

Vue sur le havre de la Vanlée
© CD50 (Loïc Nogues)

Suivi de la qualité des rejets côtiers du département de la Manche

Bilan 2005 / 2020

Edition – 2021

Sommaire

Sommaire	2
Préambule	3
1 Descriptif du suivi.....	4
1.1 Historique	4
1.2 Les points de surveillance.....	4
1.3 Les prélèvements.....	8
1.4 Les paramètres	8
1.5 Interprétation des résultats.....	9
1.5.1 Les graphiques “box plot”	9
1.5.2 Les diagrammes Pluie / Concentration.....	9
2 Analyse des résultats acquis sur la période 2005-2020	10
2.1 Les conditions pluviométriques.....	10
2.2 Les niveaux de contamination microbiologique.....	11
2.2.1 Les rejets susceptibles d’impacter les zones conchyliques et de pêche à pied.....	11
2.2.1.1 Les principaux flux de contamination microbiologique	14
2.2.1.2 Des rejets contaminés aux flux limités.....	22
2.2.1.3 Des rejets d’excellente qualité.....	27
2.2.1.4 Les cours d’eau dont la qualité s’améliore.....	29
2.2.2 Les rejets susceptibles d’impacter les usages balnéaires.....	36
2.2.2.1 Les principaux flux de contamination microbiologique	41
2.2.2.2 Les cours d’eau dont la qualité s’améliore sur la période estivale.....	48
2.2.3 Des variations saisonnières caractéristiques.....	51
2.2.4 Comparaison des teneurs d' <i>E. coli</i> et d'Entérocoques	52
2.3 Les teneurs en nitrates	54
2.3.1 Des variations saisonnières classiques	54
2.3.2 Les principaux cours d’eau contributeurs	55
2.3.2.1 En termes de concentration.....	55
2.3.2.2 En termes de flux	57
2.3.3 Les tendances évolutives.....	59
Conclusion	60
Bibliographie	62
Table des sigles et des abréviations	62

Préambule

La préservation de la qualité sanitaire de nos eaux côtières et des usages littoraux (baignade, conchylicole et pêche à pied) qui en dépendent, constitue un enjeu majeur pour le département de la Manche.

Depuis 2002, le partenariat établi entre le Conseil Départemental et l'Agence Régionale de la Santé de Normandie (Délégation Départementale de la Manche) a permis de consolider, avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, la structuration d'un réseau de suivi global de la qualité des milieux littoraux (**R**éseau de la **Q**ualité des **M**ilieus).

Ce réseau doit apporter une meilleure compréhension de la qualité de nos eaux littorales et assurer une veille indispensable sur son état et ses évolutions.

Parmi les suivis environnementaux mis en œuvre, la surveillance des exutoires des principaux cours d'eau et émissaires pluviaux du département permet d'appréhender l'évolution de leur qualité, de caractériser et hiérarchiser leur impact sur la qualité de nos eaux littorales et les activités qui lui sont liées. Ces éléments de connaissance permettent également d'orienter les décideurs (collectivités, Agence de l'Eau, Services de l'État, etc.) dans le choix des investissements à réaliser pour la préservation voire la reconquête de cette qualité.

Ce rapport a pour objectif de faire la synthèse des données acquises sur la période 2005-2020 et de dresser le bilan de l'état et de l'évolution de la qualité des principaux cours d'eau du département. Il vient compléter l'analyse détaillée apportée par l'observatoire de la qualité des rejets côtiers **RQM'OBS** consultable sur le site Internet du Département.

1 Descriptif du suivi

1.1 Historique

Avec l'objectif d'évaluer la qualité des principaux rejets côtiers susceptibles d'impacter la qualité sanitaire des zones de baignade, conchylicoles et de pêche à pied, le suivi mis en œuvre par la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales¹ (Service Hygiène du Milieu) au début des années 80 concernait déjà une quarantaine de cours d'eau (DDASS, 1985). D'abord réalisé ponctuellement en période estivale, ce suivi a rapidement été étendu sur tout le reste de l'année pour les cours d'eau susceptibles d'impacter les secteurs conchylicoles et de pêche à pied.

À partir de 2002, le partenariat établi entre le Conseil Départemental de la Manche et l'Agence Régionale de Santé de Normandie (Délégation Départementale de la Manche) a permis de consolider, avec le soutien de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, ce suivi.

Depuis 2014, suite aux recommandations des profils de vulnérabilité (2010-2015) et aux enseignements tirés de l'historique des résultats, le Département pilote la mise en œuvre de ce suivi qui comptabilisait 62 points de surveillance en 2020. En complément, des investigations sont ponctuellement menées, au travers de points "étude", sur les cours d'eau les plus sensibles afin de mieux cerner l'origine des dérives de qualité relevées aux exutoires.

1.2 Les points de surveillance

Le réseau couvre assez largement le littoral manchois (Figure 1) à l'exception de quelques sites où, en raison notamment de difficultés d'accès ou de dangers liés aux courants (caps, ports), la baignade, la conchyliculture ou la pêche sont peu ou pas pratiquées. Le Tableau 1 liste l'ensemble des rejets suivis entre 2005 et 2020.

Les principales modifications apportées au réseau ces dernières années ont été :

- En 2011, l'intégration de l'exutoire du Passevin au réseau,
- En 2012, la suspension du suivi sur le Couesnon suite aux travaux pour le rétablissement du caractère maritime du Mont-Saint-Michel (le barrage et les lâchers d'eau modifiant sensiblement les écoulements du cours d'eau), puis son abandon en 2015,
- En 2014, les exutoires de la Vire, de la Taute, de la Douve (Baie des Veys), de la Sienne, de la Souilles (Havre de Regnéville), des ruisseaux de la Grâce de Dieu et du Beausoleil à Saint-Pair-sur-mer ont été intégrés au réseau, suivis de la Claire Doves et de la Lerre en 2015,
- Enfin en 2019, la mise en œuvre de suivis aux exutoires des principaux cours d'eau alimentant le havre de la Vanlée (La Vanlée, le Pont de Bois et la Belle-Croix), à la sortie du pluvial nord du havre de la Vanlée, puis aux exutoires de ruisseaux de l'Escalgrain et de la Grande Crique dans la Baie des Veys sont venus compléter le dispositif.

¹ Devenue Agence Régionale de Santé (ARS) en 2010

Tableau 1 : Caractéristiques des rejets suivis

N°	Intitulé du rejet	Commune	Type d'écoulement	Suivi			Superficie du bassin versant (km²)	Débit (m³/s)		
				Début	Fin	Période prélèvement		Étiage QMNA_5	Q moyen estivaux (juin à sept)	Module
1	La Vire	Carentan-les-Marais (Les Veys)	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	1081	1.40	4.60	15.30
2	La Taute	Carentan-les-Marais (Carentan)	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	385	0.43	1.23	3.70
3	La Douve	Carentan-les-Marais (Saint-Côme-du-Mont)	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	1000	1.50	3.30	9.40
4	L'Escalgrain	Sainte-Marie-du-Mont	cours d'eau	2019	en cours	annuelle	12.8	0.02	0.05	0.13
5	La Grande Crique	Sainte-Marie-du-Mont	cours d'eau	2019	en cours	annuelle	33.8	0.10	0.35	0.89
6	Le By ⁽¹⁾	Sainte-Mère-Eglise (Foucarville)	cours d'eau	2006	en cours	annuelle	-	0.005 ⁽²⁾	0.03 ⁽²⁾	0.13 ⁽²⁾
7	Ruisseau de l'Orgueil ⁽¹⁾	Ravenoville	cours d'eau	2006	en cours	annuelle	-	0.005 ⁽²⁾	0.03 ⁽²⁾	0.04 ⁽²⁾
8	Taret de Fontenay ⁽¹⁾	Fontenay-sur-Mer	cours d'eau	2006	en cours	annuelle	-	0.001 ⁽²⁾	0.03 ⁽²⁾	0.11 ⁽²⁾
9	La Sinope	Quinéville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	76.8	0.29	0.43	0.90
10	Ruisseau du Manoir	Aumeville-Lestre	cours d'eau	2000	en cours	annuelle	3.9	0.01	0.02	0.03
11	Le Godey	Morsalines	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	4.2	0.02	0.03	0.05
12	La Bis Fontaine	Morsalines	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	0.3	0.001	0.002	0.004
13	Le Vaupreux	Quettehou	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	9.5	0.04	0.06	0.12
14	La Bonde	Saint-Vaast-la-Hougue	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	2.5	0.01	0.02	0.03
15	La Saire	Réville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	124.7	0.72	0.90	1.70
16	Pluvial Jonville	Réville	pluvial	Vers 1980	en cours	annuelle	-	-	-	-
17	Ru de la Mondrée	Fermanville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale puis devenue annuelle depuis 2018	14.6	0.07	0.09	0.21
18	Le Nid du Corps	Fermanville	cours d'eau	Vers 1980	en cours		3.1	0.02	0.02	0.05
19	La Vallée des Chênes	Bretteville-en-Saire	cours d'eau	Vers 1980	en cours		1	0.005	0.007	0.015
20	Ru du Grand Val	Bretteville-en-Saire	cours d'eau	Vers 1980	en cours		8.2	0.04	0.05	0.13
21	Les Castelets (écoulement ouest)	La Hague (Urville-Nacqueville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours		5.8	0.02	0.03	0.08
22	La Biale	La Hague (Urville-Nacqueville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours		7.3	0.03	0.04	0.10
23	La Vallace	La Hague (Omonville-la-Rogue)	cours d'eau	Vers 1980	en cours		4.9	0.02	0.03	0.07
24	Ru de la Vallée	La Hague (Vauville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours		3.2	0.01	0.02	0.045
25	Le Petit Douet	Siouville-Hague	cours d'eau	Vers 1980	en cours		15.4	0.06	0.09	0.21
26	Le But	Le Rozel	cours d'eau	Vers 1980	en cours		14.2	0.06	0.08	0.16
27	La Gerfleur	Barneville-Carteret	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	25.2	0.03	0.05	0.13
28	Le Fleuve	Barneville-Carteret	cours d'eau	Vers 1980	en cours		8.7	0.01	0.04	0.10
29	Écoulement du Havre de Portbail	Portbail	embouchure de havre	Vers 1980	en cours		52.1	0.06	0.21	0.56
30	La Dure	La Haye (Surville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours		14.4	0.03	0.06	0.15
31	L'Ouve	Saint-Germain-sur-Ay	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	30.3	0.05	0.14	0.36

(1) Le régime hydraulique de ces petits ruisseaux (tarets) et des fossés qui y sont reliés est fortement modifié par la présence de vannages et de portes à flots à leur exutoire. Il y est donc difficile d'estimer les débits caractéristiques et la superficie des bassins versants. (2) Estimation à partir de quelques mesures ponctuelles du Parc des Marais du Cotentin et du Bessin.

NB : la superficie des bassins versants, les débits d'étiage (débit minimum en basses eaux), les débits moyens estivaux (moyenne des débits moyens des mois de juin à septembre) et les modules (synthèse des débits moyens annuels sur une longue période d'observation) du Tableau 1 sont issus des fiches de synthèse de débits caractéristiques produites par la DREAL de Basse-Normandie (DREAL BN / AESN, 2014).

N°	Intitulé du rejet	Commune	Type d'écoulement	Suivi			Superficie du bassin versant (km²)	Débit (m³/s)		
				Début	Fin	Période prélèvement		Étiage QMNA 5	Q moyen estivaux (juin à sept)	Module
32	La Brosse	Saint-Germain-sur-Ay	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	18.8	0.03	0.08	0.21
33	L'Ay	Lessay	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	110	0.12	0.47	1.26
34	Le Dun	Créances	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	21.8	0.02	0.11	0.25
35	Le Dy	Pirou	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	10.2	0.01	0.06	0.15
36	Écoulement du havre de Geffosses	Anneville-sur-Mer	embouchure de havre	Vers 1980	en cours	annuelle	59.6	0.10	0.29	0.78
37	Écoulement nord du havre de Blainville (sous RD651)	Blainville-sur-Mer	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	27.5	0.05	0.14	0.39
38	Écoulement sud du havre de Blainville (sous RD244)	Blainville-sur-Mer	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	5	0.01	0.03	0.07
39	Écoulement du havre de Regnéville (Le Hable)	Regnéville-sur-Mer	embouchure de havre	Vers 1980	en cours	annuelle	783	1.31 ⁽³⁾	4.3 ⁽³⁾	11.7 ⁽³⁾
40	La Sienne	Orval-sur-Sienne (Orval)	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	469.7	0.87	2.55	8.36
41	La Soullès	Heugueville-sur-Sienne	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	141.8	0.13	0.58	2.51
42	Canal du Passevin	Montmartin-sur-Mer	cours d'eau	2011	en cours	annuelle	20.9	0.04	0.12	0.32
43	Pluvial du nord du havre de la Vanlée	Lingreville	pluvial	2019	en cours	annuelle	-	-	-	-
44	Les Hardes	Lingreville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	10.3	0.02	0.08	0.22
45	Écoulement du havre de la Vanlée (Route submersible)	Bricqueville-sur-Mer	sortie sud du havre	Vers 1980	en cours	annuelle	34.7	0.04	0.20	0.54
46	Le Pont de Bois	Bricqueville-sur-Mer	cours d'eau	2019	en cours	annuelle	7			
47	La Vanlée (Pont Guyot)	Bréhal	cours d'eau	2019	en cours	annuelle	18.5	0.02	0.07	0.20
48	La Belle-Croix	Bréhal	cours d'eau	2019	en cours	annuelle	7			
49	Le Boscq Amont	Granville	cours d'eau	1998	en cours	annuelle	-	-	-	-
50	Le Boscq	Granville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	40.4	0.07	0.24	0.60
51	Pluvial Hacqueville	Granville	pluvial	Vers 1980	en cours	annuelle	-	-	-	-
52	La Saigue	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	27.8	0.05	0.17	0.42
53	Buse rue de Scissy	Saint-Pair-sur-Mer	pluvial	Vers 1980	en cours	annuelle	-	-	-	-
54	Le Thar	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	84.4	0.16	0.52	1.26
55	Grâce de Dieu	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	-	-	-	-
56	Beausoleil	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	-	-	-	-
57	Le Crapeux	Jullouville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	5.4	0.01	0.03	0.08
58	Ru du Moulin	Saint-Jean-le-Thomas	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	8	0.02	0.05	0.11
59	La Claire Doves	Genêts	cours d'eau	2015	en cours	annuelle	15	0.05	0.10	0.21
60	La Lerre	Genêts	cours d'eau	2015	en cours	annuelle	35	0.10	0.22	0.48
61	La Sée	Marcey-les-Grèves	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	441	1.70	4.76	8.82
62	La Sélune	Ceaux	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	1015	1.92	5.20	12.76
63	Le Couesnon	Le Mont-Saint-Michel	cours d'eau	Vers 1980	2012	annuelle	1128	0.65	2.90	7.15

⁽³⁾ les débits combinés de la Sienne, de la Soullès, des ruisseaux de la Siame et des Vaux ont été estimés à la sortie du havre de Regnéville (débit théorique qui ne prend pas en compte les volumes d'eau de mer issus du remplissage et de la vidange du havre, notamment lors de marées de fortes amplitudes)

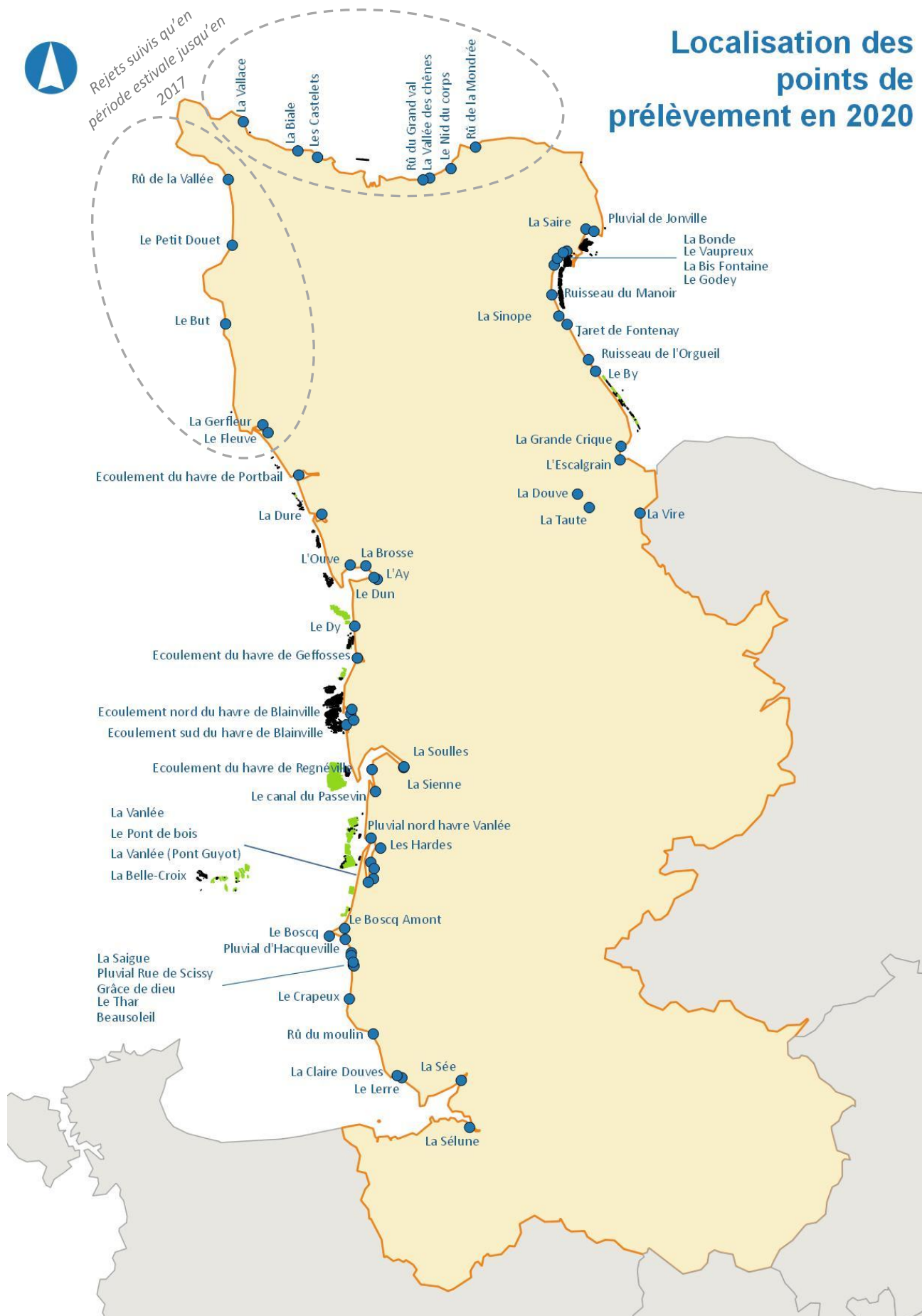


Figure 1 : Localisation des points de prélèvement

1.3 Les prélèvements

Les prélèvements sont réalisés mensuellement tout au long de l'année. A noter que jusqu'en 2017, les rejets influençant exclusivement les usages balnéaires du nord du département n'étaient suivi que durant la période estivale (juin à septembre – cf. Tableau 1). Afin d'éviter les risques d'interférence avec les eaux marines, les prélèvements sont essentiellement réalisés autour de la basse mer. Ces prélèvements qui jusqu'au printemps 2006 étaient réalisés par les agents de la DDASS (ARS), ont ensuite été réalisés par le laboratoire départemental de la Manche, devenu Labéo Manche en 2014². Désormais, les prélèvements et les analyses sont réalisés dans le cadre d'un contrat signé entre le Département et le GIP Labéo.

1.4 Les paramètres

La connaissance de la qualité bactériologique des écoulements justifiée par les activités balnéaires, conchylicoles et de pêche à pied du littoral manchois est complétée par quelques mesures physico-chimiques destinées à caractériser plus précisément ces écoulements ; notamment lors de dérives de qualité. L'ensemble des paramètres suivis est résumé dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Paramètres suivis dans le cadre de la surveillance des rejets côtiers

	Paramètres	Méthode d'analyse	Accréditation COFRAC	Intérêt de la mesure
Microbiologie	<i>Escherichia coli</i> (E.coli)	Méthode NPP par microplaques NF EN ISO 9308-3	oui	Comme pour les eaux de baignade et les coquillages, le suivi de la qualité microbiologique des cours d'eau repose sur la recherche de germes témoins de contamination fécale. Les bactéries indicatrices de contamination (<i>Escherichia coli</i> et Entérocoques) ne présentent, pas nécessairement elles-mêmes un caractère pathogène, mais leur présence indique l'existence d'une contamination par des matières fécales et leur abondance renseigne sur le niveau de risque de présence de micro-organismes pathogènes (bactéries, virus, protozoaires, etc.).
	Entérocoques	Méthode NPP par microplaques NF EN ISO 7899-1	oui	
Physico-chimie	Matières en suspension (MES)	NF EN 872 : gravimétrie	oui	Les matières en suspension constituent un support privilégié de fixation des germes microbiologiques qui peuvent ainsi survivre et/ou être véhiculés plus facilement au fil de l'eau. Elles peuvent être également le témoin de lessivage des bassins versants à la suite de précipitations.
	Carbone Organique Total (COT)	NF EN 1484 : oxydation chimique à chaud, détection infra-rouge	oui	La plus grande partie du carbone organique des eaux naturelles est composée de substances humiques et de matériaux végétaux et animaux partiellement dégradés mais également de substances organiques d'origine anthropique provenant d'effluents urbains, industriels ou agricoles. Cette mesure permet donc de suivre l'évolution d'une pollution organique dans les milieux aquatiques.
	Nitrates (NO ₃ ⁻)	NF EN ISO 15 923 (méthode colorimétrique) quand eaux douces depuis 2018	oui	L'ion nitrate (NO ₃ ⁻) est la principale forme d'azote inorganique trouvée dans les eaux naturelles. Les nitrates constituent le stade final de l'oxydation de l'azote et présentent l'avantage d'être stables dans un milieu correctement oxygéné. Ils proviennent essentiellement de la matière azotée issue des rejets d'origine animale ou humaine ainsi que des engrais azotés. En l'absence d'autres paramètres azotés, ils constituent un indicateur de dilution et niveau d'enrichissement du milieu.
	Ammonium (NH ₄ ⁺)	NF ISO 15923-1 : colorimétrie, automate séquentiel multiparamétrique depuis 2014	oui	L'azote ammoniacal provient de la décomposition de la matière organique par les bactéries (1er stade de l'oxydation de l'azote). Il est souvent le principal indicateur chimique de pollution directe d'une eau de rivière à l'aval d'un rejet polluant. <i>NB: il n'est suivi que sur quelques rejets sensibles.</i>
	Chlorures	NF ISO 15923-1 (méthode colorimétrique) depuis 2018	oui	Ce paramètre est mesuré à l'exutoires des havres et des cours d'eau susceptibles d'être influencés par des eaux marines
Mesures in situ	pH	NF T 10523 : Méthode électrométrique (sonde de terrain) depuis 2014	oui	Le pH indique l'équilibre entre les acides et les bases d'un plan d'eau et est une mesure de la concentration des ions hydrogène en solution. Il constitue l'un des critères de caractérisation immédiate d'une dérive de qualité.
	Température	Méthode interne (M-EPR028) : Méthode électrométrique (sonde de terrain)	oui	

² En 2014, les laboratoires départementaux bas-normand se sont regroupés au sein d'un Groupement d'Intérêt Public nommé LABÉO.

1.5 Interprétation des résultats

1.5.1 Les graphiques “box plot”

Afin de caractériser le profil statistique de séries de données quantitatives, des représentations graphiques dites “boîte à moustaches” (ou box plot) sont utilisées. Tel que précisé sur la Figure 2, elles permettent d’apprécier la distribution des données sur une période définie (année, mois, etc.) et de rapidement pouvoir les comparer entre elles.

En statistiques, les quantiles (ou percentiles en anglais) sont les valeurs qui divisent un jeu de données en intervalles contenant le même nombre de données. La médiane correspond ainsi à la valeur qui sépare le jeu de données en deux groupes de taille égale.

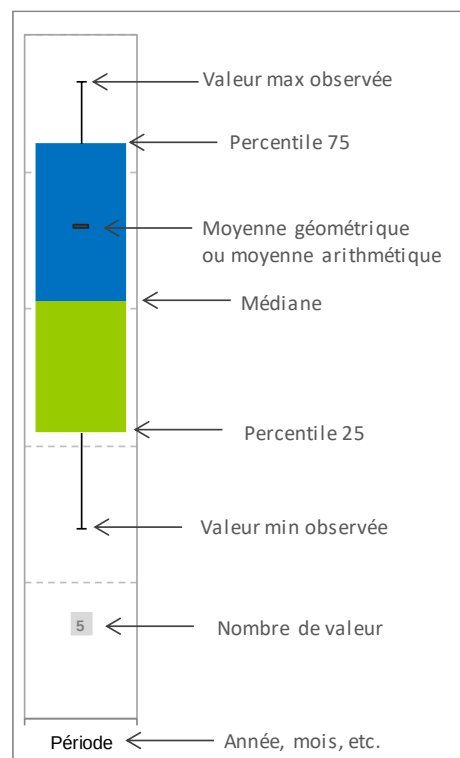


Figure 2 : Définition de la représentation graphique en box plot

1.5.2 Les diagrammes Pluie / Concentration

Cette représentation graphique permet de distribuer les résultats par classes de qualité en fonction des cumuls de pluie tombés les jours précédents le jour du prélèvement (J, J-1 et J-2) et ainsi de relier les dérives de qualité, ou non, aux précipitations. Sur l’exemple de la Figure 3, 7 des 23 dérives de qualité (valeurs > 10000 E. coli/100ml) ont été observées à la suite de cumuls pluviométriques supérieurs à 15 mm.

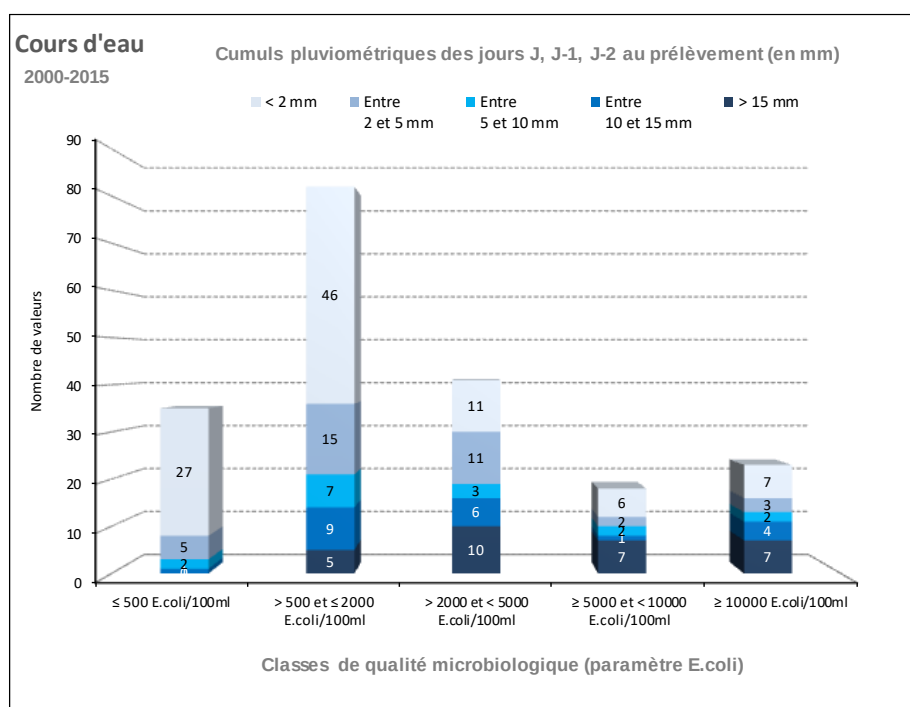


Figure 3 : Distribution des résultats en fonction des cumuls pluviométriques (exemple pour le paramètre *E. coli*)

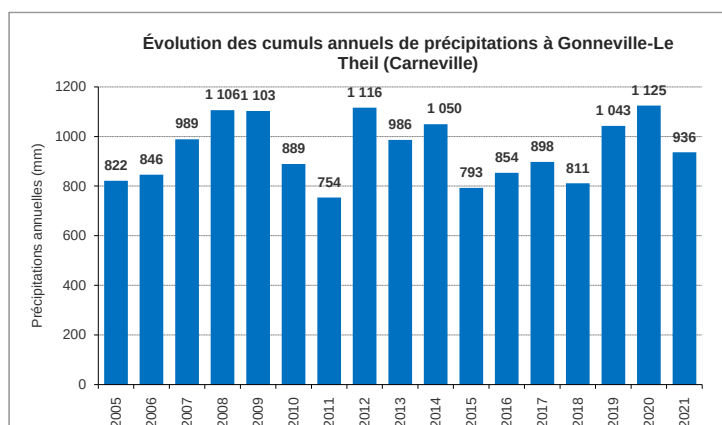
2 Analyse des résultats acquis sur la période 2005-2020

2.1 Les conditions pluviométriques

La qualité des cours d'eau peut être directement influencée par les précipitations qui ruissellent et "lessivent" les sols. La Figure 4 retrace ainsi les cumuls pluviométriques annuels et estivaux relevés sur la période 2005-2020.

Les cumuls annuels de précipitations ont été compris entre 754 et 1125 mm à Gonneville-le-Theil et entre 658 et 1056 mm à Gouville-sur-Mer. Bien que les tendances soient globalement les mêmes, on notera des différences de cumuls entre les côtes est et ouest du département (en fonction des régimes de vent). Si 2008, 2014 et 2020 ont été relativement pluvieuses sur ces deux stations (max enregistrés), les années 2005 à 2006, 2011 et 2018 ont, quant à elles, été les plus « sèches ».

Gonneville-Le-Theil



Gouville-sur-Mer

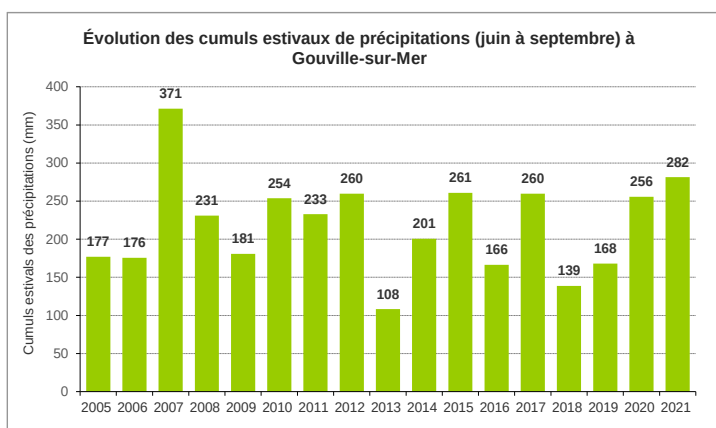
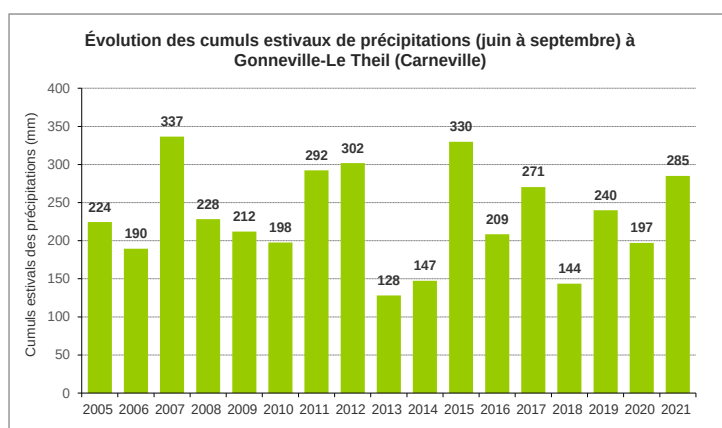
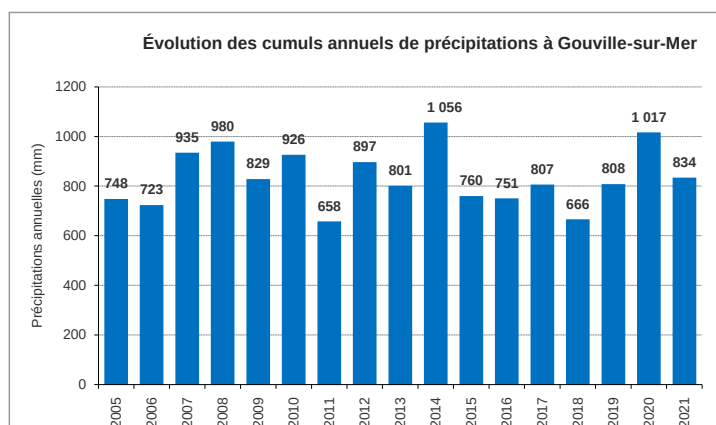


Figure 4 : Cumuls pluviométriques annuels et estivaux sur les stations de Gonneville-le-Theil et de Gouville-sur-mer Données Météo France

L'analyse des cumuls estivaux (mois de juin à septembre) met en évidence un été relativement pluvieux en 2007 et des étés particulièrement secs en 2013 et 2014 et 2018.

