



Étude réalisée avec le concours financier
de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie



Vue sur le havre de la Vanlée
© CD50

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

Synthèse des suivis 2000 / 2015

Edition – 2017

Sommaire

Sommaire	2
Contexte	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 2000-2015	10
2.1 Les conditions pluviométriques.....	10
2.2 Les niveaux de contamination microbiologique.....	11
2.2.1 <i>Les rejets susceptibles d'impacter les zones conchylicoles et de pêche à pied</i>	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.....	26
2.2.1.4 Les cours d'eau dont la qualité s'améliore.....	27
2.2.2 <i>Les rejets susceptibles d'impacter les usages balnéaires</i>	33
2.2.2.1 Les principaux flux de contamination microbiologique	36
2.2.2.2 Les cours d'eau dont la qualité s'améliore sur la période estivale.....	45
2.2.3 <i>Des variations saisonnières caractéristiques</i>	49
2.2.4 <i>Comparaison des teneurs d'E. coli et d'Entérocoques</i>	50
2.2.5 <i>Les salmonelles</i>	52
2.2.5.1 Évolution et répartition géographique des teneurs en salmonelles	52
2.2.5.2 Les principaux sérotypes identifiés	53
2.3 Les teneurs en nitrates	57
2.3.1 <i>Des variations saisonnières classiques</i>	57
2.3.2 <i>Les principaux cours d'eau contributeurs</i>	58
2.3.2.1 En termes de concentration.....	58
2.3.2.2 En termes de flux	60
2.3.3 <i>Les tendances évolutives</i>	62
Conclusion	63
Bibliographie	66
Table des sigles et des abréviations	67

La préservation de la qualité des eaux côtières et des usages littoraux 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 de ces milieux (**R**éseau de la **Q**ualité des **M**ilieus).

Ce réseau doit apporter une meilleure compréhension de la qualité des milieux et assurer une veille indispensable sur l'état et les évolutions de cette qualité.

Parmi les suivis environnementaux mis en œuvre, la surveillance des principaux rejets côtiers du département permet, outre d'appréhender l'évolution de leur qualité, de caractériser et hiérarchiser leur impact sur la qualité des eaux littorales et les activités qui lui sont liées (baignade, conchylicole et pêche à pied) et ainsi 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.

Tel que réalisé précédemment par l'Agence Régionale de Santé de Normandie (Annuaire des rejets côtiers), ce rapport a pour objectif de faire la synthèse des données acquises entre 2000 et 2015 et dresser un bilan sur l'état et les évolutions de la qualité des principaux cours d'eau du département. L'analyse détaillée de chacun des points suivis sera abordée dans le cadre d'un observatoire de la qualité des rejets côtiers, au travers de fiches de synthèse par rejet (projet en cours de réflexion).

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 rejets (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.

Suite aux recommandations des profils de vulnérabilité (2010-2015) et aux enseignements tirés de l'historique des résultats, ce suivi a été complété en 2014 et comptabilise aujourd'hui 56 points de surveillance. En complément de ce suivi pérenne, 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 les années 2000 et 2015.

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

- En 2006, l'abandon du suivi sur les tarets de Saint-Martin-de-Varreville et de Saint-Germain-de-Varreville (au regard de leur bonne qualité) au profit des rejets apparaissant plus vulnérables du By à Foucarville, du ruisseau de l'Orgueil à Ravenoville et du taret de Fontenay-sur-mer,
- 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, ainsi que la Claires Douves et le Lerre en 2015.

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).

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 (km ²)	Débit (m ³ /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	Taret de Saint-Martin-de-Varreville ⁽¹⁾	Saint-Martin-de-Varreville	cours d'eau	2000	2005	annuelle	-	-	-	-
5	Taret de Saint-Germain-de-Varreville ⁽¹⁾	Saint-Germain-de-Varreville	cours d'eau	2000	2005	annuelle	-	-	-	-
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	14.6	0.07	0.09	0.21
18	Le Nid du Corps	Fermanville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	3.1	0.02	0.02	0.05
19	La Vallée des Chênes	Bretteville-en-Saire	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	1	0.005	0.007	0.015
20	Ru du Grand Val	Bretteville-en-Saire	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	8.2	0.04	0.05	0.13
21	Les Castelets (écoulement ouest)	La Hague (Urville-Nacqueville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	5.8	0.02	0.03	0.08
22	La Biale	La Hague (Urville-Nacqueville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	7.3	0.03	0.04	0.10
23	La Wallace	La Hague (Omonville-la-Rogue)	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	4.9	0.02	0.03	0.07
24	Ru de la Vallée	La Hague (Vauville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	3.2	0.01	0.02	0.045
25	Le Petit Douet	Siouville-Hague	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	15.4	0.06	0.09	0.21
26	Le But	Le Rozel	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	14.2	0.06	0.08	0.16
27	La Gerfleur	Barneville-Carteret	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	25.2	0.03	0.05	0.13
28	Le Fleuve	Barneville-Carteret	cours d'eau	Vers 1980	en cours	estivale	8.7	0.01	0.04	0.10
29	Écoulement du Havre de Portbail	Portbail	embouchure de havre	Vers 1980	en cours	annuelle	52.1	0.06	0.21	0.56

⁽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

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
30	La Dure	La Haye (Surville)	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	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
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	Oval-sur-Sienne (Oval)	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	469.7	0.87	2.55	8.36
41	La Souilles	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	Les Hardes	Lingreville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	10.3	0.02	0.08	0.22
44	La Vanlée	Bricqueville-sur-Mer	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	34.7	0.04	0.20	0.54
45	Le Boscq Amont	Granville	cours d'eau	1998	en cours	annuelle	-	-	-	-
46	Le Boscq	Granville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	40.4	0.07	0.24	0.60
47	Pluvial Hacqueville	Granville	pluvial	Vers 1980	en cours	annuelle	-	-	-	-
48	La Saigue	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	27.8	0.05	0.17	0.42
49	Buse rue de Scissy	Saint-Pair-sur-Mer	pluvial	Vers 1980	en cours	annuelle	-	-	-	-
50	Le Thar	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	84.4	0.16	0.52	1.26
51	Grâce de Dieu	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	-	-	-	-
52	Beausoleil	Saint-Pair-sur-Mer	cours d'eau	2014	en cours	annuelle	-	-	-	-
53	Le Crapeux	Jullouville	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	5.4	0.01	0.03	0.08
54	Ru du Moulin	Saint-Jean-le-Thomas	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	8	0.02	0.05	0.11
55	La Claire Douves	Genêts	cours d'eau	2015	en cours	annuelle	15	0.05	0.10	0.21
56	La Lerre	Genêts	cours d'eau	2015	en cours	annuelle	35	0.10	0.22	0.48
57	La Sée	Marcey-les-Grèves	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	441	1.70	4.76	8.82
58	La Sélune	Ceaux	cours d'eau	Vers 1980	en cours	annuelle	1015	1.92	5.20	12.76
59	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 Souilles, 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)



