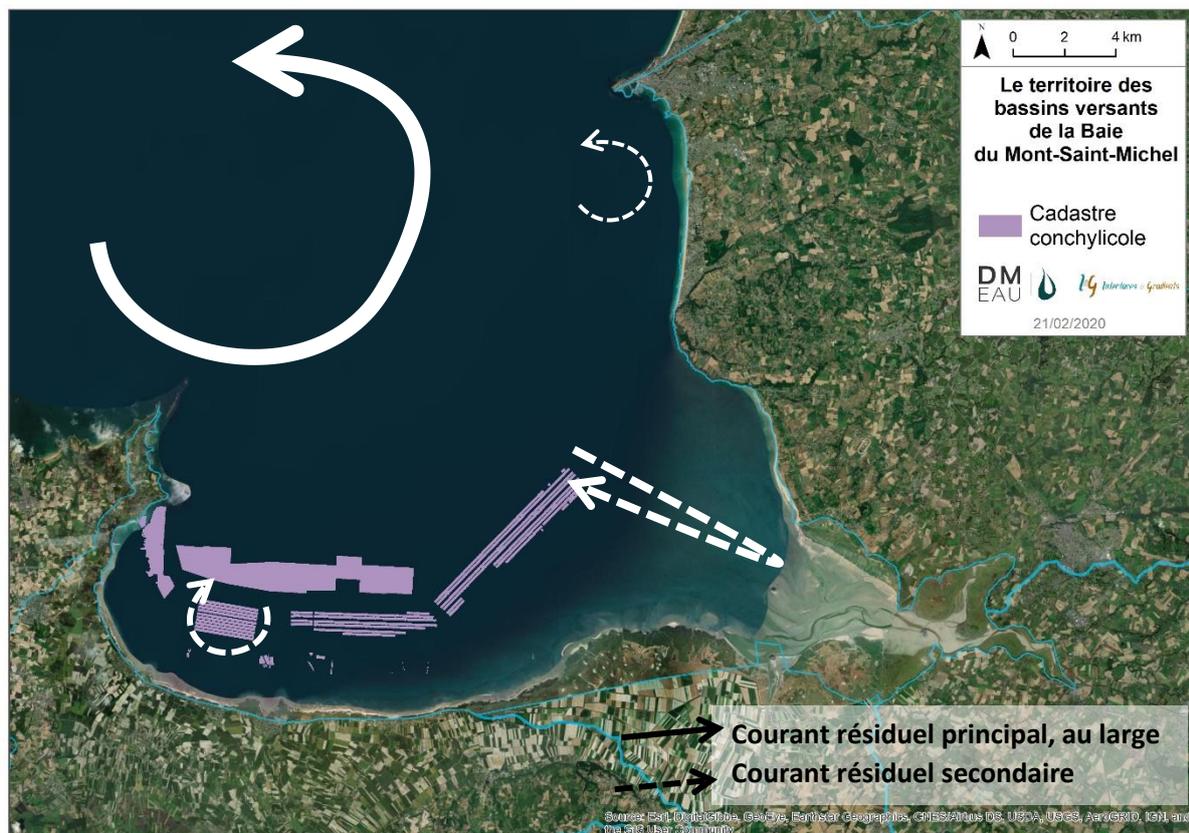
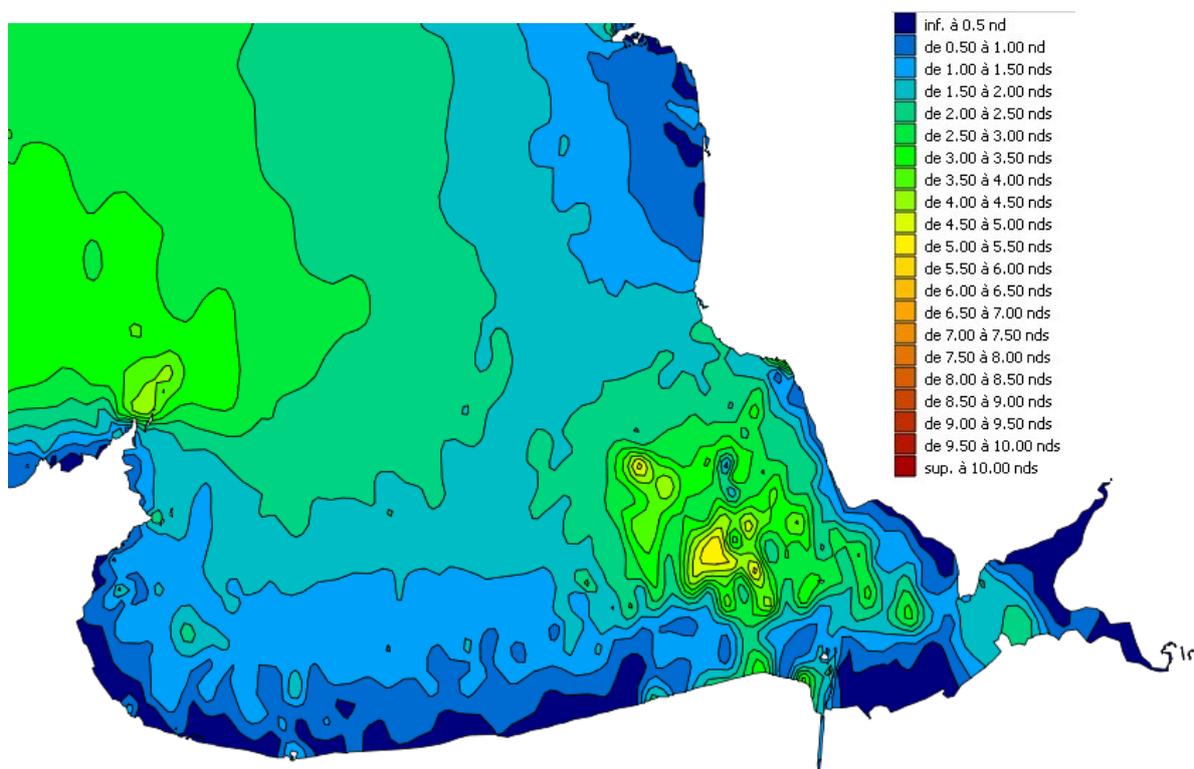


Figure 13: Courants résiduels dans la baie du Mont-Saint-Michel, d'après les données du Modèle MARS2D de l'IFREMER (https://marc.ifremer.fr/resultats/courants/modeles_mars2d_atlantique_nord_est/)

On distingue ainsi 3 secteurs :

- Le fond de baie, où la vitesse des courants est maximale (jusqu'à 5.5 nds localement, soit environ 10 km/h : Figure 14) et où la direction du jusant est sensiblement opposée à la direction du flot (Figure 13). ;
- La côte bretonne, avec des courants sont plus lents et où le courant résiduel tourne dans le sens horaire ;
- La côte normande, où les courants sont faibles également, et la dispersion largement influencée par la direction des vents (voir le Profil de vulnérabilité de la plage Saint-Nicolas Sud de Granville ; SMBCG) ; le courant résiduel y effectue globalement une rotation anti-horaire



Les usages

1. Les collectivités

La Baie du Mont-Saint-Michel est couverte par 4 SAGE qui correspondent aux bassins versants des grands cours d'eau qui se jettent dans la baie : les Bassins côtiers de la Région de Dol de Bretagne, le Couesnon, la Sélune et la Sée et Côtiers Granvillais. (Figure 15).

Pour favoriser les échanges et améliorer la gouvernance, les structures porteuses de chacun des SAGE se sont regroupées en une association, « l'Inter-SAGE de la Baie du Mont-Saint-Michel », en 2012. L'Inter-SAGE a pour objectif d'aider ces structures à atteindre les objectifs européens de bonne qualité des eaux littorales. Il regroupe, depuis 2017, 246 communes réparties en 16 Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI).

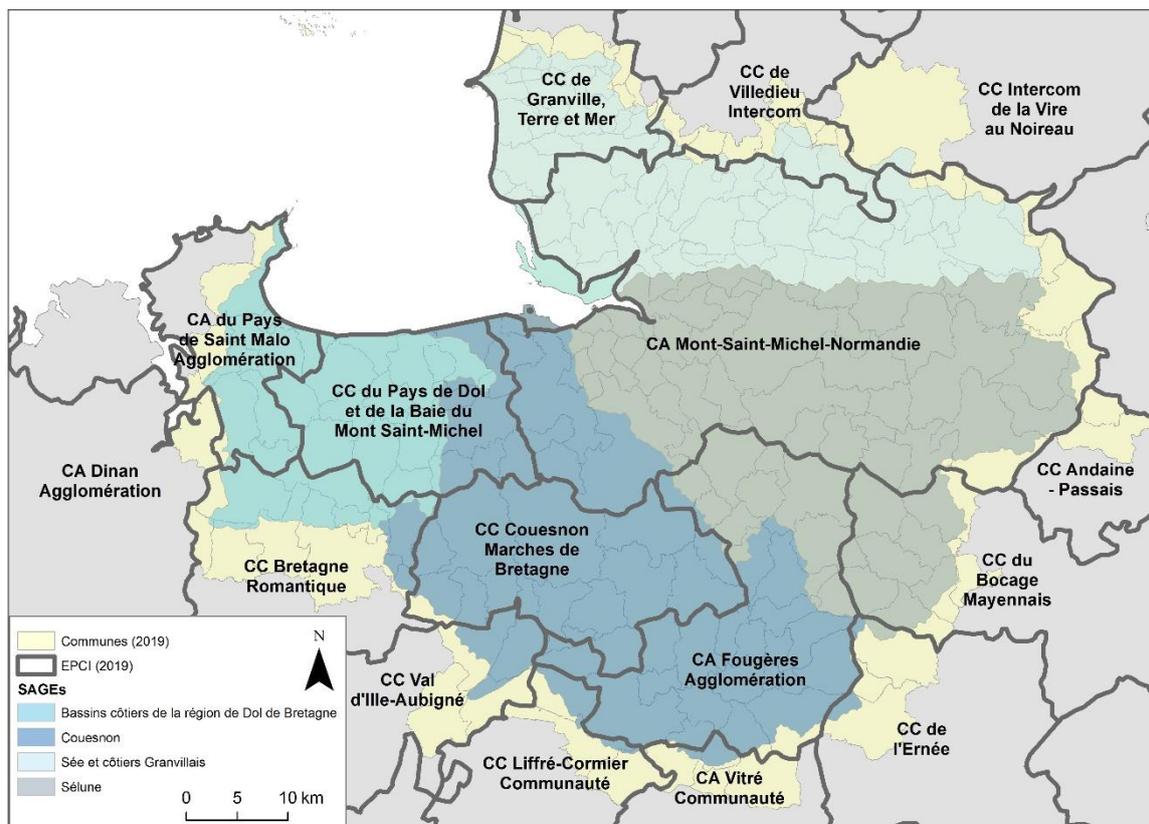


Figure 15: Les 16 EPCI de l'Inter-SAGE de la Baie du Mont-Saint-Michel

Les SAGE rassemblent respectivement :

- **39 communes** pour les bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne
- **79 communes** pour le SAGE Couesnon
- **71 communes** sur le territoire du bassin versant de la Sélune
- **87 communes** pour la Sée et des côtiers Granvillais

La compétence « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » a été rendue obligatoire dans l'exercice de la CC Couesnon Marches de Bretagne. La compétence « Lutte contre la pollution » exercée par ce nouveau EPCI est facultative sur la période de 2 ans à compter du 1er janvier 2017.

Sur cette même période, les CC Antrain Communauté et Coglais Marches de Bretagne ont récupéré, de manière facultative, la gestion de l'assainissement non collectif, hors contrôle technique et vérification périodique du fonctionnement des systèmes, sur le territoire de Coglais Marches de Bretagne.

La nouvelle CA Mont-Saint-Michel-Normandie est quant à elle issue de la fusion de cinq communautés de communes : Saint-Hilaire-du-Harcouët, Saint-James, Avranches-Mont-Saint-Michel, Val de Sée et Mortainais. La CA Mont-Saint-Michel-Normandie a acquis les compétences de restauration des cours d'eau, d'assainissement collectif et d'assainissement non collectif.

Cette réorganisation territoriale et les transferts de compétences associés rebattent les cartes de la gestion de l'eau. Localement, les territoires d'actions passent de l'échelle hydrographique cohérente (syndicat de bassin versant, SAGE) à l'échelle administrative de la communauté de communes. Cela interroge la priorisation future des actions et la coopération amont/aval.

2. La population

La population estimée en 2016 sur l'ensemble du territoire de l'Inter-SAGE de la Baie du Mont-Saint-Michel s'élève à **257 176 habitants**, soit une densité de population estimée à **75 hab/km²**. Cette valeur correspond à la moyenne des zones rurales bretonnes hors centre Bretagne. L'évolution démographique est évaluée à +11% entre 1999 et 2016.

Bien que le territoire des bassins côtiers de la Région de Dol de Bretagne soit moins peuplé (48 000 habitants), il a une densité de population plus élevée (106 habitants/km² en 2016), comparée aux autres SAGE. Le bassin versant de la Sélune présente la plus faible densité de population (51 hab/km²) et une population stable depuis 1999. Le bassin versant du Couesnon est le plus peuplé, avec près de 87 000 habitants en 2016 (Figure 16).

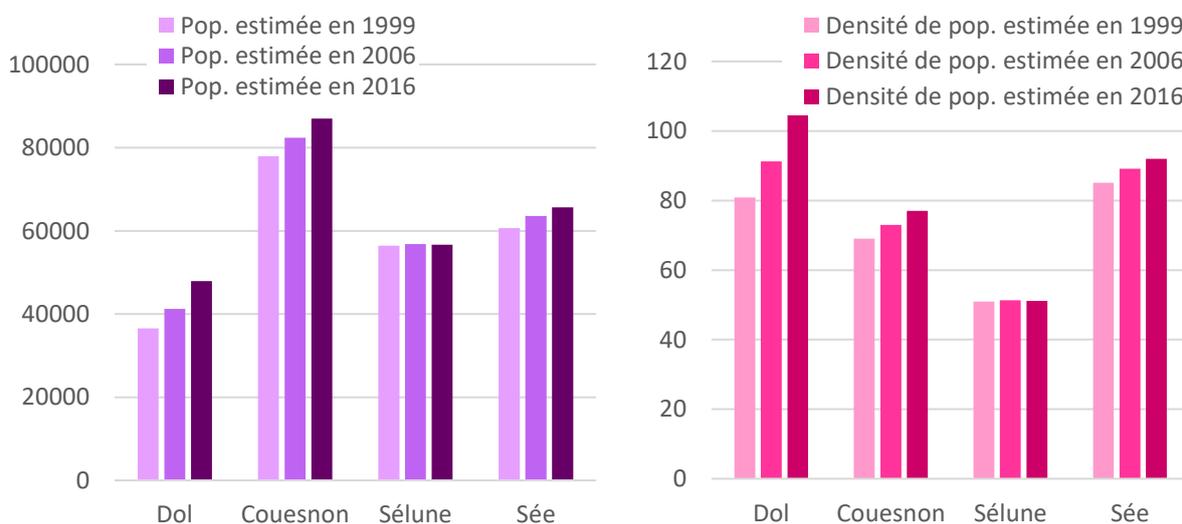


Figure 16 : La population permanente (à gauche) de la Baie du Mont et sa densité (à droite) en 1999, 2006 et 2016 (INSEE)

Le territoire des Bassins côtiers de la Région de Dol de Bretagne connaît la plus importante évolution démographique, de l'ordre de +31% (soit + 25 hab/km²), contre +12% pour le SAGE Couesnon. En revanche, le nombre d'habitants sur le territoire du SAGE de la Sélune n'a pas évolué entre 1999 et 2016.

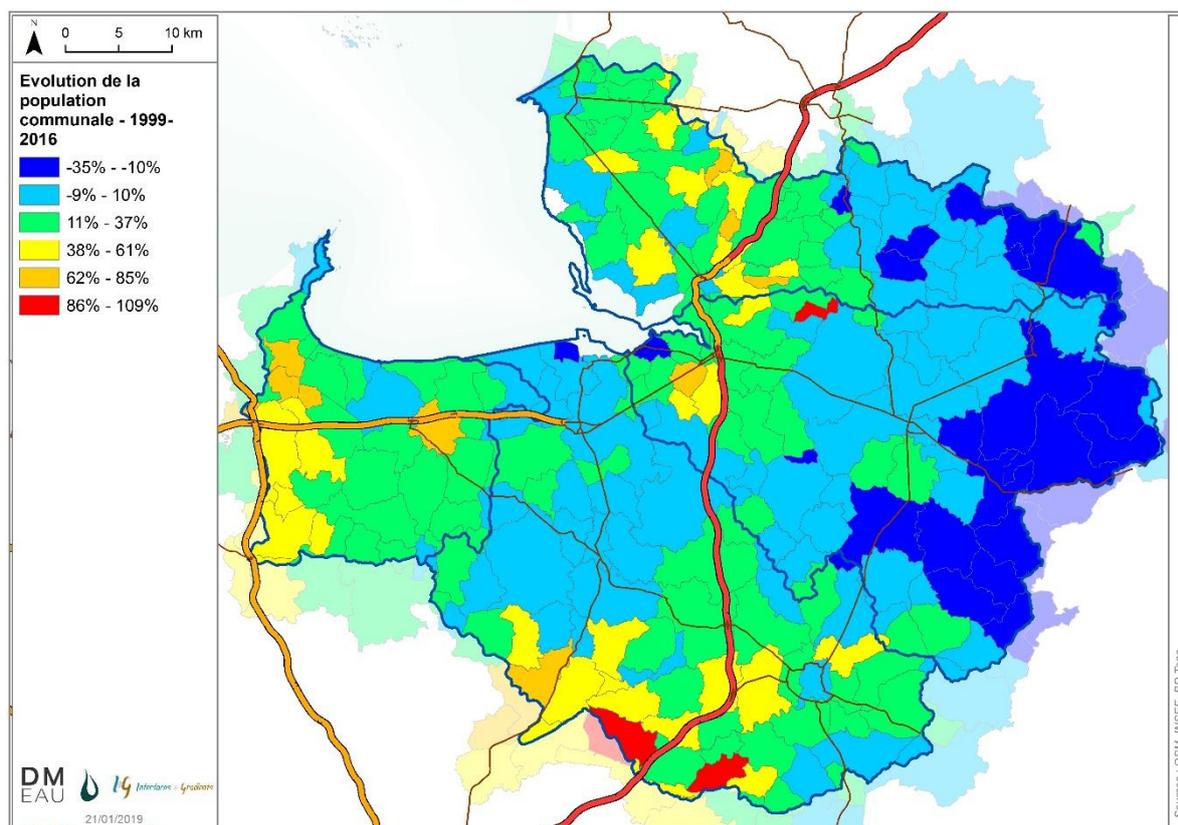


Figure 17: Evolution de la population communale sur la période 1999 – 2016 (INSEE)

L'analyse de l'évolution de la population à l'échelle communale montre une grande variabilité. Entre 1999 et 2016, la population a augmenté de 10 à 60 % pour de nombreuses communes situées à proximité des grands pôles urbains et des grandes infrastructures de transport (Rennes, Fougères, Saint-Malo, Avranches, région de Granville). En revanche, l'évolution démographique est décroissante (jusqu'à -35%) dans l'arrière-pays manchois, côté Est de l'Inter-SAGE de la Baie du Mont-Saint-Michel. (Figure 17)

L'attractivité des grands pôles urbains se traduit aussi à travers la densité de population communale. Les communes présentant les densités les plus importantes sont ainsi : Fougères (1 938 hab/km²), Avranches (1 694 hab/km²), Granville (1 212 hab/km²) et Donville-les Bains (1 118 hab/km²), et Châteauneuf-d'Ille-et-Vilaine (1 202 hab/km²), de sa proximité avec Saint-Malo.

A une densité comprise entre 200 et 500 habitants/km² en 2016, on retrouve :

- Des communes qui se trouvent à proximité immédiate des grands pôles urbains : Yquelon, Anctoville-sur-Boscq, Saint-Pair-sur-Mer, Cancale, Saint-Benoit-des-Ondes, La Vile-ès-Nonais, La Gouesnière, Lécousse, Saint-Martin-de-Champ,
- Des communes qui constituent des pôles urbains secondaires : Dol-de-Bretagne, La Haye-Pesnel

Les densités de population importantes au Vivier-sur-Mer et à Pontaubault s'expliquent par la taille de ces communes.