2.2 Les niveaux de contamination microbiologique

La qualité microbiologique des cours d'eau a été évaluée sur la période 2005-2020 tout au long de l'année pour les rejets pouvant influencer les zones conchylicoles et de pêche à pied (zones coquillères) puis en se focalisant sur la saison estivale pour les rejets susceptibles d'impacter les usages balnéaires (baignade, activités nautiques, etc.).

Avant toute analyse, il convient de garder à l'esprit que la fréquence d'acquisition des données n'est que mensuelle et de ce fait les niveaux de contamination relevés ne reflètent pas toutes les variations de qualité que peuvent enregistrer les cours d'eau. Toutefois, malgré ce caractère ponctuel, l'historique de données acquises ces 15 dernières années permet d'avoir une image globale de la qualité des cours d'eau et de son évolution.

2.2.1 Les rejets susceptibles d'impacter les zones conchylicoles et de pêche à pied

La qualité microbiologique globale a été évaluée à partir de la moyenne géométrique des concentrations en *Escherichia coli* pour chacun des rejets sur la période 2005-2020 (Figure 5 et 6). Compte-tenu de la récente mise en œuvre des suivis sur un certain nombre de cours d'eau (cf. Tableau 1 : Sienne, Soulles, Vire, Douve, Taute, Beausoleil, Grâce de Dieu en 2014, Lerre, Claire Douves en 2015, Vanlée, Pont de Bois, Belle-Croix, pluvial nord du havre de la Vanlée, puis Escalgrain et Grande Crique en 2019) les moyennes géométriques calculées ne reflètent que la situation observée sur ces dernières années et n'est affichée qu'à titre d'information.

Comprises entre 8.10^1 et $2,5.10^4$ E. coli/100ml, les moyennes géométriques annuelles 2005/2020 soulignent de nettes différences de qualité microbiologique entre les cours d'eau manchois. Avec une moyenne géométrique dépassant les 2 000 E. Coli/100ml (seuil de qualité moyenne selon la grille SEQ'EAU³), le Boscq, la Dure, le Vaupreux, le Ru du Moulin et la Sée restent les rejets les plus sensibles. Variant très rapidement en fonction des précipitations, les écoulements du pluvial d'Hacqueville indiquent également une qualité globale mitigée. Enfin, bien qu'il convient de rester prudent compte-tenu du nombre limité d'années de suivi (4-5 ans), les cours d'eau de la Souilles et du Lerre observent également un bruit de fond non négligeable (Figure 5 et 6).

En complément, afin de dégager des tendances d'évolution sur la période 2005-2020, un test statistique de Mann-Kendall⁴ a été appliqué sur les données acquises (paramètre E. coli) ; ces tendances sont comparées à titre indicatif à celles évaluées sur la période précédente de 2000-2015. Sur les 49 rejets étudiés, 6 ne disposent pas d'un jeu de données suffisant pour apprécier une tendance, 29 ne présentent aucune tendance significative et 14 une amélioration de qualité. Si certaines améliorations de qualité se poursuivent depuis ces 20 dernières années, de nouvelles apparaissent sur la période 2005-2020. On notera également l'absence de tendance à la dégradation sur cette dernière période pour le paramètre E.coli.

Appliqué aux teneurs en Entérocoques, ce test statistique conclue globalement aux mêmes conclusions. Il existe toutefois quelques différences. Elles concernent les écoulements des havres de Portbail, de Geffosses, de Regnéville, la Brosse, la Claire Douves, la Douve, la Dure, la Sée, la Sélune, la Taute, l'Ay, le By, le Dy, le Thar, le Vaupreux et le taret de Fontenay ; pour lesquels une tendance à la hausse des teneurs en Entérocoques est parfois décelée (cf. p 52).

³ Le Système d'évaluation de la Qualité de l'eau, ou SEQ-Eau, est un outil pour caractériser l'état physico-chimique et microbiologique des cours d'eau, utilisé par les services de l'État et les collectivités pour évaluer la qualité des eaux (de surface ou souterraines) en France. Il est utilisé depuis le début des années 2000 par tous les acteurs de l'eau

⁴ Test de Mann-Kendall : sert à déterminer avec un test non paramétrique si une tendance est identifiable dans une série temporelle.

Qualité microbiologique des rejets (E.coli/100ml)

Moyenne géométrique annuelle 2005/2020

Tendance

↗ amélioration
 → stable
 ↘ dégradation

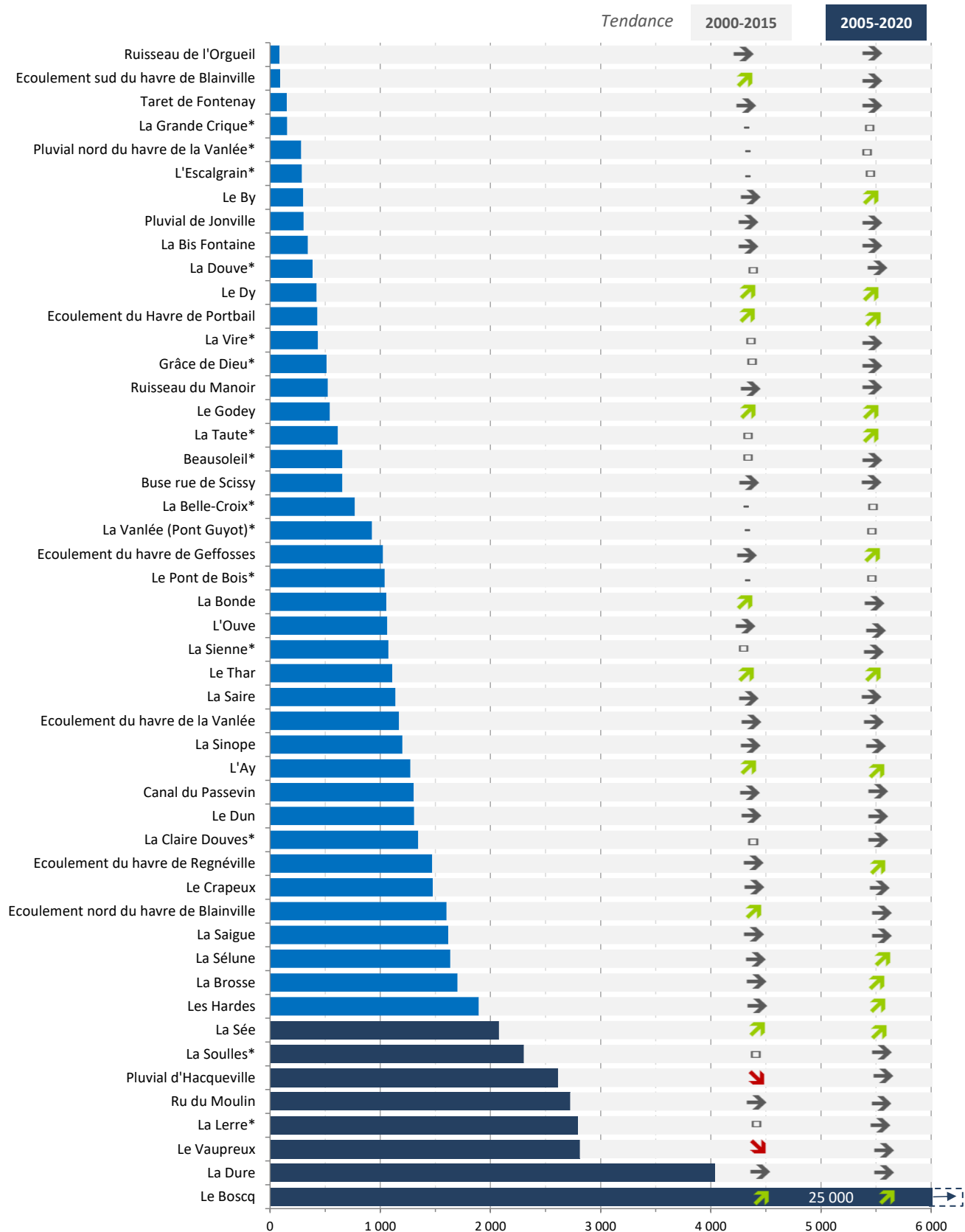


Figure 5 : Qualité moyenne des rejets (moyenne géométrique annuelle 2005-2020)
 et leur tendance d'évolution sur les périodes 2000-2015 et 2005-2020
 (*) Cours d'eau dont la période d'acquisition des données est inférieure à 7 ans.

Qualité moyenne des rejets côtiers de la Manche (Moyenne géométrique interannuelle 2005-2020)

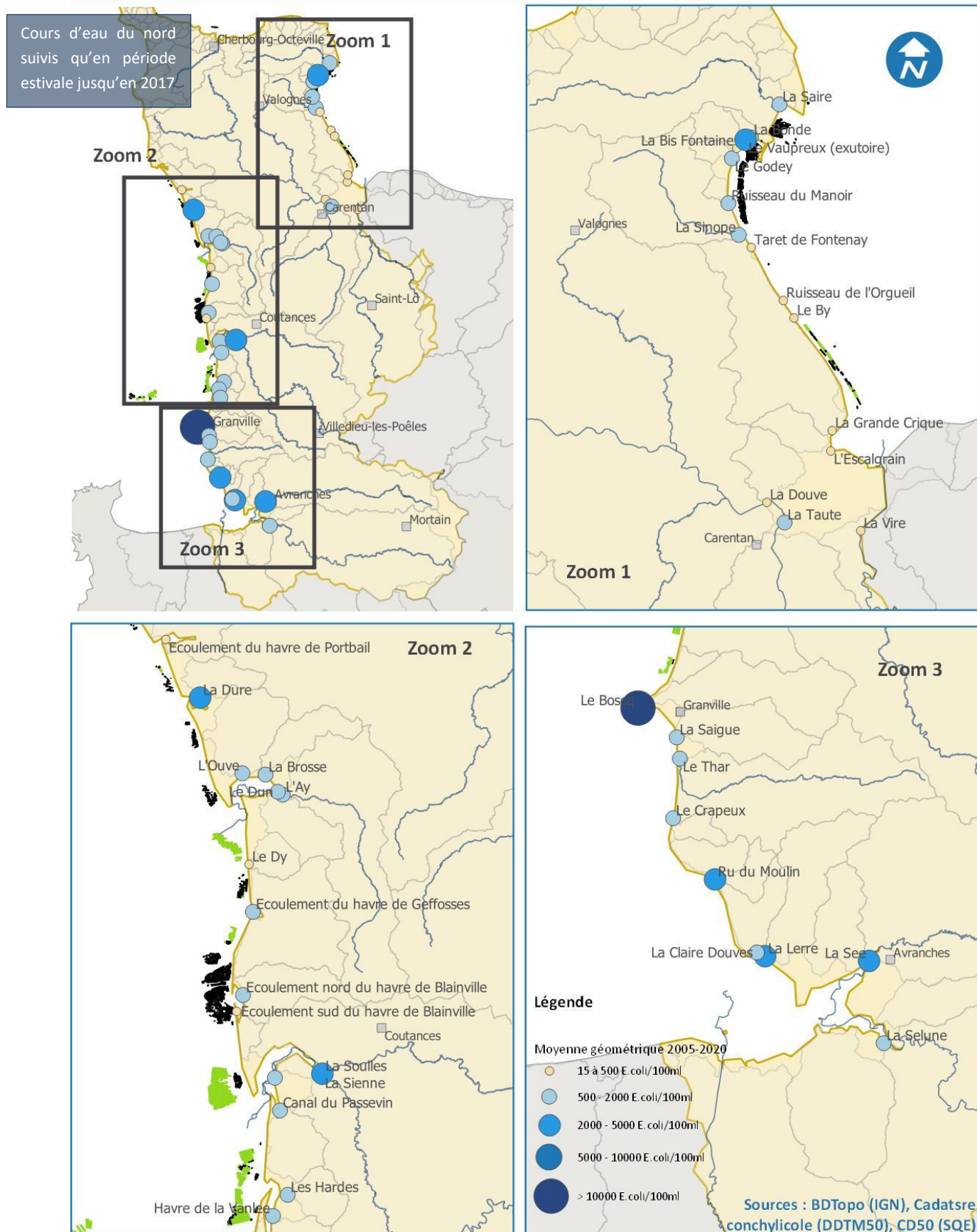


Figure 6 : Cartographie de la qualité moyenne des rejets côtiers sur la période 2005-2020 (Moyenne géométrique annuelle) - N'étant suivis qu'en période estivale jusqu'en 2017, les cours d'eau du nord du département n'ont pas été intégrés à cette analyse.

2.2.1.1 Les principaux flux de contamination microbiologique

La combinaison des données qualitatives moyennes enregistrées (Figure 5 et 6) et des débits caractéristiques moyens (cf. module du Tableau 1) permet d'apprécier les flux de contamination microbiologique moyens de chacun des cours d'eau et de les hiérarchiser (Figure 7). Ne disposant pas de données de débit fiables, notamment à l'exutoire des émissaires pluviaux, cette approche quantitative n'a pas pu être réalisée pour l'ensemble des points.

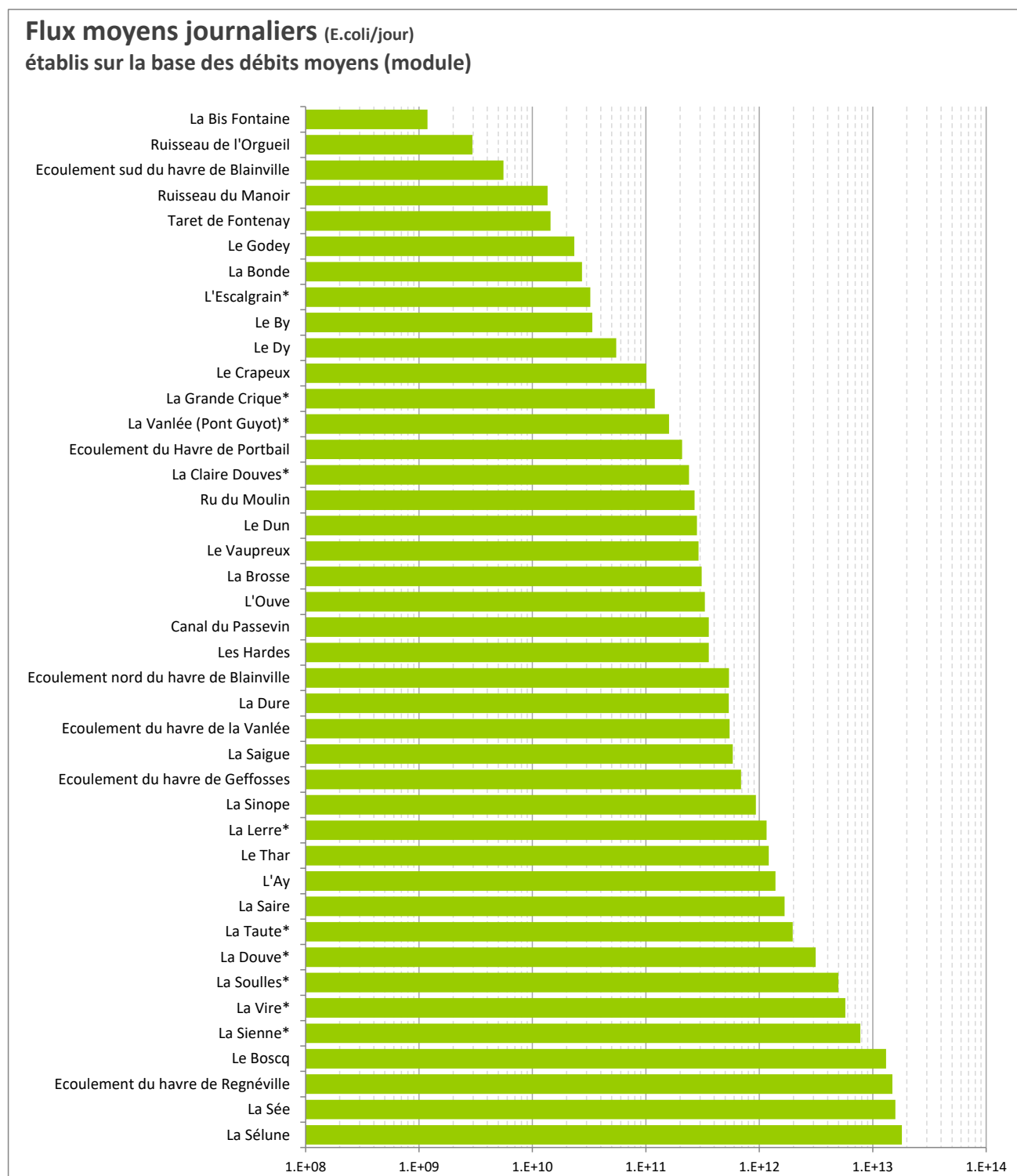


Figure 7 : Estimation des flux moyens journaliers d'*Escherichia coli* (2005-2020)

(*) Cours d'eau dont la période d'acquisition des données est inférieure à 7 ans.

Flux moyens journaliers (Ecoli/jour) des principaux rejets côtiers de la Manche

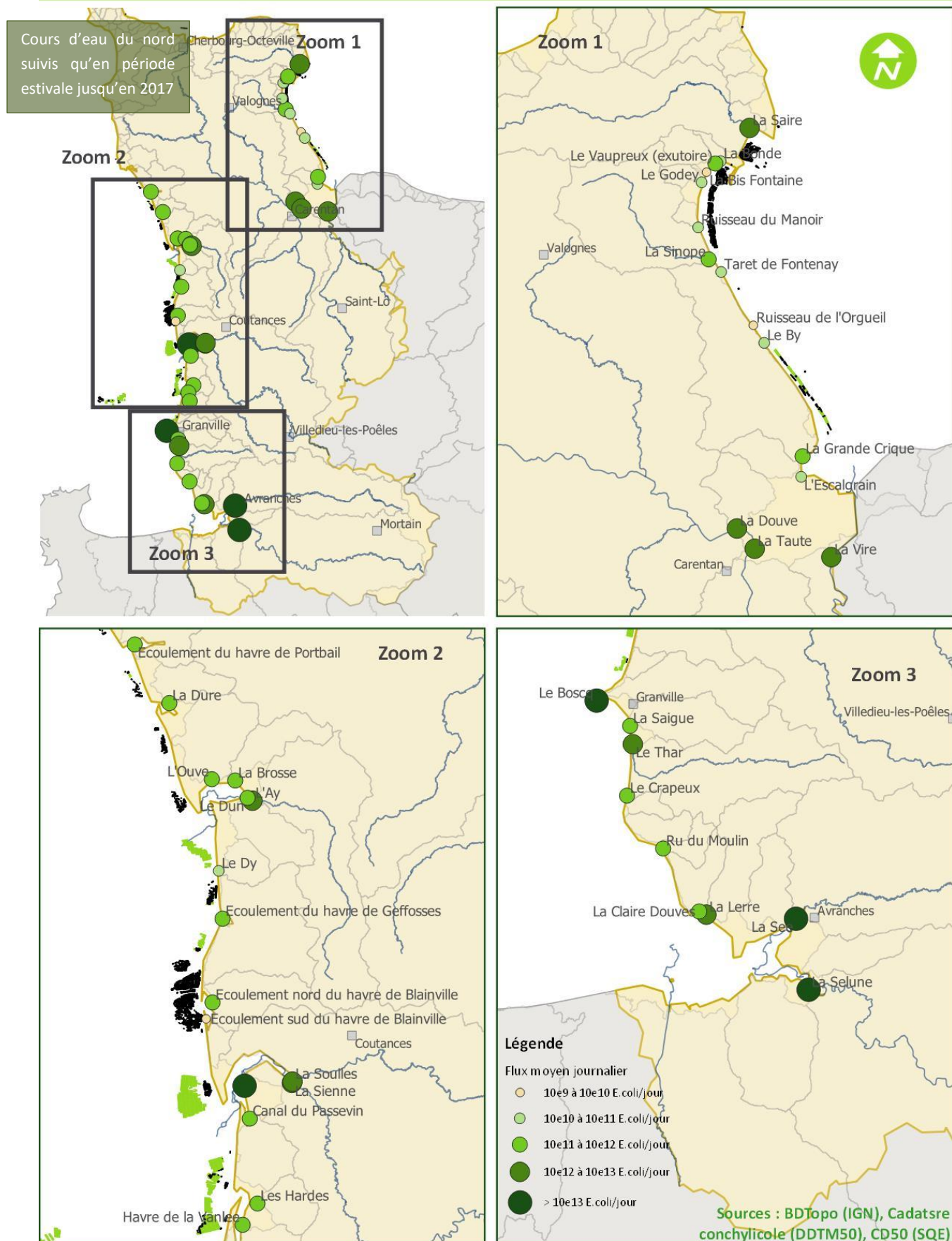


Figure 8 : Cartographie de la qualité moyenne des rejets côtiers sur la période 2005-2020 (Flux moyens journaliers)

Les flux de contamination microbiologique les plus élevés sont assez logiquement véhiculés par les principaux fleuves du département (en terme de débit), à savoir les fleuves débouchant dans la Baie du Mont Saint-Michel (Sélune et Sée), dans la Baie des Veys (Vire, Douve et Taute) et dans le havre de Regnéville (Sienne et Souilles), mais également par le Boscq qui reste, malgré une nette amélioration ces dernières années le cours d'eau le plus sensible du département (Figure 5 et 6).

■ Le Boscq

Bien qu'il soit encore aujourd'hui le cours d'eau le plus contaminé du département, avec des teneurs dépassant régulièrement les 10^4 E. coli/100 ml, une nette amélioration de la qualité du Boscq a pu être enregistrée ces dernières années (Figure 9 a). Les niveaux de contamination enregistrés en 2020 à son exutoire étaient, en moyenne, 10 fois moins élevés qu'au début des années 2000 (soit près d'un log de moins). Le constat est similaire sur les teneurs en entérocoques qui sont passées de 10^4 à 10^3 germes/100ml.

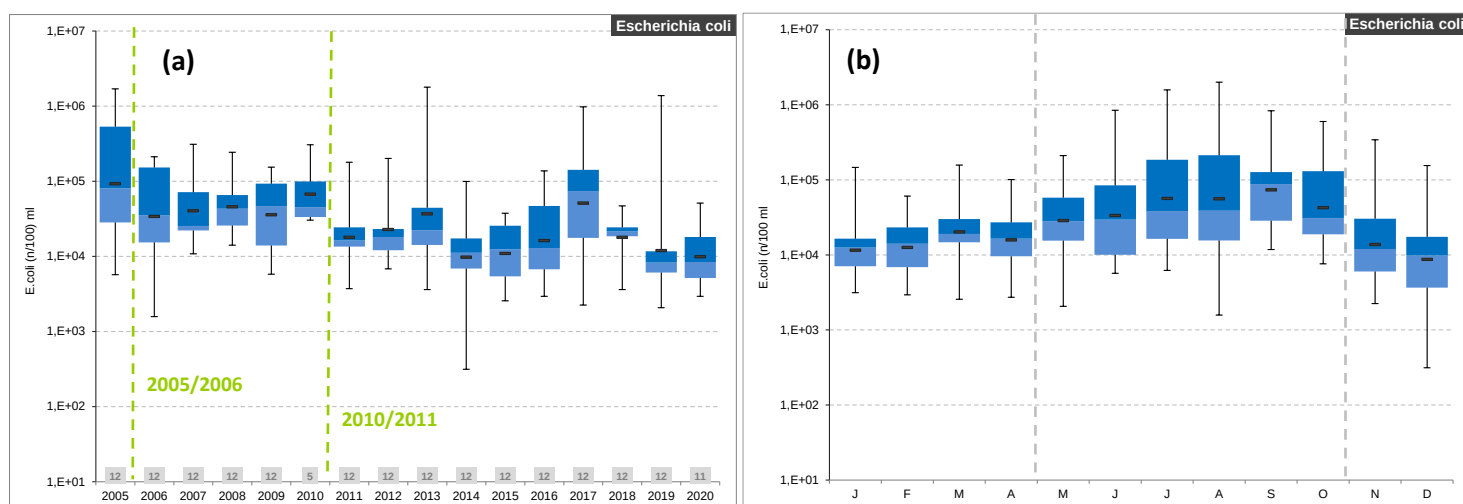


Figure 9 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E.coli à l'exutoire du Boscq (2005-2020)

Cette évolution de qualité, observée en deux temps, est à relier aux travaux menés par le Syndicat Mixte pour l'Assainissement de l'Agglomération Granvillaise (SMAAG). Tout d'abord, à la mise en service de la nouvelle station d'épuration de Granville en avril 2005, qui, dotée d'un traitement tertiaire de finition (jardins filtrants) a permis d'améliorer l'abattement bactériologique de ses rejets vers le Boscq. Puis, menés sur 2010-2011, les travaux de réhabilitation des réseaux de collecte dans le quartier de la place des Corsaires ont permis de supprimer des rejets directs d'eaux usées vers le Boscq.

Situé en aval du rejet de la station d'épuration de Granville, juste avant la canalisation du Boscq, le point de suivi du Boscq Amont suit la même évolution de qualité. En effet, les teneurs non négligeables enregistrées ($>10^4$ E.coli/100ml) au début des années 2000 ont également diminué (Figure 10). Toutefois, malgré ces évolutions positives, la comparaison des teneurs en E. coli du Boscq en amont de l'agglomération et à son débouché en mer indique la persistance de rejets d'eaux usées au cours de la traversée de la cité granvillaise (Figure 10), et leur rôle prépondérant dans le processus de dégradation microbiologique de la qualité du cours d'eau. Peu reliées à des épisodes pluvieux, les plus fortes dérives de qualité sont généralement observées durant la période estivale, lorsque l'afflux touristique est le plus important (Figure 9 b). Le SMAAG a entrepris fin 2021 la mise aux normes de quelques mauvais branchements prépondérants sur cette partie aval du Boscq, ce qui devrait améliorer la situation.

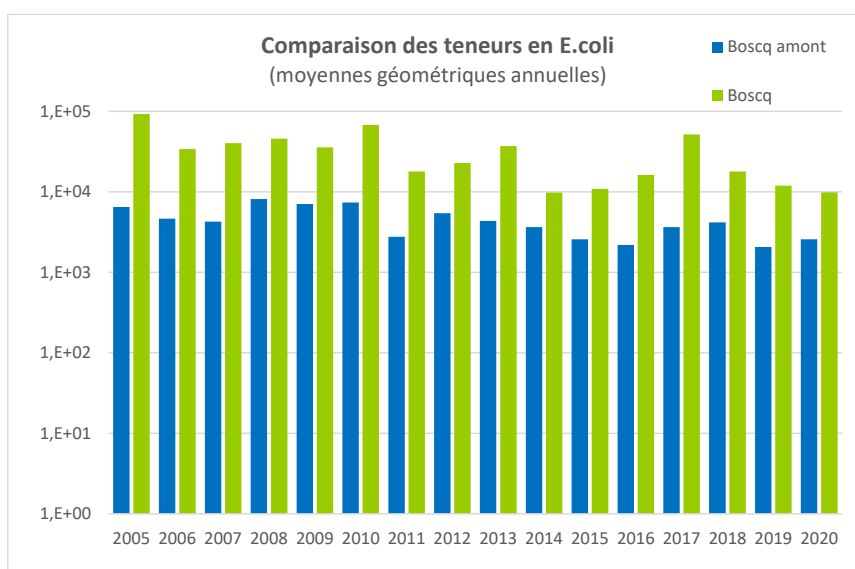


Figure 10 : Comparaison de la qualité microbiologique moyenne (E.coli) des écoulements du Boscq en amont de l'agglomération et à son exutoire

La Sélune et la Sée

Au regard de l'évaluation quantitative de la Figure 7, après le Boscq, les fleuves qui se déversent en fond de la baie du Mont Saint Michel, à savoir **la Sée** et **la Sélune**, se démarquent également par l'importance du flux microbiologique qu'ils véhiculent - plus de 10^{13} *Escherichia coli*/jour.

Ces deux cours d'eau présentent des bassins versants similaires principalement à vocation agricole. Vu leur importante superficie, les sources potentielles de pollution microbiologique y restent multiples. Il persiste d'après les profils conchylicoles finalisés début 2021 sur la Baie du Mont-Saint-Michel (DMEAU, 2021-a), de nombreuses installations d'ANC non conformes voire inexistantes notamment dans les secteurs ruraux, des pollutions d'origine agricole (débordement de fosse à lisier, abreuvoirs et épandages non maîtrisés, etc.) et urbaine (réseaux d'assainissement parfois défectueux, mauvais branchements, ...).

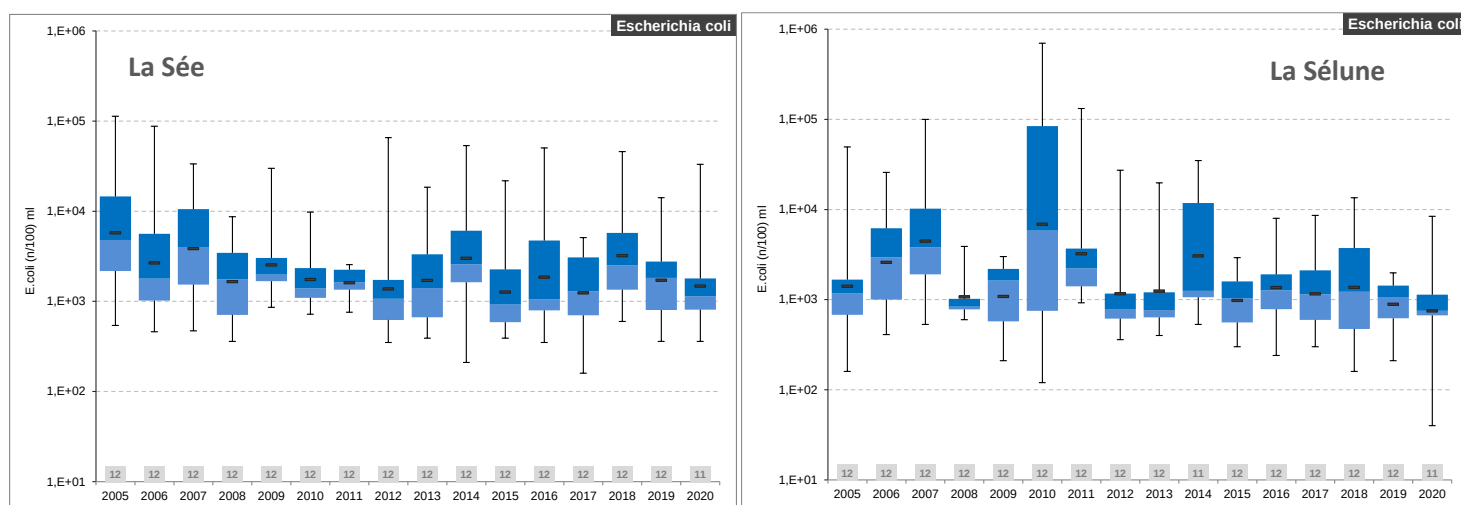


Figure 11 : Distribution annuelle des teneurs en E. coli aux exutoires de la Sée et de la Sélune (2005-2020)

La qualité microbiologique de la Sélune, comme celle de la Sée, révèle, sur les teneurs en *E.coli*, une légère amélioration sur la période 2005-2020 (Figure 11). La mise en service, en septembre 2009, de la nouvelle station d'épuration d'Avranches, équipée d'un système de filtration membranaire a vraisemblablement participé à cette évolution positive. Toutefois, des sources de pollution persistent sur ce bassin, au regard des récentes dérives de qualité (teneurs > 10 000 *E. coli*/100 ml) enregistrées à l'exutoire de la Sée. On citera notamment les réseaux d'assainissement d'Avranches qui, sensibles aux fortes pluies, entraînent encore par temps de pluie des rejets d'eaux usées non traitées vers le milieu naturel. D'ailleurs, la moitié des dérives de qualité relevées sur la Sée, contrairement à la Sélune, sont enregistrées à la suite de cumuls de précipitations supérieurs à 15mm (Figure 12).