Rejets suivis qu'en période estivale

Localisation des points de prélèvement

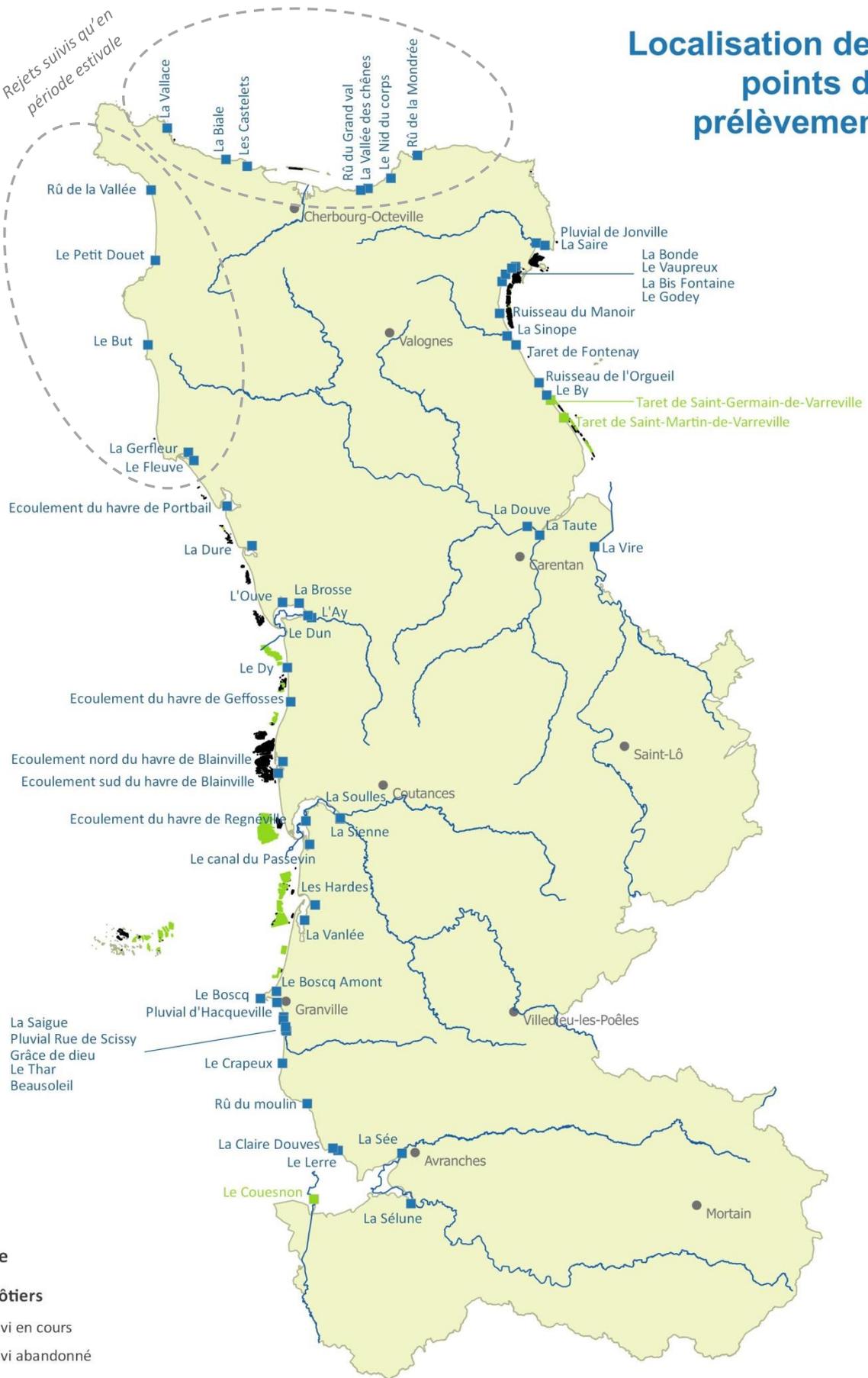


Figure 1 : Localisation des points de prélèvement

1.3 Les prélèvements

De fréquence mensuelle, les prélèvements sont réalisés tout au long de l'année pour les rejets susceptibles d'affecter les zones conchylicoles et de pêche à pied et de juin à septembre pour les rejets influençant spécifiquement les usages balnéaires (Tableau 1). Afin d'éviter les risques d'interférence avec les eaux marines, les prélèvements sont essentiellement réalisés autour de la basse mer. Lorsque la configuration du site le permet, une estimation du débit complète le prélèvement. Cette mesure est déterminée par le temps de déplacement d'une tranche d'eau sur une longueur définie. Bien que relativement rudimentaire, cette méthode permet d'évaluer l'ordre de grandeur du flux de pollution bactériologique pour environ 36 des 56 rejets suivis. À noter que les prélèvements qui jusqu'au printemps 2006 étaient réalisés par les agents de la DDASS (ARS), sont depuis 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 marché public signé entre le Département et le GIP Labéo.

1.4 Les paramètres

La connaissance de la qualité bactériologique des écoulements justifiée par les usages balnéaires et coquilliers est complétée par quelques mesures physico-chimiques destinées à caractériser plus précisément les 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 eux-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	
	Salmonelles sp	Méthode interne (M_EMI004) : Enrichissement direct de l'échantillon + Isolement sur milieux spécifiques + confirmation et sérotypage	oui	Germe pathogène pour l'homme, les Salmonelles sont analysées sur les rejets influençant les zones conchylicoles et de pêche à pied
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 10304-1 : préparation des divers anions par chromatographie ionique, détection conductimétrie	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 ⁺)	Méthode interne (M_EPC089) selon NF ISO 15923-1 : colorimétrie, automate séquentiel multiparamétrique	oui	L'azote ammoniacal provient de la décomposition de la matière organique par les bactéries (1 ^{er} 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. NB: il n'est suivi que sur quelques rejets sensibles
	Chlorures	NF EN ISO 10304-1 : préparation des divers anions par chromatographie ionique, détection conductimétrie	oui	Ce paramètre est mesuré dans les cours d'eau susceptibles d'être influencés par des eaux marines
Mesures in situ	pH	NF T 90-008 : Méthode électrométrique (sonde de terrain)	oui	Le pH indique l'équilibre entre les acides et les bases d'un plan d'eau ; c'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.