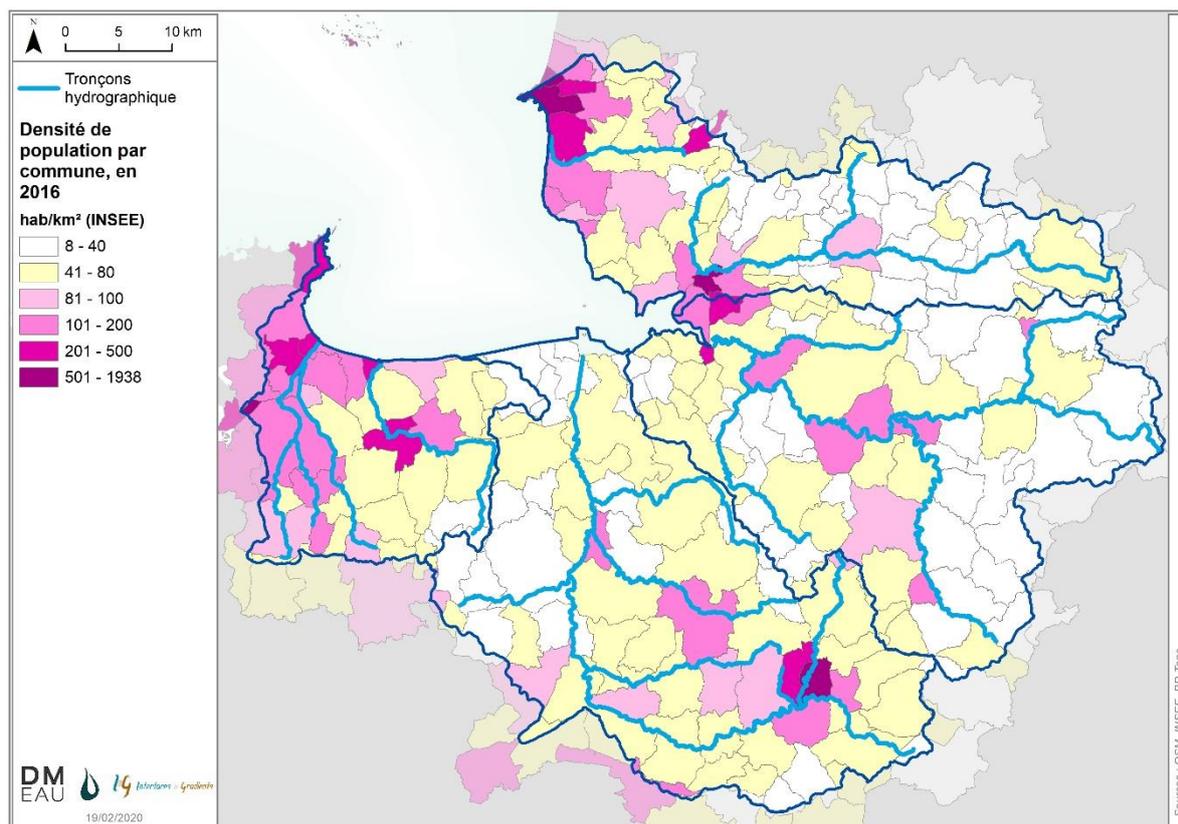


Figure 18 : Densité de population par commune en 2016, en habitants/km² (INSEE)

3. Le tourisme

A la population sédentaire, vient s'ajouter la population estivale. Une fréquentation « hors saison » est en progression.

Cette population estivale n'est pas recensée mais une approche via la capacité d'accueil du territoire permet de disposer d'un ordre de grandeur de la variation que peut connaître la population lors des saisons estivales. Elle a été appréciée à partir des possibilités de 4 types d'hébergements en saison estivale associés à leur capacité d'occupation :

- Les résidences secondaires, 3 personnes/ logements
- Les campings, 4 personnes/ emplacement
- Les hôtels et chambres d'hôtes, 2 personnes/ chambre

L'activité touristique est très soutenue sur la frange littorale, si l'on regarde le nombre de résidences secondaires et les capacités d'accueil des hôtels et camping par commune. Plus particulièrement, le littoral Granvillais et Cancale sont fortement marqués par la présence de résidences secondaires, d'hôtels et de camping (jusqu'à plus de 2000 résidences et 1500 places en hôtel et camping). Les capacités d'hébergements sont également importantes à proximité du Mont-Saint-Michel, donc sur la partie aval du Couesnon (Figure 20 et Figure 21).

A l'échelle des 4 bassins versants, la Sée et les bassins côtiers Granvillais connaît une variation de la population en période estivale de 61% en raison d'une capacité d'hébergements importante dans les campings, gîtes et hôtels, si l'on prend l'hypothèse de 100% d'occupation (Figure 19).

Les résidences secondaires sont également nombreuses sur le territoire de la Sée et les côtiers granvillais avec une densité estimée à 13.2 résidences/km² contre seulement 2,2 résidences secondaires par km² sur celui du Couesnon et 2,5 sur la Sélune (respectivement, augmentation de +13 et +20% de la population en été). Les côtiers de Dol présentent une situation intermédiaire avec 6.9 résidences secondaires/km² (max +38% de population en été). Ce dernier connaît une faible augmentation de population de 10%.

A l'échelle du territoire, cette évolution maximale de la population en période estivale est estimée à +32%. En réalité, une partie de la population permanente quitte également le territoire à cette période. Les données disponibles ne permettent toutefois d'intégrer cette variable à l'analyse.

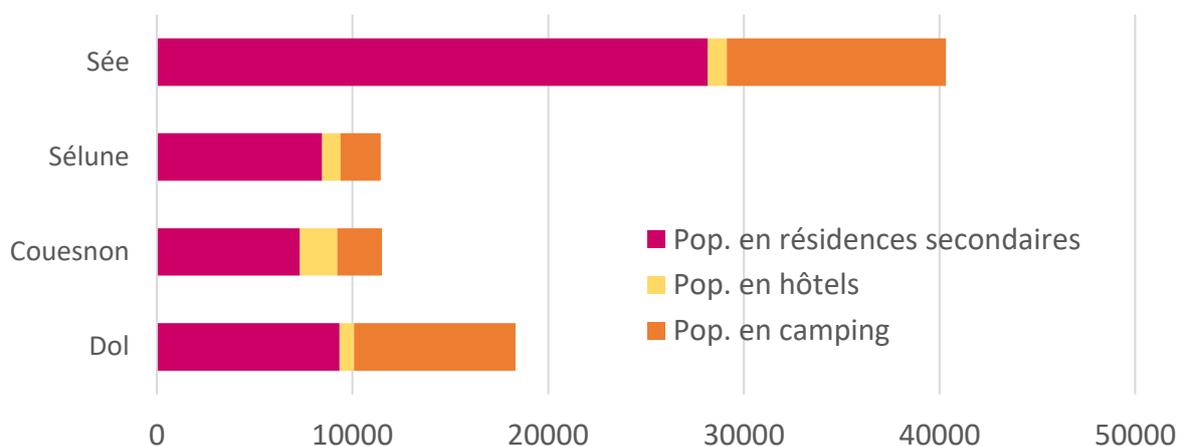


Figure 19 : Estimation de la population touristique maximale (hypothèses : 100% de taux d'occupation, 3 personnes par résidence secondaire, 4 personnes par emplacement de camping, 2 personnes par chambre d'hôtel ; Données : INSEE 2015 et 2018)

En dehors des campings, les aires de camping-sont également nombreuses (au moins 59 zones de stationnement), et certaines sont équipées de zone de vidange des eaux usées. Les aires ne disposant pas de système de vidange peuvent être des zones à risque de transfert microbiologique, dans le cas de rejets sauvages d'eaux usées et plus particulièrement à proximité du littoral (au nombre de 8).

Des rejets sauvages peuvent aussi être observés en dehors des aires de stationnement.

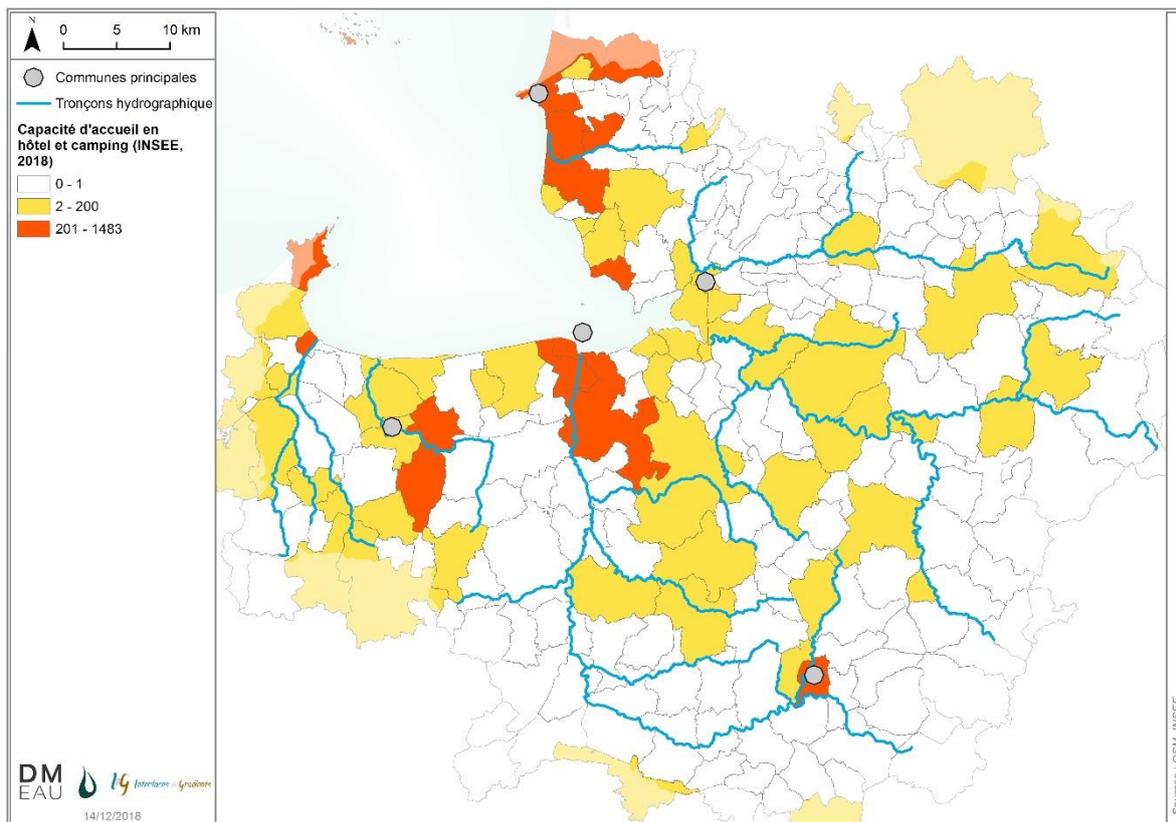


Figure 20: Capacité d'accueil en hôtel et camping (INSEE, 2018)

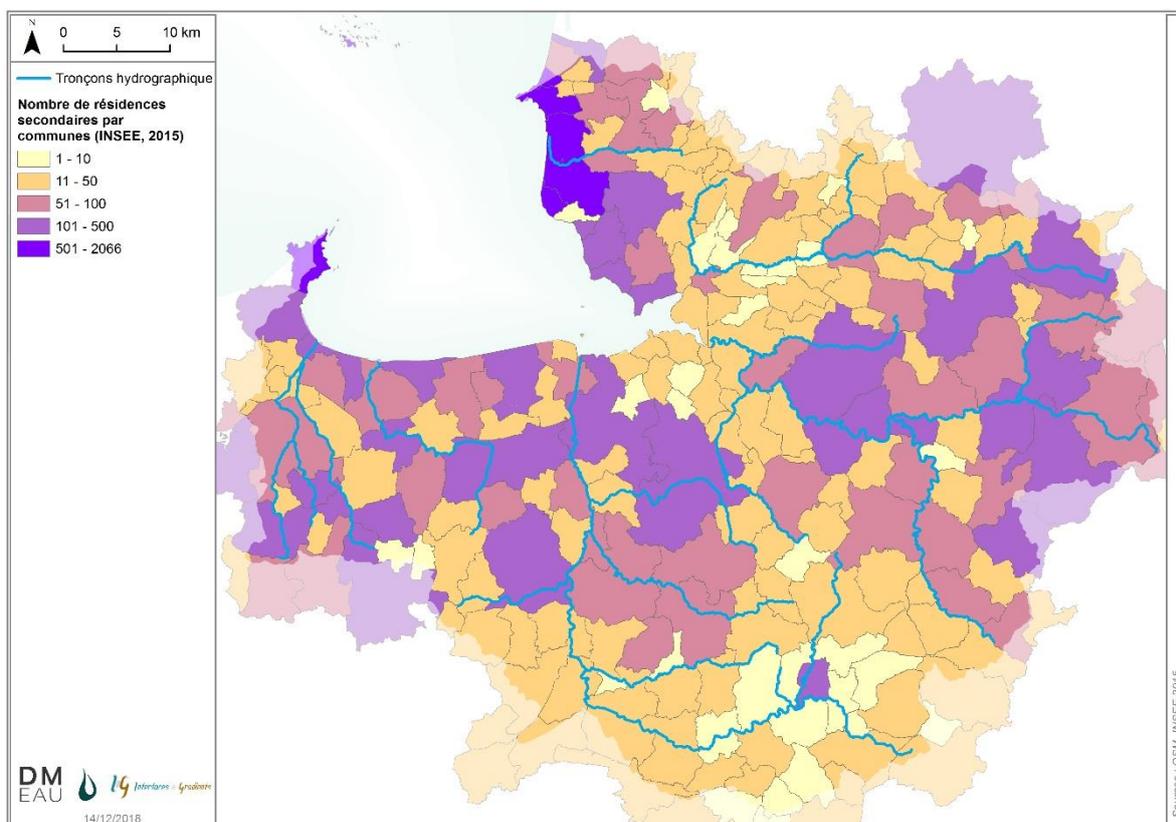


Figure 21: Nombre de résidences secondaires par commune (INSEE, 2015)

4. Les activités de loisirs

4.1 La pêche à pied récréative

La pêche à pied est une activité de loisir accessible à tous. Gratuite et nécessitant peu d'équipements, elle est pratiquée de longue date sur l'ensemble de la Baie du Mont-Saint-Michel : pêche de la crevette grise à la bichette dans l'estuaire de la Sée, crabes et crustacés autour des massif d'hermelles de Saint-Anne et de Champeaux, huîtres à proximité de Granville...

La méconnaissance de la réglementation de la pêche à pied (taille des coquillages, zones de pêche interdite) et la sur-fréquentation des sites peuvent entraîner des dégradations des écosystèmes (bancs d'hermelles notamment) et des risques sanitaires pour les pêcheurs et leur famille.

Dans le cadre projet Life Pêche à Pied de Loisir, un protocole de comptage des pêcheurs à pied a été élaboré et mis en œuvre. Tous les ans, un comptage national est réalisé par les acteurs du réseau Littorea. Il est synchronisé sur l'ensemble du littoral Manche-Atlantique et permet d'avoir une vision de la répartition spatiale des pêcheurs à pied.

Les résultats des comptages du 23 août 2017 (coefficient 101/101) et du 12 août 2018 (coefficient 106/109) sont présentés ci-dessous.

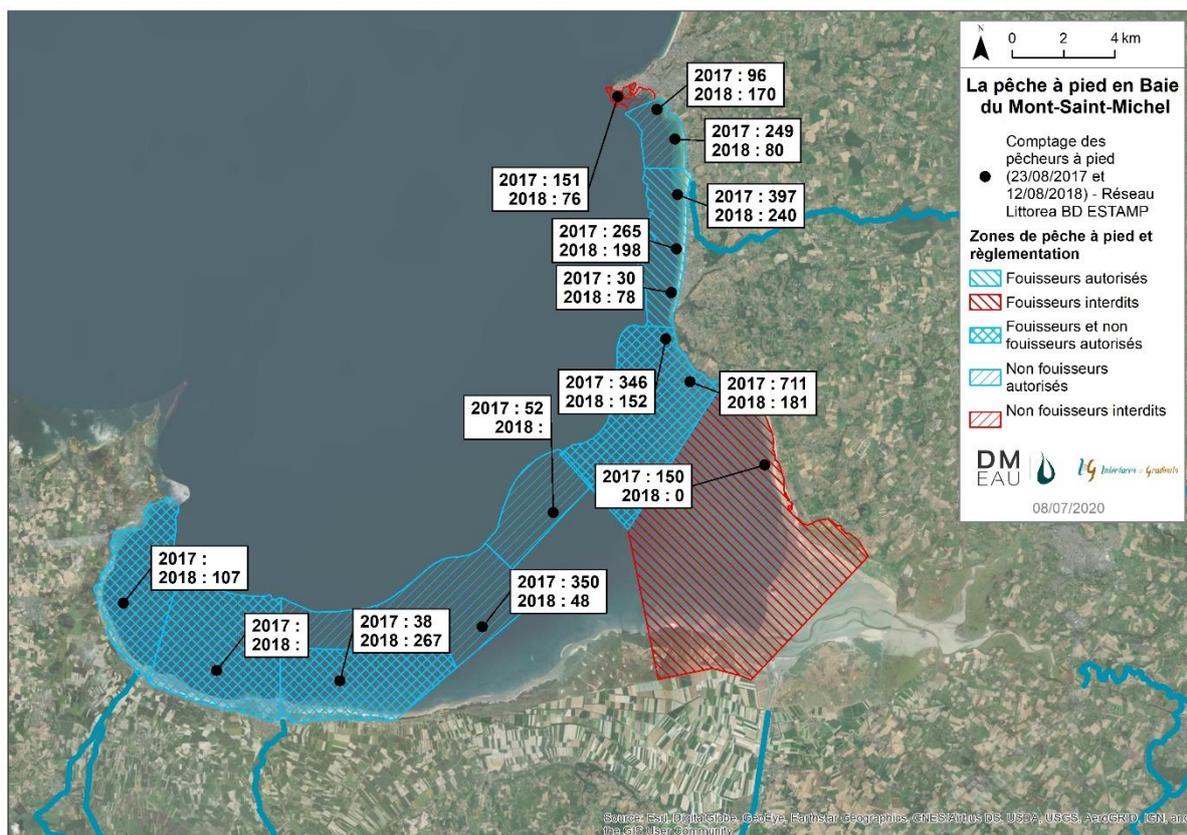


Figure 22 : Principales zones de pêche à pied et résultats des comptages nationaux de 2017 et 2018 (BD ESTAMP, réseau Littorea)

Lors du comptage national de 2017 (mercredi, journée ensoleillée), 2 835 pêcheurs à pied ont été dénombrés, dont 2395 entre Granville et Saint-Jean-le-Thomas, et 440 entre Cherrueix et Cancale. En 2018 (dimanche, journée pluvieuse), 1175 pêcheurs à pied ont été vus sur la partie manchoise de la Baie contre 422 sur la partie bretonne ; soit un total de 1597 pêcheurs à pied.

En Ille-et-Vilaine, les 3 zones de pêche à pied font successivement l'objet d'une interdiction de pêche pour préserver la ressource. En 2017, c'est la zone allant de Cancale à Saint-Benoit (zone 1) qui était fermée entre Juillet et Septembre, expliquant l'absence de comptage. En 2018, sur la même période, c'est la zone de Saint-Benoît au Vivier qui était fermée (zone2).

En complément, certains sites font l'objet de comptage plus fréquents pour compléter l'approche spatiale par une approche temporelle. C'est le cas des falaises de Champeaux : de la plage Saint-Michel à Saint-Jean-le-Thomas, jusqu'à la cabane Vauban.

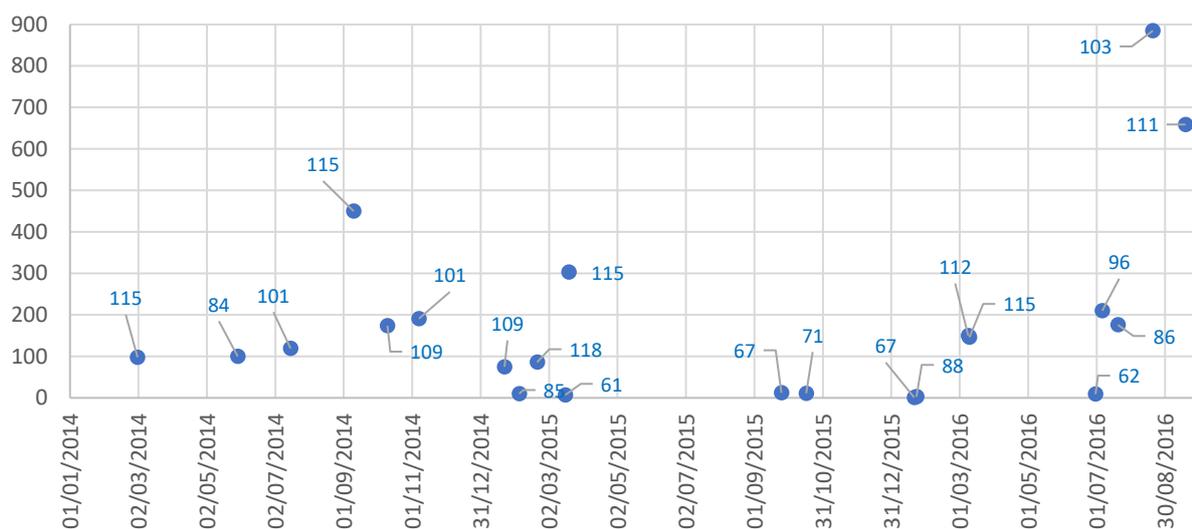


Figure 23 : Nombre de pêcheurs à pied comptés, entre la plage Saint-Michel et la Cabane Vauban, soit à proximité des falaises de Champeaux ; coefficient de marée en étiquette (BD ESTAMP, Réseau Littorea)

Le site des falaises de Champeaux est un des sites de pêche à pied les plus fréquentés de la Baie du Mont-Saint-Michel. Même pour les marées de petits coefficients (60-70) une dizaine de pêcheurs à pieds est dénombrées. Par beau temps, la fréquentation estivale en grande marée atteint plusieurs centaines de pêcheurs à pied. Le maximum a été observé pendant la marée du 20 août 2016 avec 885 personnes.

La pêche à pied est pratiquée toute l'année par les locaux. Les habitants des résidences secondaires et les touristes viennent augmenter la population pratiquant cette activité pendant la période estivale.

Qu'elle se produise en été (orage) ou en hiver (crue et pluie), une contamination microbiologique des eaux et des coquillages peut donc avoir un impact sanitaire. La population impactée sera potentiellement plus importante dans le cas d'une contamination estivale.

4.2 La baignade et nautisme

Le cordon littoral offre 21 plages aux habitants et aux touristes de la Baie du Mont. Elles se trouvent aux extrémités Nord (Granville-Saint-Jean-le-Thomas) et Ouest (Cancale-Saint-Benoit-des-Ondes) du littoral. En fond de Baie, les plages de sables laissent la place aux herbues qui se sont développés sur les dépôts successifs de tange. (Figure 24).

La fréquentation de chaque plage en période estivale varie de 100 à 1000 personnes par jour. Les plages de Champeaux et Dragey-Ronthon connaissent une fréquentation inférieure à 100 personnes par jour.

Les activités nautiques sont nombreuses le long du littoral de la Baie du Mont-Saint-Michel. Les activités prisées sont la planche à voile, le canoë-kayak, l'aviron et, principalement la voile. Les écoles de voile sont au nombre de 4, et sont situées à : Cancale, Cherrueix, Jullouville et Granville (Figure 24).