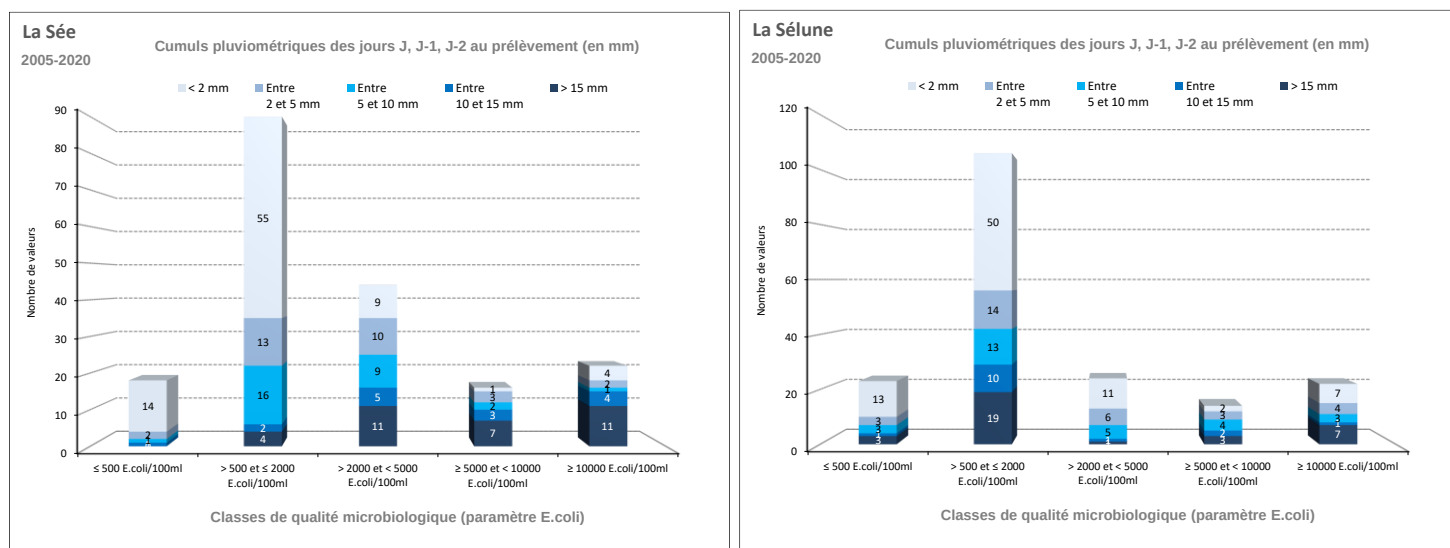


Figure 12 : Teneurs en *E. coli* enregistrées aux exutoires de la Sée et de la Sélune en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Saint-Hilaire du Harcouët

Finalisé en mars 2020, le diagnostic mené sur les réseaux Eaux usées / Eaux pluviales (EU/EP) d'Avranches (y compris les communes raccordées à la station) ainsi que sur les communes de Ducey, Poilley et Saint-Quentin-sur-l'Homme, a permis d'identifier différents points noirs (nombreux déversoirs d'orage sur ce réseau encore partiellement en unitaire et beaucoup d'eaux claires parasites) et de proposer un programme hiérarchisé de travaux que la Communauté d'Agglomération du Mont Saint-Michel Normandie a commencé à mettre en œuvre à partir de 2021.

La réalisation des profils conchylicoles sur la Baie du Mont-Saint-Michel a également permis d'aboutir à des programmes d'actions hiérarchisées pour supprimer ces sources de pollution. D'après les modélisations réalisées, le panache cumulé de la Sée, de la Sélune et du Couesnon ne semble impacter que la partie est des zones d'élevage mytilicole de la baie (côté breton) et les zones de pêche à pied situées entre Dragey et Jullouville, selon l'orientation des vents et dans les conditions pénalisantes des crues hivernales. En période estivale, L'ensemble Sée – Sélune - Couesnon n'a pas ou très peu d'impact sur la qualité des zones de baignade (DMEAU, 2021-b).

NB : depuis les travaux réalisés pour rétablir le caractère maritime du Mont Saint-Michel, notamment sur le barrage du Couesnon, les suivis sur ce cours d'eau, dont les écoulements sont à présent fortement modifiés, ont été suspendus en 2012 puis finalement abandonnés en 2015.

▪ Les écoulements du havre de Regnéville, principalement alimentés par la Sienne et la Soules

Bien que les interférences des eaux marines sur les écoulements **du havre de Regnéville** puissent “estomper” les concentrations microbiologiques, l’importance du débit induit des flux de contamination parmi les plus significatifs et justifient en partie la vulnérabilité de la qualité des eaux marines observée à proximité de l’embouchure de ce havre. Comprises entre 880 et 6 100 E. coli/100 ml, les moyennes géométriques annuelles enregistrées à l’embouchure du havre de Regnéville (point de suivi situé au ponton du Hâble) varient d’une année à l’autre et indiquent une légère tendance à l’amélioration sur la période 2005-2020 (aucune tendance pour le paramètre Entérocoques) ; en partie à cause du pic observé en 2007. Les précipitations relativement intenses de l’été 2007 (Figure 4), ont entraîné des lessivages importants et des dérives de qualité pénalisantes sur ce point (Figure 13 a).

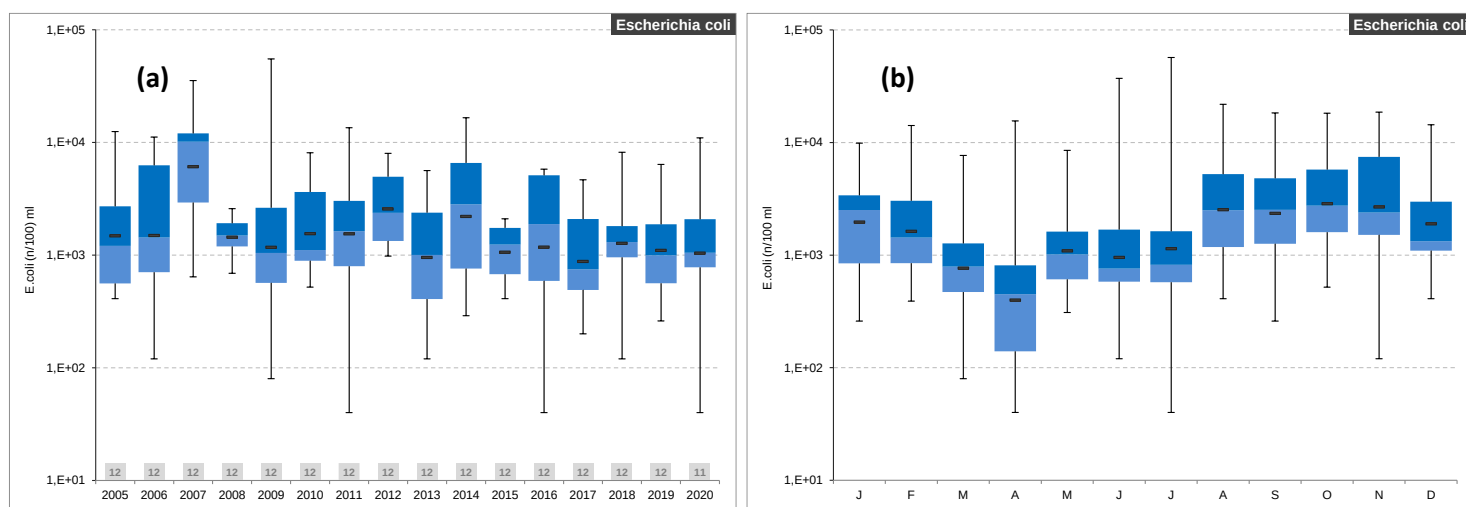


Figure 13 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l’embouchure du havre de Regnéville (2005-2020)

D’une manière générale, la plupart des dérives de qualité (teneurs > 10 000 E. coli/100 ml) sont relevées à la suite de cumuls de pluie supérieurs à 5 mm (Figure 14). Enfin, même si les maximas ont été enregistrés durant la période estivale, les teneurs en E. coli sont en moyenne plus élevées en automne et en hiver (Figure 13 b).

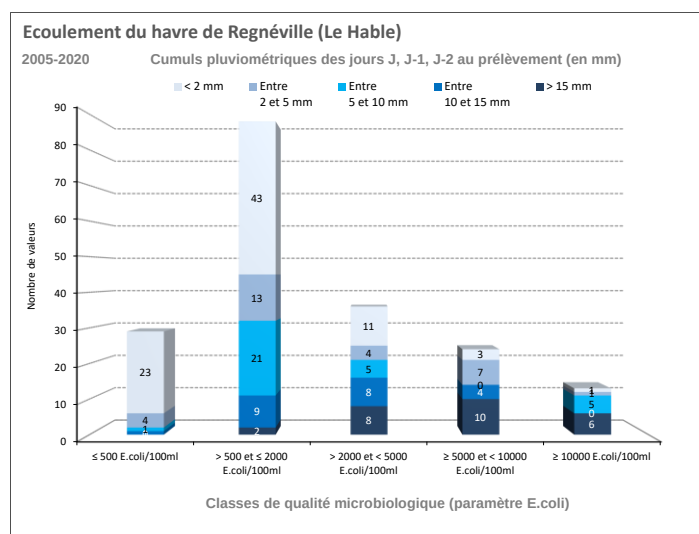


Figure 14 : Teneurs en E. coli enregistrées à l’embouchure du havre de Regnéville en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-Mer

La **Sienne** et la **Soulles** représentent, en terme de débit, les deux plus importants cours d'eau qui alimentent les écoulements du havre de Regnéville. Suite aux recommandations des profils de vulnérabilité menés sur ce secteur, les suivis mis en œuvre depuis 2014 aux exutoires de la Sienne et de la Soulles ont permis de caractériser leur qualité microbiologique. Situé plus au sud et avec des débits plus limités, le **Passevin** débouche à proximité immédiate de l'embouchure du havre et fait l'objet quant à lui d'un suivi depuis 2011 (Figure 1).

Il apparaît que les niveaux de contamination de la Soulles sont généralement plus élevés que ceux relevés à l'exutoire de la Sienne (Figure 15a). Toutefois, compte-tenu des débits plus faibles sur la Soulles (module = 2.5 m³/s), la Sienne (module = 8.3 m³/s), représente également un flux non négligeable d'*Escherichia coli* (Figure 15b).

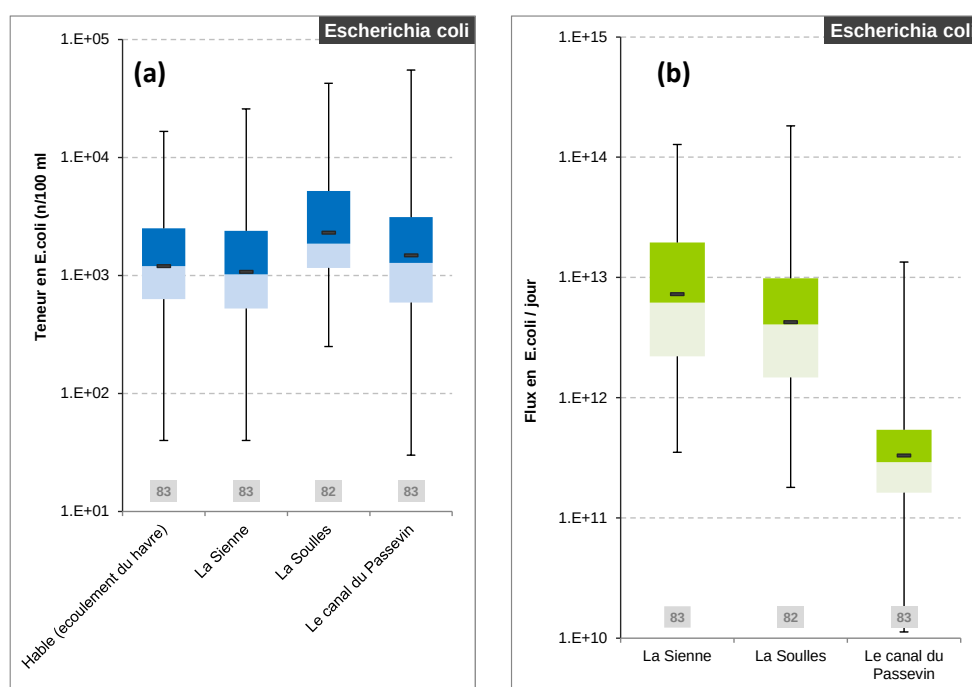


Figure 15 : Répartition des données acquises entre 2014-2020 aux exutoires de la Soulles de la Sienne et du Passevin
(a) Concentrations en E. coli/100ml (b) Flux en E. coli/jour

(L'estimation des flux se base sur le calcul suivant (exemple pour le mois de janvier) : Flux mois de janvier 2014 = Concentration enregistrée au mois de janvier 2014 x débit moyen interannuel du mois de janvier (fiche DREAL BN) x 10000 x 3600 x 24)

À titre de comparaison, bien que les teneurs en E. coli observées à l'exutoire du Canal du Passevin puissent être marquées, les flux restent limités compte-tenu de débits bien plus faibles de ce petit cours d'eau (Figure 15b). Toutefois, on notera que les flux max du Passevin peuvent être du même ordre de grandeur que les flux moyens de la Soulles et ne sont donc pas à négliger.

Menées entre 2015 et 2017, les campagnes "temps sec / temps de pluie" réalisées sur les bassins versants de la Sienne, de la Soulles et du Passevin⁵ ont permis de tracer un profil microbiologique de ces cours d'eau, de caractériser la qualité de leurs principaux affluents et d'identifier quelques points noirs :

⁵ Campagnes de mesure réalisées sous la maîtrise d'ouvrage du Département en partenariat avec l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, l'ARS de Normandie, la Communauté de commune de Montmartin-sur-Mer, les syndicats de la Sienne (SIAES) et de la Soulles, de la DDTM de la Manche et du LABÉO Manche

- Les ruisseaux du Bulsard et du Prépont, qui traversent l'agglomération coutançaise, participent au bruit de fond microbiologique observé sur la Souilles, que ce soit par temps sec comme par temps de pluie. Les niveaux de contamination relevés (pouvant dépasser les 10^4 E. coli/100 ml) soulignaient l'existence de sources de pollution sur ces bassins versants (mauvais branchements, canalisation EU défectueuse, by-pass) qui ont été confirmées depuis dans le cadre du diagnostic des réseaux EU/EP lancé en 2016. Finalisée fin 2018, cette étude a d'ailleurs permis à la Ville de Coutances de mieux connaître son système de collecte, d'identifier les points noirs, de localiser les tronçons défectueux et de définir un programme pluriannuel de refonte globale et de modernisation de son système d'assainissement (réseaux et station de traitement des eaux usées). De nombreuses opérations de réhabilitation ont déjà été menées sur les réseaux depuis 2019 et se poursuivent depuis,
- Identification d'une source de pollution non négligeable sur le Passevin qui a été rapidement supprimée par les collectivités concernées (déversement accidentel d'eaux usées via un by-pass),
- Enfin, une contribution non négligeable des différents affluents de la Sienne et de la Souilles sur la qualité globale de ces deux fleuves a été relevée. Des investigations complémentaires devront être menées afin d'identifier avec plus de précision les sources potentielles de pollution (pollution d'origine agricole, rejets ANC, etc. ?) sur les bassins versants de ces affluents (notamment le Mauduit et le Foulbec sur le bassin de la Souilles, la Malfiance, la Vanne et le Soquet sur la Sienne).

NB : Si ces campagnes permettent d'apprécier la qualité microbiologique des cours d'eau dans différentes conditions météorologiques, il convient de rappeler qu'elles restent ponctuelles et ne reflètent que des situations données.

Une démarche pour la reconquête de la qualité des eaux littorales a depuis été lancée en octobre 2017 par la Communauté de Communes de Coutances Mer et Bocage et les services de l'Etat sur le secteur du havre de la Sienne. Au travers des différentes instances mises en place (COPIL, COTECH et 5 groupes de travail), l'ensemble des acteurs concernés se sont mobilisés et se sont concertés pour aboutir à un programme d'actions prioritaires. En fonction des contraintes techniques et financières, une cinquantaine d'actions prioritaires ont été retenues début 2019 afin de réduire, voire supprimer, les différentes sources de pollution microbiologique (assainissement, agriculture, conchyliculture, etc.) identifiées sur les bassins versants des cours d'eau débouchant dans le havre. Fin 2021, la Communauté de Communes de Coutances Mer et Bocage estimait que 30 % de ces actions avaient été réalisées, 55% étaient en cours de réalisation et 15% étaient à venir.

■ La Vire, la Douve et la Taute

Débouchant dans la Baie des Veys, ces trois grands cours d'eau, dont la superficie cumulée des bassins versants recouvre près d'un tiers du département, ne font l'objet d'un suivi que depuis 2014. Si les teneurs en E. coli relevées à leur exutoire restent relativement faibles (Figure 16 a), leur flux fortement influencé par leur débit important, les placent parmi les cours d'eau prépondérants (Figure 7).

Le nombre de données étant encore limité, il convient de rester prudent dans l'interprétation de ces résultats. Il semble néanmoins que les niveaux de contamination de la Taute en E.coli soient légèrement plus élevés que sur la Vire ou la Douve. Il demeure que, de par ses débits, la Vire a les flux les plus importants et constitue une source majeure de pollution microbiologique pour la Baie des Veys.

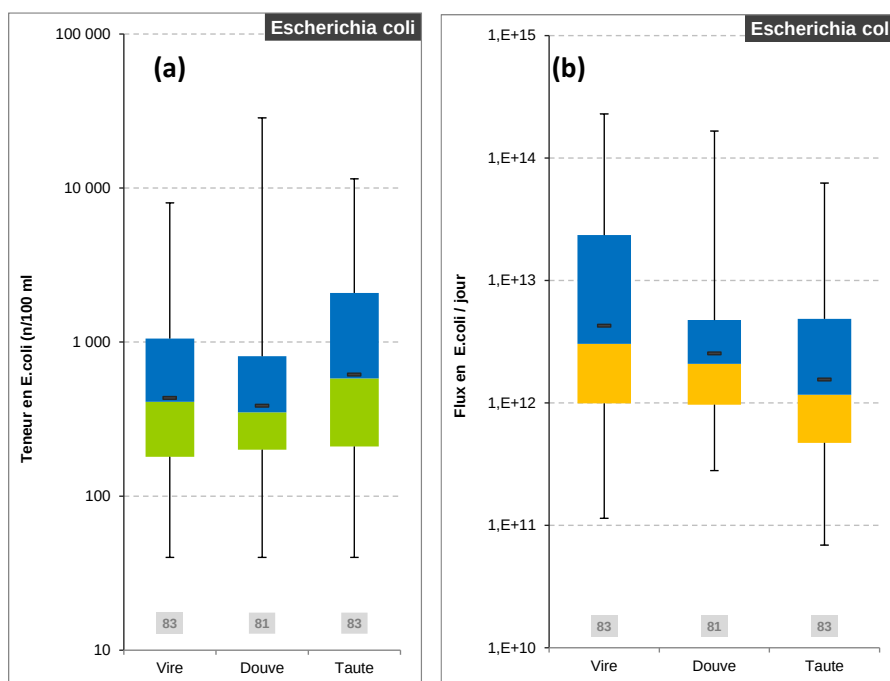


Figure 16 : Répartition des données acquises entre 2014-2020 aux exutoires de la Vire, de la Douve et de la Taute

(a) Concentrations en E. coli/100 ml (b) Flux en E. coli/jour

(L'estimation des flux se base sur le calcul suivant (exemple pour le mois de janvier) : Flux mois de janvier 2014 = Concentration enregistrée au mois de janvier 2014 x débit moyen interannuel du mois de janvier (fiche DREAL BN) x 10000 x 3600 x 24)

Dans le cadre de la réalisation des profils conchyliques de la Baie des Veys⁶, les flux microbiologiques simulés par temps de pluie (pluie semestrielle) aux exutoires étaient en moyenne de 5.10^{12} E. coli/h sur la Douve, de 7.10^{12} E. coli/h sur la Taute et de 1.10^{13} E. coli/h sur la Vire. Par ailleurs, la modélisation des différentes sources de pollution sur les bassins versants avaient permis de mettre en évidence la prépondérance des pollutions d'origine agricole sur ces 3 grands bassins ; les pollutions urbaines liées à l'assainissement collectif et à la gestion des eaux pluviales venant juste après, notamment sur celui de la Douve.

2.2.1.2 Des rejets contaminés aux flux limités

Avec des flux moins importants, certains rejets présentent, à leurs exutoires, des niveaux de contamination préoccupants qui appellent une attention particulière.

■ La Dure

Débouchant dans le havre de Surville sur la côte ouest du Cotentin, la Dure a enregistré ces dernières années une succession de dérives de qualité (teneurs > 10 000 E. coli/100 ml). La moyenne géométrique interannuelle (2005-2020) de 4 000 E. coli/100 ml, place d'ailleurs ce cours d'eau en deuxième position des rejets les plus contaminés après celui du Boscq (Figure 7).

Les contaminations répétitives et saisonnières (septembre à avril) en E.coli et Entérocoques relevées à l'exutoire du ruisseau ont incité le Département à mener en lien avec les collectivités locales (communes et CC Côtes Ouest Centre Manche) des investigations complémentaires afin d'identifier l'origine de(s) contamination(s).

⁶ Sous maîtrise d'ouvrage du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin, les profils conchyliques de la Baie des Veys ont été réalisés entre 2012-2014 par les sociétés SAFEGE - Ginger et Actimar et sont consultables à l'adresse suivante : <http://www.manche.gouv.fr/Politiques-publiques/Mer-littoral-et-peches/Conchyliculture/La-securite-sanitaire/Les-profils-de-vulnerabilite-conchylicole#2>

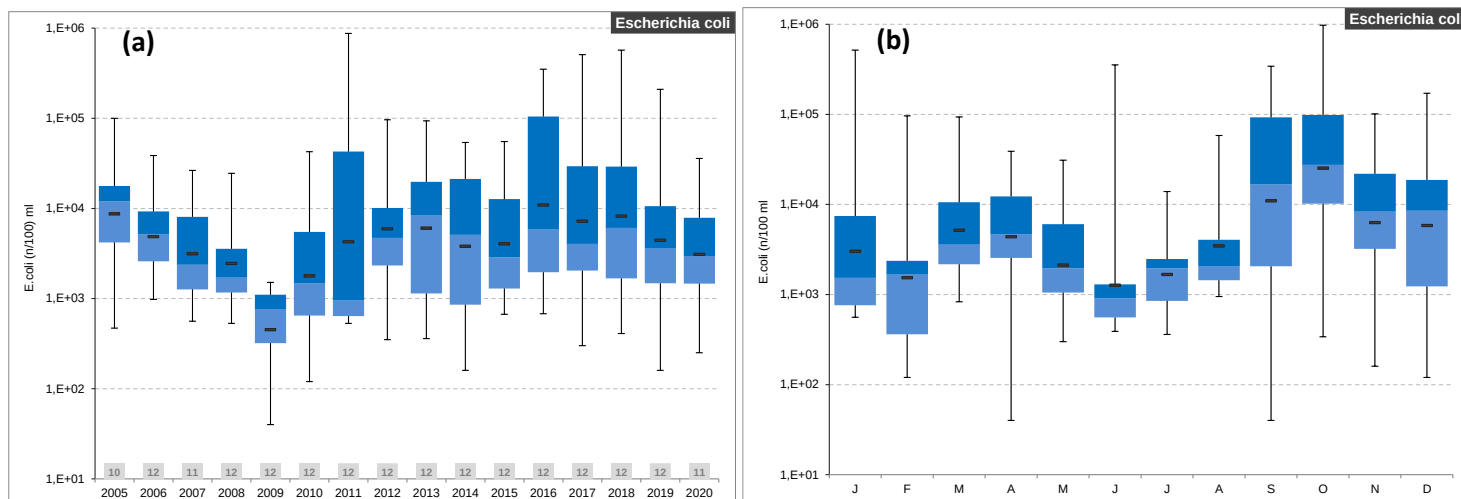


Figure 17 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire de la Dure (2005-2020)

Après plusieurs campagnes d'analyses, la source a finalement été décelée fin 2019 au sein d'une exploitation maraîchère. Totalement insoupçonné au départ, il s'avère que le lixiviat issu de la fermentation de poireaux en tas puisse constituer une source de pollution microbiologique non négligeable. Présents dans l'environnement (eau de la rivière, eau du bassin d'alimentation pour le lavage des légumes), les bactéries trouvaient les conditions idéales pour "se multiplier" (température, source nutritive...) au sein du tas de poireaux. Pleinement investi dans la démarche, l'exploitant a modifié durant l'été 2020 ses pratiques et supprimé cette source de contamination. La qualité du ruisseau devrait donc évoluer favorablement ; les premiers signes notoires d'amélioration relevés en 2021 seront à confirmer dans les prochaines années.

En période estivale, le débit de la Dure diminue considérablement et ses caractéristiques qualitatives (notamment la charge organique), retrouvent un niveau similaire aux valeurs habituellement observées dans les cours d'eau de bonne qualité (hors épisodes pluvieux). L'impact de la Dure, tel que le souligne l'excellente qualité des eaux de baignade sur le secteur, reste donc limité sur cette période de l'année

■ Le Vaupreux

Les écoulements du Vaupreux constituent la principale source d'eaux continentales dans l'Anse du Cul de Loup. Restée relativement stable entre 2000 et 2011, la qualité microbiologique du Vaupreux qui s'était dégradée à partir de 2012 (Figure 18 a) a incité les collectivités à réaliser des investigations complémentaires afin de mieux cerner l'origine des contaminations.

Les diverses campagnes d'analyses menées entre 2014 et 2017 par le Département et la Communauté d'Agglomération du Cotentin (avec l'aide de l'AESN) ont permis de reconfirmer l'impact de la traversée du bourg de Quettehou sur la qualité du Vaupreux (mauvais branchements EU + lessivage potentiel de fientes de goélands regroupés sur le toit d'une entreprise qui borde le cours d'eau) et ainsi motiver la collectivité à lancer le diagnostic de ses réseaux « eaux usées et eaux pluviales ». Finalisé en septembre 2021, ce diagnostic a permis de définir un programme d'actions hiérarchisées qui une fois mis en œuvre devrait permettre d'améliorer la situation sur ce secteur sensible. La réhabilitation d'installations ANC non conformes sur le bassin versant du ruisseau de la Chouetterie, affluent du Vaupreux qui contribuait à sa dégradation, devrait également être bénéfique.

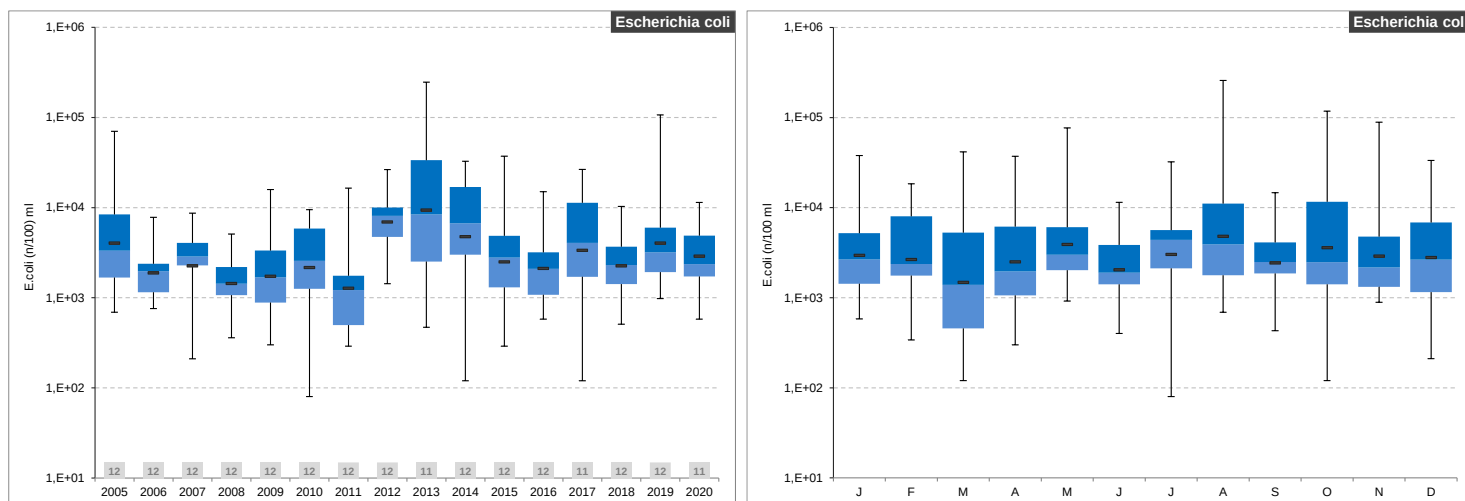


Figure 18 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire du Vaupreux (2005-2020)

On notera enfin qu'aucune variation saisonnière marquée ne semble se dégager des résultats acquis sur la période 2005-2020 (Figure 18 b).

La Lerre

La Lerre est un petit cours d'eau du sud-ouest du département qui traverse le bourg de Genêts avant de rejoindre le nord de la Baie du Mont Saint-Michel. Suivis depuis 2015, ses écoulements observent une qualité microbiologique plutôt moyenne. En plus d'un bruit de fond non négligeable, le cours d'eau connaît des pics réguliers de contamination (E.coli comme en Entérocoques) et cela par temps de pluie comme par temps sec (Figure 19).

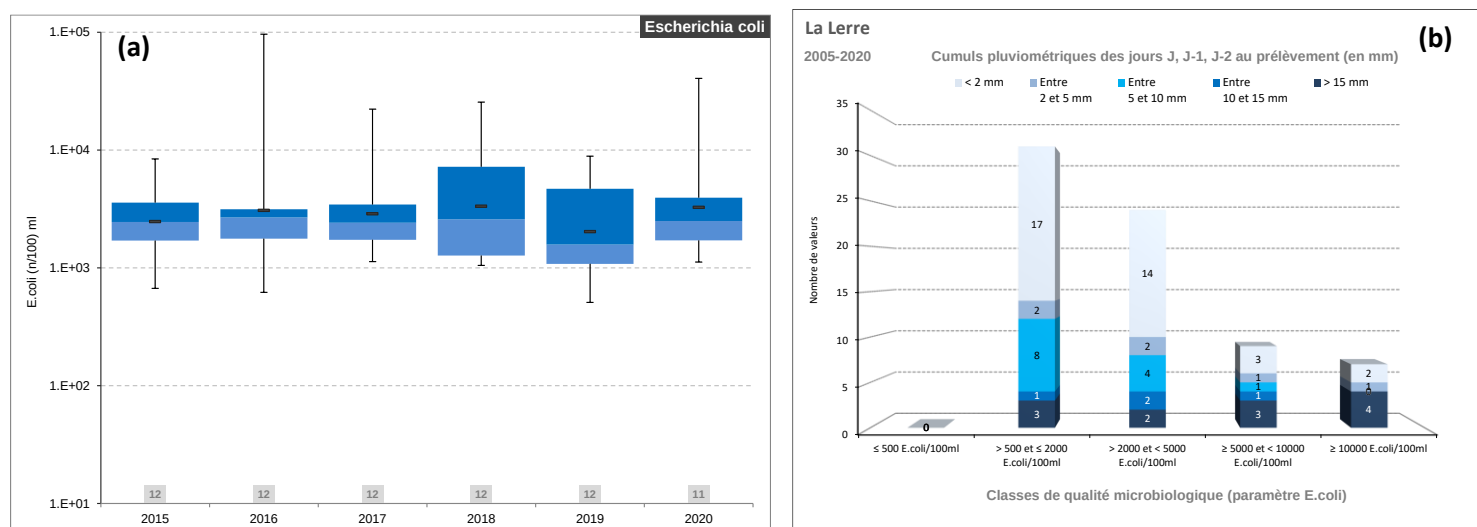


Figure 19 : (a) Distribution annuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire de la Lerre (2005-2020) et (b) Teneurs en E. coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Sartilly

Hormis l'existence d'abreuvoirs sauvages le long des berges du cours d'eau et d'autres pollutions d'origine agricole sur le bassin, on mentionnera les dysfonctionnements réguliers que connaissent les postes de refoulement du réseau de Genêts lors d'événements pluvieux (cf. Diagnostic menés sur les réseaux EU/EP en 2015/2016).

La réhabilitation complète des réseaux de Genêts (création de quelques canalisations, remplacement de tous les anciens postes de refoulement, création d'un poste principal au Prieuré, etc.) et le transfert des effluents, effectif depuis fin 2021, vers la station de traitement des eaux usées de Bacilly, en amont sur le bassin, devraient permettre d'améliorer la situation.