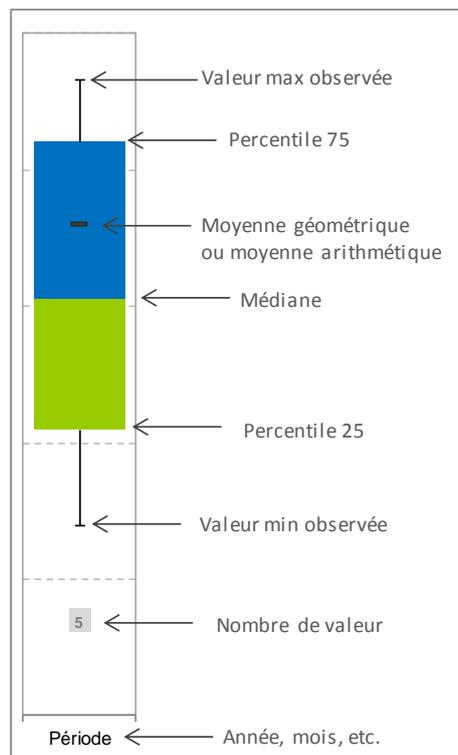
1.5 Interprétation des résultats

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.

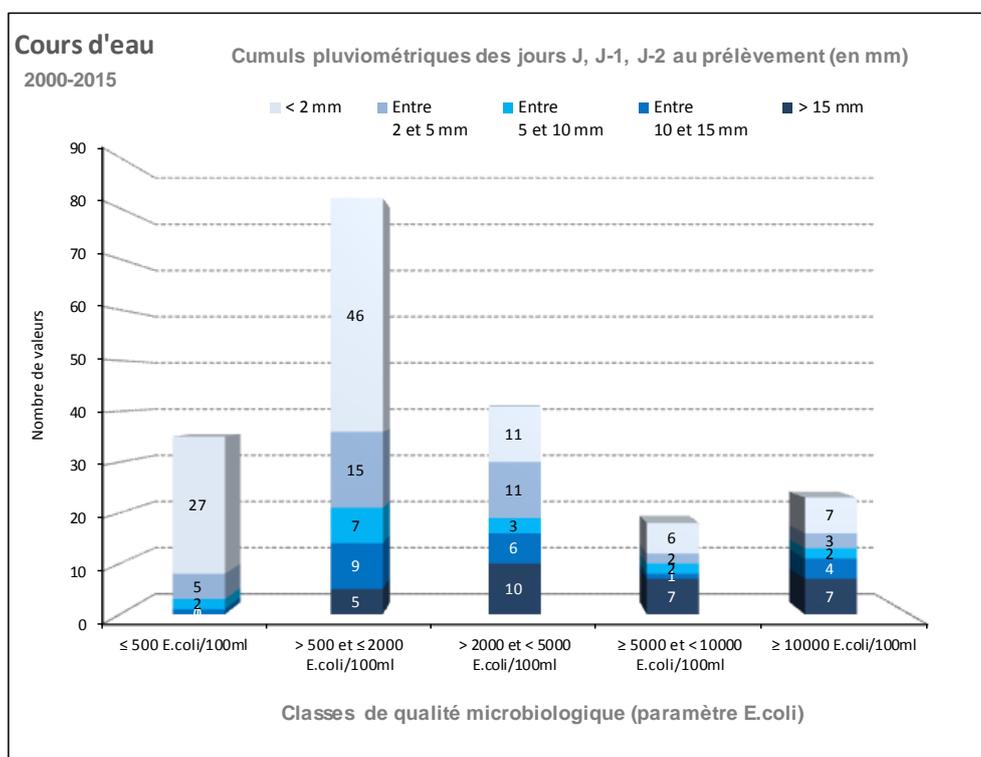


Figure 3 : Distribution des résultats en fonction des cumuls pluviométriques (exemple pour le paramètre E. coli)

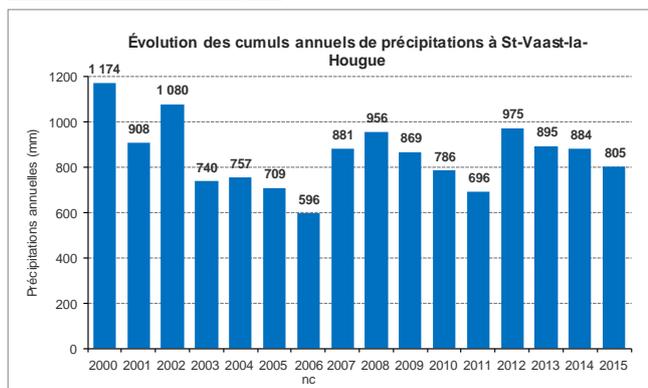
2 Analyse des résultats acquis sur la période 2000-2015

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 2000-2015.

Les cumuls annuels de précipitations ont été compris entre 600 et 1175 mm à Saint-Vaast-la-Hougue et entre 641 et 1065 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 le début des années 2000 a été relativement pluvieux sur ces deux stations (max enregistrés), les années 2003 à 2006 et 2011 ont, quant à elles, été les plus « sèches ».