Toutes les anses de Cancale sont des sites de mouillage pour les plaisanciers. La pratique de la plaisance est en plein essor dans la baie du Mont-Saint-Michel. Le nombre annuel de bateaux visiteurs dans le port de plaisance de Granville est de 2500 visiteurs. Ce port est équipé d'une aire de carénage. Ce n'est pas le cas à Cancale.

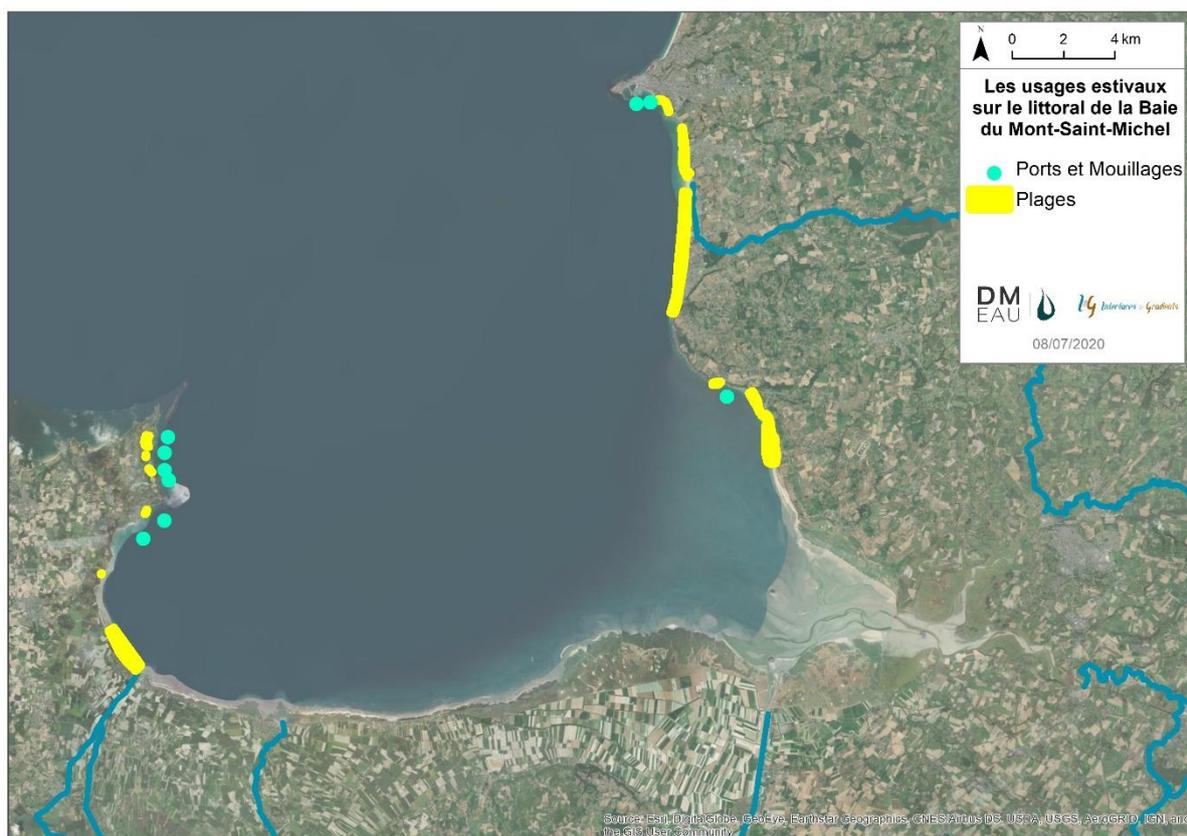


Figure 24 : Localisation des plages et zones nautiques (ports et mouillages)

5. L'agriculture

A l'échelle du territoire la part moyenne de la Surface Agricole Utile (SAU) s'élevait à 69% (2 362 km²) en 2014. L'occupation agricole est assez homogène entre les unités hydrographiques. Le pourcentage de SAU sur les 4 bassins versants évolue entre 63% pour les bassins côtiers de la Région de Dol et 74% pour le bassin versant du Couesnon.

5.1 L'assolement

Les prairies occupent environ 40% de la SAU des bassins versants de la Baie du Mont-Saint-Michel (Figure 25). Le maïs et les céréales représentent respectivement 34 et 20% de la SAU. Cette répartition entre prairies et maïs traduit la spécialisation des exploitations vers la production laitière (cultures fourragères).

On note une forte proportion de culture légumière localement : dans le marais du Couesnon, et autour de Cancale et Saint-Méloir-des-Ondes. Le territoire des côtiers de Dol se différencie d'ailleurs par une part de légumes dans la SAU (3%, soit 487 ha) supérieure à la moyenne du territoire (1%).

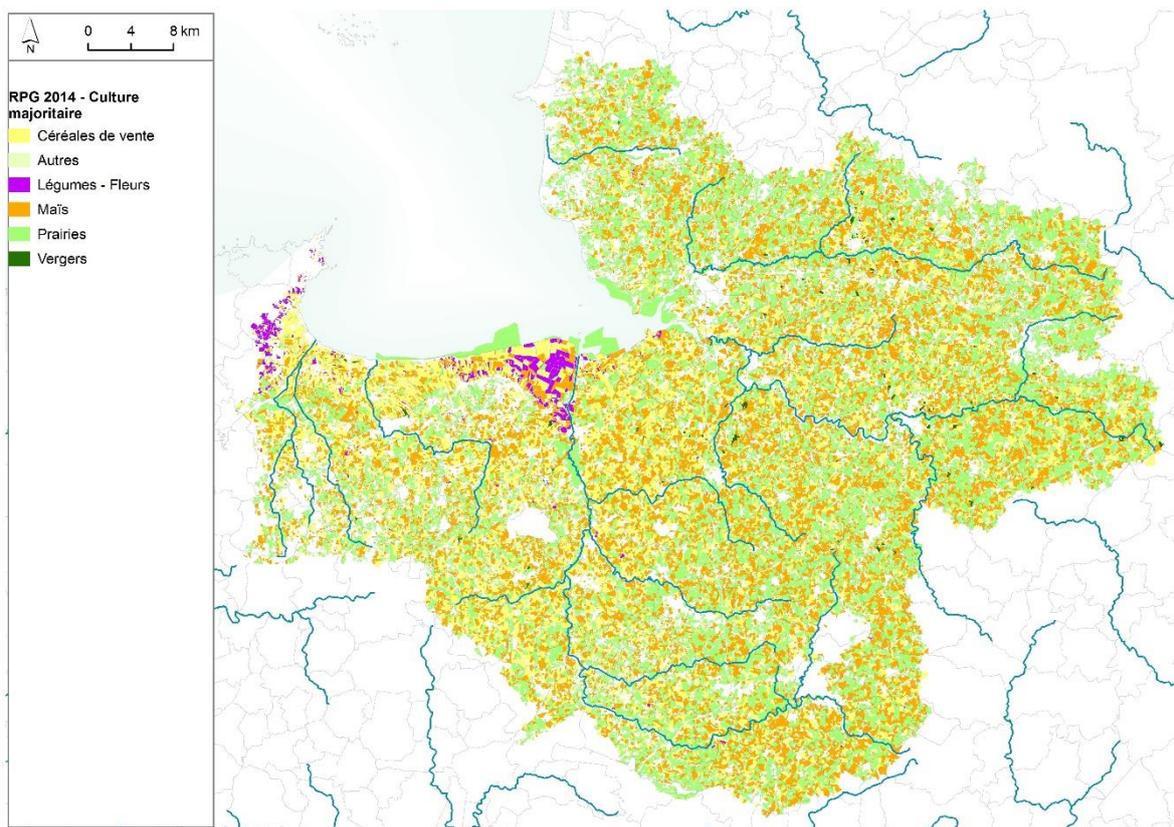


Figure 25: Répartition géographique des systèmes agricoles sur le territoire de l'Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel (RPG 2014)

A l'échelle des 4 SAGE, la part en prairie est minimale sur le territoire des Côtiers de Dol (35%) alors qu'elle est maximale sur les bassins versants de la Sée et des côtiers granvillais avec 55%. La part de SAU en maïs varie de 30% sur les bassins côtiers de Dol de Bretagne à 35% sur la Sélune.

Si l'on étudie la part de prairies dans la SAU de chaque sous bassin versant, une hétérogénéité est notable. Sur la partie Nord-Est du territoire, les prairies représentent plus de la moitié (51% à 83%) de la SAU de chaque bassin versant (Figure 26).

Au Sud du territoire (Couesnon) environ la moitié de la SAU est encore en prairies (41 à 50%). Cette part en prairie diminue en direction du littoral. La part de prairie est particulièrement faible sur les marais de Dol et du Couesnon (15 à 30% de la SAU). Elle s'explique entre-autres par leur contexte historique et géologique.

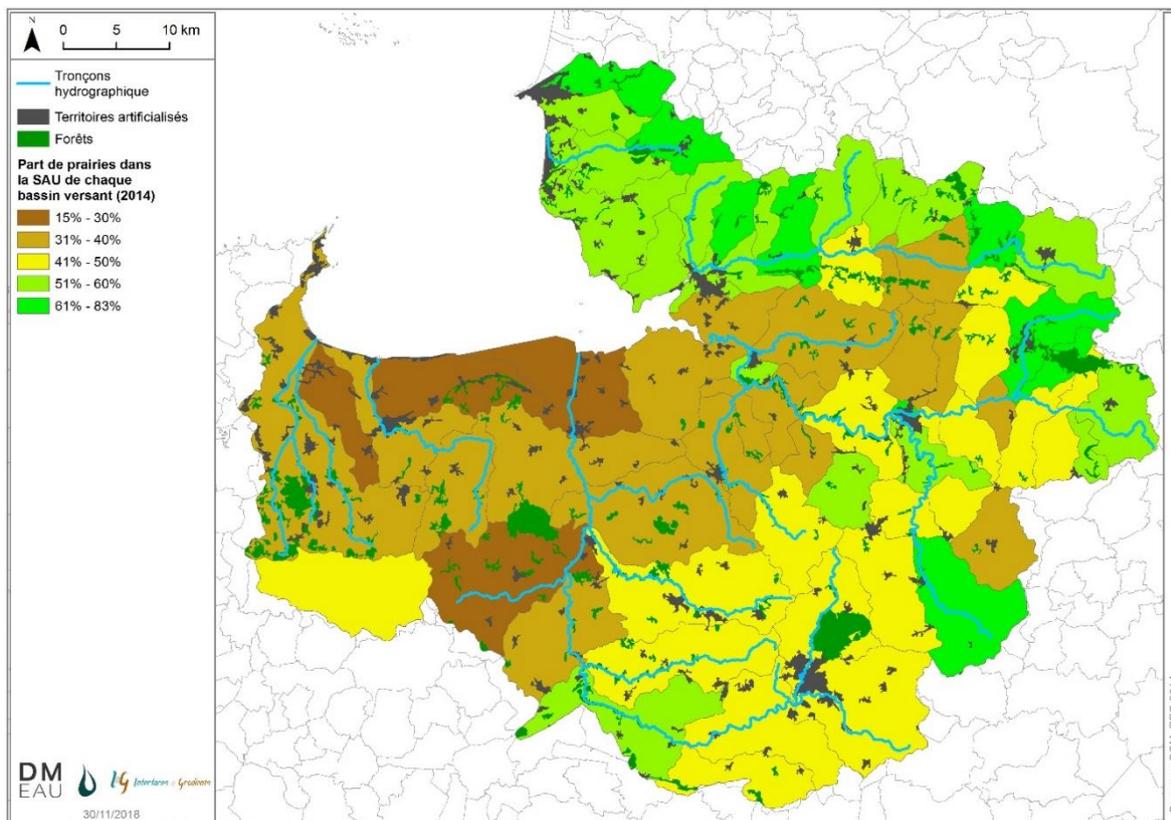


Figure 26: Part de prairies dans la SAU de chaque bassin versant du territoire de l'Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel (RPG 2014)

5.2 Caractérisation des exploitations

Le nombre d'Unité Gros Bovin (UGB) par exploitation agricole traduit la taille moyenne des élevages. A l'échelle de la commune, cet indicateur présente une hétérogénéité importante (Figure 28). Le nombre d'UGB moyen par exploitation et par commune varie de moins de 50 UGB/exploitation à 226 UGB/exploitation (données du recensement agricole de 2010).

Les plus grands élevages se situent sur les communes du Sud-Ouest et Sud du territoire de l'Inter-SAGE, plus précisément sur le bassin versant Moyen Couesnon et Haut Couesnon. Une activité agricole hors-sol est privilégiée sur le secteur du Moyen-Couesnon, puisque la part en prairie a été identifiée comme faible. En UGB/km² c'est cependant la Sélune qui présente les densités les plus élevées (plus de 300 UGB/km² sur une quinzaine de communes).

Les petites exploitations sont, quant à elles, regroupées en nombre sur la deuxième moitié Nord du territoire de l'Inter-SAGE (Sélune et Sée).

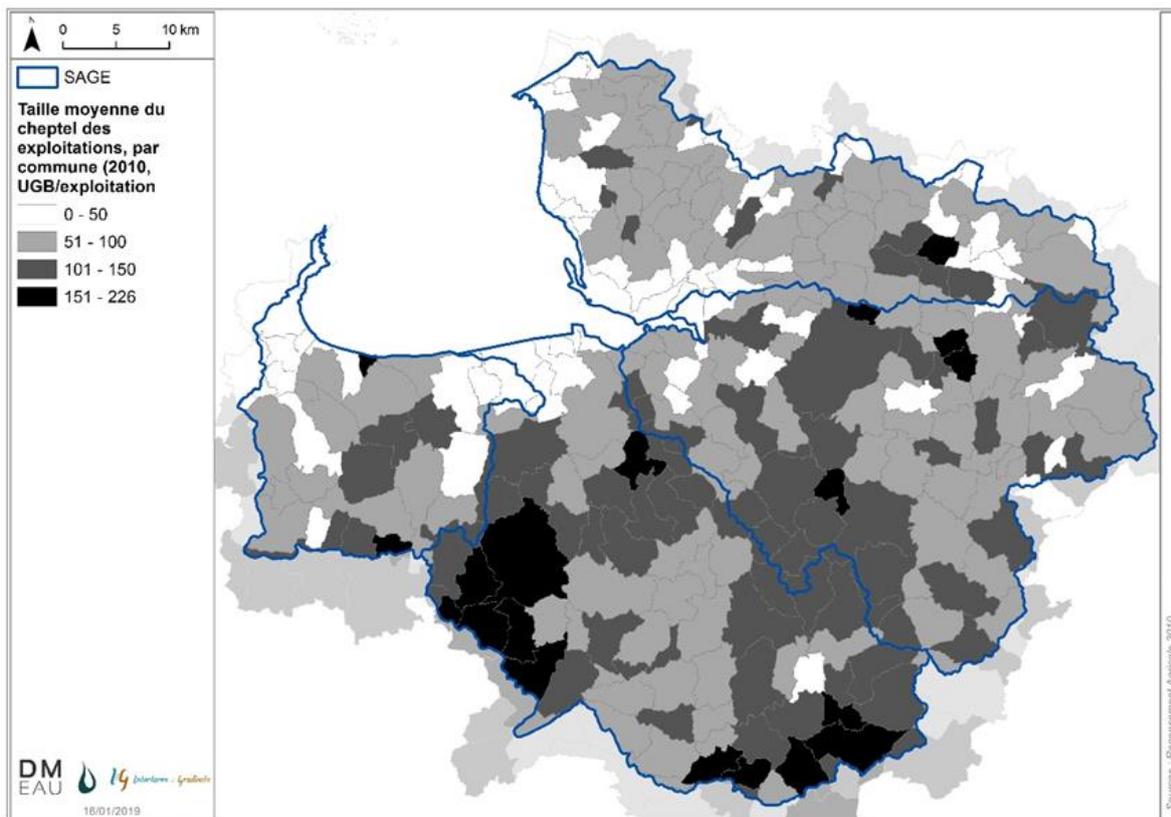


Figure 28: Répartition géographique de la taille moyenne du cheptel par exploitation sur le territoire de l'Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel (Recensement Agricole 2010)

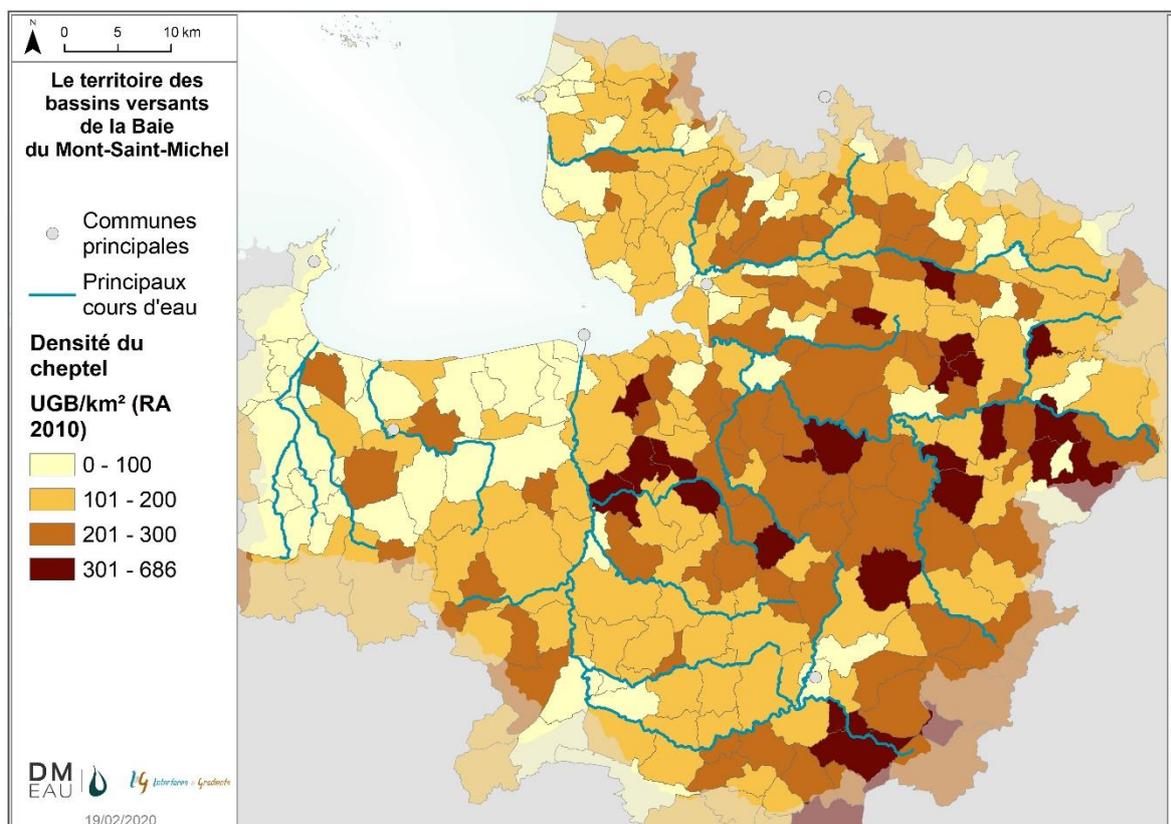


Figure 27 : Densité du cheptel, par commune, en UGB/km² (Recensement Agricole 2010)

Si l'on prend en compte la densité d'élevages, une transition est remarquable à la limite Est du bassin versant du Couesnon (Figure 29). Sur les bassins versants du Couesnon et les bassins côtiers de la Région de Dol de Bretagne, la densité d'élevage est faible avec 0,8 à 2,0 exploitations/km². A contrario, la densité des élevages est importante sur le secteur normand (2.0 à 4.2 élevage/km²).

La forte densité d'élevage côté normand traduit la plus petite taille moyenne des élevages (en cheptel et en SAU) alors que les élevages sont plus grands mais sont moins nombreux sur le territoire breton.

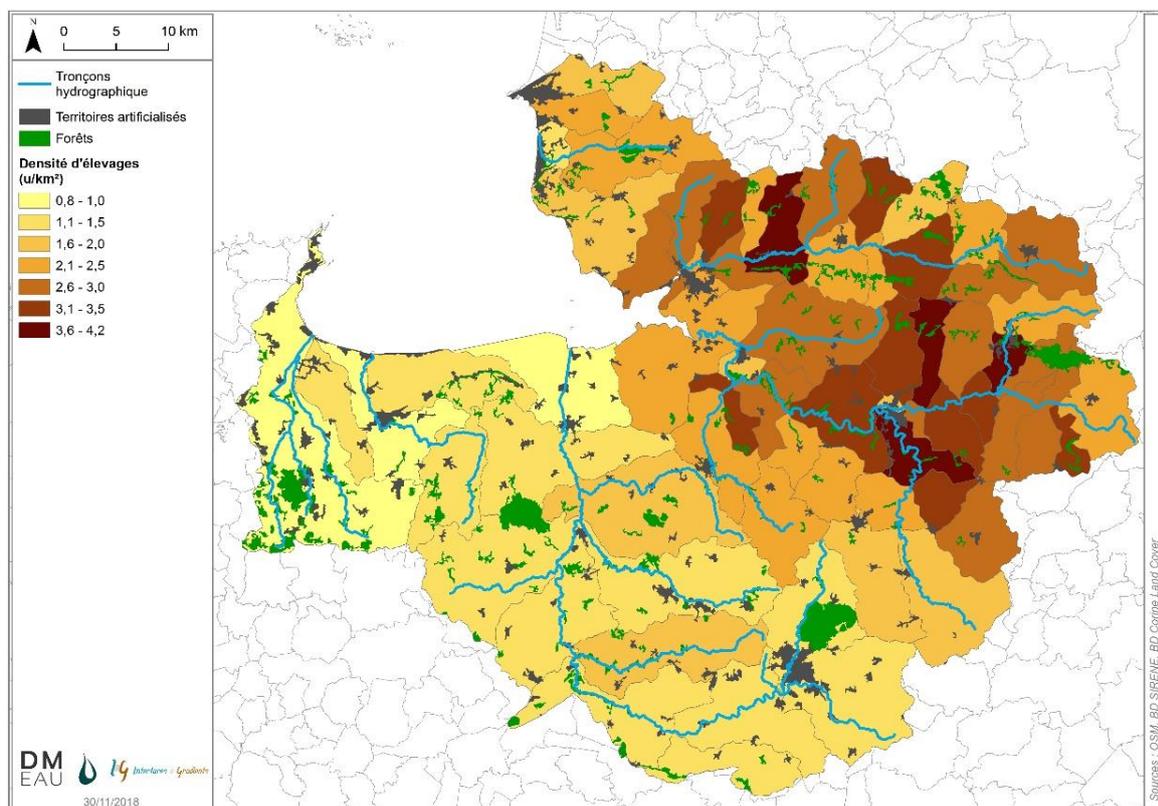


Figure 29: Densité d'élevages par sous bassin versant sur le territoire de l'Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel (BD SIRENE)

Sur le territoire de l'Inter-SAGE, 71 % des élevages sont des élevages bovins (essentiellement bovins-lait mais également bovins-viande). Les exploitations mixtes (culture et élevage associés) arrivent en seconde position et représentent 10% des élevages.