■ Le Ru du moulin

Le Ru du moulin présente un bassin versant à vocation essentiellement agricole jusqu'à l'agglomération de Saint Jean-le-Thomas, qu'il traverse avant de rejoindre la mer. Avec un "bruit de fond" relativement élevé, il affiche régulièrement des dérives de qualité (teneurs > 10 000 E. coli/100 ml) à son exutoire (Figure 20 a). Bien que des pics de contamination soient relevés tout au long de l'année, une certaine saisonnalité des teneurs en E. coli semble être en relation avec l'augmentation estivale de la population (Figure 20 b).

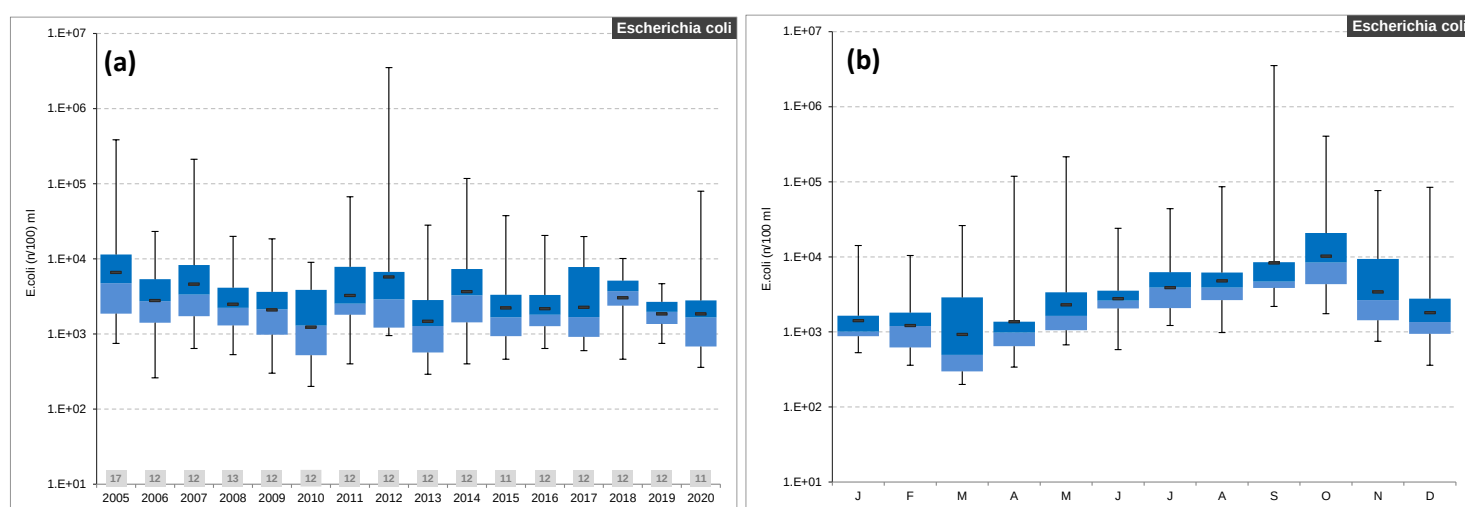


Figure 20 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire du Ru du Moulin (2005-2020)

Comme souligné dans le profil de vulnérabilité des eaux de baignade, la traversée du bourg de Saint-Jean-le-Thomas semble pouvoir influencer la qualité du Ru du moulin. Les contrôles de branchements réalisés depuis 2012 sur le réseau d'eaux usées du bourg ont mis en évidence des anomalies de raccordement pouvant être à l'origine de pollution, notamment par temps sec. Depuis, des mises en conformité ont été mises en œuvre, mais toutes les habitations n'ont pas encore été réhabilitées.

Tel que l'indique la Figure 21, la majorité des dérives de qualité (> 10000 E.coli/100ml) enregistrées entre 2005 et 2020, ont été relevées à la suite de précipitations plus ou moins significatives. Les campagnes de mesure réalisées, par temps sec et par temps de pluie, par le Syndicat Mixte des Bassins Côtiers Granvillais (SMBCG) durant l'été 2018 ont permis de confirmer l'influence persistante du bourg sur la qualité du cours d'eau et de mettre en évidence l'existence d'autres sources potentielles de pollution sur la partie amont du bassin, notamment des systèmes d'ANC non conformes avec risque pour l'environnement sur des zones d'habitat dispersé et des terrains de loisirs.

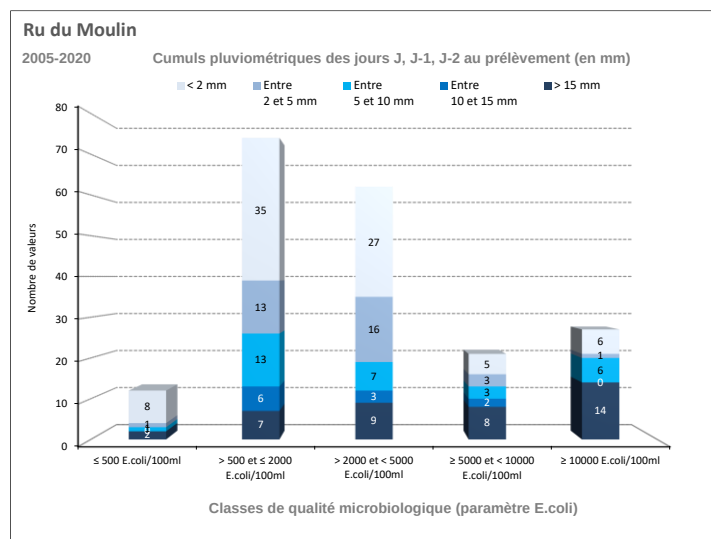


Figure 21 : Teneurs en *E. coli* enregistrées à l'exutoire du Ru du moulin en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Sartilly (2005-2020)

Les écoulements de ce ru impactent aussi bien la qualité des eaux de baignade (plage face RD241), classée insuffisante depuis plusieurs années, que les gisements naturels de coques. Les suivis réalisés par l'ARS indiquaient en effet des niveaux de contamination dépassant régulièrement le seuil de mauvaise qualité (> 4 600 *E. coli*/100 g Chair et Liquide Intervalaire). Avec des tailles de coques trop petites, ce gisement n'est aujourd'hui plus trop fréquenté par les pêcheurs à pied de loisirs.

Le pluvial d'Hacqueville

Au regard des teneurs en *E. coli*, les écoulements de l'exutoire du pluvial d'Hacqueville présentent une qualité microbiologique moyenne et très variable d'une année à l'autre (Figure 18 a).

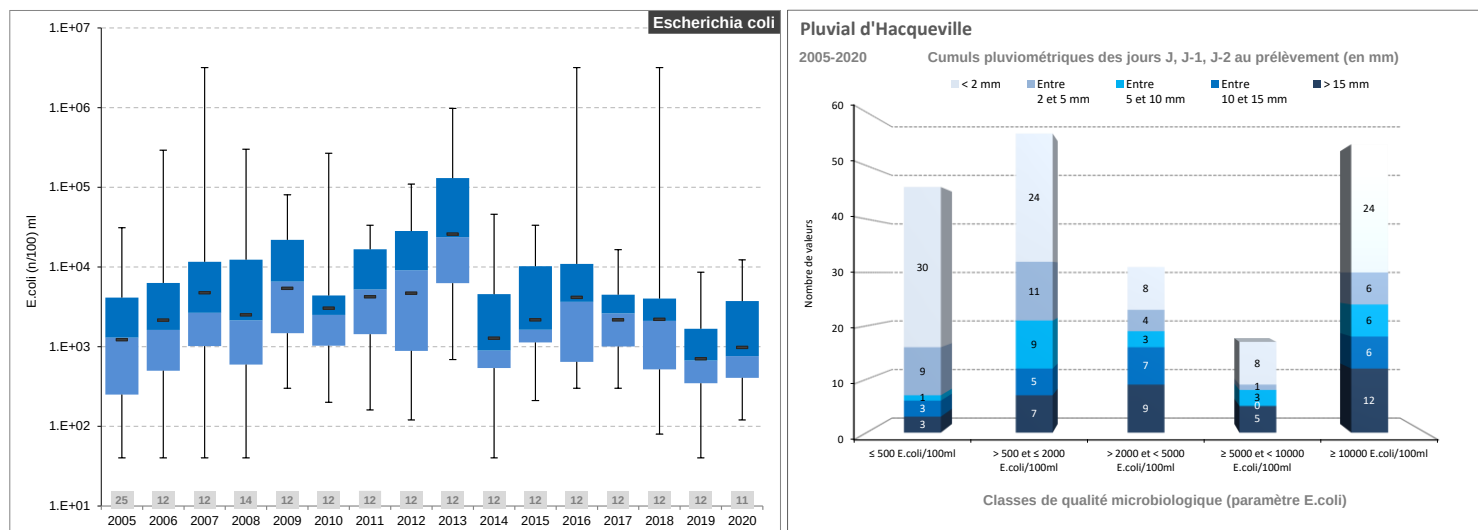


Figure 22 : (a) Distribution annuelle des teneurs en *E. coli* à l'exutoire du pluvial d'Hacqueville (2005-2020) et (b) Teneurs en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France d'Équilly (2005-2008) et de Longueville (2008-2020)

Malgré la mise en conformité de la collecte des eaux usées sur ce bassin versant très urbanisé, des mauvais branchements (collecteur d'eaux usées raccordé sur le réseau pluvial), avec impact direct sur la qualité du milieu marin, sont encore ponctuellement décelés à l'exutoire. Ces pollutions, relevées également par temps sec (Figure 22 b), soulignent l'importance du maintien d'une vigilance permanente pour préserver la qualité des eaux littorales. On notera d'ailleurs que depuis 2007, le SMAAG a équipé l'exutoire de ce pluvial d'un ammoniummètre (analyseur d'ammonium en continu), capable de détecter pendant la période estivale des pollutions domestiques (dysfonctionnements des ouvrages d'assainissement ou mauvais branchements). Les pics relevés en décembre 2016 et mai 2018, caractéristiques d'arrivées d'eaux usées non traitées, ont permis de déceler des dysfonctionnements sur les réseaux (bouchage) et l'existence de by-pass vers le pluvial qui ont été rapidement supprimés par le SMAAG.

2.2.1.3 Des rejets d'excellente qualité

Certains rejets présentent, de par leur excellente qualité microbiologique ou leurs écoulements limités, qu'un faible risque de contamination des eaux littorales.

▪ L'exemple de certains havres de la côte ouest du Cotentin

Comme l'indique la distribution des concentrations en chlorures de la Figure 23, la plupart des écoulements issus des havres de la côte ouest du Cotentin, bien que les prélèvements aient lieu autour de la basse-mer, peuvent être, influencés par les eaux marines. En fonction de l'amplitude de la marée, des conditions atmosphériques (surcote et décote) et de la bathymétrie des havres qui conditionne les volumes d'eaux marines entrants et le temps de vidange, certains de ces écoulements sont plus influencés que d'autres.

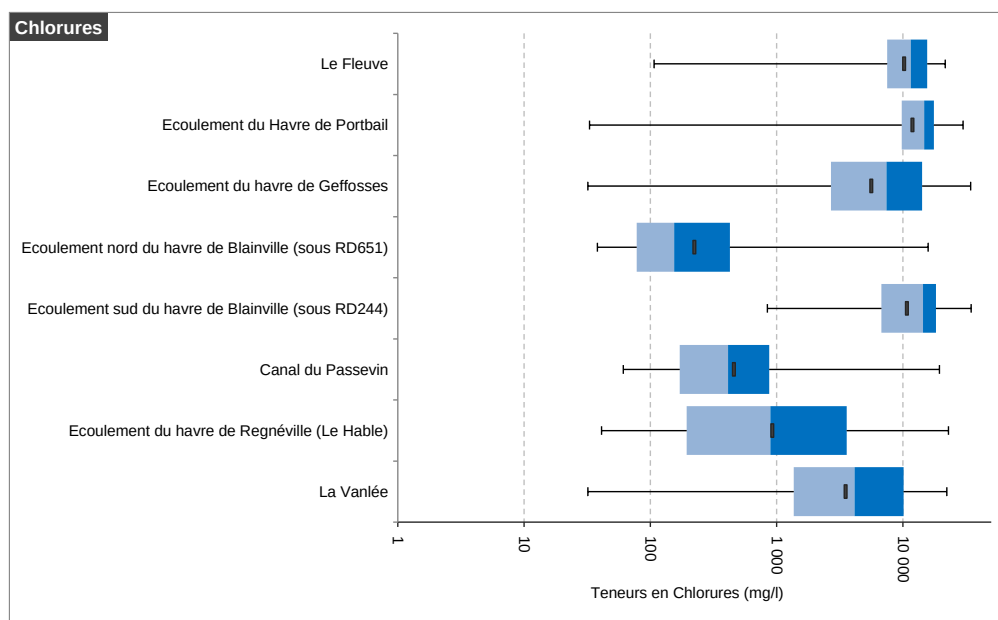


Figure 23 : Distribution des teneurs en chlorures enregistrées entre 2005 et 2020 sur les écoulements des havres de la côte ouest

Fortement influencés par les eaux de mer, les écoulements sud du havre de Blainville⁷, ceux du havre de Portbail, et du Fleuve qui débouche dans le havre de Barneville-Carteret, présentent des teneurs microbiologiques relativement faibles (Figure 5). Les colimétries les plus faibles correspondent d'ailleurs le plus souvent aux concentrations les plus élevées en chlorures. Si les phénomènes de dilution des eaux continentales par les eaux de mer peuvent atténuer les niveaux de contamination dans ces zones de mélange, ils restent limités à l'embouchure des havres de Geffosses, de Regnéville (et du Passevin) et de la Vanlée. Enfin, équipé de portes à flot, l'écoulement nord du havre de Blainville reste quant à lui peu influencé par les remontées d'eau de mer.

▪ Les tarets de la côte est du Cotentin

Le réseau hydrographique de la côte est du Cotentin est notamment composé de tarets équipés de portes à flot ou de vannes. Ces dispositifs sont destinés à éviter les remontées d'eaux de mer et à maintenir le niveau d'eau permettant une valorisation agricole extensive de la zone humide par la fauche et le pâturage.

Le suivi des tarets de Saint-Martin-de-Varreville, de Saint-Germain-de-Varreville entre 2000 et 2005, puis du Taret de Fontenay, du By et du ruisseau de l'Orgueil depuis 2006 (Tableau 1), ont mis en évidence le faible impact de ces cours d'eau sur le milieu marin en lien avec l'absence de rejet et/ou la bonne qualité microbiologique de leurs écoulements (Figure 5). Bien que des sources de pollution puissent encore exister en arrière du marais et du cordon dunaire, ces résultats attestent du rôle épurateur de la zone humide naturelle traversée où se conjuguent cheminement lent et activité biologique dans les roselières. On notera que si les teneurs en E.coli, enregistrées à l'exutoire du Taret de Fontenay, n'affichent aucune tendance significative d'évolution sur la période 2005-2020, les teneurs en Entérocoques indiquent quant à elles une dégradation de qualité. Cette tendance s'explique toutefois par quelques rares pics ($> 10^3$ germes/100ml) relevés en 2018 et 2019.

Suite à l'étude de zone menée sur le secteur d'Utah Beach-Quinéville par l'Ifremer entre 2019-2020 et aux dérives de qualité successives relevées sur le gisement de coque situé à Saint-Germain-de-Varreville, les tarets de Saint-Martin-de-Vareville et de Saint-Germain-de-Varreville ont été réintégrés au suivi du RQM afin de mieux cerner l'origine de ces contaminations. Les résultats acquis en 2021 n'ont pas mis en évidence de fortes teneurs en germes à l'exutoire de ces deux écoulements à l'exception d'un unique pic de pollution sur le taret de Saint-Germain suite à des pluies orageuses en juin.

▪ La Bis Fontaine

La Bis Fontaine a longtemps constitué une source de contamination importante de l'Anse du Cul de loup. Les efforts pour collecter les eaux usées sur le quartier du Rivage (mise en place d'un réseau de collecte des eaux usées et contrôle des raccordements) ont permis de réduire considérablement le flux de contamination véhiculé par ce cours d'eau. Désormais, à l'exception de quelques dérives lors d'événements pluvieux, les charges microbiologiques qui caractérisent cet écoulement apparaissent le plus souvent très faibles. Ces teneurs sont d'autant moins préjudiciables pour le milieu marin, que le débit du cours d'eau reste très limité, voire même fréquemment nul en période estivale.

⁷ Les écoulements sud du havre de Blainville sont également influencés par les rejets de la zone conchylicole du GIE d'Agon (rejets des eaux de lavage des coquillages).

La Grande Crique et l'Escalgrain

En complément des suivis initiés en 2014 à l'exutoire grands fleuves débouchant dans la baie des Veys (Douve, Taute, Vire et de l'Aure dans le Calvados), les exutoires de la Grande Crique et de l'Escalgrain ont été intégrés en 2019 au RQM afin d'avoir une vision plus complète de la qualité microbiologique des principaux ruisseaux qui alimentent la baie. Bien que leur nombre reste limité, les premiers résultats indiquent une qualité globale plutôt excellente. Une seule contamination a été détectée en juillet 2021 à l'exutoire de l'Escalgrain, suite à un fort cumul de pluies.

2.2.1.4 Les cours d'eau dont la qualité s'améliore

Comme celle du Boscq, de la Sélune et de la Sée, la qualité microbiologique de nombreux autres cours d'eau s'est significativement améliorée sur la période 2005-2020.

Le Thar

Jusqu'en 2005, les teneurs enregistrées à l'exutoire du Thar dépassaient régulièrement les 10^4 E. coli/100 ml. Suite au raccordement des réseaux de collecte des eaux usées des communes de Saint-Pair-sur-Mer, Jullouville et Carolles à la station du SMAAG et à la suppression de la station d'épuration du SIVOM de la Baie de Scissy en 2005 (dont le rejet rejoignait le Thar), la qualité microbiologique du Thar s'est nettement améliorée (Figure 24 a).

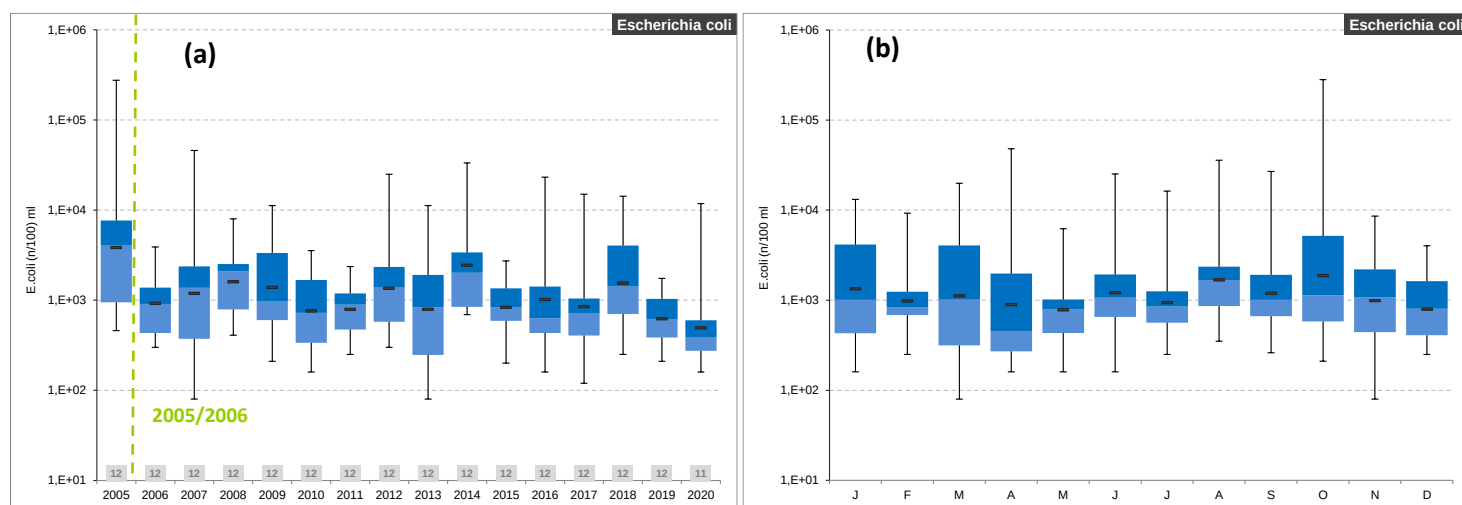


Figure 24 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire du Thar (2005-2020)

Malgré la persistance de pics de contamination, notamment à la suite d'événements pluvieux significatifs (Figure 25), la moyenne géométrique des teneurs en E. coli avoisine depuis 2006 les 10^3 E. coli/100ml et est passée sous ce seuil en 2019 et 2020. On notera que la distribution mensuelle des données ne semble indiquer aucune saisonnalité ; les niveaux de contamination variant globalement entre 10^3 et 10^4 E. coli/100ml toute l'année (figure 21 b). La qualité microbiologique du Thar s'est également améliorée suite aux actions menées par le SMBCG auprès du monde agricole (suppression d'abreuvoirs sauvages, limitation des ruissellements et de l'érosion des sols). Au regard de l'évolution positive de la qualité des eaux de baignade situées à son embouchure, l'impact du Thar paraît aujourd'hui limité, notamment durant la période estivale (Figure 35).

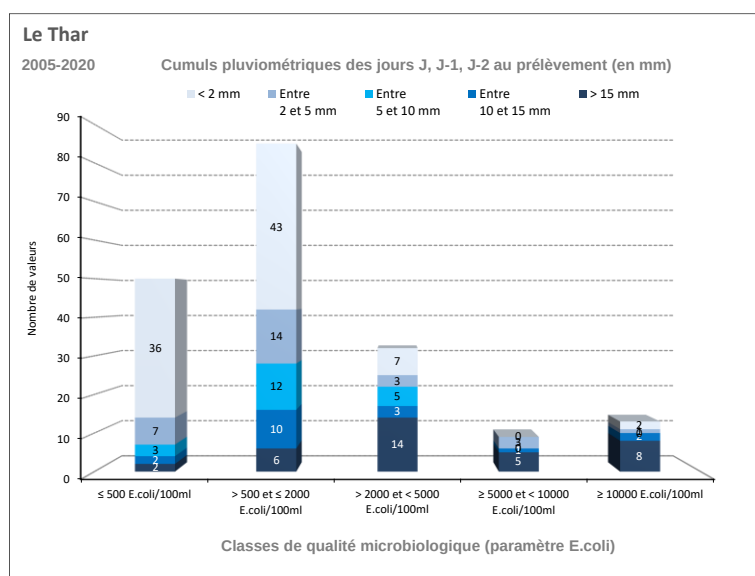


Figure 25 : Teneurs en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France d'Équilly (2005-2008) et de Longueville (2009-2020)

■ L'Ay

Avec des flux moyens journaliers du même ordre de grandeur que sur le Thar (Figure 7), l'Ay, qui débouche dans le havre de Lessay, a également enregistré une nette diminution des teneurs en *E. coli* à son exutoire (Figure 26 a). Cette amélioration coïncide avec la réhabilitation de la station d'épuration de Lessay et notamment la création d'une zone humide qui limite les rejets d'eaux traitées vers le cours d'eau de l'Ay. Depuis juillet 2008, cette zone humide limite en effet l'impact microbiologique des rejets de la station en favorisant l'infiltration des effluents traités en période estivale et créant un effet de "lagunage" en période hivernale.

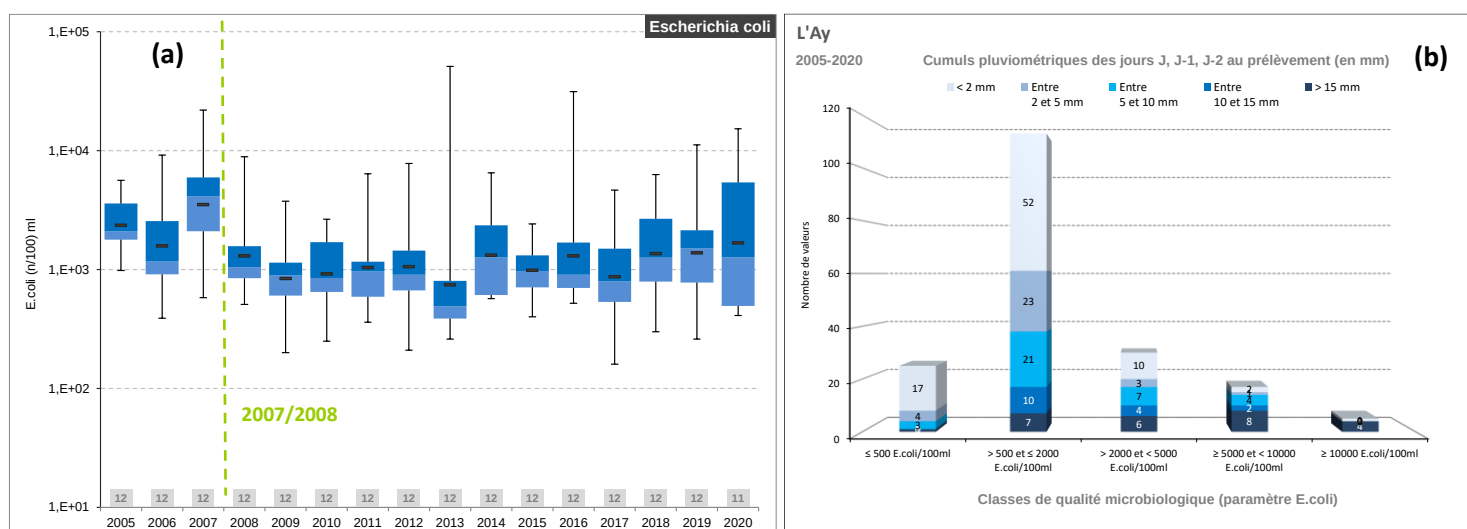


Figure 26 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire de l'Ay (2005-2020) et (b) Teneurs en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-Mer (2005-2020)

Malgré cela, le cours d'eau de l'Ay représente toujours, notamment par temps de pluie, une source de pollution pour les usages littoraux. La grande majorité des dérives de qualité sont relevées à la suite d'évènements pluvieux significatifs (Figure 26 b). En octobre 2013, un maximum de 51 200 E. coli/100 ml a été enregistré suite à un cumul pluviométrique de plus de 30 mm.

Les campagnes « Temps de pluie » menées par le Département en partenariat avec la Communauté de Communes Côte Ouest Centre Manche et l'Agence de l'Eau en 2018/2019 ont permis de mettre en évidence l'influence non négligeable des petits affluents nord de l'Ay sur sa qualité microbiologique (ruisseaux d'Angoville, de la Chicane, de la Vallée de Palla, du Moulin Pissot et de la Claiids) et de prioriser le plan d'actions à mettre en œuvre pour résorber les pollutions dont les sources exactes restent encore à identifier (assainissement collectif/non collectif, agriculture ?).

▪ L'écoulement du havre de Portbail

Plusieurs petits ruisseaux se déversent dans le havre de Portbail : La Grise, les ruisseaux de Lanquetot, de Gennetot et du Pont aux œufs. La charge microbiologique globale de ces apports terrigènes est appréciée au niveau de l'embouchure du havre. Bien que l'échantillonnage se fasse autour de la basse mer, le mélange avec les eaux de mer en cours de vidange du havre, les phénomènes d'autoépuration et de dilution influencent les résultats (Figure 23). Dépassant régulièrement les 10^3 et 10^4 E. coli/100ml, les niveaux de contamination relevés à l'embouchure du havre ont nettement diminué à partir de 2009 (Figure 27 a). À noter que cette tendance n'est pas significative pour le paramètre Entérocoques.

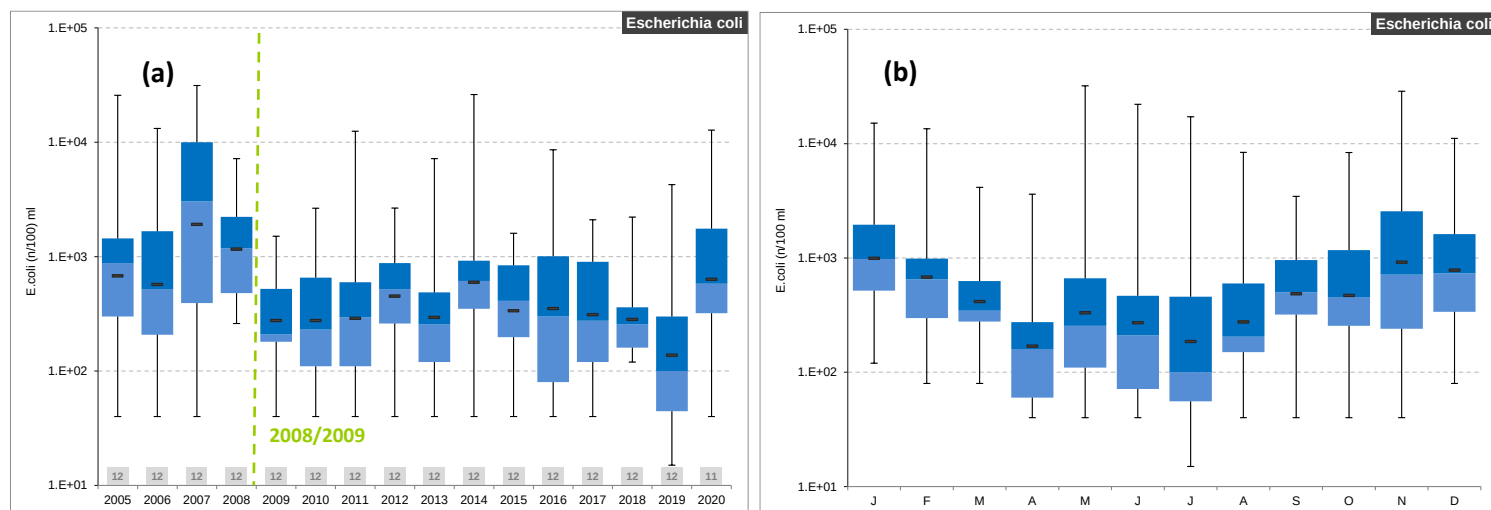


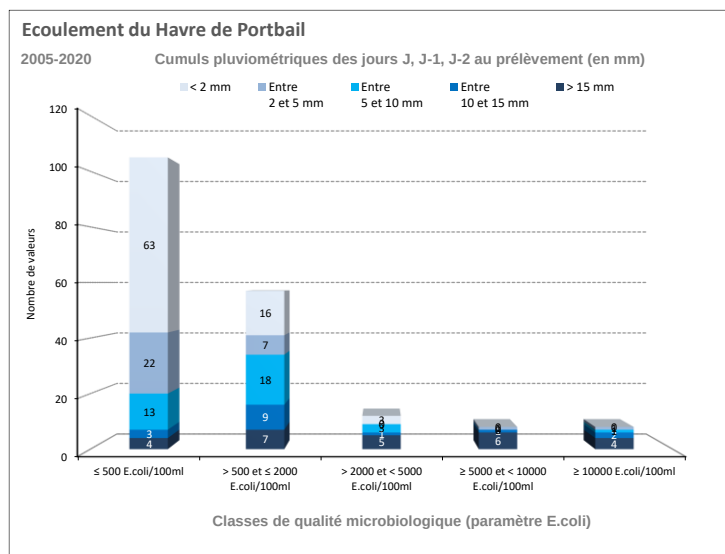
Figure 27 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'embouchure du havre de Portbail (2005-2020)

Cette amélioration sur les teneurs en E.coli s'est confirmée depuis. Elle coïncide d'une part avec la suppression du rejet de l'ancienne station d'épuration de Portbail (rejet parfois très chargé, qui se faisait directement dans le havre) et d'autre part avec la mise en service de la nouvelle station d'épuration qui est équipée d'un système de traitement bactériologique plus performant et se rejette dans le ruisseau du Gennetot à plus de 1,5 km de son arrivée dans le havre. On notera néanmoins une légère hausse des teneurs en E.coli en 2020 qui sera à surveiller sur les prochaines années.

Les écoulements du havre de Portbail paraissent sensibles aux évènements pluvieux. En effet, la grande majorité des dérives de qualité ($>10^4$ E. coli/100 ml) a été relevée à la suite de fort cumul de pluie (Figure 28). On notera également que les écarts, relativement importants, entre ces fortes valeurs et les faibles teneurs, liées à l'influence des eaux marines, expliquent la forte dispersion des données sur ce point (Figure 27 a).

Enfin, si des dérives de qualité sont observées toute l'année, le bruit de fond microbiologique semble être plus important durant les mois d'hiver ; constat à mettre en relation avec l'excellente qualité des eaux de baignade des plages du secteur en été (Figure 27 b).