Saint-Vaast-la-Hougue



Gouville-sur-Mer

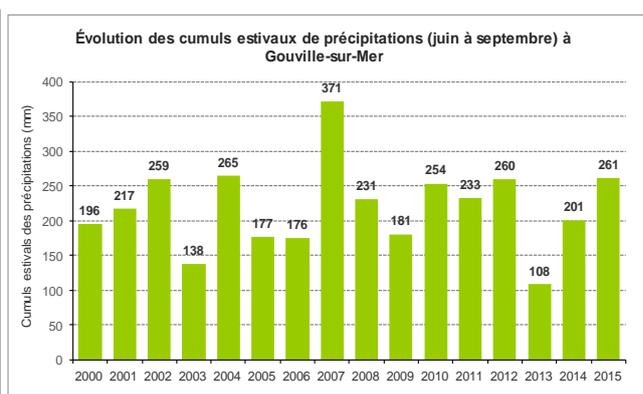
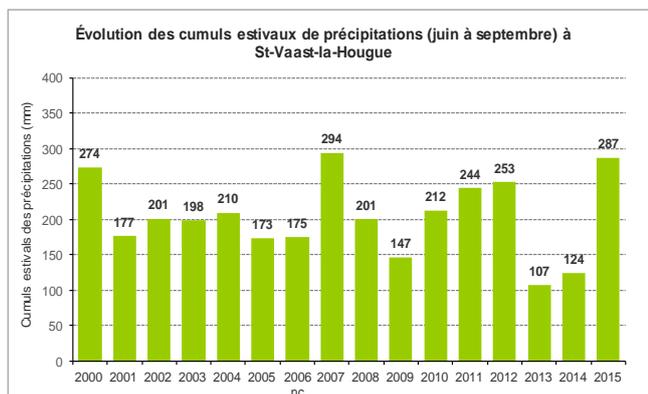
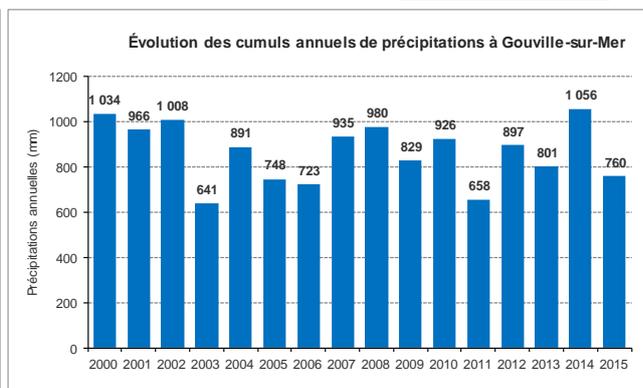


Figure 4 : Cumuls pluviométriques annuels et estivaux sur les stations de Saint-Vaast-la-Hougue et de Gouville-sur-mer
Données Météo France (nc : données manquantes)

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 2003, 2013 et 2014.

2.2 Les niveaux de contamination microbiologique

La qualité microbiologique des cours d'eau a été évaluée sur la période 2000-2015 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 2000-2015 (Figure 5 et 6). Compte-tenu de la récente mise en œuvre des suivis sur les cours d'eau de la Sienne, de la Souilles, de la Vire, de la Douve, de la Taute, des ruisseaux du Beusoleil et de la Grâce de Dieu en 2014, du Lerre et de la Claire Douves en 2015, les moyennes géométriques calculées ne reflètent que la situation observée sur ces deux dernières années et n'est affichée qu'à titre d'information.

Comprises entre 8.10^1 et 4.10^4 E. coli/100ml, les moyennes géométriques annuelles 2000/2015 soulignent de nettes différences de qualité microbiologique entre les cours d'eau du Département. 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 Rû du Moulin, la Sée, le Vaupreux, les Hardes, la Brosse et les écoulements du nord du havre de Blainville représentent 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 très limité d'années de suivi, les cours d'eau de la Souilles et du Lerre semblent observer un bruit de fond non négligeable (Figure 5 et 6).

En complément, afin de dégager des tendances d'évolution sur la période 2000-2015, un test statistique de Mann-Kendall⁴ a été appliqué sur les données acquises (paramètre E. coli). Sur les 44 rejets étudiés, 9 ne disposent pas d'un jeu de données suffisant pour apprécier une tendance, 23 ne présentent aucune tendance significative, 2 affichent une dégradation et 10 une amélioration de qualité.

Appliqué aux teneurs en Entérocoques, ce test statistique conclue globalement aux mêmes conclusions. Il existe toutefois quelques différences qui seront abordées dans la suite du document. Elles concernent les écoulements du havre de Portbail, les écoulements nord du havre de Blainville, la Bis Fontaine, le Godey, le pluvial d'Hacqueville et le taret de Fontenay.