6. L'activité maritime professionnelle

6.1 La conchyliculture

L'importante surface de l'estran favorise l'exploitation de nombreux produits : huîtres plates et creuses, moules, ainsi que d'autres coquillages comme les palourdes, mais de façon plus limitée. Les concessions ostréicoles et mytilicoles, localisées sur le domaine public maritime, se trouvent essentiellement sur le littoral du SAGE des côtiers de Dol (Figure 30).

D'après l'étude socio-économique de la conchyliculture en Bretagne Nord réalisées en 2013, les 119 entreprises conchylicoles du secteur de Cancale et de la Baie du Mont-Saint-Michel génèrent **584 emplois directs**. La conchyliculture dégagait en 2013 un chiffre d'affaire globale de près de **61.8 millions d'euros** (CRC Bretagne Nord). Le port de Le Vivier Sur Mer/Cherrueix est le premier complexe conchylicole d'Europe par sa taille. On retrouve plusieurs entreprises conchylicoles à Saint-Méloir-des-Ondes également (zone conchylicole de Nielles).

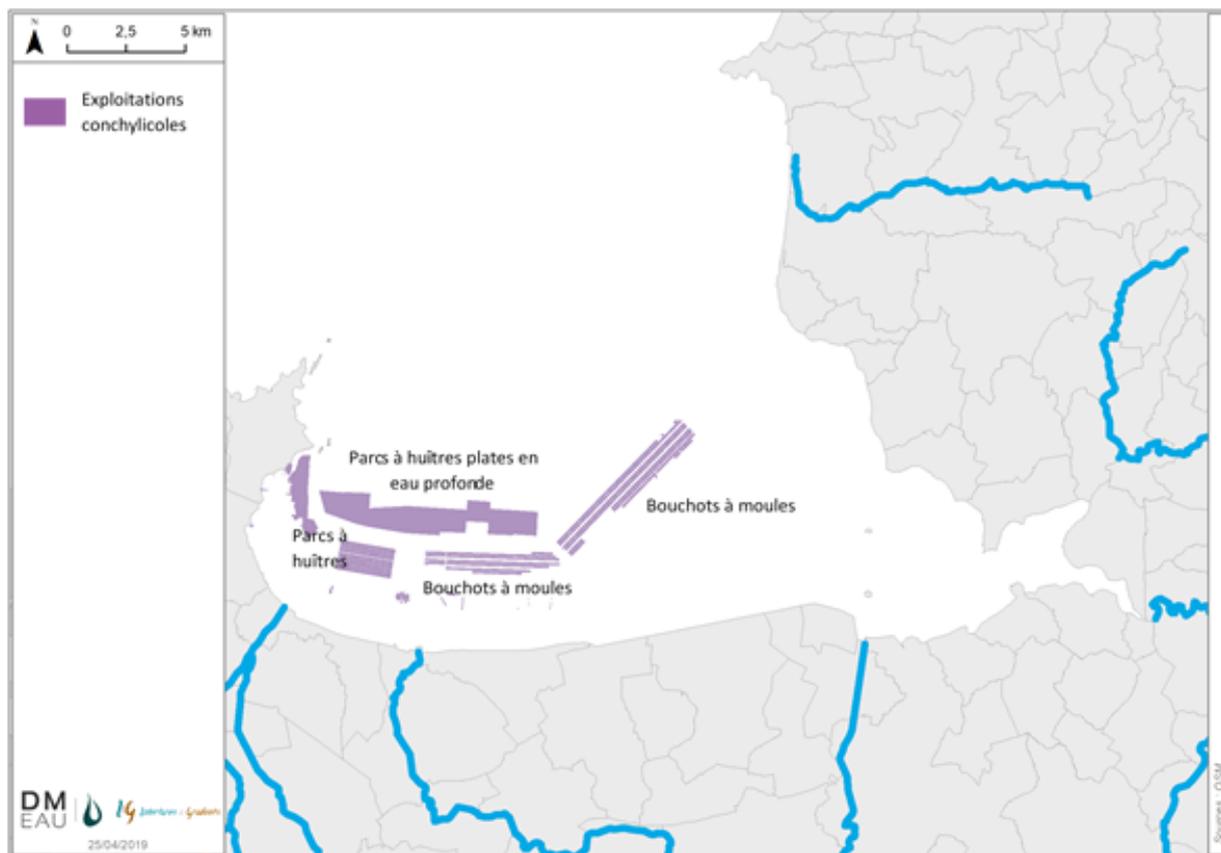


Figure 30: Localisation des parcs conchylicoles dans la baie du Mont-Saint-Michel

La mytiliculture

L'activité mytilicole a débutée en 1954 en baie du Mont-Saint-Michel et s'est rapidement développée à partir des années 1965. Aujourd'hui, l'activité représente une part non négligeable au développement économique du canton de Dol-de-Bretagne.

Le parc est réparti sur près de 300 km de bouchots, soit 1.81 ha au sol, donnant une production annuelle de près de 10 000 tonnes de moules de bouchots, l'équivalent de 25% de la production

nationale. La baie du Mont-Saint-Michel est le premier centre français de production de moules de bouchots. La production de moules de la baie représente 15% de la production française.

Ces moules ont obtenu l'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) en 2006, et ont bénéficié en 2011 de l'Appellation européenne d'Origine Protégée (AOP) (moules-aop.com).

L'ostréiculture

La baie compte 48 entreprises ostréicoles sur les 119 conchylicoles. Cancale constitue l'un des principaux centres de production d'huîtres plates. La production annuelle d'huîtres creuses et plates atteint respectivement 3800 tonnes sur 290 ha et 900 tonnes sur 946 ha.

Cette production importante a nécessité d'accroître la densité des poches d'huîtres : environ 6000 poches/ha dans les années 70, aujourd'hui on retrouve environ 4000 poches/ha sur l'ancienne zone (Cancale- St Méloir) et 3600 poches/ha sur la nouvelle zone (Saint-Benoît-des-Ondes - Hirel).

L'activité ostréicole regroupe plus de 300 emplois directs pour 59 établissements (Ifremer, 2007)

6.2 *La pêche professionnelle maritime*

Les activités de pêche sont très présentes dans le Golf normano-breton, et ponctuellement en Baie du Mont-Saint-Michel selon la période et l'espèce pêchée.

Deux ports situés aux extrémités de la Baie sont présents : Granville (côté Normandie) et Cancale (côté Bretagne). Ces deux ports de pêche représentent l'essentiel de la flottille de pêche professionnelle artisanale en baie.

« Le port de Granville est un haut lieu de la pêche des coquillages (Bulot, Pétoncle blanc, Amande, Coquille saint-jacques, Palourde et Spisule, Praire, Pétoncle, Huitre plate ...), mais se diversifie dans les crustacés et le poisson. Alors que la flottille présente un nombre de navires en régression, la puissance de pêche reste néanmoins maintenue. Ce port abrite 69 navires de pêche, dont 35 caseyeurs pour la pêche du bulot (21 navires) ou des crustacés (14 navires), une trentaine de dragueur/chalutiers polyvalents pour les coquillages et le poisson de fond et quelques chalutiers pélagiques pour les espèces pélagiques.

[...] Une quarantaine de navires est effectivement dépendante du secteur baie du Mont, notamment pour le Bulot, la Seiche, et les bivalves (Palourde rose, Venus, Praire, Amande et Pied de cheval) (Source : CRPM de Basse-Normandie). »

« Le port de Cancale dispose d'un point de débarque. Les débarquements y sont le fait soit de petits navires basés sur Cancale, soit de navires basés à Saint-Malo débarquant saisonnièrement, notamment durant la campagne de la seiche en Baie du Mont-Saint-Michel. » (Extrait du DocOb de la Baie du Mont)

Enfin, trois bateaux de pêche ont une licence pour la pêche de la civelle à l'exutoire de Saint-Benoît-des-Ondes (2 licences) et dans l'estuaire du Couesnon (1 licence).

6.3 *La pêche à pied professionnelle*

La pêche à pied est exercée par une dizaine de professionnels sur le secteur de l'Ille et Vilaine. Le nombre de pêcheurs professionnels a baissé au cours des dernières décennies, mais leur nombre s'est stabilisé depuis quelques années. Les principales espèces pêchées en Baie du Mont-Saint-Michel sont : les palourdes, les moules, les huîtres, les crevettes et les poissons (pêcheries).

Etat des lieux de la qualité sanitaire

1. L'indicateur de suivi : *Escherichia coli*

Des réseaux de suivi, gérés par Ifremer et l'Agence régionale de Santé (ARS) ont été mis en place afin de connaître la qualité microbiologique des coquillages des zones conchylicoles (Ifremer), des gisements naturels de coquillages (ARS) et des eaux littorales (ARS) en fonction des usages pouvant être impactés par une dégradation bactérienne d'origine fécale.

Le suivi de la qualité microbiologique repose sur la quantification d'indicateurs de la présence de contaminations fécales et donc potentiellement, de la présence de pathogènes. Ces micro-organismes hôtes de la flore intestinale des animaux à « sang chaud » se retrouvent naturellement dans les eaux usées. La présence des bactéries (*Escherichia coli* (*E.coli*) et Entérocoques intestinaux notamment) constitue des indicateurs du niveau de pollution fécale. Les seuils utilisés pour qualifier la qualité du milieu (eau ou coquillages) varient selon les usages.

2. Les zones conchylicoles professionnelles

2.1 Protocole de suivi et d'évaluation de la qualité

Toutes les zones professionnelles de production et de reparcage de coquillages font l'objet d'un classement sanitaire, défini par arrêté préfectoral. Il est établi sur la base d'analyses microbiologiques sur les coquillages. Les concentrations mesurées sont exprimées en nombre d'*E.coli* dans 100 g de chair et liquide intervalvaire (*E.coli*/100g CLI). Ce suivi est mené par l'Ifremer via le Réseau de contrôle Microbiologique des zones de production conchylicoles (REMI).

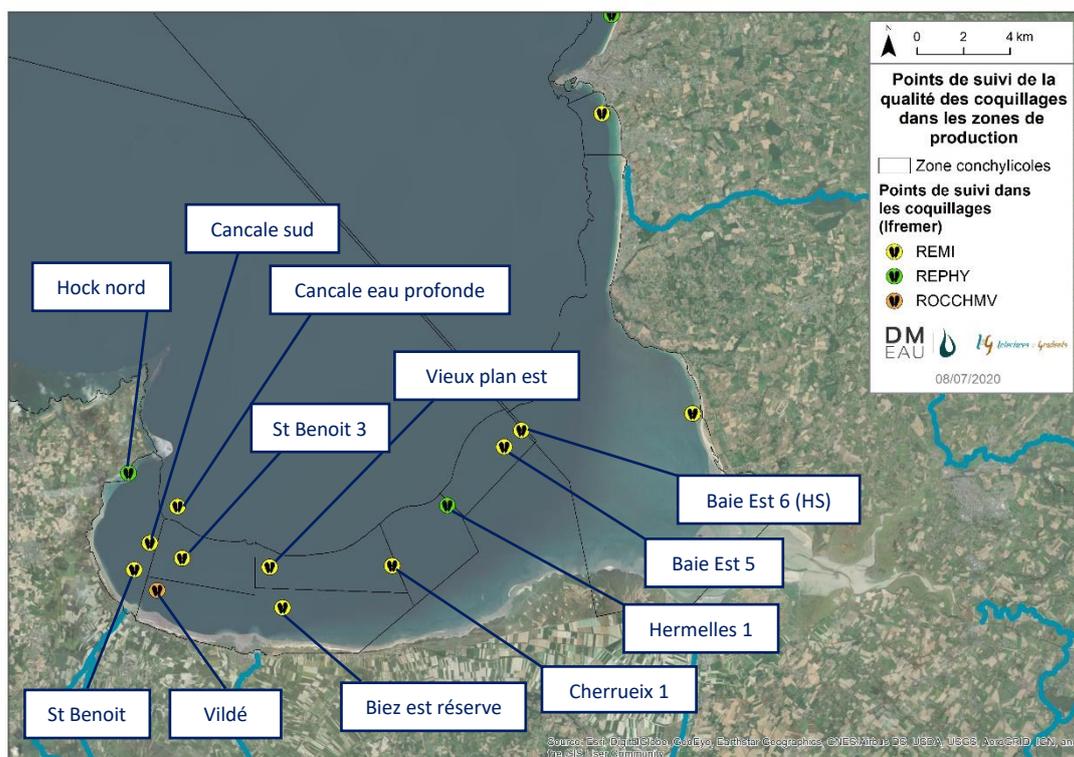


Figure 31 : Localisation des points de suivi de la qualité des coquillages dans les zones de production

Dans la Baie, 11 points REMI actifs sont recensés (dont 2 points REPHY [Phytoplancton et Physico-chimie] et 1 point ROCCH [Contaminants Chimiques]). On notera que certains points de suivi disposent de chroniques plus courtes en raison de leur déplacement. Des points pour lesquels le suivi a été interrompu en 2015 ou 2017 sont intégrés à l'analyse suivante (Baie est 5 dans les moules, Dragey).

Le classement de chaque zone de production, pour chaque groupe de coquillages (gastéropodes, bivalves fouisseurs, bivalves non fouisseurs), est basé sur les données du suivi REMI sur des périodes de 3 ans consécutifs. L'interprétation des données se fait par rapport aux seuils microbiologiques en vigueur (Règlement (CE) n°854/2004 complété des dispositions du code rural).

Cinq classes sont définies selon le degré de contamination microbiologique. Le classement, fixé par arrêté préfectoral, impose les règles de traitement des coquillages avant leur commercialisation (reparcage, purification ou commercialisation interdite) (Tableau 2).

	Justification (résultat en E.coli/100g CLI)		Impact
A	Au moins 80% des résultats < 230	$\emptyset > 700$	Mise sur le marché directe possible
B	Au moins 90% des résultats < 4600	$\emptyset > 46000$	Mise sur le marché après traitement dans un centre de purification ou après reparcage
C	Moins de 90% des résultats < 4600	$\emptyset > 46000$	Mise sur le marché après traitement après reparcage de longue durée ou traitement contre les pathogènes
EO	Exploitation ponctuelle et manque de données de suivi		Récolte professionnelle de coquillage provisoirement interdite (soumise à autorisation préalable)
NC	Absence de production/gisement ou résultat(s) > 46000		Récolte interdite
Remarque : le dernier arrêté 35 ne distingue plus les techniques de traitement entre les zones classées B et C.			

Tableau 2 : Grille de classement des zones conchylicoles professionnelles

L'analyse est complétée par un dosage des contaminants chimiques et notamment les éléments métalliques (plomb, cadmium et mercure). Ils sont suivis par l'Ifremer dans le cadre du réseau ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination Chimique). Les valeurs limites pour le Plomb et le Cadmium sont quant à elles précisées dans le règlement CE (1881-2006)

Tableau 3 : Limites réglementaires pour le plomb et le cadmium

Seuil (mg/kg de poids à l'état frais)	
Cadmium	1.00
Plomb	1.50

2.2 Classement sanitaire des zones de production professionnelles

Le territoire de la Baie du Mont-Saint-Michel est divisé en 12 zones. Huit d'entre elles dépendent des arrêtés préfectoraux d'Ille-et-Vilaine alors que les 4 autres dépendent des arrêtés préfectoraux de la Manche.

Durant l'élaboration de ce profil de vulnérabilité, différents arrêtés de classement de la salubrité des zones de production se sont succédés. Ces arrêtés et les modifications qu'ils ont engendrées sont présentés sur la frise ci-dessous. La carte suivante présente quant à elle la situation pour juillet 2020.

L'hiver 2019-2020 a fait l'objet d'une crise sanitaire sans précédent, à la suite d'une épidémie de gastro-entérite (Norovirus). Le lien direct entre cette épidémie et une contamination fécale locale reste flou.

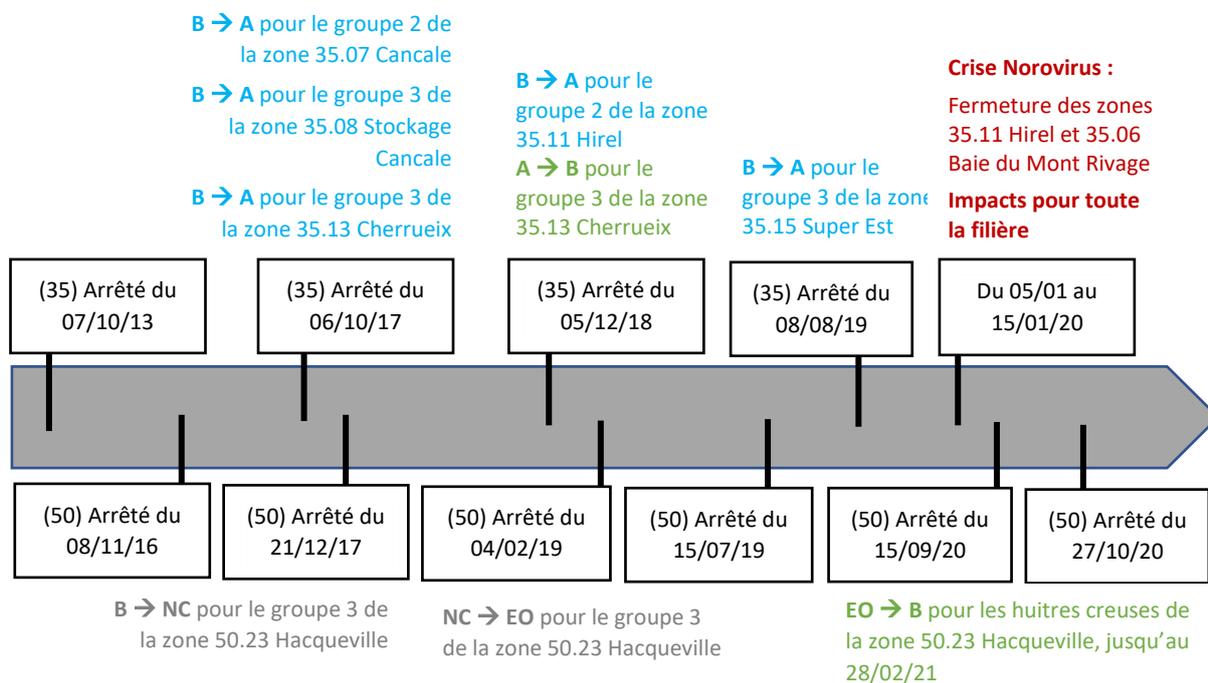


Figure 32 : Évolution des classements sanitaires des zones de production depuis 2013

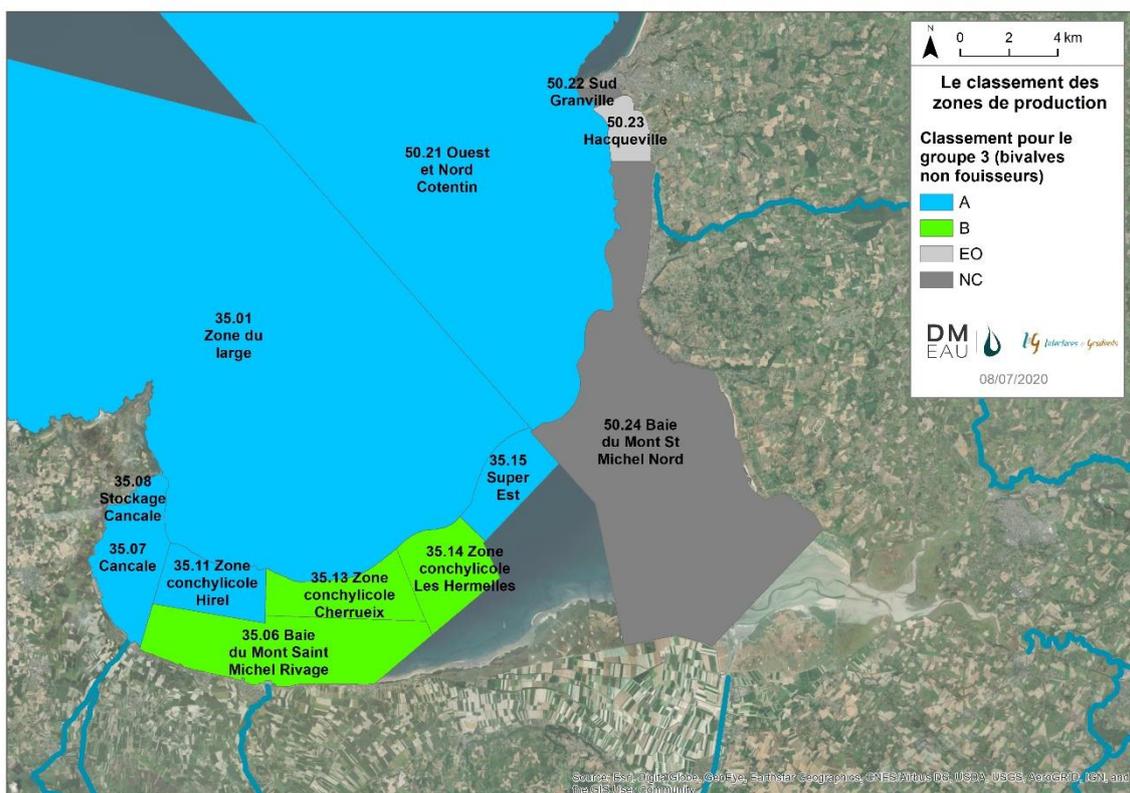


Figure 33 : Classement sanitaire au 08/07/2020, pour les coquillages du **groupe 3** (moules huitres)