Figure 28 : Teneurs en *E.coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-mer (2005-2020)



Le Dy

Ce ruisseau, au régime hydraulique peu soutenu en période estivale, débouche sur le littoral de Pirou. Les efforts entrepris par la collectivité (réaménagement de la station d'épuration, suppression des mauvais branchements, sécurisation de postes de refoulement, etc.), ou encore le transfert de certains ateliers conchylicoles vers la zone d'activité de Pirou au sud de la commune, ont contribué à l'amélioration de la qualité sanitaire du Dy au milieu des années 2000 (Figure 29 a).

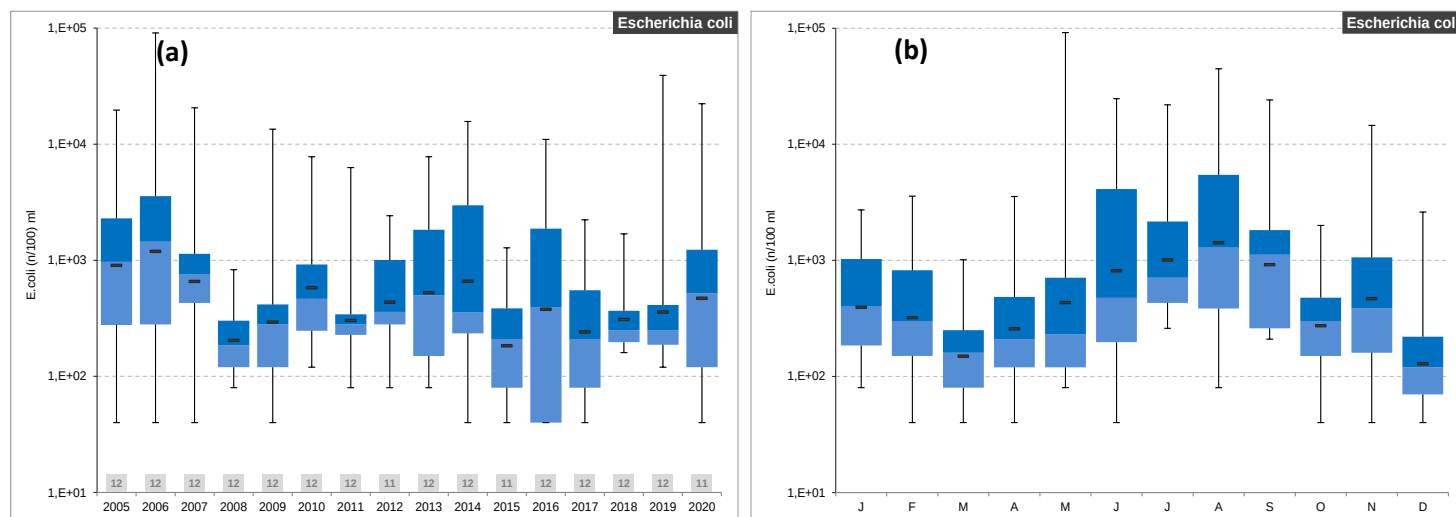


Figure 29 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'embouchure du Dy (2005-2020)

Malgré cette amélioration, qui reste à confirmer si on regarde les résultats de l'année 2014, quelques dérives de qualité significatives sont encore relevées, notamment lors d'épisodes pluvieux ; traduisant ainsi la persistance de quelques anomalies sur le bassin versant. La révision du profil baignade de la plage de Pirou

Face RD94 pointait notamment l'existence d'écoulements liés au lessivage des aires de passage des animaux et/ou de la stabulation d'une exploitation agricole sur le sous bassin du Rau du Pont (CD50, 2019). Au regard de la distribution mensuelle des données (Figure 29 b), les teneurs en germes du Dy apparaissent plus élevées durant la période estivale. Ceci pouvant s'expliquer par un afflux de population plus important et/ou par des débits plus faibles du cours d'eau qui "dilueraient" moins les rejets de la station d'épuration.

■ Le Godey

L'amélioration progressive de la qualité microbiologique de ce petit cours d'eau qui débouchent dans l'Anse du Cul de Loup au nord-est du département (Figure 1), est à mettre en relation avec la création de réseaux de collecte des eaux usées sur le hameau du Pont à Morsalines (début des années 2000) ainsi qu'avec les contrôles de branchement et la mise aux normes d'exploitations agricoles réalisés au fil du temps. Bien que moins fréquentes depuis 2003, des dérives de qualité apparaissent encore ponctuellement, le plus souvent à l'occasion d'épisodes pluvieux. Outre les lessivages occasionnés par les pluies, la présence de bovins dans le lit de la rivière contribuait également aux dérives de qualité observées. La pose de clôtures le long des parcelles situées à proximité immédiate de l'exutoire du Godey, puis l'abandon en 2016 du pâturage sur ces dernières, a contribué à la poursuite de cette évolution positive ; ce qui a permis à la plage de la Redoute de retrouver, depuis la saison estivale 2016, une excellente qualité de ses eaux de baignade.

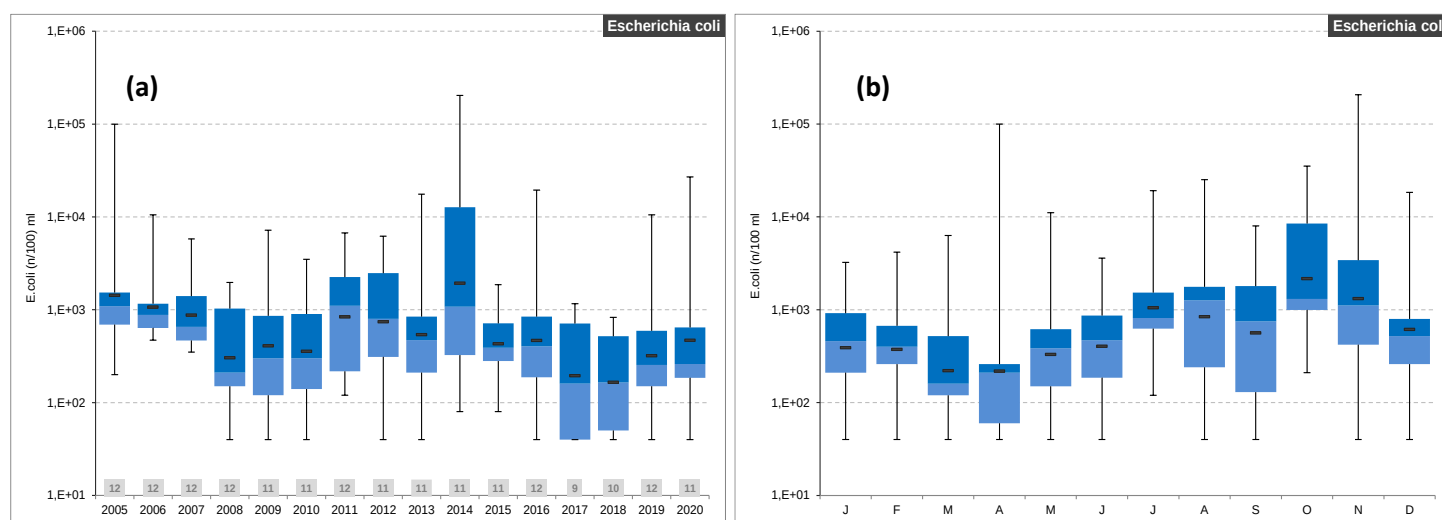


Figure 30 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire du Godey (2005-2020)

■ Les Hardes

Echantillonnées à quelques centaines de mètres de son exutoire dans le havre de la Vanlée (Figure 1), les eaux de ce ruisseau présentent une qualité microbiologique très variable. L'historique indique de nombreux pics de contamination avec des teneurs supérieures à 10^4 E.coli/100ml (Figure 31a) ; généralement enregistrées pendant la période estivale de fin mai à septembre (Figure 31b), par temps pluie comme par temps sec. Des travaux de mise en conformité des établissements d'élevage, le raccordement au réseau collectif d'assainissement du bourg et des hameaux nord de Bricqueville-sur-Mer ont été réalisés au début des années 2000. Plus récemment, en 2015, le raccordement des habitations situées sur le hameau de la Lotière (Route du long bois) à Lingreville aura également permis de supprimer des systèmes d'assainissement non collectif non conformes.

Les résultats 2020 semblent confirmer l'amélioration de qualité microbiologique de ces dernières années à l'exutoire du cours d'eau (sur les deux paramètres E.coli et Entérocoques). On notera toutefois que ces trois dernières années, le cours d'eau a connu des assèchs pendant la période estivale voire automnale pour 2018, période où historiquement les dérives de qualité sont les plus fréquentes.

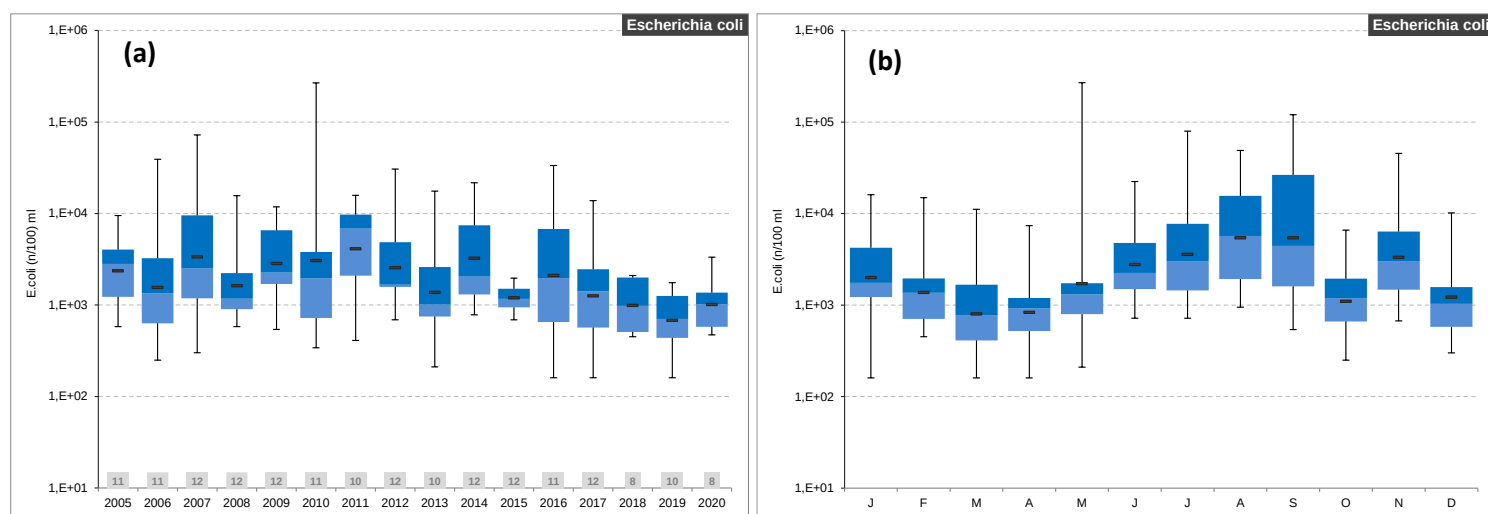


Figure 31 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire des Hardes (2005-2020)

■ Ecoulement à l'embouchure du havre de Geffosses

Situé à l'embouchure du havre de Geffosses, ce point de suivi permet d'évaluer la qualité microbiologique des eaux continentales sortant du havre et provenant de l'ensemble des petits ruisseaux qui y débouchent (ruisseaux du Pont de la Reine, du Douit, des Landelles, de la Crique et du Canal). Ces ruisseaux drainent des bassins ruraux où l'élevage bovin et le maraîchage prédominent. Au sud, le ruisseau du Canal reçoit le rejet de la station de traitement des eaux usées de Gouville-sur-Mer (4500 EH) tandis qu'au nord le ruisseau du Pont à la Reine constitue l'exutoire du rejet de la zone conchylicole de la Bergerie à Pirou.

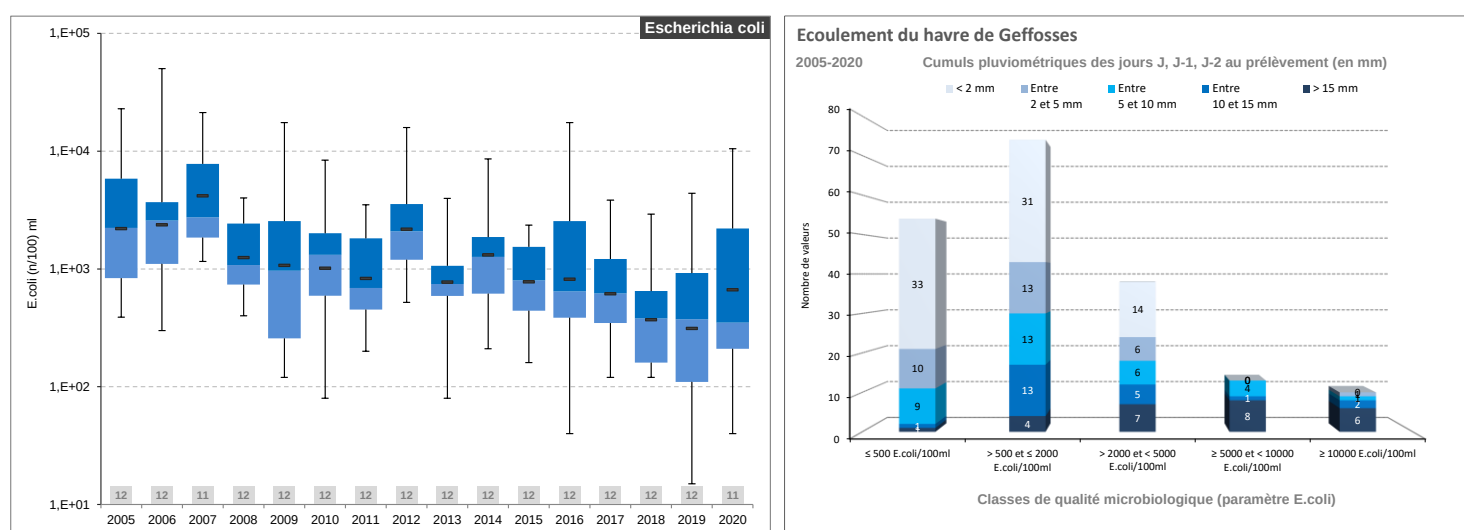


Figure 32 : (a) Distribution annuelle à l'embouchure du havre de Geffosses (2005-2020) et (b) Teneurs en E. coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-Mer (2005-2020)

La réhabilitation de la station d'épuration de Gouville-sur-mer (boues activées + lagunages) en 2008 a permis d'améliorer la qualité microbiologique des eaux traitées et vraisemblablement participé à l'amélioration constatée à la sortie du havre depuis (paramètre E.coli seulement). Le raccordement fin 2012 du bourg d'Anneville-sur-mer a favorisé la poursuite de cette évolution positive. Depuis 2013, les rares dérives de qualité observées sont essentiellement relevées par temps de pluie (Figure 32. Les campagnes d'analyses menées par la Communauté de Communes Côte Ouest Centre Manche en 2018/2019 ont permis de souligner la potentielle influence des ruisseaux du Pont de la Reine et du Douit sur la qualité microbiologique des écoulements du havre par temps de pluie. La collectivité devrait poursuivre ces premières investigations pour identifier l'origine des contaminations constatées et ainsi préserver cette tendance d'amélioration de qualité.

Enfin, si la qualité microbiologique de **la Taute** semble indiquer également des signes d'amélioration, l'historique des données encore réduit (2014-2020) et la forte variabilité interannuelle des paramètres biologiques suivis (E.coli et Entérocoques) incitent à rester prudent quant à l'interprétation de cette tendance qui sera à confirmer dans les prochaines années.

2.2.2 Les rejets susceptibles d'impacter les usages balnéaires

La qualité microbiologique estivale a été évaluée à partir de la moyenne géométrique des concentrations en *Escherichia coli* pour chacun des rejets sur la période allant de juin à septembre de 2005 à 2020 (Figure 33 et 34). Pour rappel, en plus des 50 rejets suivis toute l'année, 12 cours d'eau ont été uniquement surveillés durant la période estivale (jusqu'en 2017) : le ru de la Mondrée, le Nid du Corps, la Vallée des chênes, le ru du Grand val, les Castelets, la Biale, la Vallée, le ru de la Vallée, le Petit Douet, le But, la Gerfleur et le Fleuve (Figure 1).

Comprises entre 7.10^1 et 5.10^4 E. coli/100 ml, les moyennes géométriques estivales soulignent également de nettes différences de qualité microbiologique entre les cours d'eau du Département. Elles dépassent, pour de nombreux cours d'eau, le seuil de qualité moyenne de 2000 E. Coli/100 ml (selon la grille SEQ'EAU). Parmi les rejets les plus sensibles, on retrouve comme sur le reste de l'année (Figure 5) le Boscq, le ru du Moulin, les Hardes, la Brosse, le pluvial d'Hacqueville, etc. Pour les rejets suivis en période estivale, les cours d'eau de la Biale, du But et du Petit Douet paraissent les plus vulnérables. Enfin, bien qu'il convienne de rester prudent compte-tenu du nombre très limité d'années de suivi, le cours d'eau de la Lerre et le pluvial du nord du havre de la Vanlée semblent également générer un certain bruit de fond estival (Figure 33).

De même, d'autres cours d'eau pour lesquels les écoulements restent limités en période estivale (le taret de Fontenay, le ruisseau de l'Orgueil, le By, le ruisseau du Beausoleil ou encore la Bis Fontaine) sont également à analyser avec prudence, du fait du nombre limité de données (Figure 33).

Afin de dégager les tendances d'évolution de la qualité microbiologique durant la période estivale, le test statistique de Mann Kendall a été appliqué sur les données en *Escherichia coli* des mois de juin à septembre pour chacun des rejets (Figure 33) ; ces tendances sont comparées à titre indicatif à celles évaluées sur la période précédente de 2000-2015. Il ressort de cette analyse que pour 10 rejets, on ne dispose pas d'un jeu de données suffisant pour apprécier une tendance, que 41 rejets ne présentent aucune tendance significative, 2 affichent une dégradation (Vaupreux et la Dure) et 8 une amélioration de qualité. Parmi ces derniers, on citera les ruisseaux de la Vallée des Chênes, du ru de la Vallée qui semblent poursuivre cette tendance positive d'évolution de leur qualité microbiologique et ceux du Ru du Grand Val, du Nid du Corps et du havre de Geffosses dont la tendance d'amélioration apparaît sur la période 2005-2020 alors qu'elle n'était pas significative entre 2000 et 2015.

Il est à noter que les améliorations globales de qualité constatées sur certains cours d'eau ne sont pas perceptibles à l'analyse des seules données estivales (l'Ay, le Thar, la Sée, les Hardes, la Brosse, le Dy et les écoulements du havre de Portbail).

Appliqué aux teneurs en Entérocoques enregistrées durant la période estivale, ce test statistique a permis là aussi de mettre en évidence quelques différences avec les tendances d'évolution observées sur les teneurs en E.coli. Ces différences concernent toujours les écoulements du havre de Geffosses, la Douve, la Dure, la Sélune, le taret de Fontenay mais également la Bonde, le Canal du Passevin, la Gerfleur, le Ru de la Vallée et le ruisseau de l'Orgueil.

Qualité microbiologique des rejets (E.coli/100ml)

Moyennes géométriques estivales 2005/2020

Tendance
 ↗ amélioration → stable ↘ dégradation

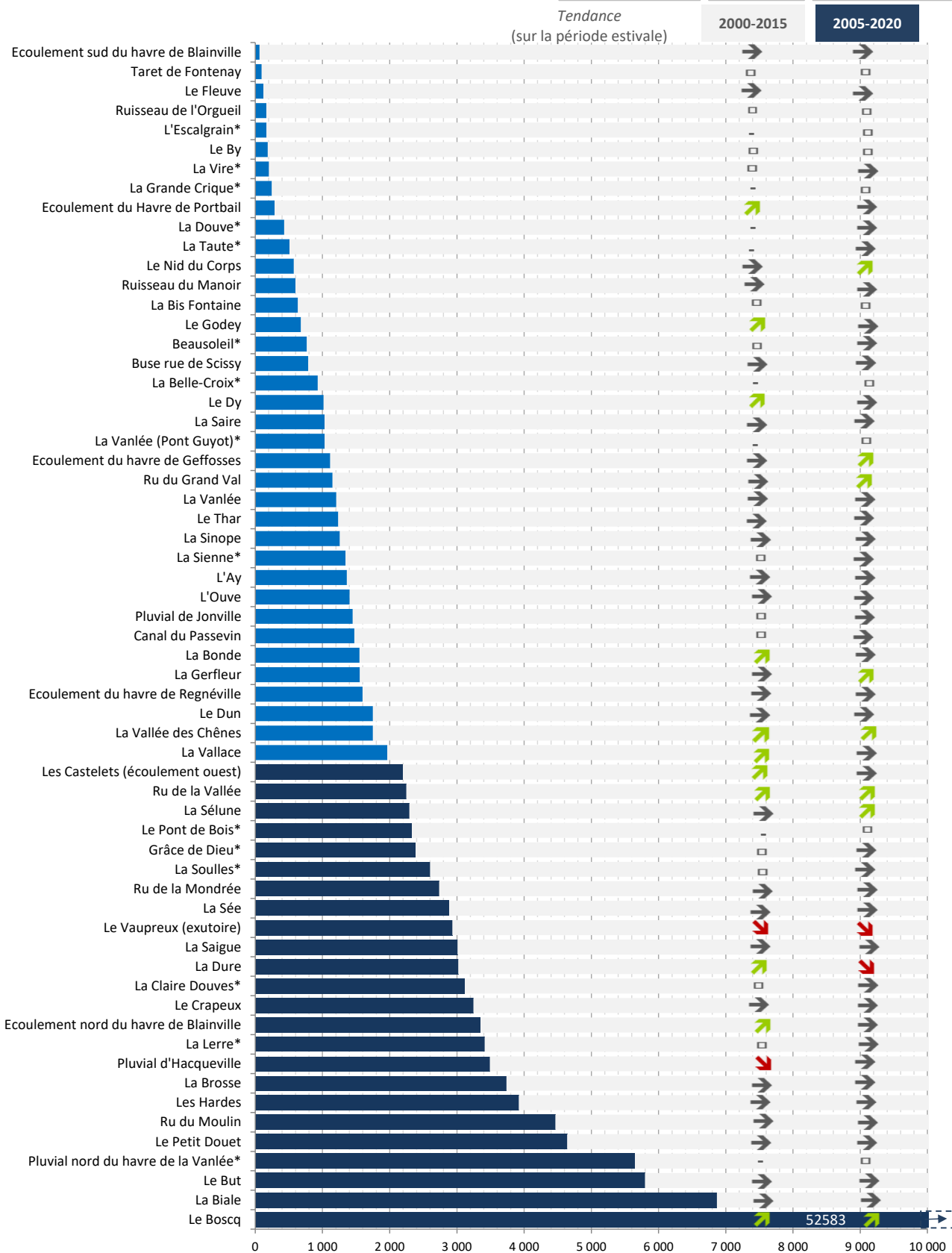


Figure 33 : Qualité moyenne des rejets (moyenne géométrique estivale)
 et leur tendance d'évolution sur les périodes 2000-2015 et 2005-2020
 (*) Cours d'eau dont la période d'acquisition des données est inférieure à 5 ans.

Qualité moyenne estivale des rejets côtiers de la Manche (Moyenne géométrique interannuelle estivale 2005-2020)

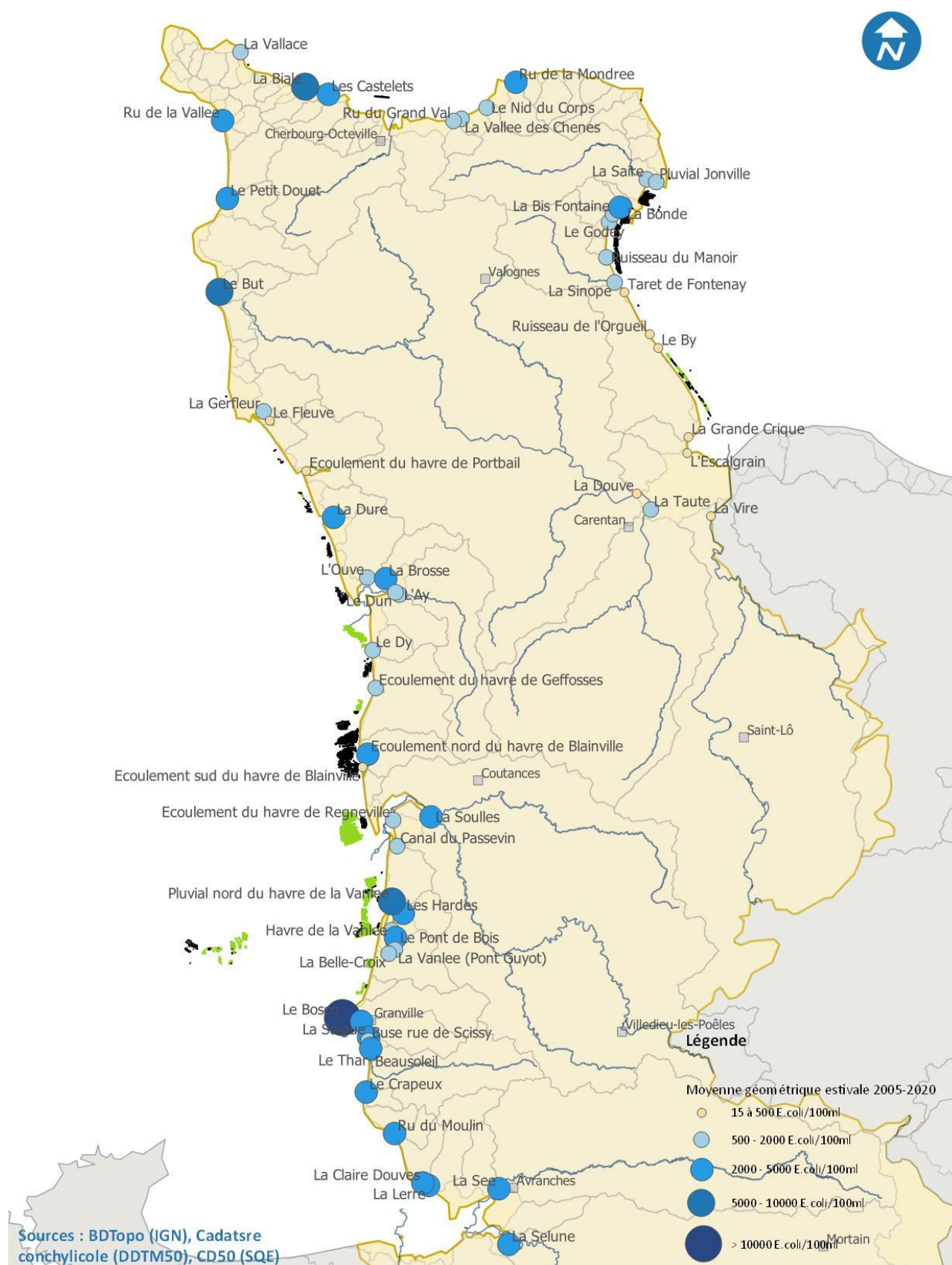


Figure 34 : Cartographie de la qualité moyenne estivale des rejets côtiers sur la période 2005-2020
(Moyenne géométrique interannuelle estivale)

Flux moyens estivaux (E.coli/jour) établis sur la base des débits moyens estivaux

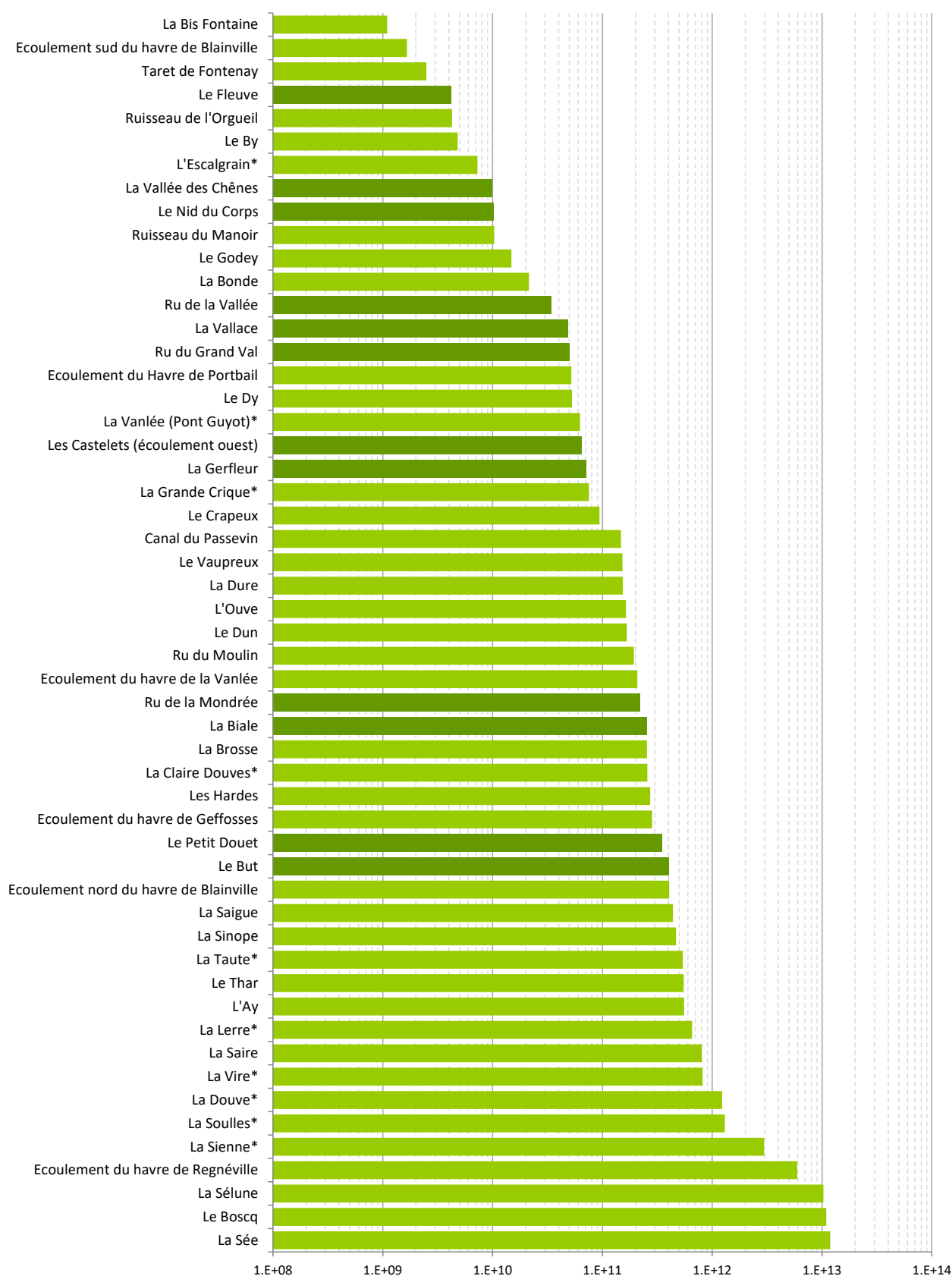


Figure 35 : Estimation des flux moyens journaliers estivaux d'Escherichia coli (2005-2020)

Flux moyens estivaux (Ecoli/jour) des rejets côtiers de la Manche

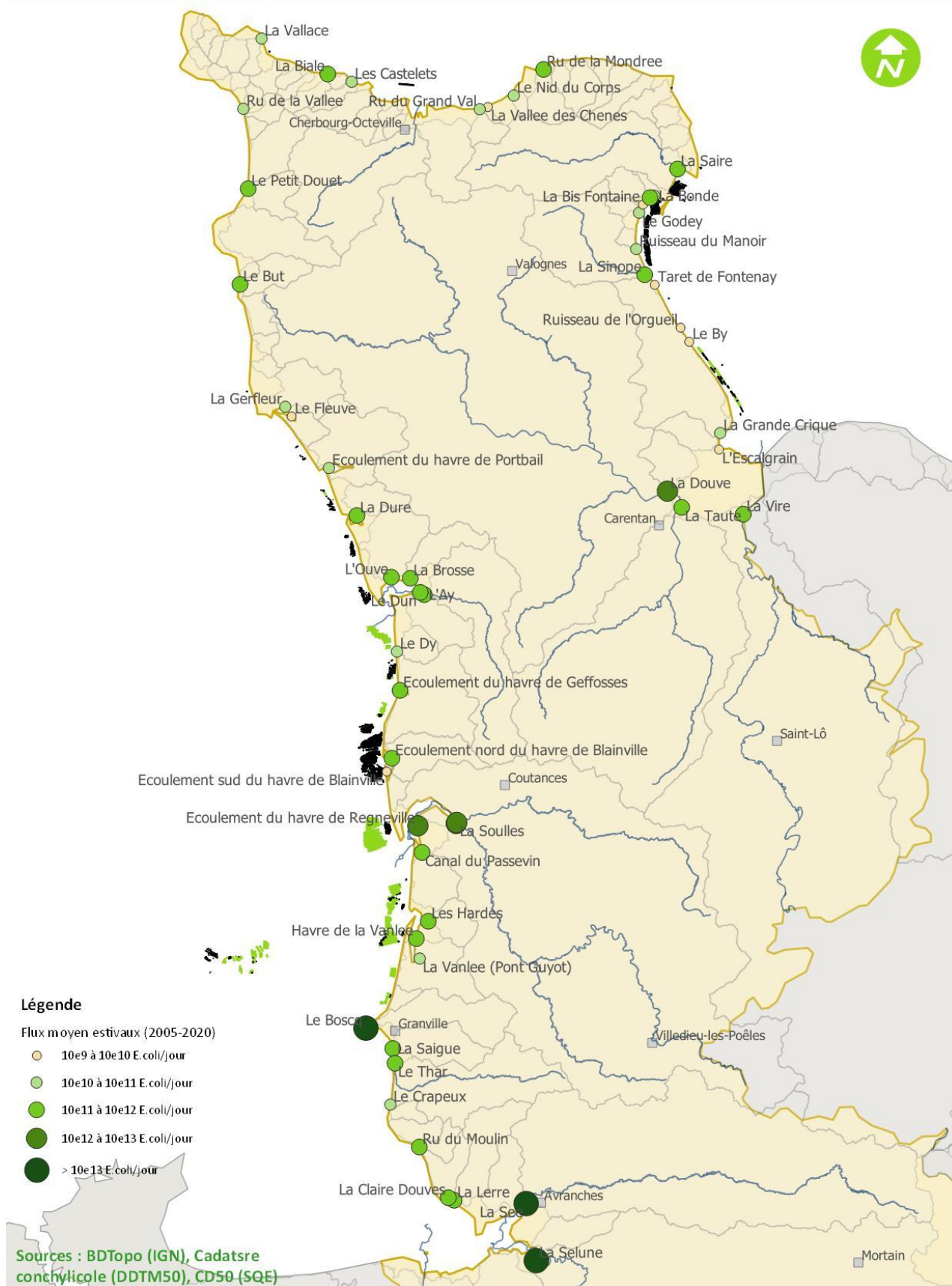


Figure 36 : Cartographie de la qualité moyenne estivale des rejets côtiers sur la période 2005-2020 (Flux moyens estivaux)

2.2.2.1 Les principaux flux de contamination microbiologique

La combinaison des données qualitatives moyennes enregistrées (Figure 35) et des débits moyens estivaux (Tableau 1) permet d'apprécier les flux de contamination microbiologique estivaux de chacun des cours d'eau et de les hiérarchiser (Figure 35). Ne disposant pas de données de débit fiables, notamment à l'exutoire des émissaires pluviaux, cette approche quantitative n'a pas pu être réalisée pour l'ensemble des points.