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 2000/2015

Tendance 2000-2015

↗ amélioration

→ stable

↘ dégradation

□ nombre de données insuffisant

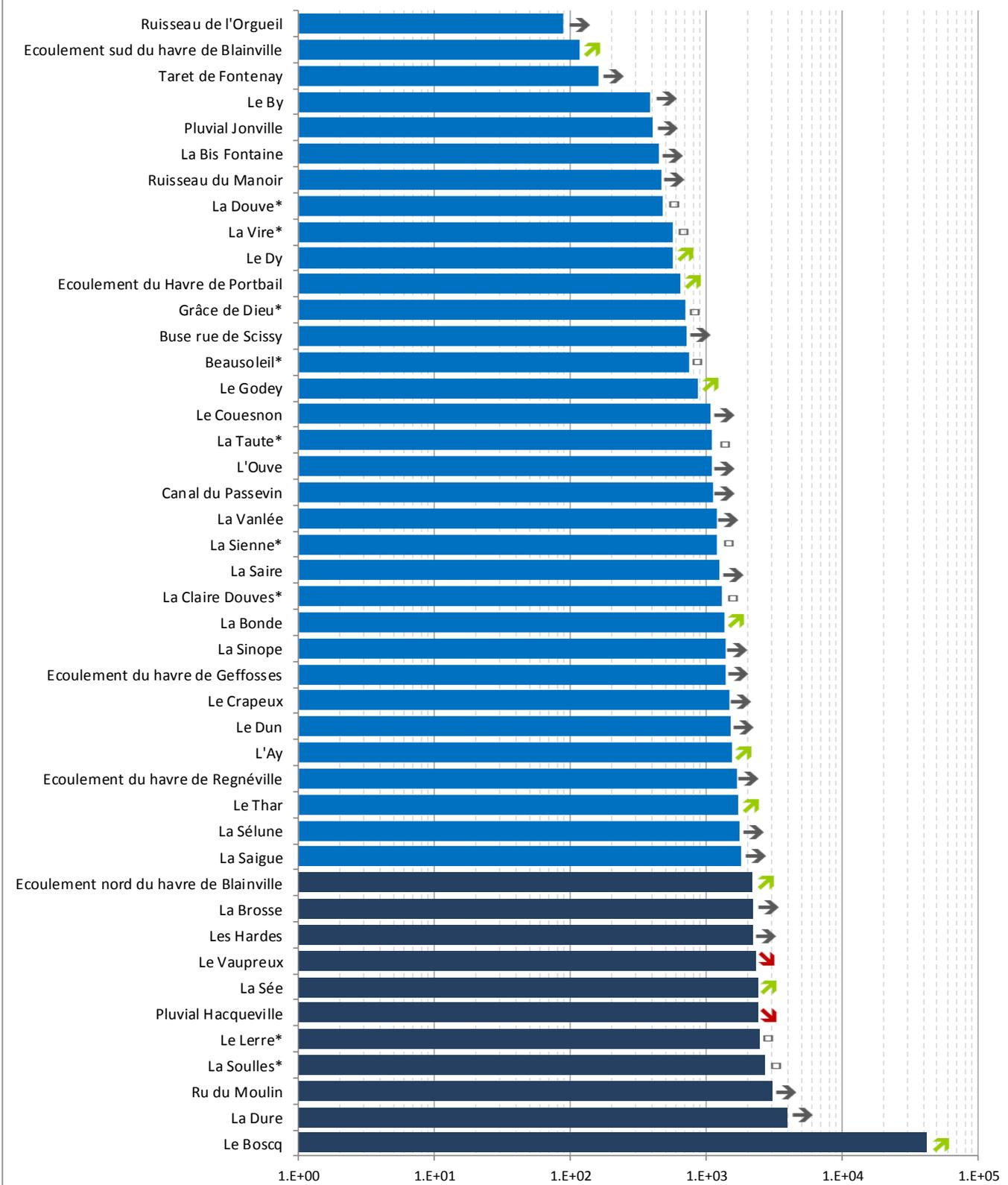


Figure 5 : Qualité moyenne des rejets (moyenne géométrique annuelle) et leur tendance d'évolution sur la période 2000-2015

(*) Cours d'eau dont la période d'étude est limitée aux données disponibles de 2014 et 2015.

Qualité moyenne des rejets côtiers de la Manche (Moyenne géométrique interannuelle 2000-2015)

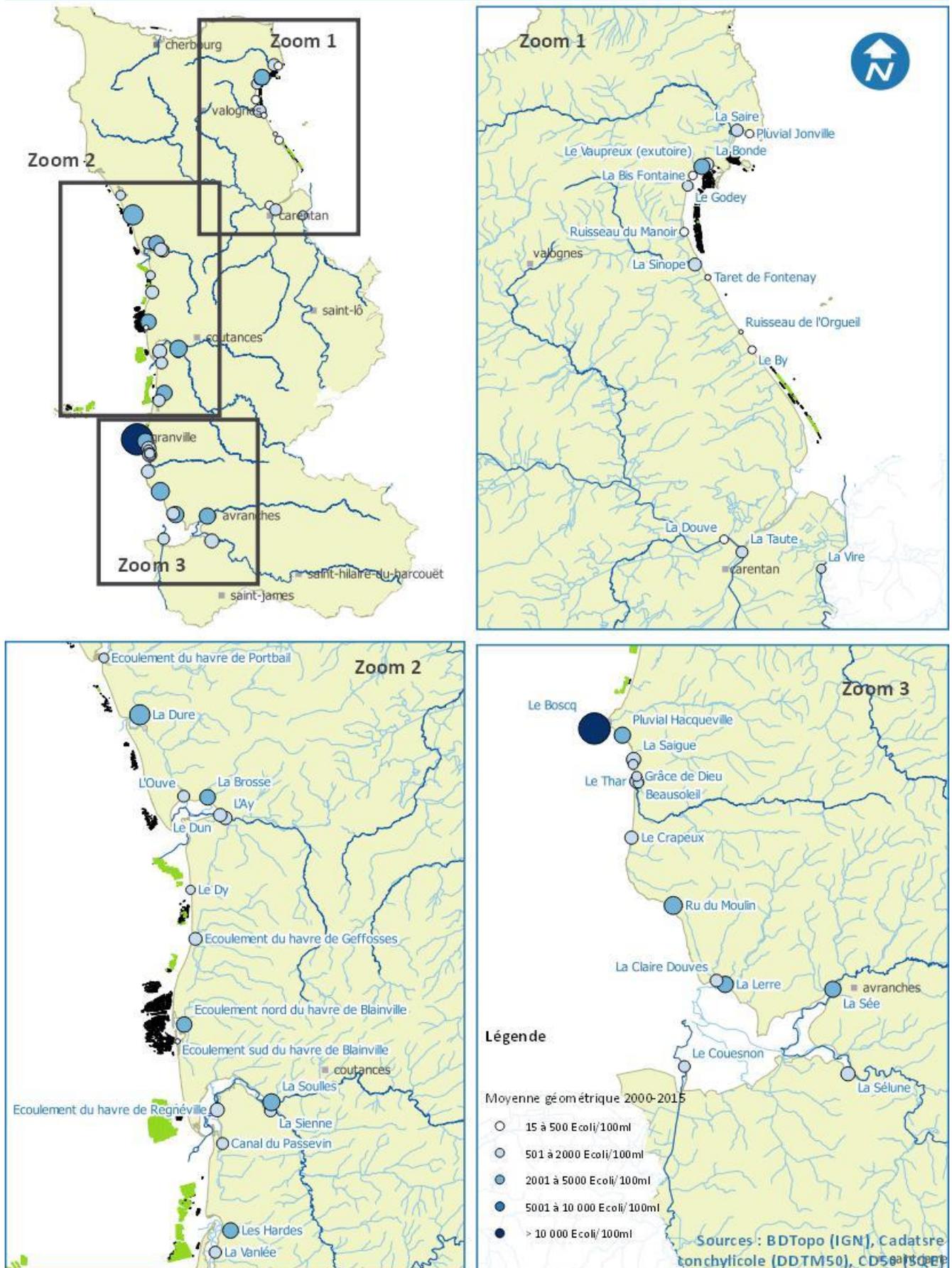


Figure 6 : Cartographie de la qualité moyenne des rejets côtiers sur la période 2000-2015 (Moyenne géométrique annuelle)

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.