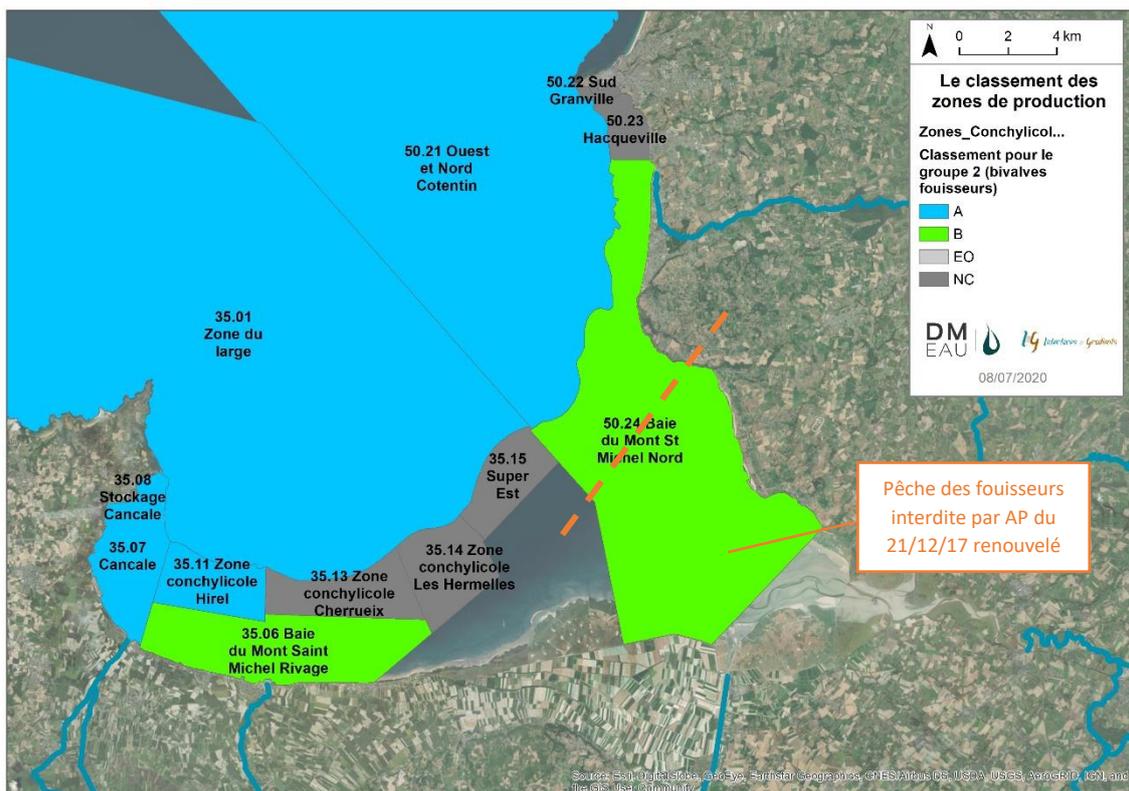


Figure 34 : Classement sanitaire au 08/07/2020, pour les coquillages du **groupe 2** (coques, palourdes)

On notera que la zone 50.24 est divisée en 2. D’après l’arrêté préfectoral portant classement de salubrité des zones de production de coquillage de la Manche, en date du 15/07/2019 : « dans l’attente d’une étude spécifique visant à distinguer ces deux secteurs sur le plan de la salubrité, l’ensemble de la zone est classé en B mais la pêche des bivalves fousseurs est interdite par arrêté préfectoral dans le secteur sensible [la partie Sud] ».

2.3 Analyse de la qualité sanitaire des zones de production

Les palourdes

Sur la période 2010-2019, 3 points de suivi REMI permettent d’appréhender la qualité des fousseurs, et plus particulièrement des palourdes. Leur localisation est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Description de la localisation des points de suivi REMI dans les palourdes

Point	Localisation	Zone correspondante
Biez est réserve (020-P-028)	Près des côtes, légèrement à l’est de l’exutoire des côtiers du Vivier	35.06 Baie du Mont Saint Michel Rivage, classée B pour les fousseurs
Vildé (020-P-094)	Près des côtes, légèrement à l’est de l’exutoire des côtiers de Saint-Benoit	
Saint-Benoit (020-P-093)	Près des côtes, légèrement à l’ouest de l’exutoire des côtiers de Saint-Benoit	35.07 Cancale, classée A pour les fousseurs

Face aux côtières du Vivier, la qualité du point Biez est réserve **dépasse régulièrement le seuil des 230 E.coli/100g** de CLI :

- **490** le 30/09/2019 (coef 116/115, pas de pluie),
- **330** le 05/12/2018 (coef 80/83 ; pluie importante l'après-midi),
- **330** le 17/07/2018 (coef 93/88, pas de pluie).

Depuis 2010, un seul dépassement des 4600 E.coli/100gCLI a été mesuré et ce le 03/10/2013 (**9200 E.coli** coef 75/81,).

Le 28/08/19 (coef 67/75, pluie d'orage sur le bassin versant), ce seuil n'a pas été franchi mais la concentration en E.coli dans les palourdes a atteint **3300 E.coli/100g** CLI.

Les points de Vildé et Saint-Benoit présentent des chroniques sensiblement équivalentes avec une nette amélioration de la qualité des palourdes entre 2014 et 2017. Depuis les concentrations réaugmentent ponctuellement surtout en basses eaux :

- Pour le point de Vildé :
78 E.coli/100g CLI le 09/08/2017 et 170 le 30/09/2019 (attention : pas de données pour 2018)
- Pour le point de Saint-Benoit :
130 le 09/08/2017, 170 le 29/05/2018, **330** le 12/06/2018, **230** le 22/11/2018, **230** le 28/08/2019 et 110 le 30/09/2019

Avant 2014, des dépassements du seuil de 230 étaient observés à la fois en basses eaux et en hautes eaux.

Sans surprise, les dépassements sont le plus souvent observés lorsque le bassin versant est soumis à de fortes pluies. Les risques de contamination sont alors maximums puisque l'eau est le vecteur des pollutions.

En complément, on observe que la (très) grande marée de fin septembre 2019 s'est traduite par une augmentation de la concentration dans les fousseurs des 3 points de suivi mais elle n'a entraîné un dépassement du seuil de 230 E.coli/100g CLI que pour le point le plus à l'est.

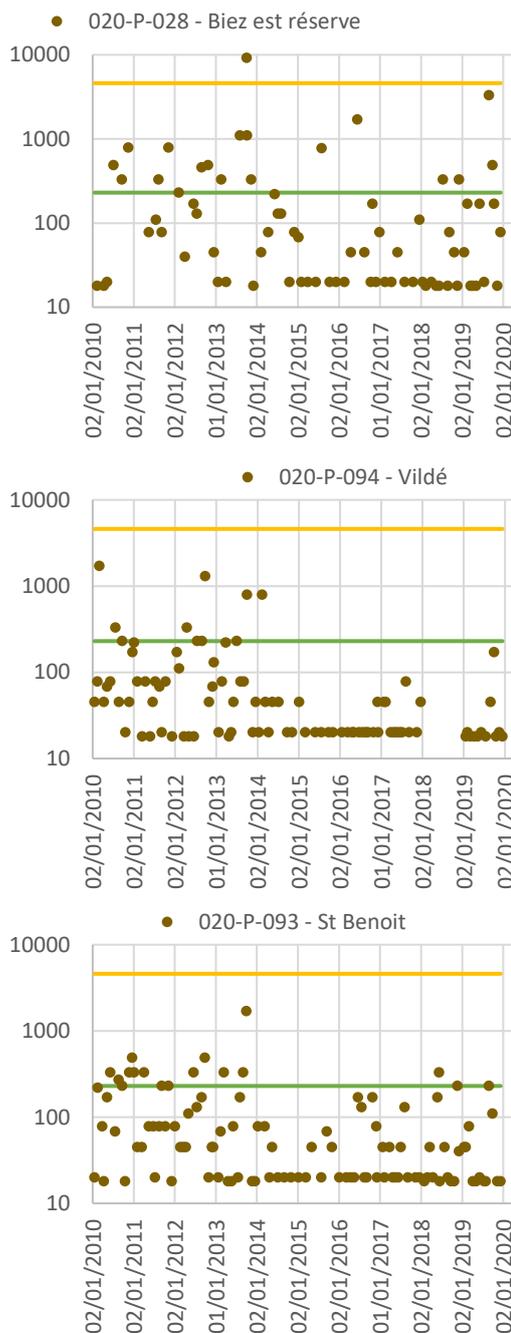


Figure 35 : Evolution de la qualité microbologique des palourdes de 3 points de suivi (E.coli/100g CLI, REMI 2010 -2019)

En Baie du Mont, les grandes marées remobilisent et transportent une grande quantité de sédiments. L'hypothèse est ici que les sédiments marins, probablement chargés en bactéries (d'autant plus s'il y a submersion des herbues), sont remobilisés et transportés. Ils se redéposent dans la baie et notamment dans les zones de production de palourdes.

Le point de Vildé, qui se situe dans la même zone que le point du Biez est réserve (baie du Mont Rivage, 35.06) présente une qualité moins dégradée et plus proche de celle du point de Saint-Benoit (Cancale 35.07). La nette amélioration de la qualité des palourdes entre 2014 et 2017 n'est pas visible pour le point Biez est réserve, laissant supposer que ce point n'est pas soumis au(x) même(s) flux contaminant(s) que les points de Vildé et Saint-Benoit.

On notera cependant que les dates de prélèvements ne sont pas toujours synchrones : les points de suivi de Vildé et Saint-Benoit n'ont pas fait l'objet de prélèvements lorsque des dépassements ont été mesurés sur le Biez est réserve le 3 août 2015 et le 16 juin 2016 (prélèvement 4 jours plus tard). Cette amélioration côté ouest est donc à nuancer.

Les moules

Les zones mytilicoles se trouvent principalement dans la partie orientale de la Baie et plus particulièrement dans les zones Baie du Mont Saint-Michel rivage, Cherrueix, Hermelles et Super Est. La localisation des points de suivi REMI est rappelée ci-dessous. On notera que 2 points se trouvent dans la zone de Cherrueix (35.13) et que le point de suivi de la zone Super Est a été régulièrement déplacé.

Tableau 5: Description de la localisation des points de suivi REMI dans les moules

Point	Localisation	Zone correspondante
Biez est réserve	Près des côtes, légèrement à l'est de l'exutoire des côtières du Vivier	35.06 Baie du Mont Saint Michel Rivage, classée B pour les non fouisseurs
Vieux plan est	A l'extrême ouest de la zone de Cherrueix, à proximité immédiate du chenal du Vivier	35.13 Cherrueix, classée B pour les non fouisseurs
Cherrueix 1	A l'extrême est de la zone de Cherrueix	
Hermelles 1	À l'extrême est de la zone éponyme	35.14, classée B pour les non fouisseurs
Baie St Michel est 5	Dans la partie Est des concessions mytilicoles	35.15 Super Est, classée A pour les non fouisseurs depuis le 08/08/19
Baie St Michel est 6	A l'extrême Est des concessions mytilicoles (suivi interrompu en 2015)	

Les deux points de suivi de la zone de Cherrueix présentent des chroniques différentes. A l'ouest (Vieux plan est), la concentration dans les moules augmente régulièrement au-delà du seuil de 230 *E.coli*/100g CLI, en basses eaux comme en hautes eaux. Le seuil de 4600 *E.coli* n'a pas été franchi sur la période 2010-2019.

Le dernier dépassement des 230 *E.coli* date du 05/09/2017.

Plus à l'est (Points Cherrueix 1), les dépassements sont moins fréquents : seuls 4 depuis les hivers très humides de 2012-2013 et 2013-2014 : 2400 *E.coli* le 12/12/12, 490 le 26/02/13, 450 *E.coli* 01/09/2015 (coef 114/111) et le 330 *E.coli* 06/11/17. Les contaminations sont ici essentiellement hivernales.

La qualité des coquillages est meilleure dans la partie Est de la zone de Cherrueix que dans la partie Ouest, très proche du chenal des Côtiers du Vivier.

Plus proches du littoral, les moules du point du Biez est réserve présentent une qualité moyenne : la concentration dans les coquillages augmente aussi bien en période de basses eaux qu'en période de hautes eaux.

Les dépassements du seuil de 230 *E.coli* restent toutefois modérés (330 *E.coli*) depuis les 2 dernières contaminations les plus importantes le 09/09/2015 avec 1700 *E.coli*/100g CLI et 1300 le 13/09/16 (orages importants).

Au vu de sa localisation, ce point est certainement sous l'influence du flux arrivant des côtiers du Vivier.

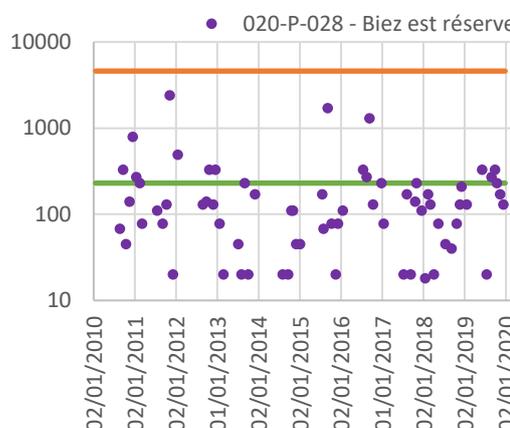
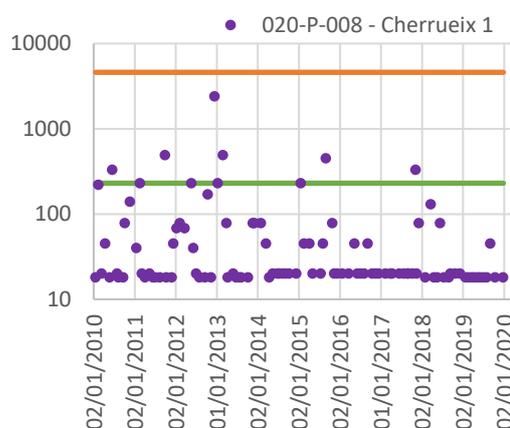
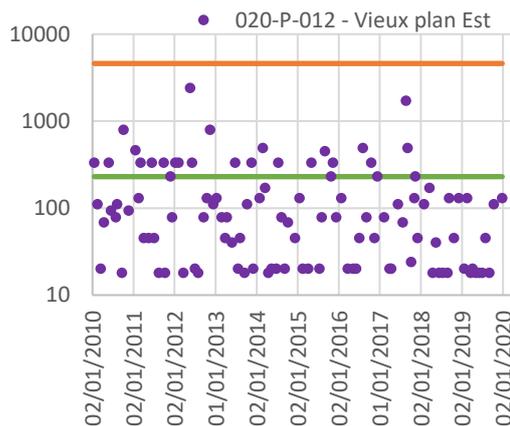
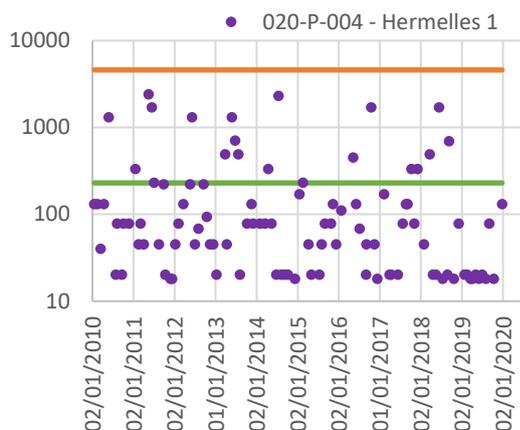
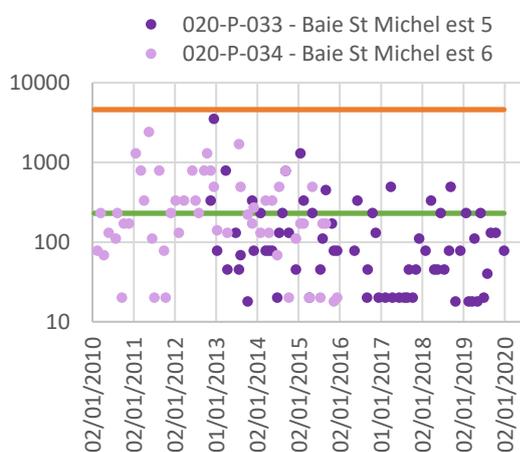


Figure 36 : Evolution de la qualité microbiologique des moules (*E.coli*/100g CLI, REMI 2010-2019)



Le point Hermelles 1, pourtant éloigné des principaux exutoires, présente un niveau de contamination non négligeable. Pour ce point, les dépassements du seuil de 230 *E.coli*/100g CLI sont rarement corrélés à la pluviométrie. Depuis 2014, seul le résultat de 450 *E.coli* du 10/05/16 coïncide avec une journée orageuse sur le bassin versant du Couesnon et de la Sélune.

La marée semble être déterminante. En effet, les coefficients étaient respectivement de 106/104, 114/114 et 111/110 pour les dépassements du 15/07/2014 (2300 *E.coli*), du 17/10/2016 (1700 *E.coli*) et du 11/09/2018 (690 *E.coli*).



A l'est de la zone Super Est, on retrouve le point Baie St Michel 6 qui a été remplacé par le point Baie St Michel 5 depuis 2013. Certains pics de contamination coïncident avec ceux mesurés au point Hermelle 1, laissant supposer que ces 2 zones sont régulièrement sous l'influence des mêmes pollutions. On notera cependant que la concentration reste souvent plus faible dans les moules prélevées au point Baie St Michel 5. Globalement, la qualité des moules de ce point de suivi s'est améliorée.

Figure 37 : Evolution de la qualité microbiologique des moules (*E.coli*/100g CLI, REMI 2010-2019)

L'analyse des données du suivi REMI met en évidence des améliorations de la qualité des moules, notamment pour les points Baie St Michel est 5, Biez est réserve, Cherrueux et Vieux plan est. Des dépassements. Seul le point Hermelles 1 a présenté des niveaux de contamination élevés récemment (2018). Encore une fois, la pluviométrie joue un rôle prépondérant sur la qualité des coquillages. Les forts coefficients de marée semblent également engendrer des pics de contamination, notamment pour les 2 points les plus à l'est.

Les huitres

Les parcs ostréicoles de la Baie du Mont se trouvent essentiellement dans la partie ouest de la Baie, à proximité des côtes cancalaises.

Tableau 6 : Description de la localisation des points de suivi REMI dans les huitres

Point	Localisation	Zone correspondante
St Benoît 3	A l'extrême ouest de la zone de Hirel, à proximité du chenal des côtiers de Saint-Benoit	35.11 Hirel, classée A pour les non fousseurs
Cancalle sud	A l'extrême est de la zone de Cancalle, à proximité du chenal des côtiers de Saint-Benoit	35.07 Cancalle, classée A pour les non fousseurs
Hock nord	Dans la zone de stockage de Cancalle	35.08 Stockage Cancalle, classée A pour les non fousseurs
Cancalle eau profonde	Dans la partie ouest des parcs	35.01 Zone du large, classée A pour les non fousseurs
Hacqueville	Crique au Sud du port de Granville (cf partie pêche à pied)	50.23 Hacqueville « zone à exploitation occasionnelle »

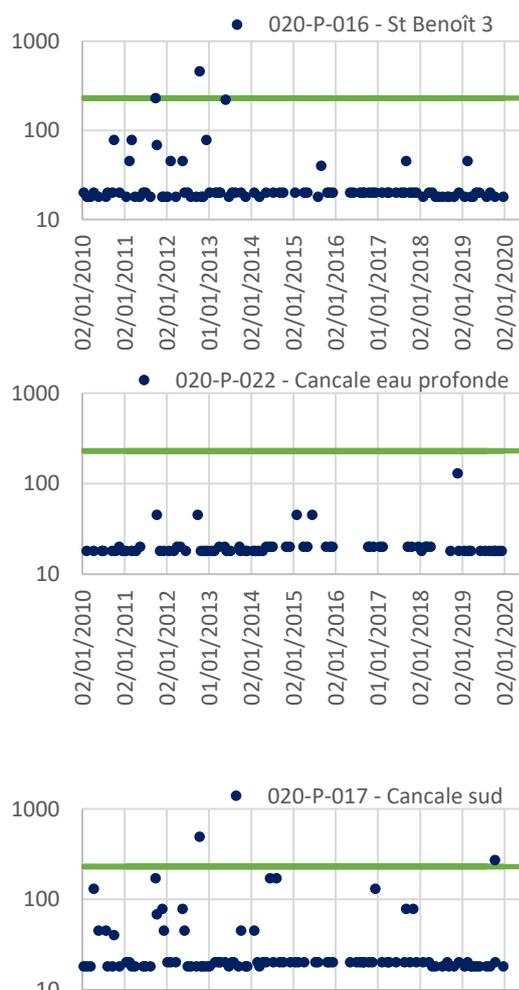
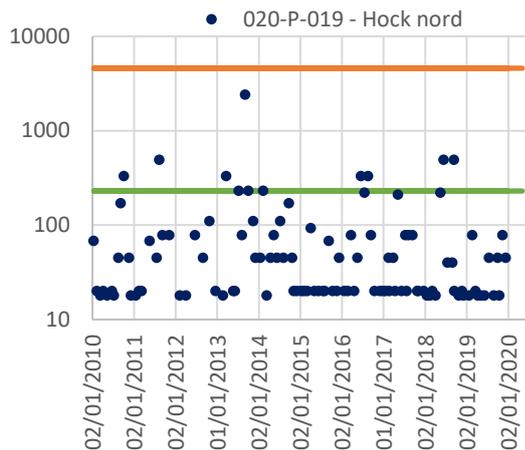


Figure 38 : Evolution de la qualité microbiologique des huitres (*E.coli*/100g CLI, REMI 2010-2019)

Les huitres des zones ostréicoles de Cancalle et de Saint-Benoit présentent une très bonne qualité. Les contaminations sont rares et, lorsqu'elles sont mesurées, elles ne dépassent plus le seuil de 230 *E.coli*/100g CLI depuis 2013. Seul le point de Cancalle Sud a légèrement dépassé ce seuil récemment : 270 *E.coli* le 14/10/2019.