Les flux estivaux de contamination microbiologique les plus élevés sont aussi logiquement véhiculés par les principaux fleuves du département (en terme de débit), à savoir ceux débouchant dans la Baie du Mont Saint-Michel (Sélune et Sée), dans la Baie des Veys (Vire, Douve et Taute) et dans le havre de Regnéville (Sienne et Soullès), et toujours par le Boscq qui est, également durant l'été, le cours d'eau le plus contaminé du département (Figure 33). Hormis ceux-ci pour lesquels les évolutions de qualité ont déjà été étudiées, d'autres cours d'eau peuvent véhiculer des flux microbiologiques non négligeables durant la saison estivale, notamment par temps de pluie.

■ La Saire

Ce cours d'eau débouche au nord du département entre Réville et Saint-Vaast-la-Hougue. Les teneurs en *E. coli* enregistrées à son exutoire sont relativement correctes (Figure 37). Avec une moyenne géométrique estivale de l'ordre de 1000 *E. coli*/100 ml, il fait partie des cours d'eau les moins sensibles du département à cette saison (Figure 37 a et b).

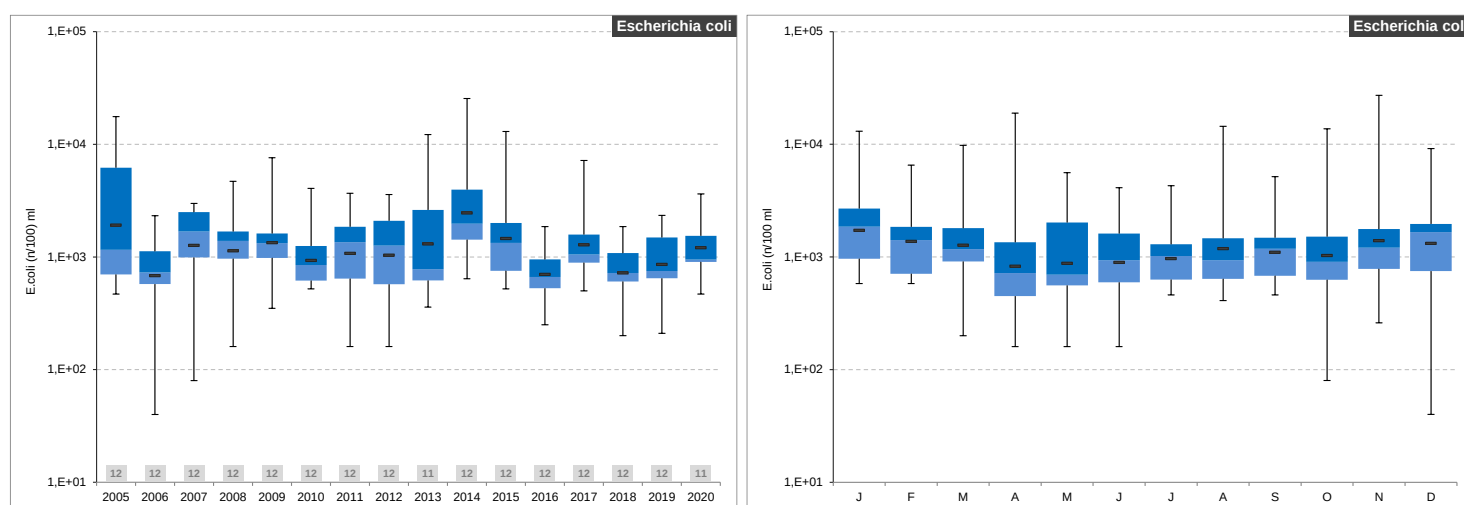


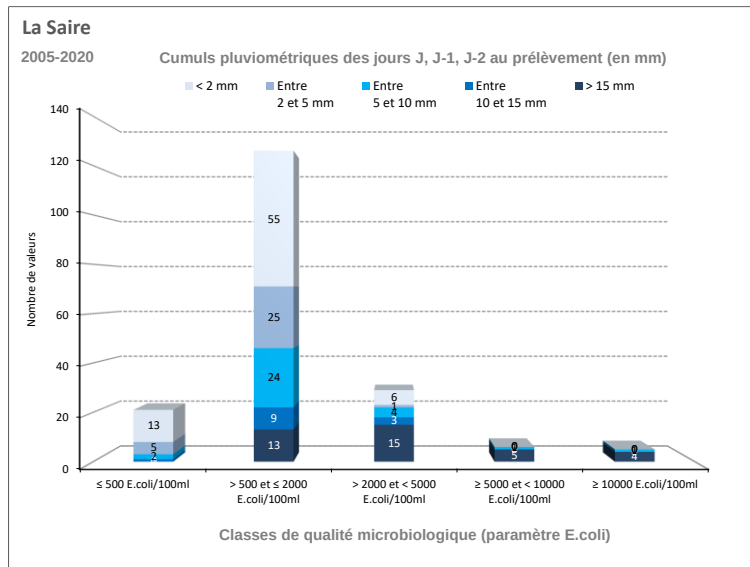
Figure 37 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'embouchure de la Saire (2005-2020)

Pour autant, compte-tenu de ses débits moyens estivaux relativement importants⁸, ce cours d'eau représente un flux de germes microbiologiques non négligeable, pouvant être accentuée par temps de pluie (Figure 38).

⁸ Les cours d'eau du nord cotentin, dont la Saire, bénéficient d'un soutien d'étéage remarquable lié à la géologie favorable du secteur (nappe d'eau souterraine dans les fractures et fissures des grès, des schistes et des granites + présence de réservoirs aquifères superficiels). La Saire bénéficie en plus (comparé au cours d'eau de la Hague) des contributions aquifères provenant de la nappe des sables perchés du Trias (DREAL BN / AESN, 2014).

Au regard de la qualité des eaux de baignade du secteur, son impact reste toutefois limité puisque même la plage de Jonville (Réville), située à proximité de l'embouchure de la Saire, observe depuis la saison estivale 2018 une qualité excellente.

Figure 38 : Teneurs en *E.coli* de la Saire en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gonneville-le-Theil (2005-2020)



La Sinope

Drainant un bassin versant essentiellement agricole, la Sinope à Quinéville est exposée à de multiples rejets diffus qui contribuent à sa fragilité. Bien qu'elle présente par temps sec une qualité microbologique assez satisfaisante, ce cours d'eau montre des fluctuations significatives lors d'épisodes pluvieux (Figure 40). Comme pour la Saire, les débits estivaux de la Sinope sont relativement importants et contribuent fortement à la valeur du flux moyen journalier estival ; de l'ordre de 5.10^{11} germes en *E. coli* /jour.

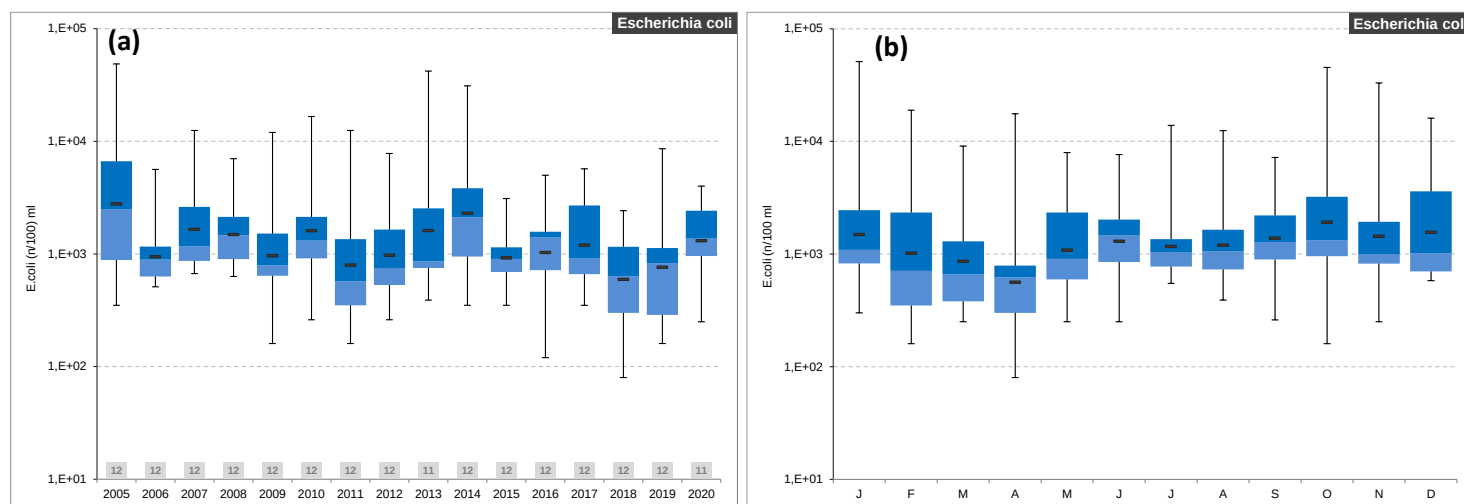
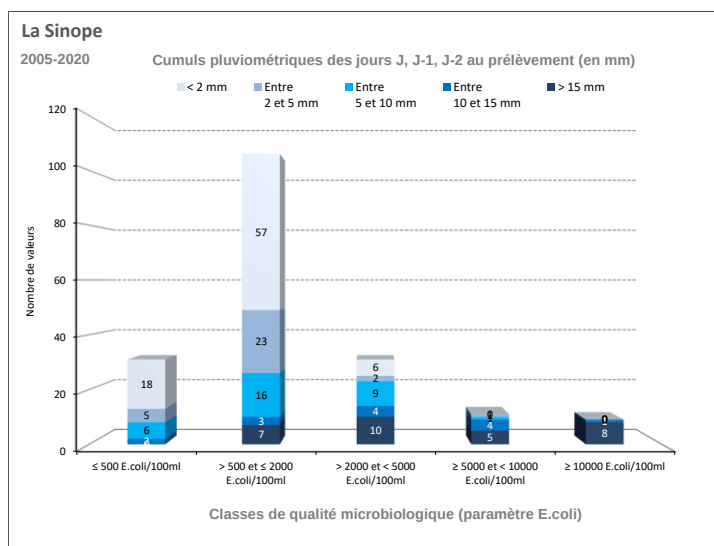


Figure 39 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'embouchure de la Sinope (2005-2020)

D'après la qualité excellente relevée depuis 2019 sur les eaux de baignade des plages situées de part et d'autre de l'embouchure de la Sinope (plage de Lestre Hameau Simon au nord et plage de Quinéville "Face CD 42" au sud), l'impact des écoulements de la Sinope reste toutefois limité durant la période estivale. Sans qu'il y ait de véritable variation saisonnière, les maxima et moyennes géométriques semblent légèrement plus élevés durant les mois d'automne et d'hiver (Figure 39 a).

Figure 40 : Teneurs en *E.coli* de la Sinope en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Sainte Marie-du-Mont (2005-2020)



La Saigue

La qualité microbiologique de la Saigue, qui constitue la limite communale entre Granville et Saint-Pair-sur-Mer, est très variable. Bien que ponctuels, des pics de contamination ($>10^4$ *E. coli*/100 ml) sont régulièrement observés à son exutoire (Figure 41). On rappellera notamment la valeur exceptionnelle du 26/07/2005 ($>3.10^6$ *Escherichia coli*/100 ml) lorsque la rupture d'une canalisation de transfert dans le poste de refoulement de Mallouet avait engendré des déversements d'eaux usées vers le cours d'eau. Des variations saisonnières sont relevées à l'exutoire de la Saigue. C'est avec l'arrivée des beaux jours et l'affluence des touristes que l'on enregistre les teneurs moyennes les plus élevées (Figure 41 b).

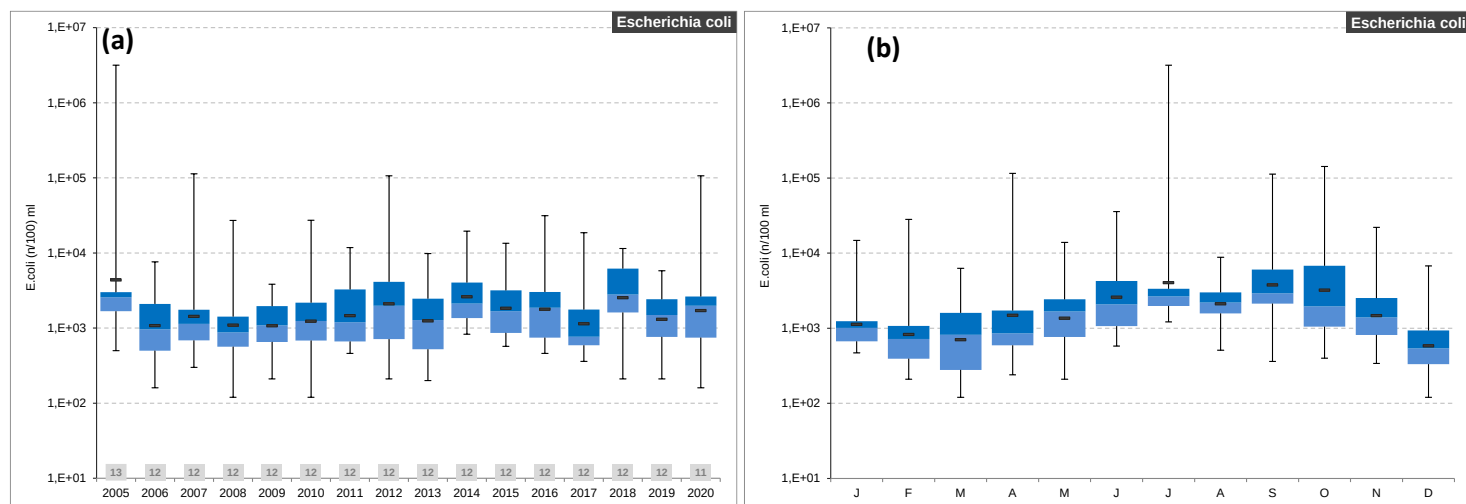
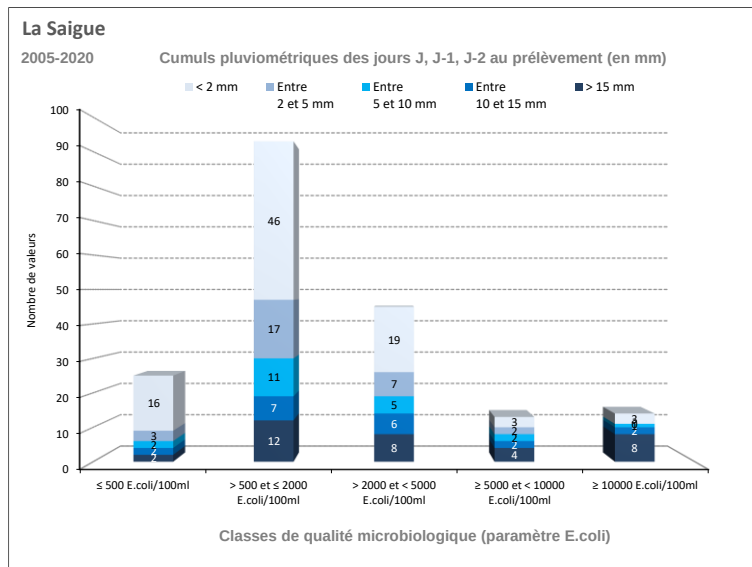


Figure 41 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en *E.coli* à l'embouchure de la Saigue (2005-2020)

Cette détérioration, plus marquée à la suite de précipitations (Figure 42), peut expliquer les fréquentes dérives de qualité observées sur les eaux de baignade des plages de Granville (Saint-Nicolas-Sud) et de Saint Pair-sur-Mer (face à la piscine) par temps de pluie. Malgré les nombreux travaux mis en œuvre par les collectivités sur ce secteur (contrôle et mise en conformité des mauvais branchements, travaux d'aménagement et d'entretien des rivières, investigations complémentaires sur la Saigue, mise en place de sondes de surveillance le long du cours d'eau, ...), la Saigue constitue encore aujourd'hui une source de pollution pour les plages proches de son exutoire particulièrement par temps de pluie.

Sans que les causes aient pu être identifiées, on notera une hausse des teneurs en entérocoques entre 2018 et 2019 ; phénomène qui a été constaté sur quelques autres cours d'eau et eaux de baignade du département.

Figure 42 : Teneurs en *E.coli* sur la Saigue en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Equilly (2000-2007) et de Longueville (2008-2020)



Les petits fleuves côtiers sensibles

Bien que longtemps suivis uniquement en période estivale, ce qui limite le nombre de données acquises, quelques petits fleuves côtiers du nord du département semblent présenter une certaine vulnérabilité.

La Biale

Historiquement suivi en période estivale, ce cours d'eau observait jusqu'en 2006 une qualité microbologique médiocre. Sa moyenne géométrique 2005-2020 est d'ailleurs l'une des plus importantes du département juste derrière celles du Boscq (Figure 33).

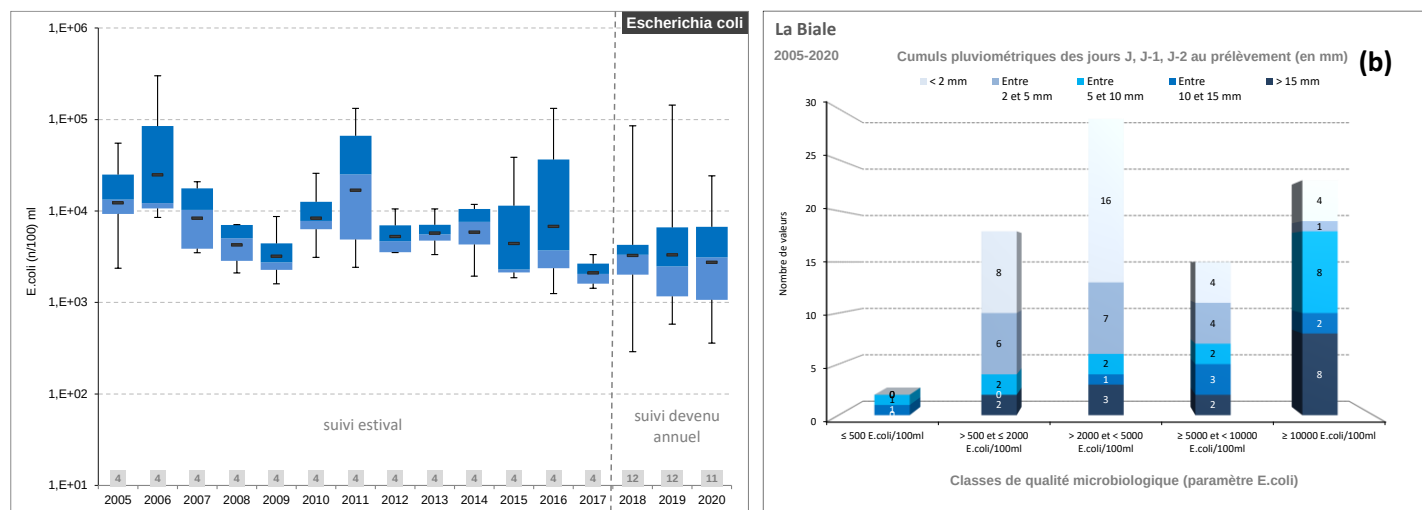


Figure 43 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du la Biale (2005-2020) et (b) Teneurs en *E.coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Gonnevillle-le-Theil (2005-2020)

Si les nombreuses sources de pollution à l'origine de ces contaminations récurrentes (dysfonctionnement dans la collecte des usées dans le bourg d'Urville-Nacqueville et de Branville-Hague, dysfonctionnement de la station d'épuration de Sainte-Croix-Hague, rejet direct d'eaux usées d'installations ANC non conformes et rejets directs ou diffus d'exploitations agricoles en tête du bassin) ont progressivement été traitées, la qualité

microbiologique de ce ruisseau reste encore aujourd'hui très fragile - l'amélioration apparente des teneurs en E.coli (Figure 43) est ici liée à l'évolution du suivi qui est devenu annuel en 2018. Si on se focalise sur les seules données estivales, la tendance d'évolution est non significative sur la période d'étude.

Les écoulements de la Biale semblent encore pouvoir véhiculer, notamment par temps de pluie, des quantités de germes (E.coli comme Entérocoques) non négligeables et cela aussi bien en période estivale que le reste de l'année. Les efforts déjà consentis par les collectivités et les acteurs de l'eau sur le secteur doivent être poursuivis afin de supprimer les quelques sources de pollution qui persistent sur le bassin et préserver la qualité des eaux de baignade de la plage des Quais à Urville-Nacqueville. On notera la légère hausse des teneurs estivales en Entérocoques à l'exutoire du cours d'eau qui est à mettre en relation avec le classement actuel en bonne qualité de la plage des Quais, dû au seul paramètre Entérocoques.

Le But

Au regard de sa moyenne géométrique estivale (Figure 33), le ruisseau du But fait partie des cours d'eau les plus sensibles du département. Ses écoulements enregistrent assez régulièrement un niveau de contamination bactériologique élevé (de 5.10^3 à 10^4 E. coli/ 100ml), et cela plus particulièrement par temps de pluie (Figure 44 b). Bien qu'ayant un bassin versant à vocation principalement agricole, ce petit cours d'eau reçoit également les eaux traitées de la station d'épuration des Pieux (5000 EH). En période d'étiage, les rejets d'eaux traitées de cette station (traitement de type boues activées) peuvent influencer la qualité microbiologique du But jusqu'à son exutoire. La suppression début 2009 de la station d'épuration du Rozel ne semble pas avoir eu d'impact positif sur la qualité microbiologique des eaux du But qui est restée relativement stable depuis (Figure 44 a).

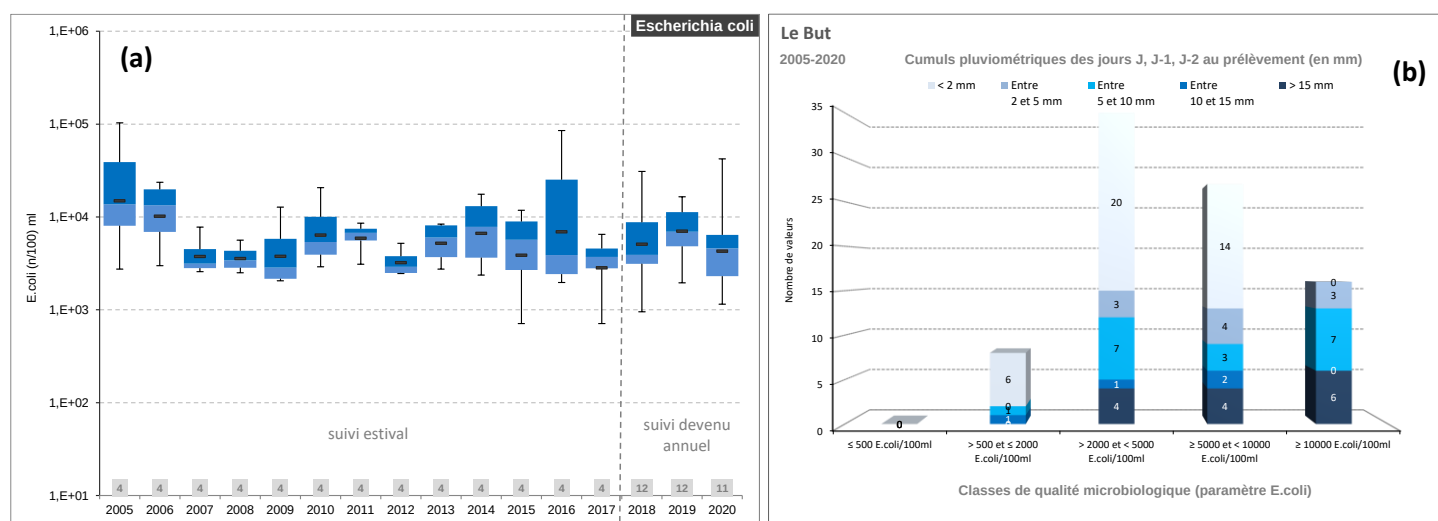


Figure 44 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du But (2005-2020) et (b) Teneurs en E.coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-mer (2005-2020)

Toujours à l'état de projet, la construction d'une nouvelle station d'épuration sur la commune de Pierreville (BV de la Scye, affluent de la Douve) permettrait le raccordement du bourg de Saint-Germain-le-Gaillard et du hameau És Vrats situés en tête du bassin versant du But. Les rejets des systèmes d'assainissement non collectif non conformes existants pourraient ainsi être supprimés.

Le Petit Douet

Historiquement, la qualité microbiologique estivale du Petit Douet a toujours observé de fortes variations et un bruit de fond relativement élevé (moyenne géométrique parfois proche des 10^4 E. coli/100 ml). Toutefois, comme en 2012, le cours d'eau a observé durant l'été 2018 une série de contaminations très importantes. Relevées par temps sec (juin / juillet) comme par temps de pluie (août), les fortes teneurs en E.coli et en Entérocoques ont alors approché les maxima enregistrés depuis le début du suivi. Suite à ces dérives de qualité, la Communauté d'Agglomération du Cotentin (CAC) a menée de premières investigations de terrain accompagnées de campagnes d'analyses. Si quelques sources potentielles de pollution ont pu être identifiées (système ANC non conforme et une exploitation agricole), elles ne semblaient pas être à l'origine des contaminations détectées à l'exutoire.

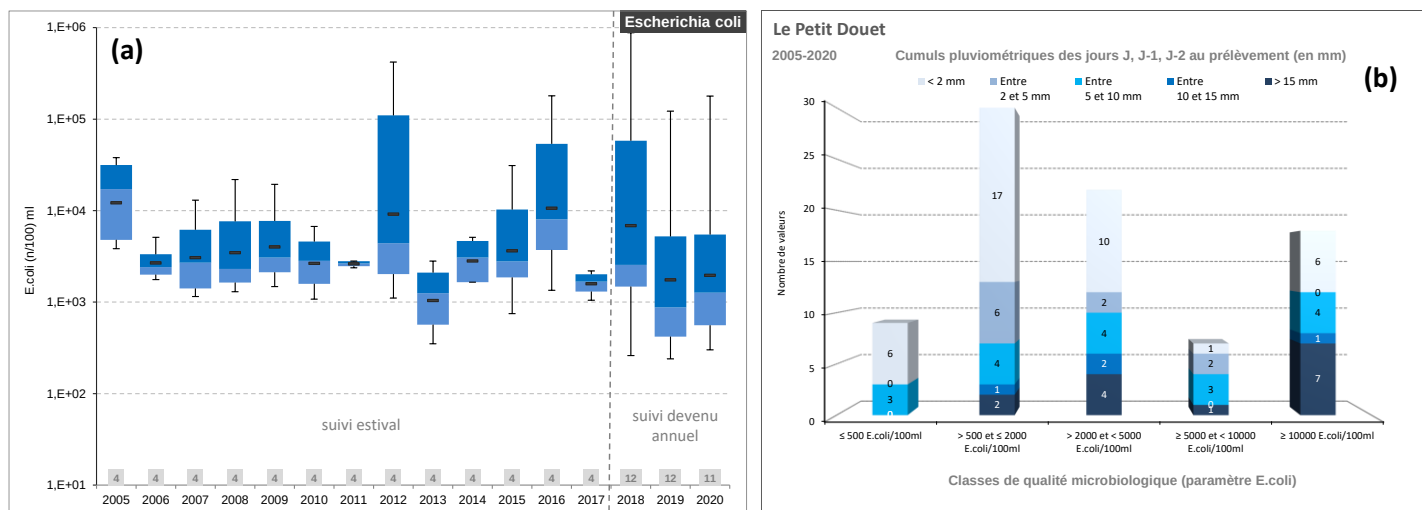


Figure 45 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du Petit Douet (2005-2020) et (b) Teneurs en E. coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Gouville-sur-mer (2005-2020)

Les dérives de qualité ponctuelles de nouveau relevées en 2019 et 2020 ont incité la CAC et le Département à poursuivre les investigations et maintenir une attention toute particulière sur ce petit cours d'eau dont l'impact reste toutefois limité à son embouchure compte-tenu de l'excellente qualité des plages de Siouville-Hague situées plus au sud (Clairefontaine et Face Cale John Hunter).

Ru de la Mondrée

Les variations annuelles ou interannuelles de qualité de ce petit ruisseau, qui débouche dans l'Anse de la Mondrée à Fermanville, sont très marquées (Figure 46 a). Toutefois, ces dernières années, les fortes contaminations en E.coli ($>10\ 000$ à E. coli/100ml) semblent être devenues moins fréquentes. Le suivi annuel initié en 2018 a néanmoins permis de relever que les écoulements du ruisseau pouvaient être chargés en germes en dehors de la période estivale ; notamment à la suite d'épisodes pluvieux significatifs (Figure 46 b).

Identifiées dans le profil de vulnérabilité de la plage de l'Anse de la Visière (révisé en juillet 2018), les sources de pollution suspectées sur le bassin sont multiples (installations ANC non conformes, exploitations agricoles, pâturage dans les marais et piétinements des berges par les bovins, etc.) et peuvent influencer la qualité des eaux de baignade de la plage de l'Anse de la Visière (qualité bonne à suffisante jusqu'en 2019) ; et cela malgré le pouvoir tampon des marais arrière-littoraux.