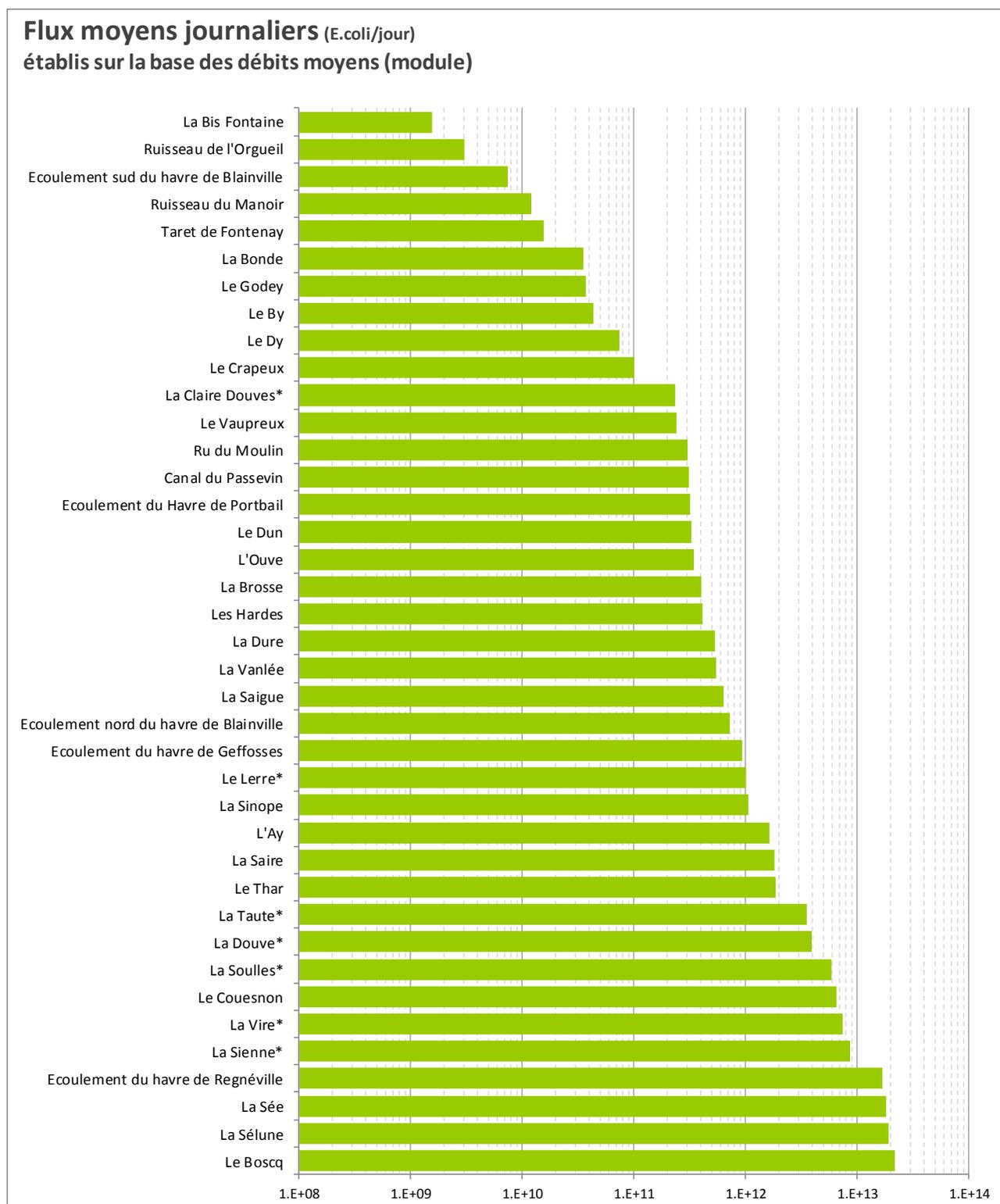


Figure 7 : Estimation des flux moyens journaliers d'*Escherichia coli*

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

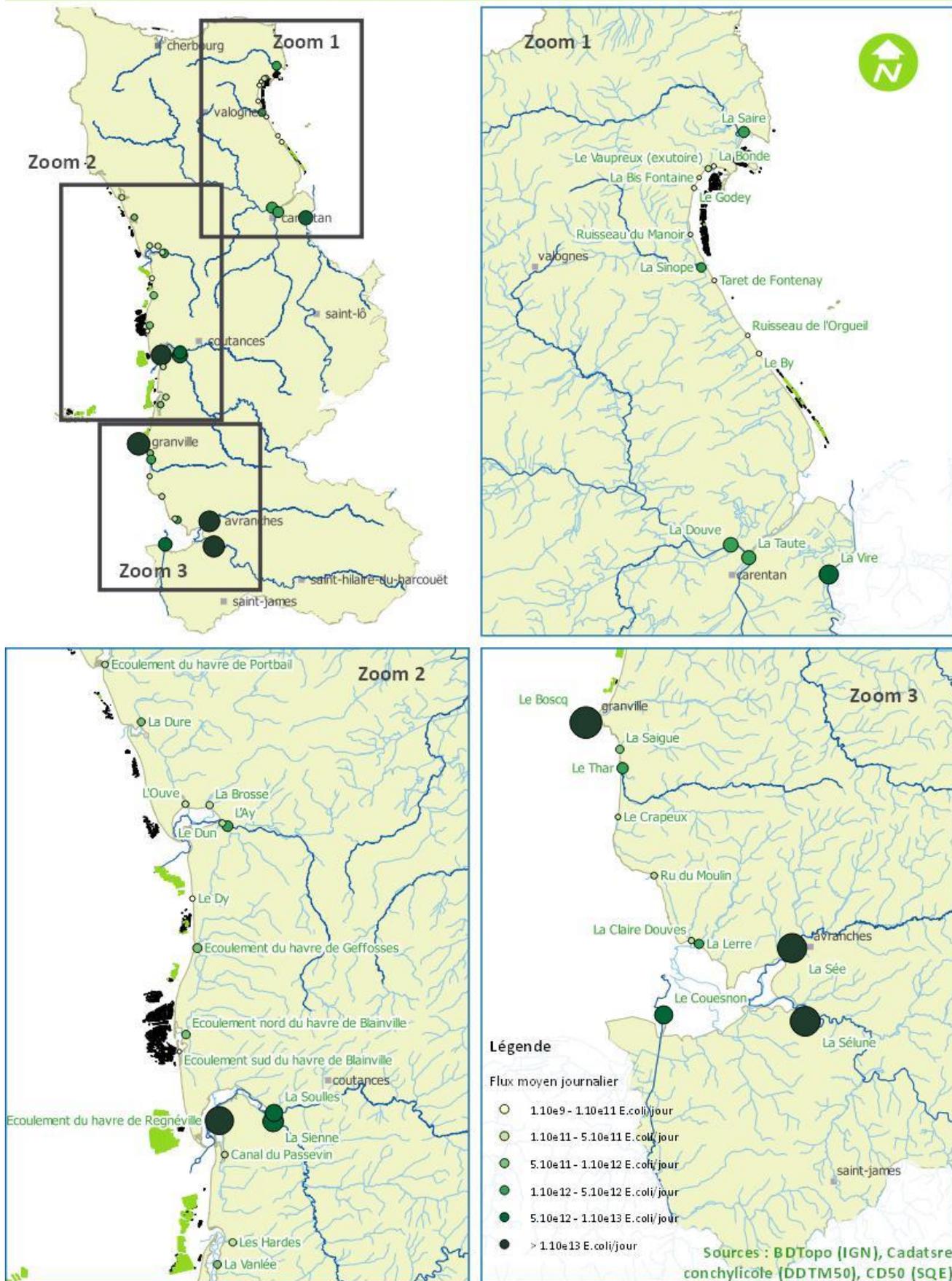


Figure 8 : Cartographie de la qualité moyenne des rejets côtiers sur la période 2000-2015 (Flux moyens journaliers)

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, Sée et Couesnon), dans la Baie des Veys (Vire, Douve et Taute) et dans le havre de Regnéville (Sienna et Souilles), mais également par le Boscq qui reste le cours d'eau le plus contaminé du département (Figure 5 et 6).

Le Boscq

Bien qu'il constitue 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 2015 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.

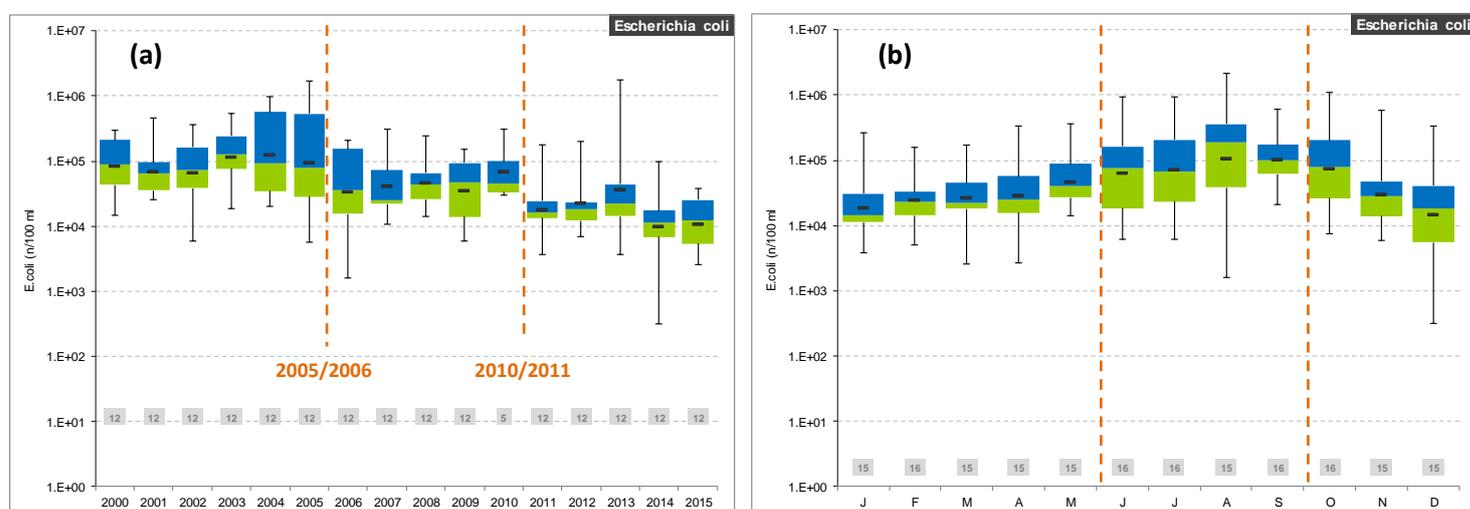


Figure 9 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E.coli à l'exutoire du Boscq (2000-2015)