Le large de la côte cancalaise semble préservé des contaminations pouvant provenir des côtiers de Saint-Benoit ou de Cancalle.



La situation est plus nuancée dans les huitres stockées à proximité immédiate de l'agglomération cancalaise (point Hock Nord). La concentration en bactéries augmente fréquemment. Cependant, elle atteint rarement le seuil des 230 *E.coli*/100g CLI (dernier en date : 10/09/2018 avec 490 *E.coli*)

Depuis 2010, la qualité des coquillages de la Baie du Mont s'est globalement améliorée. Des secteurs localisés présentent toutefois encore des contaminations fréquentes :

- Les huitres à Hacqueville, à proximité de l'agglomération granvillaise
- Les coques à Dragey, à proximité de l'exutoire de la Sée et du ruisseau du Moulinet
- Les moules de la partie Est de la Baie (Zone des Hermelles surtout, Super Est dans une moindre mesure), en pleine baie
- Les moules et les palourdes de la partie centre-est de la zone du rivage, près du chenal des côtiers du Vivier.

Des pics de contamination non/peu déclassants restent fréquents pour les autres points, excepté pour la zone du large et la zone de Cancale. Des efforts restent donc à mener sur ces secteurs pour stabiliser la situation.

3. Les zones de pêche à pied de loisir

3.1 Protocole de suivi

Alors zones de production professionnelle qui bénéficient d'un cadre juridique communautaire et national, la pêche à pied de loisir est moins encadrée. La réglementation ne fixe pas de seuils de qualité dans les coquillages des gisements naturels ni de protocole de suivi. La seule interdiction formelle est inscrite dans le code rural qui précise que la pêche à pied est interdite dans les zones de production professionnelle classées C (au moins 1 résultat > 46000 E.coli/100g CLI).

Pour pallier ce manque, les Agences Régionales de Santé (ARS), en partenariat avec l'Ifremer, ont mis en place un suivi de la qualité sanitaire de ces gisements pour être en mesure d'informer les pêcheurs à pied des risques. L'évaluation de la qualité des gisements est globalement calquée sur celle des zones de production professionnelles (Figure 39). Côté Bretagne, les zones de pêche à pied se superposent avec les zones conchylicoles. Ce sont donc les résultats des points du suivi REMI qui sont utilisés.

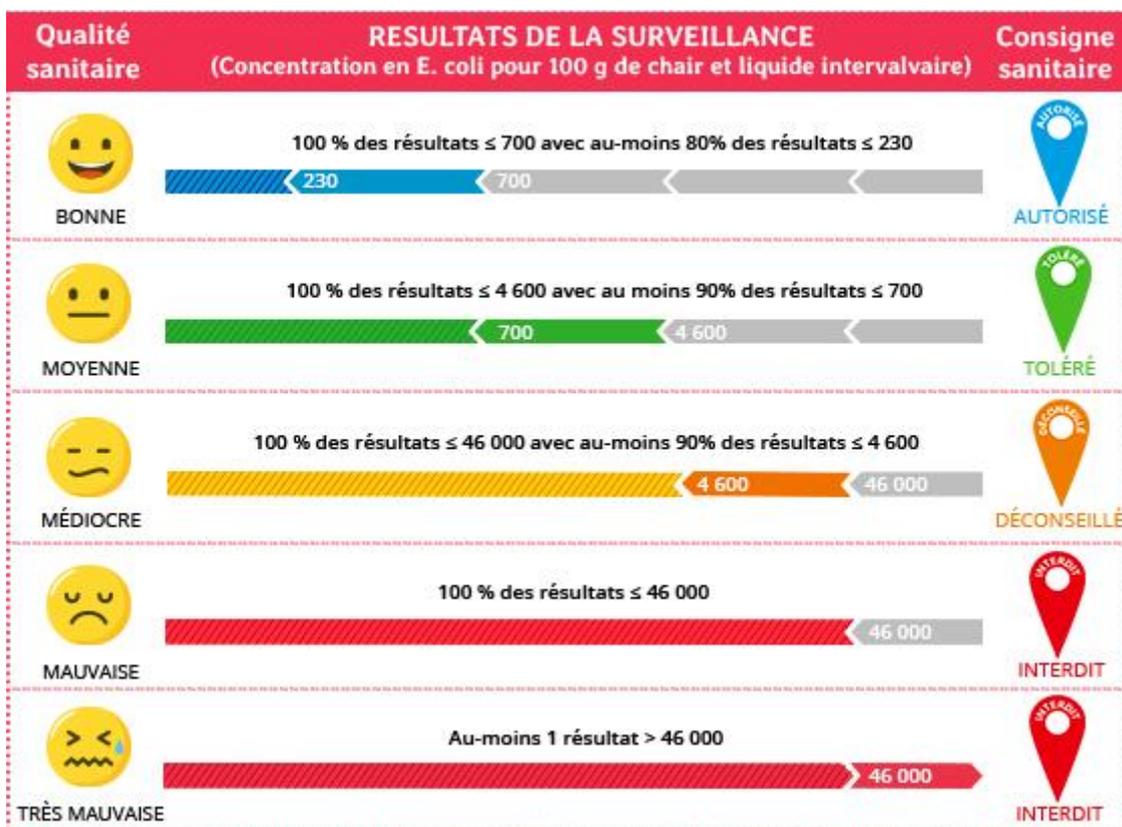


Figure 39 : Seuils sanitaires appliqués en Bretagne pour les zones de pêche à pied de loisir
(www.pecheapied-responsable.fr)

Côté normand, tous les sites de pêche à pied ne font pas l'objet d'un suivi REMI. L'ARS Normandie a donc mis en place un suivi spécifique sur les gisements naturels (Figure 40). Elle qualifie ensuite la qualité des gisements suivis (bonne qualité, qualité fluctuante, mauvaise qualité) et publie régulièrement une fiche de synthèse et des recommandations (voire interdictions) pour chacun des sites de pêche à pied du littoral normand.

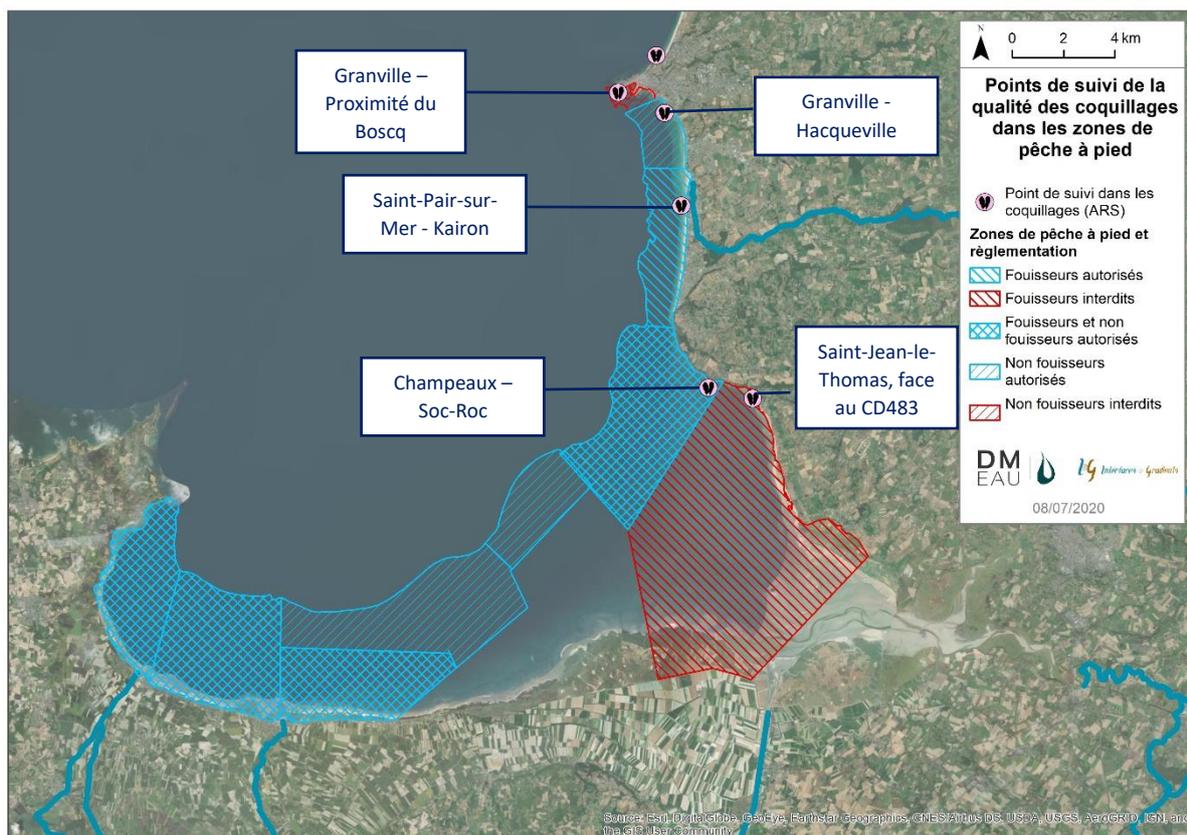


Figure 40 : Localisation des points de suivi complémentaire de la qualité des gisements naturels de coquillages (ARS Normandie)

3.2 Analyse de la qualité sanitaire des zones de pêche à pied

Les données des zones de production professionnelles sont utilisées pour qualifier les sites de pêche à pied breton (voir partie précédente). Par conséquent, seules les données complémentaires de l'ARS Normandie sont analysées ici.

Les fouisseurs

Entre 2010 et 2014, les coques de Kairon (Saint-Pair-sur-Mer) présentaient régulièrement des niveaux de contamination élevés. Le seuil des 4600 E.coli/100g CLI était franchi, aussi bien en hautes eaux qu'en basses eaux. Depuis 2016, la qualité des coques s'est nettement améliorée. Le seuil de 4600 n'a plus été dépassé depuis le 25/04/2017 avec 4900 E.coli/100g CLI. De même, les résultats qui dépassent 230 E.coli/100g CLI restent proches de cette valeur seuil (230, 260, 310, 330). Ce gisement est considéré de « qualité fluctuante » par l'ARS Normandie.

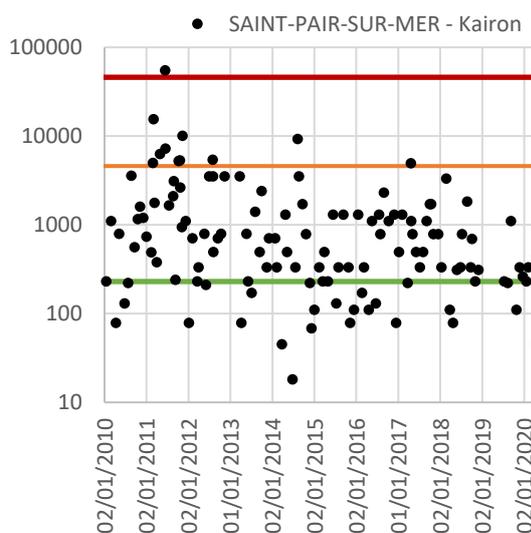


Figure 41 : Evolution de la qualité microbiologique des coques de Kairon (E.coli/100g CLI, ARS Normandie)

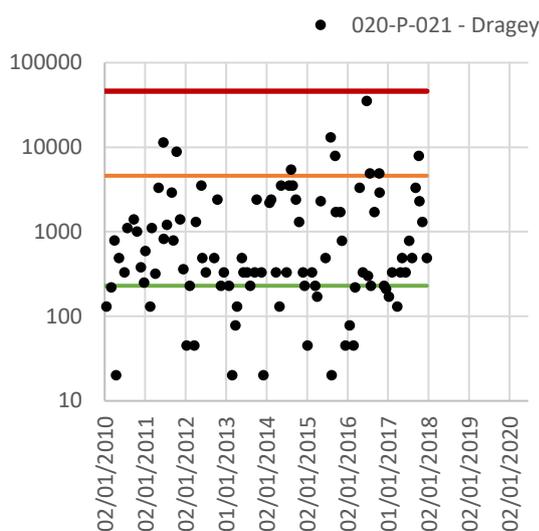


Figure 42 : Evolution de la qualité microbiologique des coques à Dragey/Saint-Jean-le-Thomas (*E.coli*/100g CLI, REMI/ARS 2010-2017)

Les chroniques du suivi REMI/ARS les plus récentes dans les coques concernent le point de Dragey (données jusqu'en 2017). Elles sont présentées ci-contre (Figure 42). Ce point de suivi se trouve dans la grande zone 50.24 Baie du Mont Saint Michel Nord. Le point de prélèvement se trouve en réalité à Saint-Jean-le-Thomas. Ce gisement se situe entre le chenal de la Sée et les exutoires du ruisseau du Moulin et de la Claire Douve.

Sur cette période de suivi quasi-mensuel, 9 dépassements du seuil de 4600 *E.coli*/100g CLI ont été mesurés : le 16/06/2011, le 12/10/2011, le 12/08/2014, le 04/08/2015, le 14/09/2015, le 23/06/2016, le 21/07/2016, le 13/10/2016 et le 05/10/2017 (basses eaux, sans grandes marées).

Sur la période 2010-2017, 76 résultats (soit 68%) se trouvent entre 230 et 4600 *E.coli*/100g CLI pour seulement 27 en dessous du seuil de 230 (24%). La qualité de ce gisement naturel est très dégradée et justifie l'interdiction de récolte.

Depuis 2018, le gisement de palourdes de Champeaux (fa ce à Sol Roc) est en cours de qualification. Les résultats sont fréquemment supérieurs à 230 *E.coli*/100g CLI mais ils restent largement en-deçà du seuil de 4600. En effet, la concentration maximale mesurée a atteint 1100 *E.coli* le 29/05/2018.

Ces données contrastent avec celles du gisement de Saint-Jean-le-Thomas/Dragey (Coques), plus dégradé et justifie la réflexion en cours qui vise à diviser en 2 la grande zone de production 50.24 Baie du Mont Saint Michel Nord.

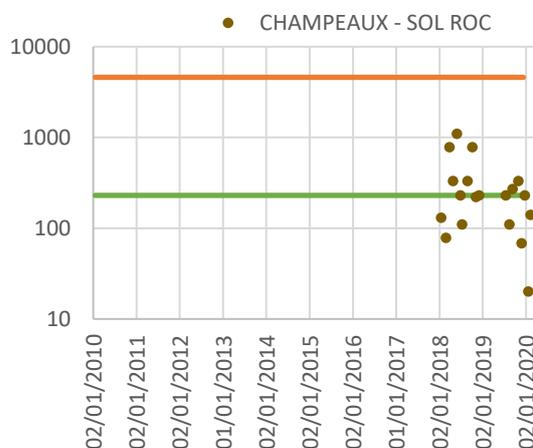


Figure 43 : Evolution de la qualité microbiologique des palourdes de Champeaux (*E.coli*/100g CLI, ARS Normandie)

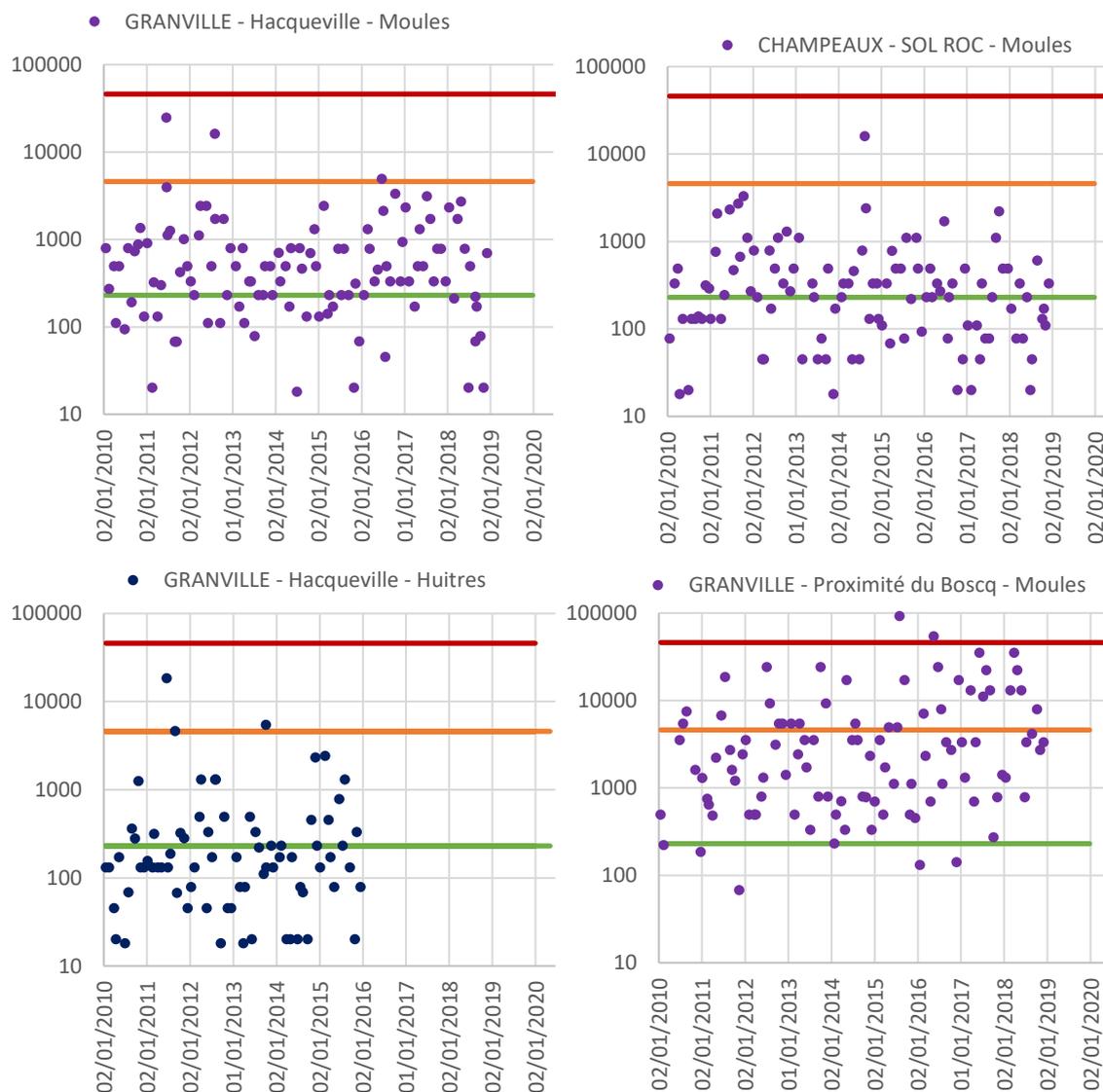
Les non fouisseurs

La qualité des huîtres de Hacqueville (gisement naturel au sud de Granville) tranche avec celle des huîtres de Cancale. Les concentrations mesurées sont rarement en deçà du seuil de détection et 2 dépassements du seuil de 4600 ont été mesurés le 16/06/11 (18330 E.coli) et le 04/10/13 (5400 E.coli)

Pour les moules de Hacqueville, jusqu'en 2017, la concentration dans les coquillages était fréquemment comprise en 230 et 4600 E.coli/100g CLI. Le 23/06/16 (orages importants), la concentration atteignait 4900 E.coli. Il n'y a pas eu de dépassement du seuil de 4600 depuis mais les concentrations sont rarement inférieures à 230 E.coli/100g CLI.

La qualité des moules du gisement qui se trouve à proximité de l'exutoire du Boscq, qui reçoit les eaux de l'agglomération granvillaise, est très dégradée. L'interdiction de la pêche à pied récréative est largement justifiée sur cette zone et il n'y a pas d'amélioration majeure sur ce point depuis 2010.

La qualité du gisement de moules de Champeaux semble quant à elle s'améliorer. Si des dépassements du seuil de 230 E.coli/100g CLI sont encore fréquemment mesurés, la proportion de résultats inférieurs à 230 semble augmenter.



4. Synthèse de la qualité sanitaire des coquillages

L'analyse des concentrations dans les coquillages met en évidence plusieurs points :

- Pour une même zone de production, la qualité des coquillages fousseurs est toujours plus dégradée. Cela laisse penser que les sédiments (et leur charge bactérienne) qui se déposent au-dessus des coques et palourdes jouent un rôle majeur dans leur contamination (la physiologie des espèces doit aussi être prise en compte).
- Les zones de production de Cancale sont préservées
- Les zones de pêche à pied de la côte normande sont dégradées, particulièrement à Saint-Jean-le-Thomas (coques), et à Granville (proximité du Boscq et Hacqueville)
- Une amélioration de la qualité des coquillages est pressentie dans les zones de production bretonnes, dans les coques de Saint-Pair et, dans une moindre mesure, dans les moules de Champeaux

En fonction des conditions hydrologiques, il semblerait que :

- les (très) fortes concentrations en *E.coli* sont mesurées dans les coquillages lors d'évènements ponctuels (très courte durée) majeurs : orages et grandes marées.
 - o Les contaminations proviendraient alors des stocks de sédiments accumulés dans les cours d'eau et dans les estuaires hors période de pluie et des dysfonctionnements exceptionnels observés sur les bassins versants (débordement des réseaux d'assainissement, submersion de prairies pâturées, ruissellement dans les cours de ferme).
- Les concentrations intermédiaires (légèrement supérieure à 230 *E.coli*/100g CLI) arrivent plus fréquemment sur des pluies d'hiver (hautes eaux). Les dysfonctionnements sur les bassins versants durent alors plus longtemps, empêchant un retour à la normale rapide. Ces dysfonctionnements sont plus compliqués à appréhender et peuvent empêcher, sur le long terme, de reconquérir une qualité A dans les zones professionnelles / ou une très bonne qualité, dans les zones de pêche à pied récréative.