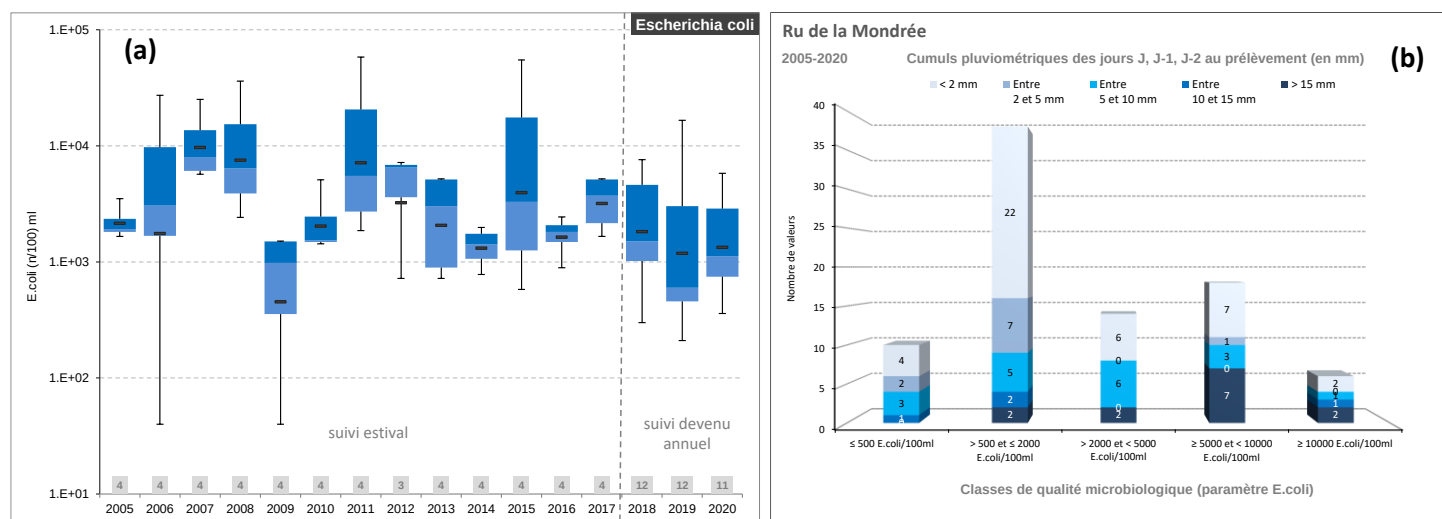


Figure 46 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du Ru de la Mondrée (2005-2020) et (b) Teneurs en E. coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-mer (2005-2020)

Pluvial nord du havre de la Vanlée

Afin de disposer d'une meilleure vision sur l'origine des contaminations pouvant arriver dans le havre de la Vanlée, l'exutoire du pluvial de Lingreville, tout comme ceux des ruisseaux de la Belle-Croix, de la Vanlée et du Pont de Bois, ont été intégrés au suivi RQM en janvier 2019.

Bien que l'historique reste relativement court, des contaminations majeures ont été détectées en 2019 puis en 2020 sur les écoulements issus de ce pluvial drainant le sud de la commune de Lingreville (Tableau 3). Les fortes de teneurs en matières en suspension et en carbone organique total qui soulignaient l'existence d'une pollution organique ont été accompagnées de fortes teneurs en germes et plus particulièrement en Entérocoques (jusqu'à 629 000 germes/100ml en août 2019).

Tableau 3 : Dériver de qualité relevées à l'exutoire du pluvial nord du havre de la Vanlée

Pluvial nord du havre	28/08/2019	19/08/2020	16/09/2020
E.coli (n/100ml)	2 500	18 500	3 900
Entérocoques (n/100ml)	629 200	93 300	106 500
MES (mg/l)	110	87	67
COT (mg/l)	180	196	158

Suite à une visite de terrain réalisée en septembre 2019, l'origine de ces contaminations a pu être localisée. Déjà identifiée par le passé, cette pollution semble liée au rejet d'un établissement conchylicole implanté sur la commune de Lingreville et à l'existence de contre-pentes dans le réseau pluvial du secteur. Cet établissement a fait l'objet d'un diagnostic en février 2020 dans le cadre des actions inscrites au contrat Eau Climat signé entre l'AESN et la CC Coutances Mer et Bocage. Dans ses conclusions, l'étude préconise une optimisation des ouvrages de décantation des eaux de lavage (eaux chargées en matières en suspension envoyées vers le fossé pluvial) et le raccordement des sanitaires au réseau de collecte (actuellement il existe une fosse septique dont l'exutoire est inconnu).

Bien que les flux microbiologiques soient limités au regard des débits d'eau arrivant dans le havre, il serait bénéfique pour le milieu de mettre en œuvre les recommandations proposées dans le diagnostic et d'éliminer ces sources de pollution.

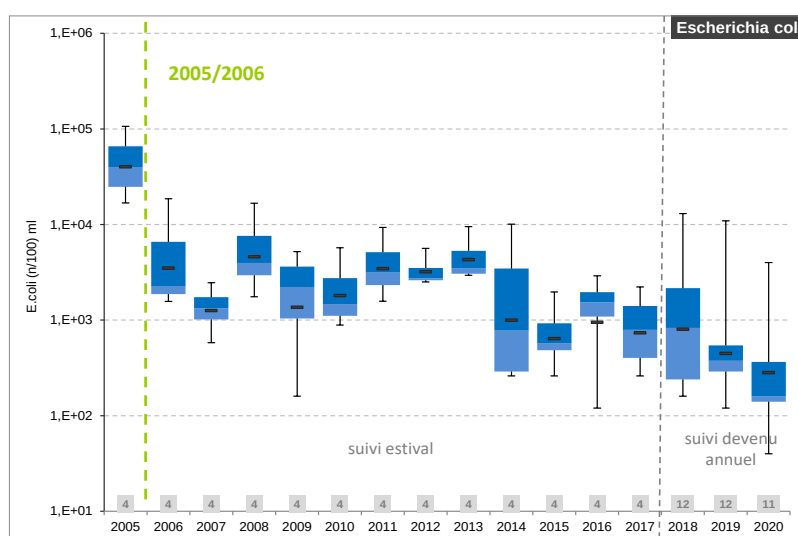
2.2.2.2 Les cours d'eau dont la qualité s'améliore sur la période estivale

En dehors des cours d'eau évoqués supra (le Boscq, la Sélune et les écoulements du havre de Geffosses), la qualité d'autres petits fleuves côtiers s'améliore sur la période estivale.

■ Ruisseau de la Vallée des chênes

Jusqu'en 2005, les teneurs moyennes estivales relevées à l'exutoire de ce petit cours d'eau étaient de l'ordre de 10^4 à 10^5 E. coli/100 ml (Figure 47). Ces niveaux de contamination microbiologique relativement élevés témoignaient de l'existence de rejets directs d'eaux usées lors de la traversée du bourg de Bretteville-en-Saire.

Figure 47 : Distribution annuelle à l'exutoire du ruisseau de la Vallée des chênes (2005-2020)

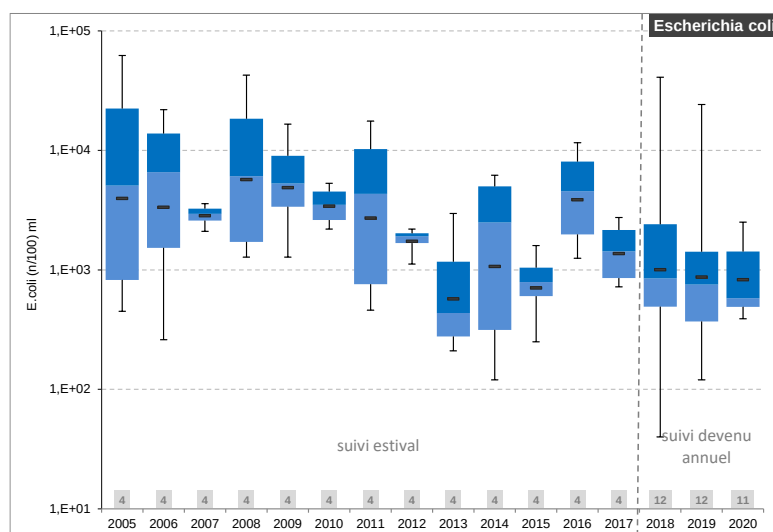


Une nette amélioration de la qualité du ruisseau est enregistrée depuis 2006. Celle-ci est à mettre en relation avec la création de réseaux de collecte des eaux usées (menée en plusieurs tranches 1998 / 2000 / 2003 / 2005 et 2008) sur la commune de Bretteville-en-Saire et au raccordement progressifs des habitations.

■ Ru de la Vallée

Toute aussi marquée, l'amélioration de la qualité microbiologique à l'exutoire du ru de la Vallée à Vauville a été plus progressive. Les valeurs moyennes ont poursuivi leur diminution, de près d'un demi-log entre 2005 et 2020 (passage de 5.10^3 à 10^3 E. coli/100 ml- Figure 48).

Figure 48 : Distribution annuelle à l'exutoire du ru de la Vallée à Vauville (2005-2020)

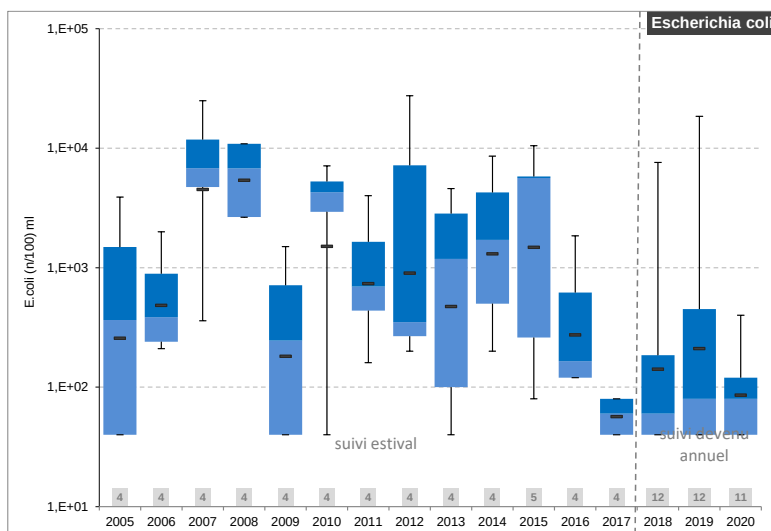


En effet, dépassant régulièrement les 10^4 E. coli/100 ml de 2000 à 2011, les teneurs relevées à l'exutoire, tendent ces dernières années à diminuer. Cette amélioration est à mettre en relation avec les actions menées par l'ancienne Communauté de Communes de la Hague (extensions des réseaux d'assainissement collectif sur les hameaux du Moitié en 1999, du petit Doué en 2000, de la Crecque en 2002, et du Val Ficot en 2010, mais également via le contrôle des branchements et la mise aux normes des raccordements non conformes). De par son faible linéaire et des pentes marquées de son bassin versant, le ru de la Vallée reste toutefois un cours d'eau très sensible aux événements pluvieux, même de faible intensité et cela en été comme en automne.

■ Le Nid du Corps

Suivie qu'en période estivale jusqu'en 2017, la qualité microbiologique du ruisseau du Nid du Corps était très variable et plutôt moyenne. Le raccordement effectif du camping et des habitations du pourtour de l'anse (2015) puis des quelques habitations situées sur la commune de Maupertus-sur-mer en tête de bassin (fin 2016) a vraisemblablement permis d'améliorer la qualité du cours d'eau (Figure 49).

Figure 49 : Distribution annuelle à l'exutoire du Nid du corps (2005-2020)



Néanmoins, le suivi annuel initié en 2018 a permis de relever que les écoulements du ruisseau pouvaient encore être fortement chargés en germes microbiologiques (teneurs $> 10\,000$ germes/100ml) lors d'épisodes pluvieux significatifs (ex : septembre et décembre 2019) ; soulignant ainsi l'existence d'autres sources potentielles de pollution telle que pourrait être l'exploitation agricole située en tête du bassin qui avait été suspectée par l'ONEMA lors d'un constat de pollution en janvier 2015.

■ Ru du Grand Val

La mise en place de l'assainissement collectif sur la partie aval du bassin versant du Grand Val avait permis en 1998 de supprimer de nombreux rejets directs ou diffus d'eaux usées auxquels le ruisseau était exposé. Les eaux collectées sur le territoire de Bretteville-en-Saire et Digosville sont depuis traitées en dehors du bassin versant par la station d'épuration de Tourlaville - Cherbourg Est (150 000 EH). Les contrôles de branchements réalisés en 2004 par l'ancienne Communauté de communes du Val de Saire avaient ensuite permis de déceler l'existence de nombreuses non-conformités (18% des branchements non conformes). La résorption progressive de ces non-conformités, rejets principalement lessivés par temps de pluie, a entraîné une nette amélioration de la qualité microbiologique du ruisseau du Grand Val depuis 2008 (Figure 50).

Les dérives de qualité (teneurs $> 10\,000$ germes/100ml) sont depuis assez rares et semblent être relevées à la suite de pluies significatives (cumul > 10 mm – Figure 50) et par temps sec.

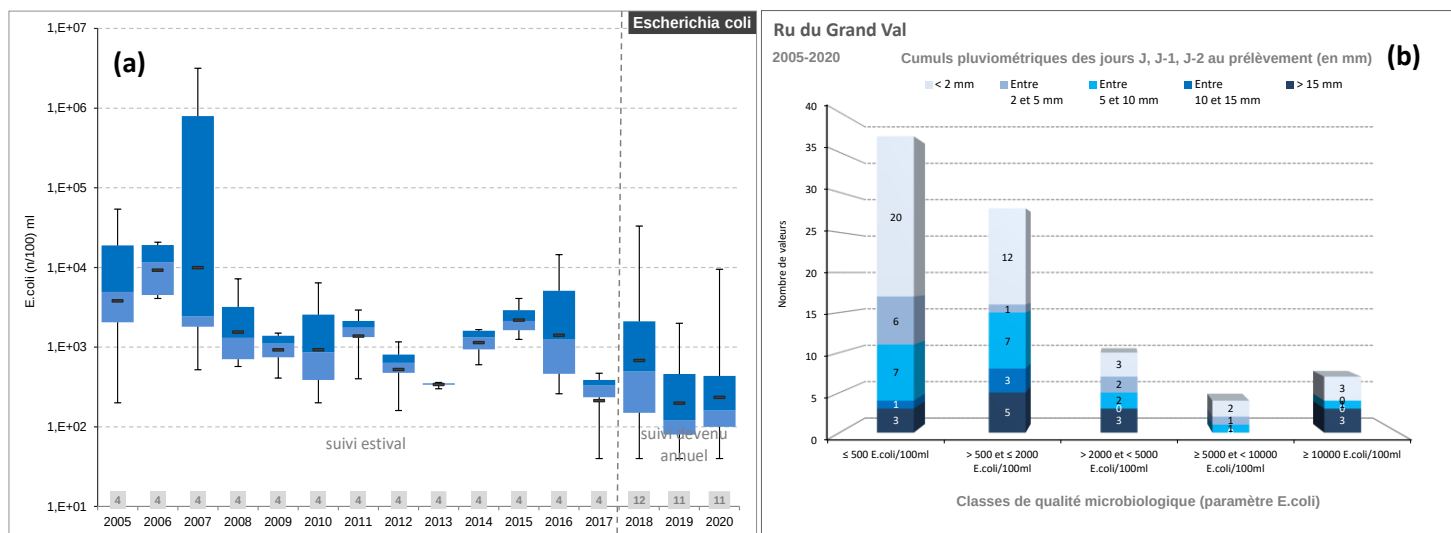


Figure 50 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du Ru du Grand Val (2005-2020) et (b) Teneurs en E. coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-mer (2005-2020)

La Gerfleur

La Gerfleur constitue l'un des deux principaux ruisseaux qui alimentent le havre de Barneville-Carteret. Avec une qualité microbiologique estivale bonne à moyenne, les écoulements de ce cours d'eau peuvent encore véhiculer ponctuellement de fortes teneurs en *E. coli* et Entérocoques et cela plus particulièrement par temps de pluie (très fortes contaminations relevées en juillet 2012 ou mai 2020 – teneurs > 10^5 *E. coli*/100ml - Figure 51).

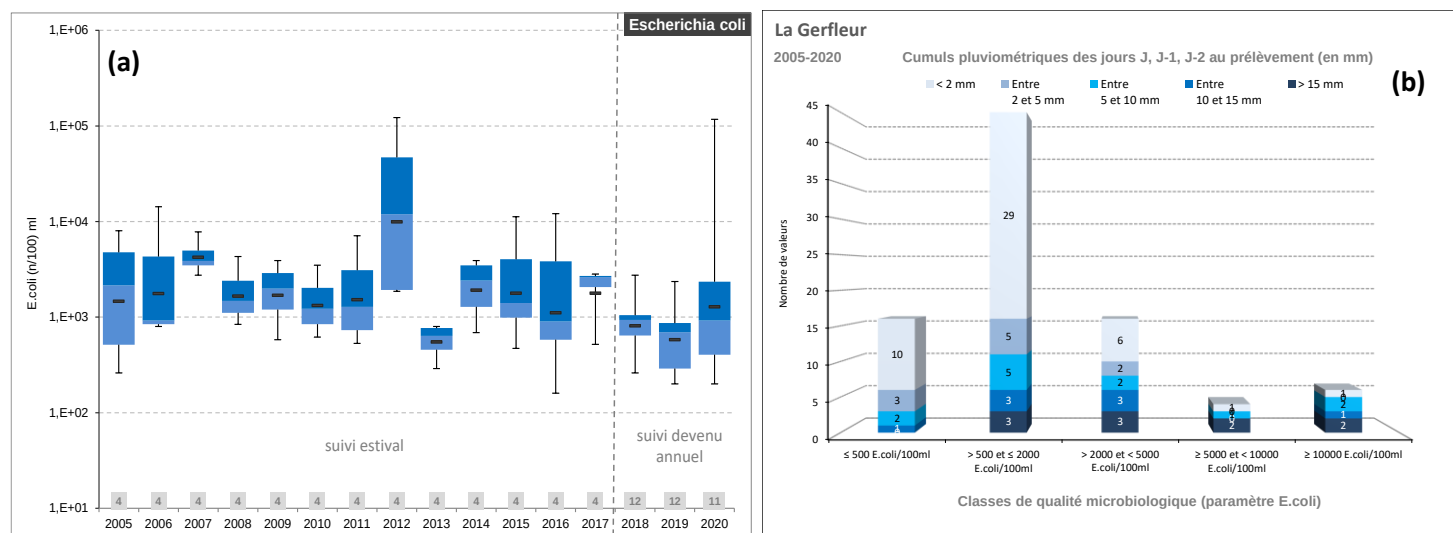


Figure 51 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire de la Gerfleur (2005-2020) et (b) Teneurs en E. coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-mer (2005-2020)

S'il semble persister des sources de pollution sur ce bassin versant, il faut néanmoins rappeler les actions déjà menées sur le secteur, notamment en matière d'assainissement : desserte du quartier du Pont Rose par le réseau collectif d'assainissement en 2001, suppression de quelques rejets illicites dans le village du Tô, situé en amont immédiat de l'embouchure de du cours d'eau en 2003, raccordement des bourgs de la Haye-d'Ectot et de Saint-Maurice-en-Cotentin en 2013 et du hameau de Quinetot sur Barneville-Carteret en 2016 ; actions qui ont vraisemblablement participé à la sensible amélioration enregistrée ces dernières années.

▪ En complément

On notera que l'amélioration globale de la qualité microbiologique des cours d'eau comme l'Ay, le Thar ou la Sée sur la période 2005-2020 n'est pas significative si l'on étudie exclusivement les données acquises lors de la période estivale (Figures 5 et 33).

Pour le Thar, tel que précisé p 29, la suppression de la station d'épuration du SIVOM de la Baie de Scissy en 2005 a eu un impact positif sur la qualité microbiologique globale de ce cours d'eau. En revanche, sur la période estivale cette amélioration n'a pas été détectée sans doute à cause du fait que les rejets de l'ancienne station étaient chlorés durant l'été, ce qui limitait leur impact microbiologique.

2.2.3 Des variations saisonnières caractéristiques

L'analyse de la distribution mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'exutoire des cours d'eau suivis toute l'année permet de dégager sur la période 2005-2020, la typologie suivante :

▪ Cours d'eau ayant des teneurs en *E. coli* généralement plus marquées durant l'automne et l'hiver

Il s'agit principalement de cours d'eau caractérisés par de grands bassins versants où les activités agricoles sont prépondérantes, tels que la Vire, les écoulements des havres de Regnéville et de Portbail, la Sienne, la Souilles ou la Saire. Mais on retrouve également les ruisseaux du By et du Taret de Fontenay dont les écoulements limités durant la période estivale jouent sur la saisonnalité des résultats (cf. p 28).

▪ Cours d'eau dont les teneurs en *E. coli* sont généralement plus marquées durant l'été / automne

La majorité de ces cours d'eau (la Bis Fontaine, la Bonde, le Dy, les écoulements nord du havre de Blainville, les Hardes, la Vanlée, le Boscq, la Saigue, la Grâce de Dieu, le Crapeux, le Ru du Moulin, la Claire Douves), ainsi que les pluviaux de Jonville et de la Buse rue de Scissy traversent des secteurs urbanisés dont la fréquentation s'intensifie durant la période estivale. La forte pression touristique sur la frange littorale contribue à accroître les risques de pollution d'origine bactériologique (mauvais branchements de résidences secondaires, flux d'eaux usées plus important, phénomènes d'orages estivaux favorisant le lessivage très rapide des sols, etc.).

Drainant des bassins versants plutôt agricoles, les cours d'eau de la Sée, de la Sélune, du Godey, de la Brosse et le ruisseau de l'Orgueil présentent également des teneurs légèrement plus élevées durant la période estivale sans que des raisons particulières aient été identifiées.

▪ Cours d'eau sans saisonnalité marquée

Certains cours d'eau ne révèlent aucune saisonnalité : la Taute, l'Ay, le canal du Passevin, le Thar, la Sée ainsi que les écoulements des havres de Geffosses et du sud de Blainville.

▪ Cas particulier de la Dure : teneurs maximales observées en automne

Enfin, la saisonnalité de la Dure est particulière. En effet, les dérives de qualité microbiologique, régulièrement associées à des fortes teneurs en matières organiques (COT), semblent plus marquées en automne (Figure 17 b). Or, c'est à cette époque que le cours d'eau sert de milieu récepteur aux rejets de l'activité maraîchère (eaux de lavage de légume).

2.2.4 Comparaison des teneurs d'*E. coli* et d'Entérocoques

Les entérocoques, comme les *Escherichia coli*, naturellement présents dans les déjections animales et humaines, sont utilisés comme indicateurs de contamination fécale. Aux incertitudes de mesure près (de l'ordre de 0,5 log), la différence entre les teneurs en *E. coli* et en entérocoques dans les déjections humaines et animales (Tableau 3) est d'environ 1 log. Par rapport aux coliformes (incluant *E. coli*), les entérocoques sont réputés plus résistants aux conditions environnementales difficiles et persistent plus longtemps dans l'eau. Ainsi, lorsque les teneurs en entérocoques sont plus élevées qu'en *E. coli*, cela peut signifier que la contamination est plus "ancienne".

	Valeurs rencontrées en ufc/g		Déjections (quantités/jour)
	<i>E.coli</i> / coliformes fécaux	Entérocoques	
	10^6 à 4.10^8 / g	10^5 à 2.10^8 / g	100 à 200 g
	10^5 à 10^8 / g	10^4 à 10^6 / g	15 à 30 kg
	10^7 à 10^9 / g	10^8 à 10^{10} / g	60g à 100 g
	10^6 à 10^9 / g	10^6 à 10^8 / g	0.5 à 1 kg
	10^6 à 10^9 / g	10^5 à 10^8 / g	10 à 50 g
	10^7 à 10^9 / g	10^6 à 10^8 / g	2 à 3 kg

Tableau 4 : Concentrations d'*E. coli* et d'Entérocoques dans les déjections humaines et animales (Tableau extrait de l'article TSM de Duchemin J et Heath P, 2010)

D'après les suivis menés sur la qualité des eaux de baignade et des coquillages de pêche à pied⁹, certains secteurs du littoral manchois semblent révéler des teneurs en Entérocoques plus élevées que celles en *E. coli*. Si ce phénomène n'avait pas été détecté sur la période 2000-2015 sur les rejets côtiers, il semble qu'il y ait eu quelques évolutions depuis.

En effet, la Figure 52 indique pour chaque rejet suivi le nombre de fois (ramené en pourcentage) où les teneurs en *E. coli* enregistrées ont été, supérieures (bleu), identiques (vert) ou inférieures (violet) à celles des Entérocoques. Il ressort tout d'abord de cette analyse que, pour tous les rejets confondus, une différence moyenne de l'ordre de 0.64 log est observée entre les teneurs en *E. coli* et en Entérocoques (contre 0.68 log sur la période 2000-2015). Cette différence moyenne varie selon les rejets étudiés (cf. encadré gris à la base de l'histogramme - Figure 52). Le pluvial de Jonville observe par exemple la valeur la plus faible (0.06 log) signifiant que ce point enregistre régulièrement des teneurs en Entérocoques identiques voire plus élevées que celles en *E. coli*. Le maximum est quant à lui relevé au niveau du ru de la Mondrée (0.94 log). Enfin pour la grande majorité des rejets suivis, les teneurs en *E. coli* sont toujours, 9 fois sur 10 plus élevées (ou identiques) que celles en Entérocoques. Néanmoins, comparée à la période 2000-2015, le nombre de rejets, observant une fréquence accrue de teneurs en Entérocoques supérieures à celles en *E. coli*, a augmenté. Les cours d'eau concernés sont toujours ceux du Taret de Fontenay, de la Bonde, du pluvial de Jonville, de la Vallée, du ru de la Vallée, du Dy, du pluvial de Scissy et du ruisseau de Beausoleil ; liste à laquelle peuvent être rajoutés ceux de la Bis Fontaine, du Vaupreux, de la Vallée des chênes, du Ru du Grand Val, de la Dure et de la Brosse. Certains de ces cours d'eau ont même observé une dégradation significative des teneurs en Entérocoques à leur exutoire entre 2005 et 2020 (la Brosse, la Dure, le Vaupreux et le taret de Fontenay).

⁹ Concernant le suivi microbiologique des coquillages de pêche à pied récréative, c'est le paramètre Streptocoques, dont les Entérocoques font partie, qui est analysé.

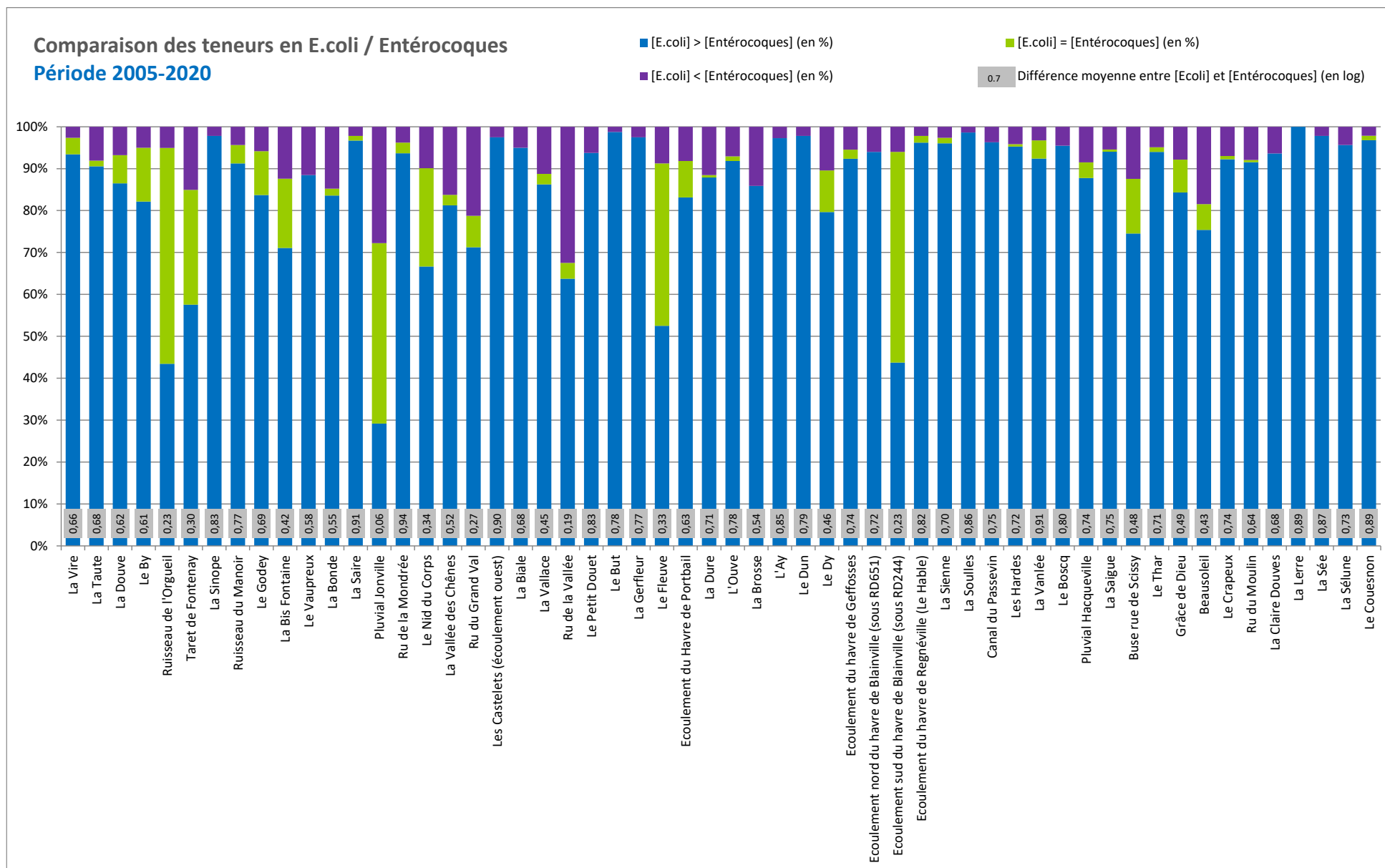


Figure 52 : Comparaison des teneurs en E. coli et Entérocoques enregistrées à l'exutoire des principaux cours d'eau et pluviaux du département

2.3 Les teneurs en nitrates

En complément des paramètres microbiologiques, la pollution diffuse en nitrates arrivant sur le littoral est également appréciée au travers du Réseau Qualité des Milieux. Les nitrates des eaux continentales proviennent en grande partie de l'agriculture (épandage de d'engrais azotés et de lisier), mais également des rejets issus des collectivités locales (rejet des stations d'épuration, etc.) et de l'industrie. Très solubles dans l'eau, les nitrates en excès rejoignent les milieux hydrauliques superficiels tels que les rivières (ruissellement) puis le littoral ou s'infiltrent dans le sol et alimentent les nappes d'eaux souterraines. En excès, ils peuvent contribuer aux phénomènes d'eutrophisation (prolifération d'algues vertes et des micro-algues toxiques).

L'analyse réalisée ne vaut que pour les points de suivi dans le cadre du réseau et ne reflète pas la situation de l'ensemble des cours d'eau du département (cf. Données DCE de l'Agence).

2.3.1 Des variations saisonnières classiques

Le Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne caractérise le cycle "normal" de variations annuelles des nitrates par des maxima de concentration en hiver et des minima en été (CSEB, 2005). La grande majorité des bassins versants manchois respectent ce cycle "normal", à l'exception du Crapeux qui semble suivre un cycle "inversé" (Figure 54).

Sur un bassin versant, le sous-sol peut être découpé en trois compartiments superposés : la couche superficielle du sol, la zone non saturée et la zone saturée en eau.

En hiver, la nappe est à sa position la plus haute. Elle atteint la zone non saturée, où les concentrations en nitrates sont les plus fortes, suite à la minéralisation de l'azote. La contribution de cette partie superficielle de la nappe, ainsi que le lessivage des sols lors des pluies hivernales, entraînent des concentrations élevées en nitrates dans le cours d'eau, comme le schématise la Figure 53.