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, plus récemment, démarrés en 2010 et achevés en 2011, les travaux de réhabilitation des réseaux de collecte dans le quartier de la place des Corsaires ont permis de supprimer des rejet direct d'eaux usées vers le Boscq.

Situé en aval du rejet de la station d'épuration de Granville, juste avant que le Boscq traverse via une canalisation souterraine la ville, 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 illicites 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).

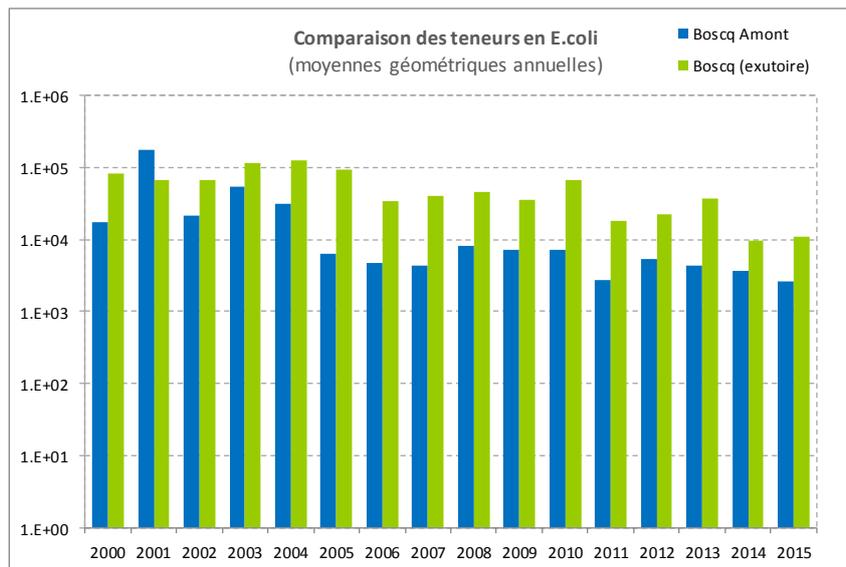


Figure 10 : Comparaison de la qualité microbiologique moyenne (E.coli) des écoulements du Boscq en amont de l'agglomération et à son exutoire

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 **le Couesnon**, mais surtout **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 en effet 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 sauvages, etc.) et urbaine (réseaux d'assainissement parfois défectueux, mauvais branchements, ...).