Parenthèse sur la présence de Cadmium et de Plomb dans les coquillages

Aucun dépassement des valeurs seuil réglementaire n'a été mesuré sur la période 2010-2020. A titre indicatif, la concentration maximale mesurée dans les suivis des zones de pêche à pied par l'ARS Normandie est de 0.21 mg/kg pour le Cadmium (à Granville - Proximité du Boscq) et 0.556 mg/kg pour le Plomb (à Hacqueville)

5. Les zones de baignade

5.1 Protocole de suivi

Les suivis de la qualité des eaux de baignade sont assurés par les ARS, pour chaque zone de baignade recensée sur le littoral et sur les plans d'eau intérieurs. Les contrôles sanitaires se font avant et de manière régulière au cours de la saison balnéaire. Ils permettent de prévenir et d'éviter l'exposition des baigneurs à une eau pouvant présenter des risques sanitaires.

En cas de résultats d'analyse supérieurs aux normes sanitaires, la baignade peut être interdite par arrêté municipal ou préfectoral. Un classement sanitaire global de chaque zone de baignade est réalisé sur la base des résultats d'analyses des quatre dernières années (Figure 45).

		Entérocoques intestinaux			
E s c h e r i c h i a c o l l i		Percentile 95 < 100	100 < Percentile 95 < 200	Percentile 95 > 200 et Percentile 90 < 500	Percentile 90 > 500
	Percentile 95 < 250	Excellente	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	250 < Percentile 95 < 500	Bonne	Bonne	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 95 > 500 et percentile 90 < 500	Suffisante	Suffisante	Suffisante	Insuffisante
	Percentile 90 > 500	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante	Insuffisante

Figure 45: Classement des zones de baignades selon les seuils sanitaires



Figure 44 : Localisation des points de suivi de la qualité de l'eau des sites de baignade (ARS)

Sur l'ensemble de la Baie du Mont, 21 sites de baignade sont suivis par l'ARS. La majorité (12) d'entre eux se trouve sur les côtes de la communauté de communes de Granville Terre & Mer ; contre 6 plages en Ille-et-Vilaine (4 à Cancale). Les 3 autres sites se trouvent à Saint-Jean-le-Thomas et Dragey-Ronthon.

5.2 *Analyse de la qualité sanitaire des zones de baignade*

La qualité bactériologique des différentes zones de baignades est satisfaisante, à l'exception de la zone de Granville (Saint Nicolas Sud) et Saint Jean le Thomas (Face RD 241) qui sont d'une qualité microbiologique insuffisante.

La plage de Cancale de l'Abri des flots connaît un déclassement « Excellente » à « Bonne » entre 2017 et 2018. Entre 2015 et 2018, sur les 28 plages concernées par le territoire, 8 évolutions positives de classement sont observées :

- Le passage de la Classe « Suffisante » à « Bonne » concerne les plages de Granville (Le Fourneau), Saint-Pair-sur-Mer (face à la piscine), Saint-Pair-sur-Mer (face à la fontaine de Gaud), Saint-Jean-le-Thomas (RD 483) et Saint-Méloir des Ondes (plage de Porçon)
- Le passage de la Classe « Bonne » à « Excellente » concerne Saint-Pair-sur-Mer (RD 373) et Cancale (Le petit port)

Si l'on s'intéresse plus précisément à la concentration en *E. coli* sur la période 2000 à 2018, 70% à 90% des mesures réalisées sur l'ensemble des plages situées à l'ouest de la baie ont montré moins de 100 *E.coli*/100 ml, confirmant ainsi le classement de ces zones de baignade en excellente qualité. Cependant, des pics de concentrations supérieures à 2000 *E.coli*/100 ml (valeur impérative) peuvent apparaître lors d'évènements pluvieux significatifs, comme à Saint-Méloir-des-Ondes.

Les plages de Saint-Jean-le-Thomas présentent une fréquence élevée de pics de concentrations en *E. Coli*. Pour la plage en face de la RD 241, seuls 36% des concentrations enregistrées depuis 2000 se situent en dessous de la valeur guide. Une majorité des valeurs (57%) sont comprises entre la valeur guide et la valeur impérative. Plusieurs concentrations supérieures à 2000 *E. Coli*/100 ml (6%) ont été mesurées. Ce constat traduit la présence d'un niveau de contamination relativement élevé.

6. Les eaux douces

La qualité des eaux superficielles est réellement suivie pour les stations les plus anciennes depuis les années 80 (Station Réseau National de Bassin). Depuis différentes maîtrises d'ouvrage ont construit leur propre réseau de suivi, à l'échelle du projet, du contrôle d'une station d'épuration, d'un territoire de Syndicat de rivière, du département et pour des usages particuliers.

Si les paramètres physico chimiques (éléments majeurs) sont intégrés dans tous ces suivis, d'autres comme les produits phytosanitaires ou les microorganismes sont utilisés comme indicateurs seulement dans des protocoles ciblés. Les données de bactériologiques disponibles, dans les cours d'eau, proviennent :

- Du suivi mensuel du CD50 (depuis 1999)
- D'un suivi ponctuel réalisé par l'ACCITEM sur les côtières de Dol en 2015
- D'un suivi qualitatif (recherche de Salmonelles) réalisé par la DDTM 35 en 2017

Aussi les stations de mesures présentant des concentrations en *E.coli* ou en entérocoques fécaux sont peu nombreuses à l'échelle de ce territoire (Figure 46).

Les suivis du CD 50 et les côtières granvillais ont pris en considération cette problématique de la contamination fécale depuis 1999, en lien avec les activités de bord de mer.

De 10 à 14 stations sont ainsi échantillonnées sur un pas de temps mensuel. Il est donc possible de classer les pics de concentrations en *E.coli* par cours d'eau, et de définir leur sensibilité relative à la contamination.

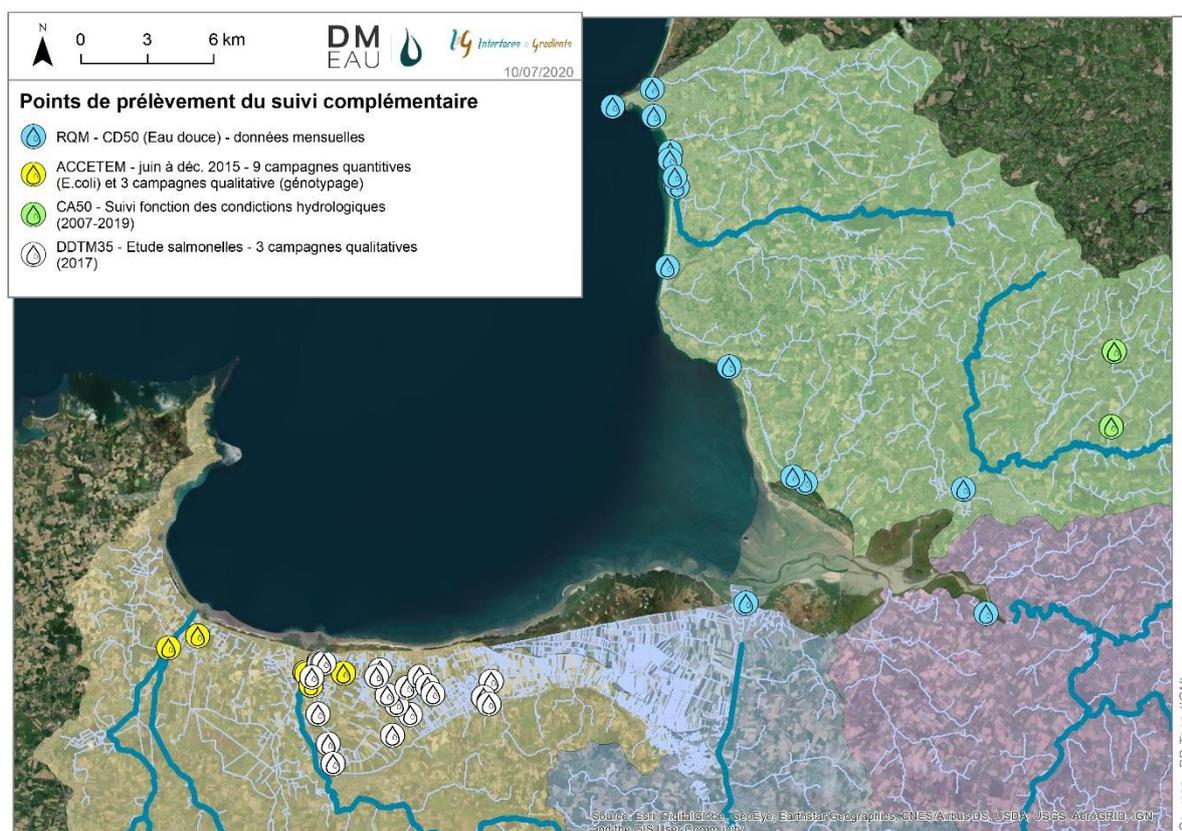
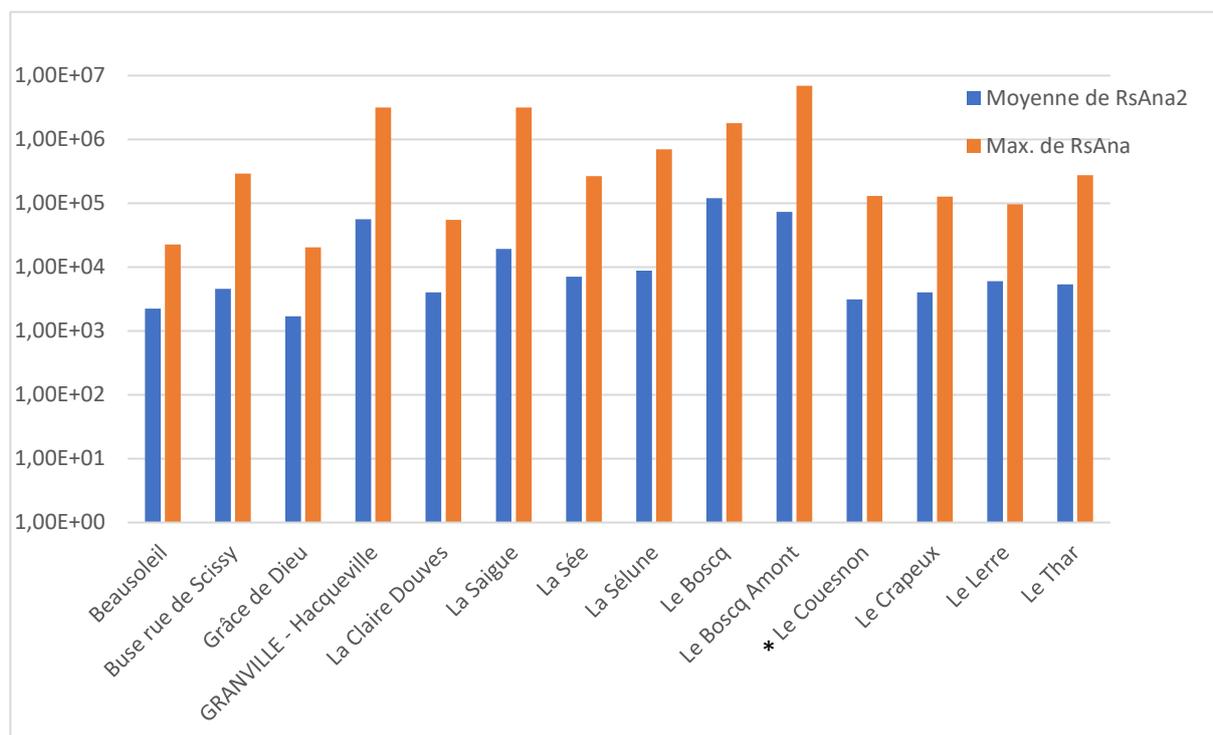


Figure 46 : Répartition des stations de mesures des concentrations en *e coli*



*stoppé en 2012

Figure 47 : Valeur moyenne et max des concentrations en E.coli des stations du réseau de mesure du CD 50 sur la période 1999-2017

Sur cette période 1999-2017, 11 stations ont plus de 150 valeurs, sous différentes conditions hydrologiques et pluviométriques. Ce panel est donc représentatif des niveaux de concentrations attendus dans ces eaux superficielles.

Les valeurs moyennes (proches des médianes) sont comprises entre 1E+3 et 1E+5. Les ruisseaux les plus urbains (Hacqueville : pluvial de Granville et le Boscq) présentent ce niveau moyen le plus élevé.

Les pics de concentrations sont observés sur ces 2 cours d'eau, et également sur la Saigue ; dans une moindre mesure sur le Thar. Ces concentrations gagnent 1 à 2 log sur ces valeurs max.

En dessinant les chronologies de ces différentes stations de prélèvements (exemples ci-dessous), aucune évolution saisonnière n'est établie, ce qui était prévisible de par la nature de cette contamination qui est fortement dépendante des apports directs (rejets et ruissellement).

Une tendance à la baisse est observée sur les 2 stations de mesures du Bosq. La valeur maximale a réellement chuté de près de 3 Log sur le BV amont. Sur la partie aval c'est une tendance générale à la baisse qui est visible mais qui n'influence pas encore l'intensité du pic (1E+6) et la qualité des coquillages en aval.

Rq : L'explication de cette diminution par les actions sera un argument à reprendre lors de la définition des résultats attendus par la mise en place du plan d'actions sur les petits cours d'eau.

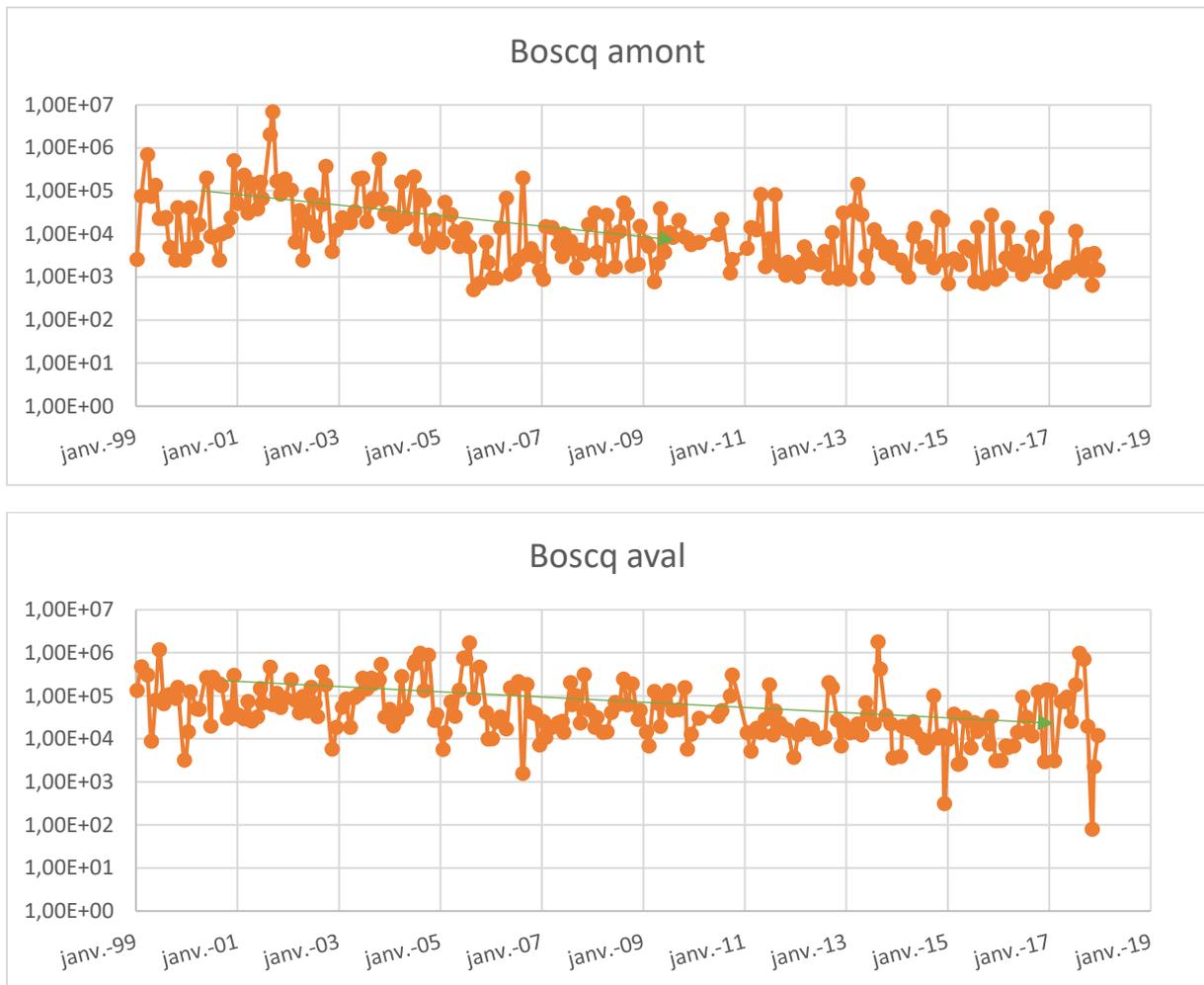


Figure 48 : [e coli] dans les eaux du Boscq (CD 50)

Les concentrations maximales sur la Saigue ont également perdu plus de 1 Log, suite aux opérations de reconquête, en particulier sur les réseaux EU et EP. Le niveau médian est sensiblement plus bas sur ce cours d'eau principalement rural.

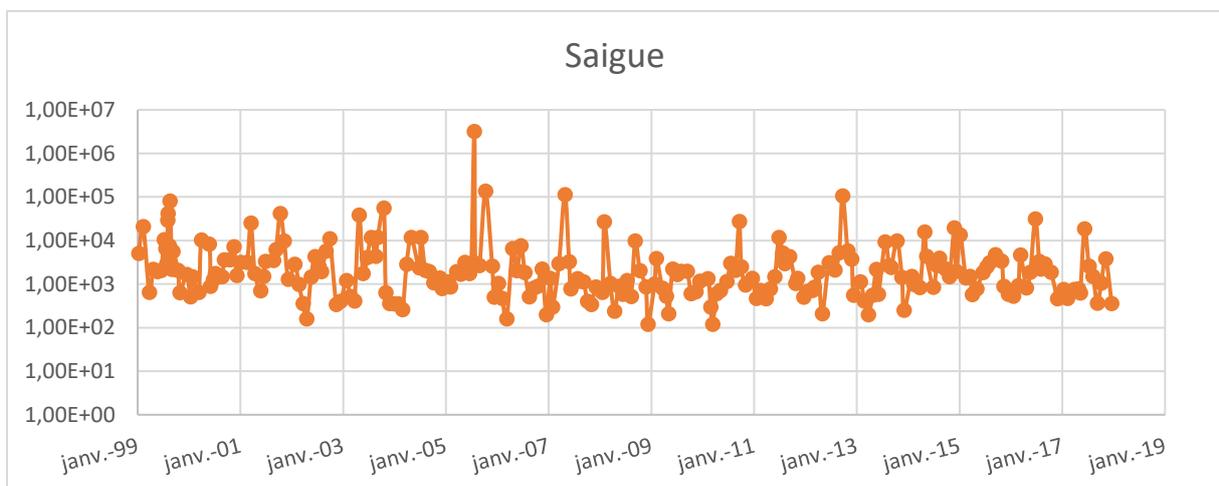


Figure 49 : [e coli] dans les eaux de la Saigue (CD 50)

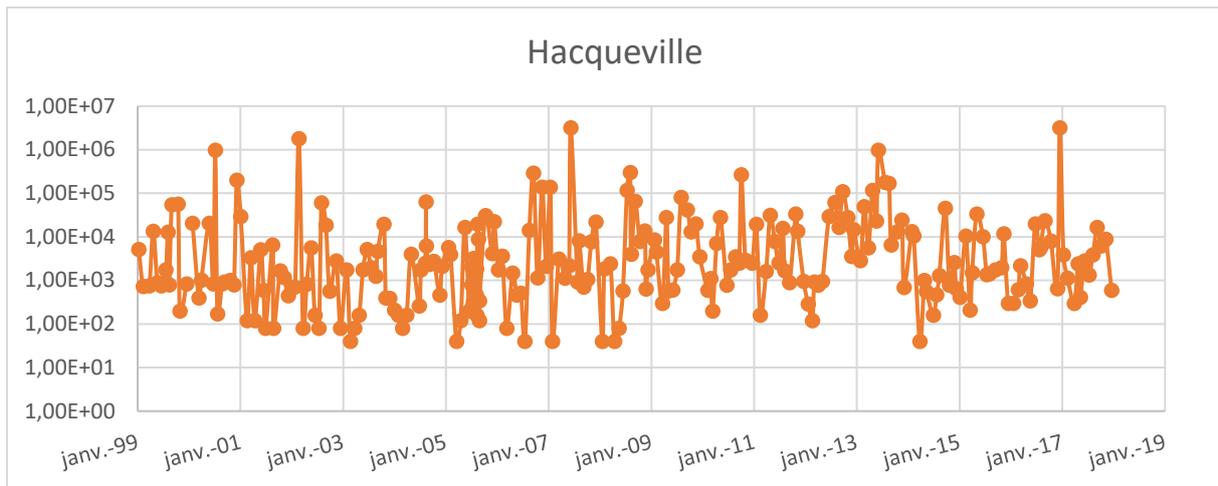


Figure 50 : [*e coli*] dans les eaux d'un réseau EP de Granville (Hacqueville) (CD 50)

Sur ce pluviale de Granville, il n'y a pas d'évolution dans le temps depuis 1999. Un pic max peut apparaître fugacement au-dessus de $1E+6$ (le dernier en décembre 2016). C'est aussi sur cet exutoire que les concentrations les plus basses sont observées (eaux de nappe ?). Le mélange des sources d'eau explique ces fortes variations.