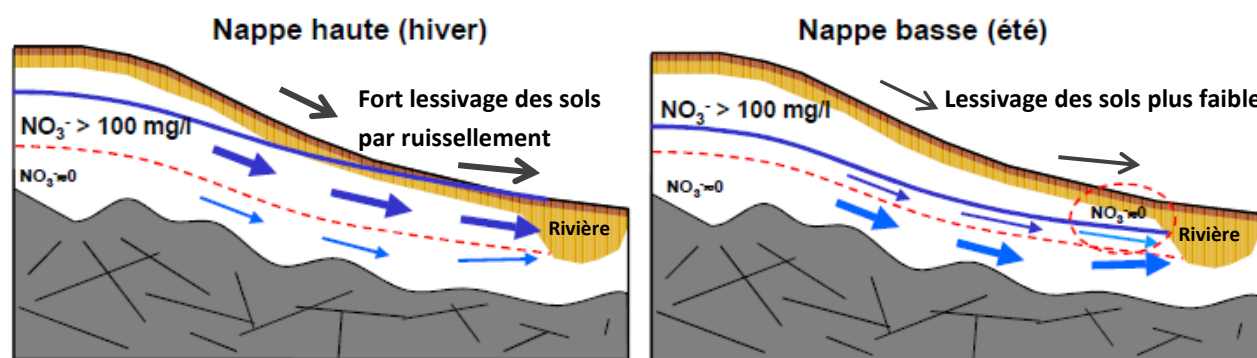


Figure 53 : Schéma de fonctionnement d'un bassin versant à cycle normal en période de nappe haute et de nappe basse (CSEB, 2005)

En été, le niveau de la nappe descend. La contribution de la nappe profonde, à plus faible concentration en nitrate, devient alors dominante. De plus les conditions climatiques au printemps favorisent les processus de dénitrification hétérotrophe dans les fonds de vallée, ce qui entraîne une diminution de la concentration en nitrates dans la partie superficielle de la nappe en bas de versant. Enfin, les ruissellements de surface et les infiltrations diminuent du fait de la raréfaction, voire de l'absence, des précipitations en été. C'est à cette saison, lorsque les débits sont les plus faibles, que nous pouvons avoir une estimation approchée des concentrations en nitrates dans les nappes (CSEB, 2005).

En automne, les premières pluies entraînent de nouveaux lessivages et une dilution des concentrations des eaux de surface avant de réalimenter la nappe. Ensuite, le niveau de la nappe monte jusqu'à atteindre de nouveau la zone de plus forte concentration en nitrate.

La Figure 54 présente les variations saisonnières des teneurs en nitrates relevées à l'exutoire de quelques cours d'eau. Bien que ces dernières ne soient pas bien définies, il semble que les maxima de concentration apparaissent en été sur le Crapeux et les minima en hiver.

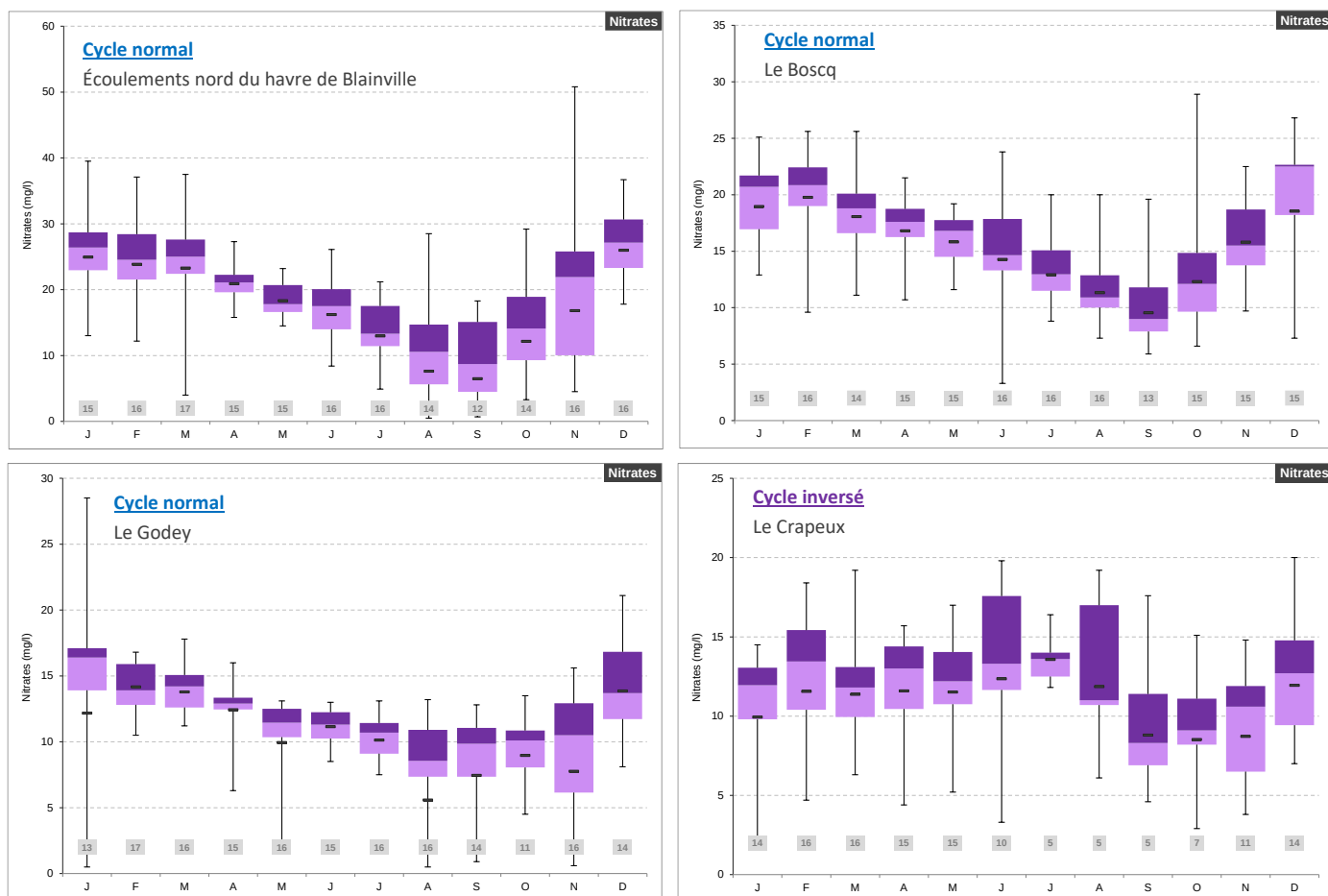


Figure 54 : Évolution mensuelle des teneurs en nitrates à l'exutoire des cours d'eau du Boscq, du Godey, du Crapeux et des écoulements nord du havre de Blainville

2.3.2 Les principaux cours d'eau contributeurs

2.3.2.1 En termes de concentration...

Avec une moyenne interannuelle de 43 mg/l et des maxima dépassant les 75 mg/l, **le pluvial de Jonville** affiche les niveaux de concentration en nitrates les plus élevés du département (Figure 55). La qualité de ses écoulements est très dépendante de la saison et de la pluviométrie. Les maxima sont liés au drainage des eaux de la nappe phréatique en période de hautes eaux et au lessivage des sols. Sachant que la qualité de la nappe est très impactée par la pression maraîchère sur ce secteur. Bien que les moyennes annuelles tendent à montrer une diminution du niveau de contamination, les valeurs enregistrées témoignent toujours de variations importantes qui dépassent régulièrement les 50 mg/l.

Les teneurs en nitrates (mg/l) Moyenne interannuelle 2005/2020

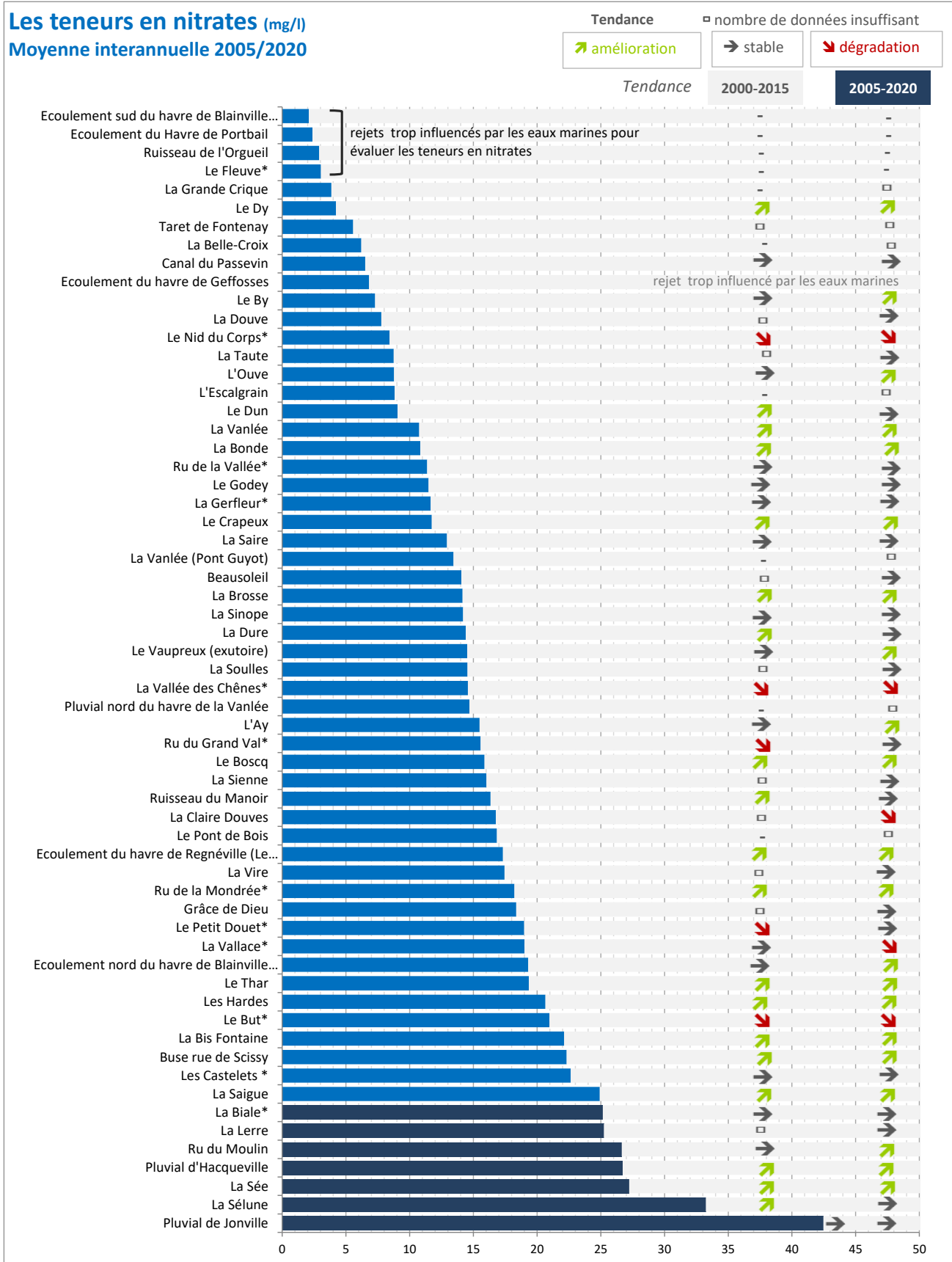


Figure 55 : Les teneurs moyennes en nitrates et leur tendance d'évolution sur la période 2005-2020

(*) Cours d'eau dont le suivi était réalisé qu'en période estivale jusqu'en 2017

NB : sur la Figure 55, les moyennes des teneurs en nitrates des cours d'eau suivis qu'en période estivale (*) ne sont présentées qu'à titre indicatif. Elles ne correspondent en effet qu'à la moyenne des valeurs basses observées durant l'étiage entre 2005 et 2017.

Hormis le pluvial de Jonville, la hiérarchisation des concentrations moyennes interannuelles (Figure 55) met en évidence la prépondérance des cours d'eau de la baie du Mont Saint Michel. Les concentrations moyennes relevées sur la période 2005-2020 sur la **Sélune** et la **Sée** sont respectivement de 33 et 27 mg/l. Relativement élevées, ces teneurs moyennes s'expliquent à la fois par la présence d'une agriculture intensive sur les bassins versants de ces cours d'eau et par la nature de leurs sous-sols (granites, schistes et grès fracturés) qui favorisent l'infiltration et la percolation des nitrates vers les nappes.

Les concentrations non négligeables enregistrées sur les cours d'eau et pluviaux débouchant au sud de la pointe du Roc à Granville (le **pluvial d'Hacqueville**, le **ru du moulin**, la **Saigue**, la **Lerre**, le **pluvial de la rue de Scissy**), (Figure 55), sont à mettre en relation avec la forte pression urbaine. Mais les débits sont nettement plus faibles.

Enfin, la **Bis Fontaine**, dont les écoulements, il faut le rappeler, restent très limités notamment l'été, se classe parmi les cours d'eau les plus contaminés. On notera toutefois que, si les maxima enregistrés au début des années 2000 étaient de l'ordre de 35 à 40 mg/l, ils ne dépassent plus les 30 mg/l depuis 2017.

On rappellera que :

- Le taux de nitrate dans l'eau destinée à la consommation humaine est limité à 50 mg/l,
- Les objectifs du SDAGE 2022-2027 du bassin Seine Normandie, pour limiter les risques d'eutrophisation littorale, fixent d'ici 2033 une tendance significative à la baisse des teneurs en nitrates avec des concentrations moyennes hivernales (novembre à février inclus) de 25 mg/l pour les cours d'eau tributaires de la côte ouest de la Manche et de la Baie du Mont Saint-Michel (SDAGE 2022-2027).

2.3.2.2 En termes de flux

La combinaison des concentrations moyennes en nitrates (Figure 55) et des débits caractéristiques moyens (cf. module du Tableau 1) permet d'apprécier les flux moyens annuels de chacun des cours d'eau et de les hiérarchiser (Figure 56). Ne disposant pas de données de débit fiables, notamment à l'exutoire des émissaires pluviaux, cette approche quantitative n'a pas pu être réalisée pour l'ensemble des points.

Variant de 1 à 3901 tonnes de $N_{(NO_3)}$ par an, les flux moyens annuels de nitrates dépendent principalement des débits. Ainsi, les flux les plus élevés sont assez logiquement véhiculés par les principaux fleuves du département, à savoir les fleuves débouchant dans la Baie du Mont Saint-Michel (Sélune et Sée), dans la Baie des Veys (Vire, Douve et Taute) et dans le havre de Regnéville (Sienne et Soullès). À eux seuls, ces cours d'eau représentent près de 90 % des apports de nitrates déversés sur le littoral manchois.

Flux moyens annuels de nitrates (exprimés en Tonnes de N/an) établis sur la base des débits moyens (module)

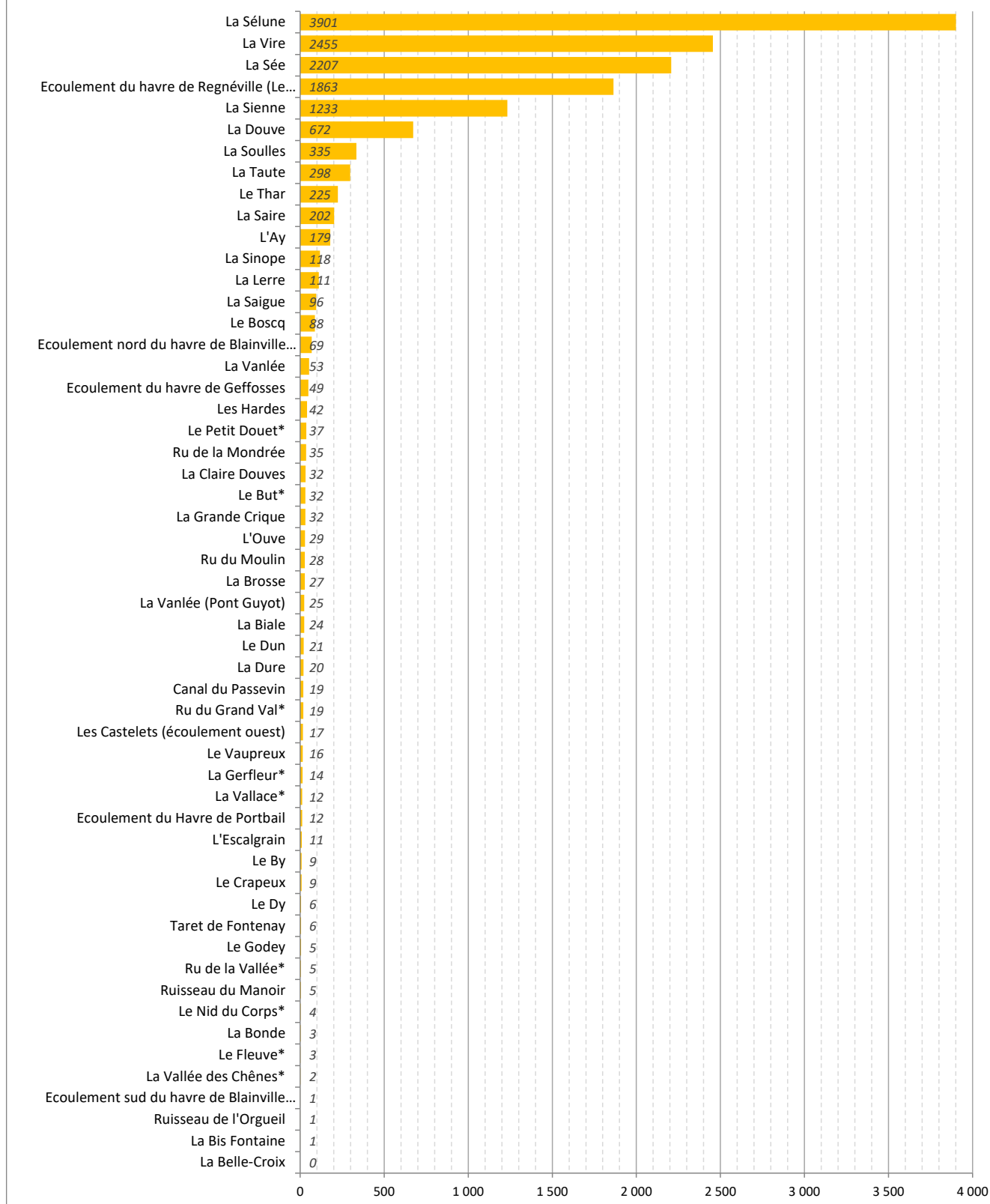


Figure 56 : Estimation des flux moyens annuels de nitrates exprimés en Tonne d'Azote (N) par an

2.3.3 Les tendances évolutives

Les tendances évolutives des concentrations en nitrate ont été appréciées à l'aide du test statistique de Mann-Kendall. Sur les 61 rejets étudiés, 10 ne disposent pas d'un jeu de données suffisant pour apprécier une tendance, 25 ne présentent aucune tendance significative, 5 enregistrent une dégradation et 21 une amélioration de qualité (Figure 55).

Cinq cours d'eau enregistrent une dégradation des teneurs en nitrates à leur exutoire sur la période 2005-2020. Il s'agit pour la majorité de petits ruisseaux du nord du département (le But, Nid du Corps, Vallée des chênes et la Wallace) dont les hausses de teneurs en nitrates (moyenne de 2-3 mg/l) relevées entre 2000 et 2015 se sont accentuées sur la période 2005-2020 du fait de l'évolution de la fréquence d'échantillonnage et de l'analyse des teneurs hivernales (cycle normal - Figure 54).

Suite au renforcement de la réglementation, notamment avec la Directive Nitrates, et aux nombreux efforts réalisés par le monde agricole et les collectivités, les teneurs en nitrates ont très nettement diminué à l'exutoire de nombreux cours d'eau manchois, notamment pour les cours d'eau les plus contributifs (Sélune, Sée, etc. - Figure 57). La baisse des teneurs en nitrates relevées entre 2000 et 2015 sur ces cours d'eau semble se poursuivre avec toutefois quelques ressauts selon les années ; exemple de 2020 où les précipitations hivernales ont été assez marquées.

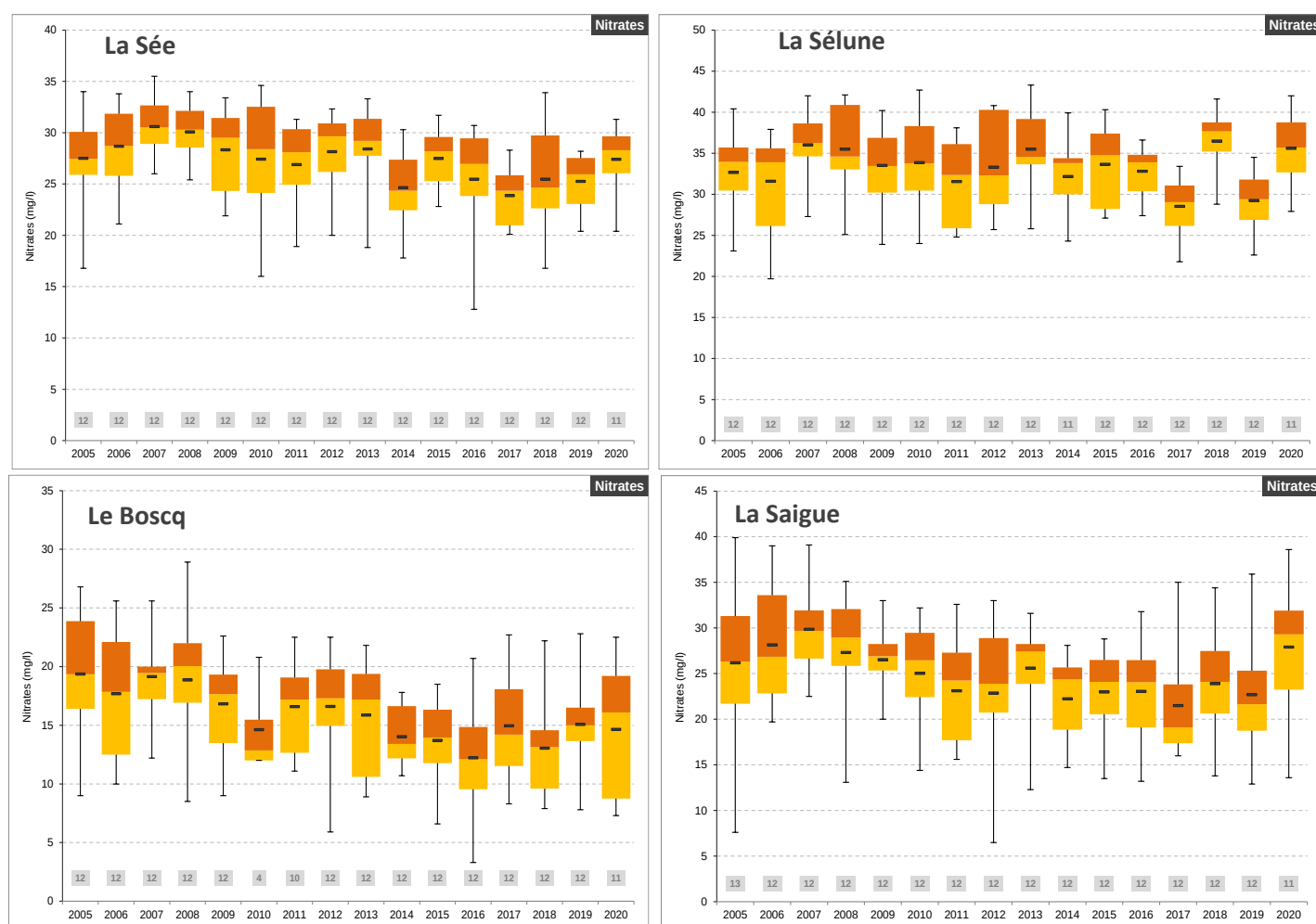


Figure 57 : Évolution des teneurs en nitrates de 2005 à 2020 sur quelques cours d'eau manchois

Conclusion

Le suivi des rejets côtiers du Réseau Qualité des Milieux (RQM) permet de caractériser l'état et l'évolution de la qualité des principaux cours d'eau et émissaires pluviaux du département. Ces éléments de connaissance représentent des atouts primordiaux pour informer et orienter les décideurs (collectivités, Agence de l'Eau, Services de l'État, etc.) dans le choix des investigations à mener et des investissements à réaliser pour la préservation voire la reconquête de cette qualité.

De la synthèse des données acquises entre 2005 et 2020, les enseignements suivants sont à retenir.

Les principaux apports de germes microbiologiques...

Les principaux flux de contamination microbiologique restent logiquement véhiculés par les grands cours d'eau du département, à savoir les fleuves débouchant dans la Baie du Mont Saint-Michel (Sélune et Sée), dans la Baie des Veys (Vire, Douve et Taute) et dans le havre de Regnéville (Sienne et Souilles), mais également par le Boscq à Granville qui est toujours le cours d'eau le plus contaminé du département.

Bien que leurs flux soient moins importants, d'autres cours d'eau affichent, à leur exutoire, des niveaux de contamination préoccupants. Compte-tenu de leur impact sur la qualité des eaux littorales et les usages qui y sont liés (baignade, conchyliculture, pêche à pied), ils nécessitent une attention particulière. On citera le Ru du Moulin à Saint-Jean-le-Thomas, le Vaupreux à Quettehou, la Lerre à Genêt, le pluvial d'Hacqueville à Granville ou encore la Dure à La Haye. En période estivale, la Saire, la Sinope et la Saigue peuvent également, notamment par temps de pluie, constituer des sources de pollution microbiologiques non négligeables. Sur ces secteurs sensibles, le Département et ses partenaires informent et/ou accompagnent, selon les besoins, les collectivités concernées (communes, EPCI ou syndicats) afin de mieux cerner et de supprimer les sources de pollution à l'origine de ces dérives de qualité.

Identifiées dans les profils de vulnérabilité baignade ou conchylicole du département¹⁰, ces sources de pollution microbiologique sont multiples : mauvais branchements, canalisations vétustes, by-pass de station d'épuration ou de poste de refoulement pour ce qui concerne l'assainissement collectif, installations ANC non conformes voire inexistantes, débordement de fosse à lisier, abreuvoirs et épandages sauvages, ou encore le lessivage par grande marée des herbues dans les havres pour ce qui concerne les pollutions d'origine agricole, etc.

Une qualité microbiologique relativement stable, qui s'améliore sur certains secteurs...

La qualité microbiologique de la grande majorité des cours d'eau suivis sur la période 2005-2020 est relativement stable. Contrairement à la période 2000-2015, aucune dégradation de qualité n'a été relevée sur les cours d'eaux manchois entre 2005 et 2020 ; hormis sur la période estivale où le Vaupreux et la Dure ont enregistré une légère hausse des teneurs en germes à leur exutoire. De nombreux cours d'eau ont, en revanche, enregistré une amélioration significative de leur qualité microbiologique.

¹⁰ Profils baignade : <http://www.manche.fr/planeteManche/profils-vulnerabilite-eaux-baignade.aspx>

Profils conchylicole : <http://www.manche.gouv.fr/Politiques-publiques/Mer-littoral-et-peches/Conchyliculture/La-securite-sanitaire/Les-profils-de-vulnerabilite-conchylicole>

Quelles soient anciennes ou plus récentes, ces évolutions positives de qualité sont, pour certains cours d'eau, directement reliées aux efforts menés par les collectivités, avec l'aide de financeurs tel que l'Agence de l'Eau et le Département, pour améliorer notamment le fonctionnement de leur système d'épuration (renouvellement ou création de stations d'épuration, travaux de réhabilitation des réseaux, mise en conformité de mauvais branchements, etc.). C'est le cas notamment des cours d'eau du Boscq, du Thar, de l'Ay, du Dy, de la Vallée des Chênes, du Ru de la Vallée, des écoulements du havre de Portbail et plus récemment du Nid du Corps.

Au regard des récentes démarches de reconquête de la qualité des eaux lancées sur le département (ex. du havre de Regnéville), des nombreux diagnostics de réseaux d'assainissement et programmes de travaux définis et l'ensemble des autres actions engagées sur les territoires (réhabilitation des systèmes ANC, suppression des abreuvoirs sauvages, création de haies et talus pour limiter les ruissellements, etc.), la qualité microbiologique des cours d'eau manchois devraient vraisemblablement poursuivre cette tendance et encore évoluer favorablement dans les prochaines années. A noter que nombreuses de ces actions sont dorénavant financées dans le cadre de Contrats de Territoire Eau et Climat signés entre l'Agence de l'Eau et les EPCI.

Les nitrates : les principaux cours d'eau contributeurs présentent des améliorations...

La grande majorité des bassins versants du département suivent un cycle "normal" de variations des teneurs en nitrates avec des maxima de concentration en hiver et des minima en été. Hormis le pluvial de Jonville (maxima > 80mg/l) qui draine un bassin versant maraîcher. Les cours d'eau les plus impactés par les nitrates sont ceux de la Baie du Mont Saint-Michel (Sélune et Sée). Les fortes teneurs en nitrates s'y expliquent par la présence d'une agriculture plus intensive sur leur bassin versant que sur le reste du département, mais aussi par le lessivage des sols et la nature de leurs sous-sols qui favorisent l'infiltration et la percolation des nitrates vers les nappes. Avec des débits nettement plus faibles, des teneurs non négligeables sont enregistrées sur les cours d'eau et pluviaux débouchant au sud de la pointe du Roc à Granville (le **pluvial d'Hacqueville**, le **ru du moulin**, la **Saigue**, le **pluvial de la rue de Scissy**), où la pression urbaine est forte.

Suite au renforcement de la réglementation, notamment avec la Directive Nitrates, et aux nombreux efforts réalisés par le monde agricole et les collectivités, les teneurs en nitrates ont très nettement diminué à l'exutoire des cours d'eau manchois. Et cela tout particulièrement sur les cours d'eau les plus contributifs (Sélune, Sée, etc.) où des baisses de plusieurs mg/l ont été enregistrées ces 15 dernières années. Il faut rappeler qu'au regard de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), seule la masse d'eau littorale HC08 située au nord-est du Cotentin (Barfleur) est touchée par des échouages significatifs d'algues vertes (arrachages à partir de platiers) dans le département. Ces échouages réguliers ont classé la masse d'eau en état biologique moyen (AESN, 2019).

En conclusion...

Bien qu'il persiste encore des secteurs sensibles sur le département avec de forts enjeux sur la baignade, la conchyliculture et la pêche à pied, et que de nombreuses sources de pollution microbiologique restent à supprimer, la poursuite des efforts réalisés par l'ensemble des acteurs portent, petit à petit, leurs fruits. Il est nécessaire toutefois de rester vigilant et poursuivre encore ces efforts pour à la fois améliorer la qualité des secteurs sensibles mais également préserver et consolider les améliorations de qualité observées depuis ces dernières années sur les cours d'eau manchois.

Bibliographie

- **AESN, 2019.** Surveillance et état des masses d'eau littorales du bassin Seine-Normandie.
- **ARS Normandie, 2020.** Qualité des eaux de baignade : Bilan de la saison 2020 dans la Manche.
- **CD50, 2019.** Profil révisé des eaux de baignade de la plage de Pirou Face RD94 réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de la commune de Pirou – mai 2019 - <https://www.manche.fr/planeteManche/profils-vulnerabilite-eaux-baignade.aspx>
- **CSEB, 2005.** Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne / DIREN : Fiches techniques et scientifiques pour la compréhension des bassins versants et le suivi de la qualité de l'eau, décembre 2005.
- **CSEB, 2009.** Évolution de la qualité des eaux en Bretagne : synthèse régionale au 30 septembre 2007.
- **DDASS, 1985.** Surveillance sanitaire des eaux littorales. Saison estivale 1984 (Edition Mai 1985)
- **DMEAU, 2021.** Profils de vulnérabilité des zones conchylicoles et des zones de pêche à pied de la Baie du Mont-St-Michel réalisés sous la maîtrise d'ouvrage de l'Inter-SAGE Baie du Mont St-Michel – (a) Partie II : les sources de contaminations et (b) Partie IV : programme d'actions.
- **Duchemin. J et Heath. P, 2010.** Caractérisation des sources de pollution rurales et urbaines en vue de l'élaboration des profils de vulnérabilité des eaux de baignade. Revue TSM d'Avril 2010.
- **SAFEGE, 2014.** Profils conchylicoles de la Baie des Veys réalisés sous la maîtrise d'ouvrage du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin - <http://www.manche.gouv.fr/Politiques-publiques/Mer-littoral-et-peches/Conchyliculture/La-securite-sanitaire/Les-profils-de-vulnerabilite-conchylicole#2>
- **SDAGE 2022-2027.** Projet du SDAGE Seine-Normandie en cours de validation. <http://www.eau-seine-normandie.fr/domaines-d-action/sdage>

Table des sigles et des abréviations

ANC : Assainissement Non Collectif

ARS : Agence Régionale de Santé

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

EU/EP : Eaux usées / Eaux pluviales

GIP : Groupement d'Intérêt Public

RQM : Réseau Qualité des Milieux

SMAAG : Syndicat Mixte pour l'Assainissement de l'Agglomération Granvillaise

SMBCG : Syndicat Mixte des Bassins Côtiers Granvillais

TIAC : Toxi-Infections Alimentaires Collectives



*Rapport rédigé par le Service Qualité des Eaux
du Département de la Manche*