Les transferts de pollution des germes fécaux depuis les versants (rejet, ruissellement) conditionnent l'apparition des pics de concentrations.

En fonction des épisodes hydrologiques (hautes eaux / basses eaux) il y aura ou non dilution des flux polluants dans le cours d'eau, surtout sur les 3 grands fleuves. La concentration résultante est alors diminuée.

Les temps de transferts et l'abattement longitudinal attendu modifie également le signal du bassin versant. Les concentrations attendues ne sont plus observées dans la colonne d'eau. Une partie de ce flux bactérien est pourtant présent dans le compartiment sédiment, et disponible lors d'une prochaine remise en suspension des fonds (épisode de crue).

A terme le flux bactérien est dégradé par mortalité des colonies.

Sur les plus grands cours d'eau que sont la Sélune et la Sée, les pics de concentrations sont le plus souvent perçus en période de basses eaux (sept à octobre). Ceci est vrai également sur le Couesnon. Il y a lissage du signal du bassin versant sur ces grands cours d'eau.

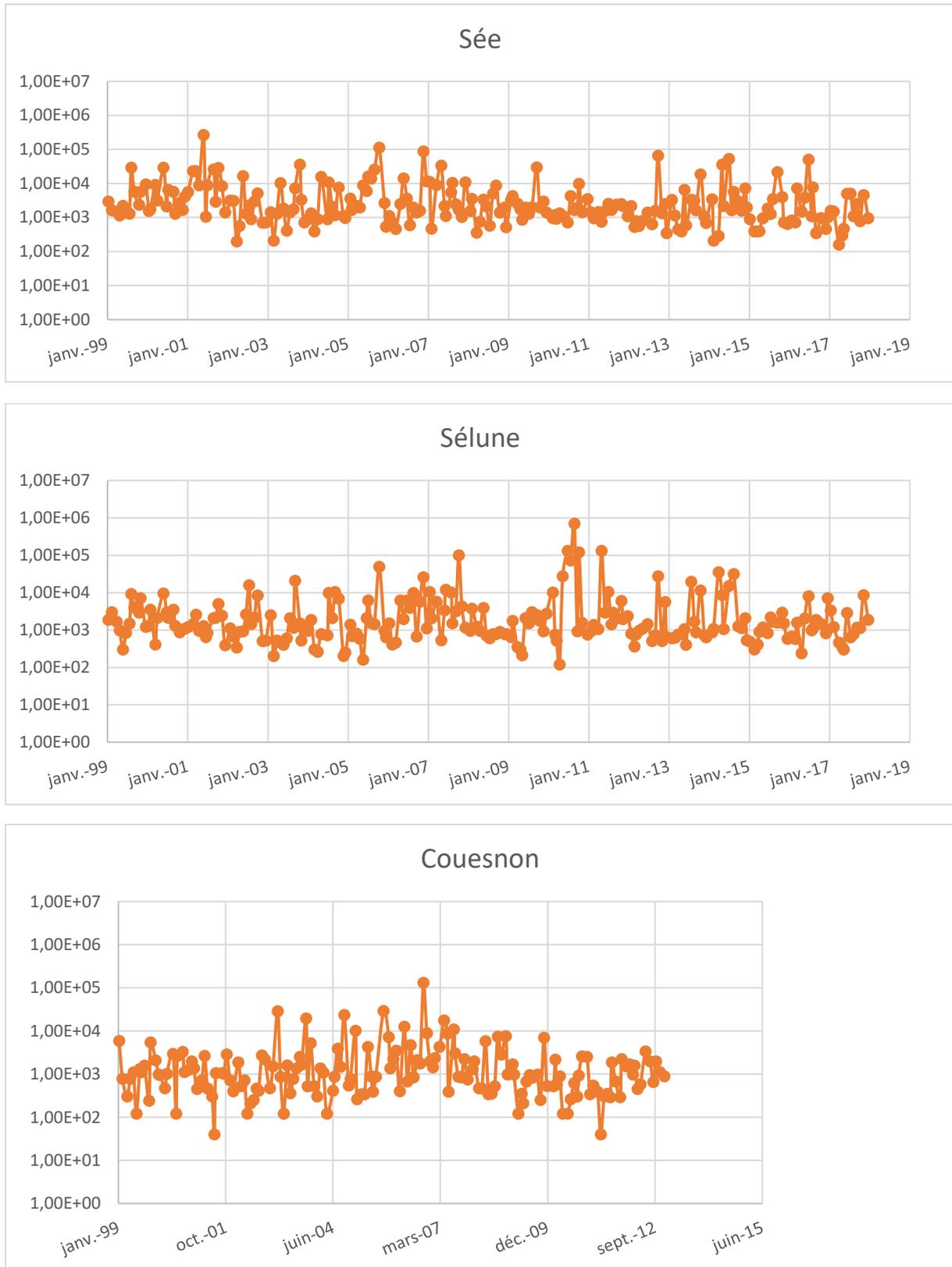


Figure 51 : [e coli] dans les eaux des 3 grands fleuves (CD 50)

Une tentative de corrélation entre apparition des pics de concentrations et variations hydrologiques n'apporte pas un résultat significatif.

De même à partir du panel développé par le CD50 sur les 14 stations suivies mensuellement, la relation [e.coli] et pluie du jour, de la veille, ou pluie sur 3-à 5 derniers jours ne suffit pas à expliquer l'ensemble des pics de concentration en *E. coli* dans les cours d'eau.

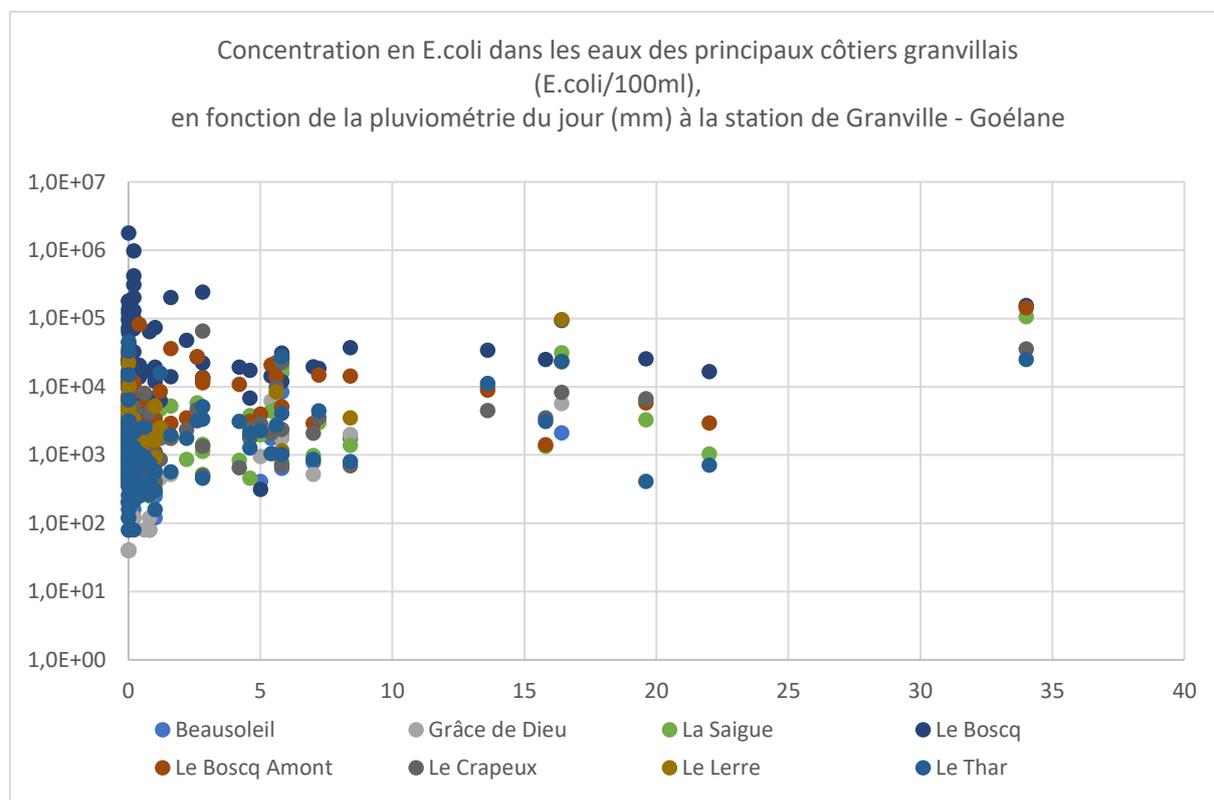


Figure 52 : [e coli] dans les eaux des côtières granvillais (d'après les données du RQM du CD 50)

Cette relation est possible aux exutoires des réseaux EP, avant rejet au cours d'eau, mais délicate à valider une fois dans le cours d'eau qui est également influencé par les ruissellements de la partie rurale du bassin versant, et/ou par des rejets de stations d'épuration.

La Figure 52 montre principalement que pour des pluies inférieures à 5 mm, le domaine de variation de [e.coli] est le plus important, et que lorsqu'il pleut les concentrations minimum seront plus élevées que par temps sec. Les pics de concentrations max ne sont pas nécessairement observés sous les plus fortes pluies.

Rq :Le phénomène de dilution peut venir compenser les transferts.

Cette source d'information côté Manche est riche et suffisante pour définir les scénarii projets qui seront utilisés pour calculer des flux exportés des bassins versants. Pour le Couesnon, l'incertitude portera plus sur le rejet de la station de Pontorson que sur l'évolution du domaine de variation de [e.coli] sur Couesnon aval depuis l'arrêt du suivi en 2012. Le barrage aura quant à lui un effet positif sur la concentration en *E. coli* dans les eaux du Couesnon (décantation, effet lagunage). Mais cet effet est à nuancer au regard de la remise en suspension des sédiments.

Côté bassins versants breilliens, la donnée est plus rare.

Quelques campagnes ponctuelles, liées à la recherche de contamination accidentelle ont été menées dans le marais de Dol. C'est en 2015, que l'effort de suivi a été mené sur les exutoires du Marais de Dol par l'ACCETEM (7 campagnes).

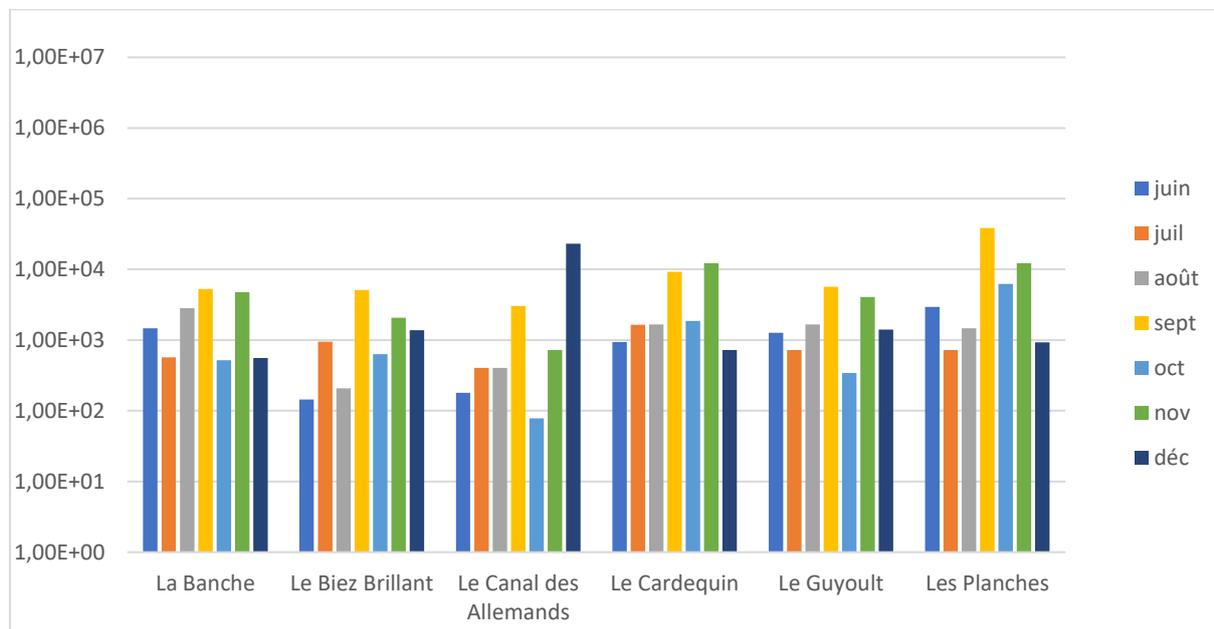


Figure 54 : [e.coli] dans les eaux du marais de Dol (année 2015) (ACCETEM)

La DDTM 35 est venue renforcer la recherche des sources à l'aide d'une approche qualitative par traçage des salmonelles. La recherche des sources potentielles de contamination a été facilitée, mais très peu de mesures de concentrations des contaminants ont alors été réalisées.

Le niveau d'information chiffrée est donc très faible sur l'ensemble de ces cours d'eau, qui drainent des bassins versants particuliers.

Ces cours d'eau, face aux parcs à moules du Vivier sur Mer reçoivent des effluents traités généralement. Cette alimentation en eaux résiduaires traitées est perceptible dans leur signature physico-chimique (Tableaux suivants).

Il est donc attendu que les [e.coli] soient proches de celles des cours d'eau côtiers granvillais soumis à des rejets équivalents.

Cependant le fonctionnement particulier d'ouverture et fermeture des portes à flot modifiera cette concentration par effet de lagunage en période estivale (abattement par UV) et décantation (qui du stockage dans les sédiments ?). Il doit être pris en considération dans le choix des scénarii de flux injectés dans le panache de la Baie.

Des 7 campagnes de 2015, il apparaît en effet que les niveaux de concentrations sont inférieurs à 1E+4 sur la majorité des stations (plus faible que sur les côtiers granvillais).

Le canal de Planches sous influence du rejet de Dol de Bretagne est celui qui présentent les concentrations les plus élevées, entre 1E+3 et 1E+4.

Les résumés suivants de qualité physico chimiques sur les cours d'eau dépourvus de suivi bactériologique soulignent une signature spécifique à la présence de rejets directs impactants.

Canal des Allemands 2000-2015	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	2,3	2,0	0,03	0,01	0,02	0,5
moyenne	13,5	22,2	0,33	0,17	0,46	11,5
maxi	36,9	220,0	1,69	1,32	2,80	35,8
50 SEQ-Eau	13,4	16	0,21	0,08	0,32	11
90 SEQ-Eau	17,0	37	0,72	0,51	0,98	21

Cardequin au Vivier 1999-2015	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	0,2	6,1	0,04	0,00	0,15	0,0
moyenne	15,9	40,0	0,55	0,31	1,20	8,9
maxi	43,8	390,9	2,25	1,95	7,06	37,4
50 SEQ-Eau	17,2	25	0,35	0,16	0,85	8
90 SEQ-Eau	27,5	88	1,27	0,82	2,41	16

Tableau 7: Classement SEQ Eau sur les éléments majeurs dans les eaux du Canal des Allemand et du Cardequin

Les concentrations en ortho-phosphates, en ammoniacque et en matières organiques (mesurées par COD) déclassent les eaux du Cardequin et du canal des Allemands. Les 7 campagnes bactériologiques de 2015 tendraient pourtant à minimiser la dégradation sur le canal des Allemands.

Biez Jean à Plerguer 2007-2015	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	5,0	2,0	0,02	0,00	0,04	0,6
moyenne	13,1	8,6	0,07	0,01	0,40	10,7
maxi	51,4	70,0	0,28	0,12	4,20	31,3
50 SEQ-Eau	11,1	6	0,06	0,01	0,21	9
90 SEQ-Eau	17,1	16	0,10	0,02	0,72	19

Tableau 8: Classement SEQ Eau sur les éléments majeurs dans les eaux du Biez Jean

Le Biez Jean confirme que le contexte du Marais est particulier avec des concentrations en nitrates basses sur ce secteur du Marais. Les concentrations en nutriments sont faibles mais les pics de matières organiques peuvent y être extrêmes également (rejets ? productions internes ?).

Guyoult au Mont Dol 1999-2015	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	3,4	1,0	0,02	0,01	0,01	2,0
moyenne	320,3	13,5	11,24	0,04	0,10	23,1
maxi	56	280,0	2000,10	0,15	0,92	50,3
50 SEQ-Eau	7,0	7	0,10	0,04	0,08	24
90 SEQ-Eau	11,2	24	0,22	0,07	0,18	35

Tableau 9: Classement SEQ Eau sur les éléments majeurs dans les eaux du Guyoult

Le Guyoult est avant tout un cours d'eau des "terrains". Ses concentrations moyennement élevées en nitrates avec des pics ayant atteint 50 mg/L souligne le caractère agricole de son bassin versant. L'influence de l'assainissement (collectif et autonome) n'est pas visible sur ces paramètres physico-chimiques. A noter que de fortes valeurs de Matières En Suspension sont attendues lors des phénomènes de crues. Les pics de [e.coli] seront nécessairement élevés.

Il est intéressant de confronter ce classement SEQ EAU avec celui du Boscq en amont de Granville (Coudeville) qui est situé parmi les cours d'eau les plus impactés par les contaminations fécales. Hormis les pics de MES (moins élevés que sur les 4 stations précédentes) la qualité physico chimique de ce dernier est relativement bonne. Les nitrates sont à des niveaux de concentrations bas pour un BV agricole.

Le Bosq à Coudeville 2008-2017	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	1,8	1,9	0,03	0,00	0,00	0,5
moyenne	3,7	22,1	0,10	0,03	0,05	16,8
maxi	9,6	135,0	2,40	2,09	0,55	23,1
50 SEQ-Eau	3,2	14	0,07	0,02	0,05	17
90 SEQ-Eau	5,7	58	0,11	0,06	0,09	22

Tableau 10: Classement SEQ Eau sur les éléments majeurs dans les eaux du Boscq

Couesnon à Sougéal 1995-2015	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	2,5	0,4	0,03	0,01	0,01	0,5
moyenne	7,1	30,4	0,20	0,16	0,11	38,2
maxi	26,5	578,0	1,18	1,03	0,79	76,5
50 SEQ-Eau	6,2	19	0,13	0,09	0,07	38
90 SEQ-Eau	11,7	54	0,29	0,19	0,20	49

Sélune à St Aubin de Terregate 2002-2015	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	1,5	2,1	0,01	0,00	0,00	20,4
moyenne	4,1	9,0	0,06	0,02	0,06	31,9
maxi	10,9	101,0	0,54	0,46	0,30	42,8
50 SEQ-Eau	3,7	7	0,05	0,01	0,05	32
90 SEQ-Eau	6,3	15	0,08	0,03	0,13	39

Sée à Tirepied 2002-2015	COD	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
mini	1,2	1,0	0,02		0,00	16,0
moyenne	3,3	28,1	11,24		0,06	28,7
maxi	27,0	208,0	2000,10		0,49	36,6
50 SEQ-Eau	2,7	21	0,10		0,05	29
90 SEQ-Eau	5,4	48	0,22		0,11	34

Tableau 11: Classement SEQ Eau sur les éléments majeurs dans les eaux des 3 grands fleuves

Les 3 grands fleuves n'ont pas la même dynamique que les petits côtiers avec des bassins versants plus étendus. Le gradient de concentrations en nitrates de la Sée au Couesnon est moins tranché qu'au début des années 2000. Le Couesnon a entamé une baisse, et il semblerait que la Sée poursuit une hausse (ce qui est remarquable dans ces nappes d'accompagnement) continue.

L'ammoniaque et les ortho-phosphates ne sont pas discriminants et donneraient une bonne qualification à ces eaux superficielles. Cependant dans le détail, nous pouvons observer des pics de [MES] élevés à excessivement forts sur le Couesnon (578 mg/L !!).

Il faudra se poser la question sur l'impact d'un tel évènement d'eau boueuses arrivant dans la Baie. Les concentrations en E.coli seront nécessairement supérieures à 1E+5, en amont immédiat du barrage.

Les cours d'eau qui alimentent la Baie du Mont Saint Michel présentent par conséquent des qualités physico chimiques et bactériologique particulières, fonction de la nature des activités humaines sur leur bassin versant, mais également fonction de la taille de ce bassin versant, et de la gestion des écoulements par les ouvrages de régulation.

La qualité physico chimiques permet de caractériser rapidement les grandes pressions sur le territoire, mais ne donnera pas d'indication sur le niveau de concentrations des [e.coli] car cette problématique est principalement liée celle de la gestion des rejets directs (en intégrant les phénomènes de ruissellement). Les pics de concentrations sont donc fugaces. Ils peuvent apparaître et disparaître très rapidement.

La base de données des cours d'eau en Manche est fournie et définit correctement les domaines de variation de ces concentrations, pour les petits cours d'eau urbains et pour la Sée et la Sélune.

Si les variations sur le Couesnon peuvent être estimées à partir du suivi 1999-2012 et de l'évolution du système d'épuration des grandes agglomérations, une incertitude reste à lever sur les ruisseaux et canaux du marais de Dol de Bretagne, d'une part par la nature « extraordinaire de ces eaux riches en matières organiques, en MES et encore en nutriments et d'autres part à cause de la fermeture prolongée des portes à flot en période de basses eaux. Un abattement est attendu dans ces biez lorsque les portes sont fermées, mais l'impact de l'ANC (rejet dans les biez) pourrait contre balancer cette lyse des E.coli.