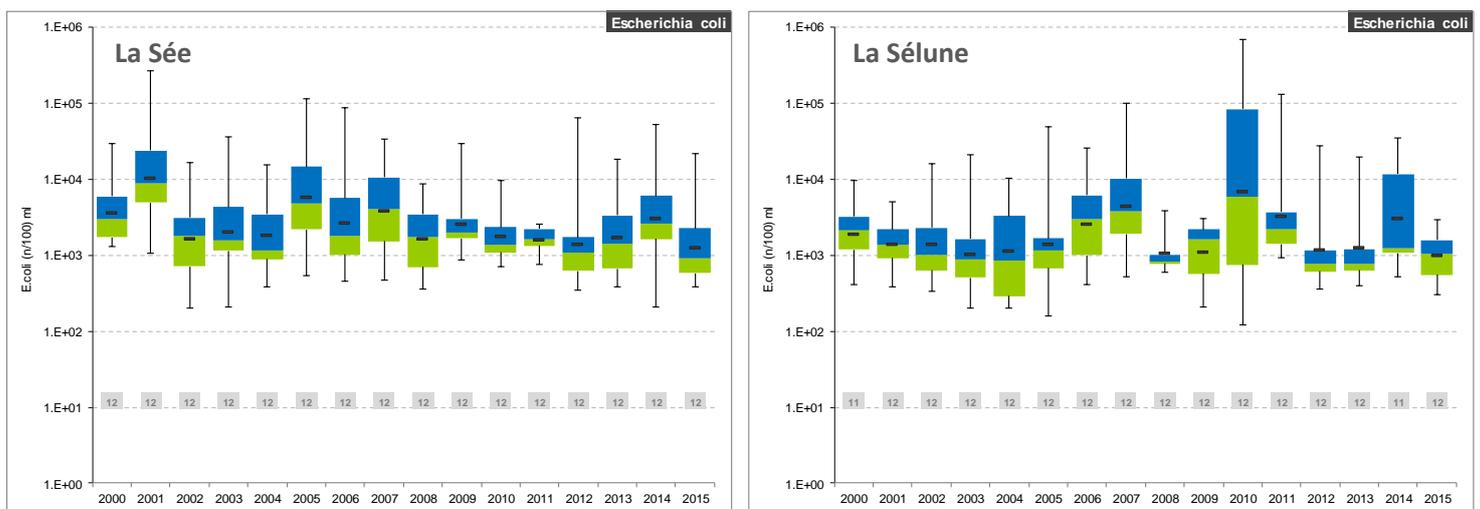


Figure 11 : Distribution annuelle des teneurs en E. coli aux exutoires de la Sée et de la Sélune (2000-2015)

Si la qualité de la Sélune ne semble pas enregistrer d'évolution significative, celle de la Sée révèle quant à elle, et cela pour les paramètres E.coli et Entérocoques, une très légère amélioration (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 amélioration. 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 claires parasites, peuvent entraîner 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).

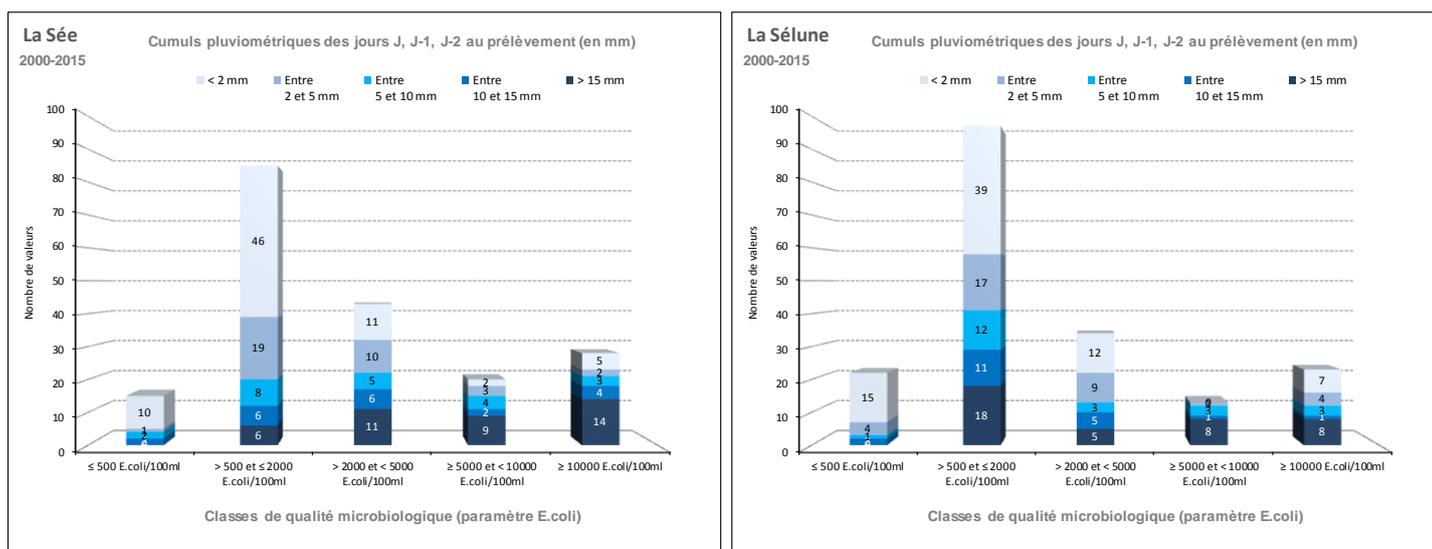


Figure 12 : Teneurs en *E. coli* enregistrées aux exutoires de la Sée et de la Sélune en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Sartilly

On notera que la nouvelle communauté d'Agglomération Mont Saint-Michel Normandie a lancé en 2017 une étude diagnostique sur les réseaux Eaux usées / Eaux pluviales (EU/EP) d'Avranches (y compris les communes raccordées à la station d'Avranches), ainsi que sur les communes de Ducey, Poilley et Saint-Quentin-sur-l'Homme.

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 et des coquillages observée à proximité de l'embouchure de ce havre.

Comprises entre 850 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 Hable) varient d'une année à l'autre et n'indiquent aucune tendance significative (même constat sur le paramètre Entérocoques). On notera le pic observé en 2007 où, les précipitations relativement intenses de l'été (Figure 4), ont entraîné des lessivages importants et des dérives de qualité pénalisantes sur ce point (Figure 13 a).

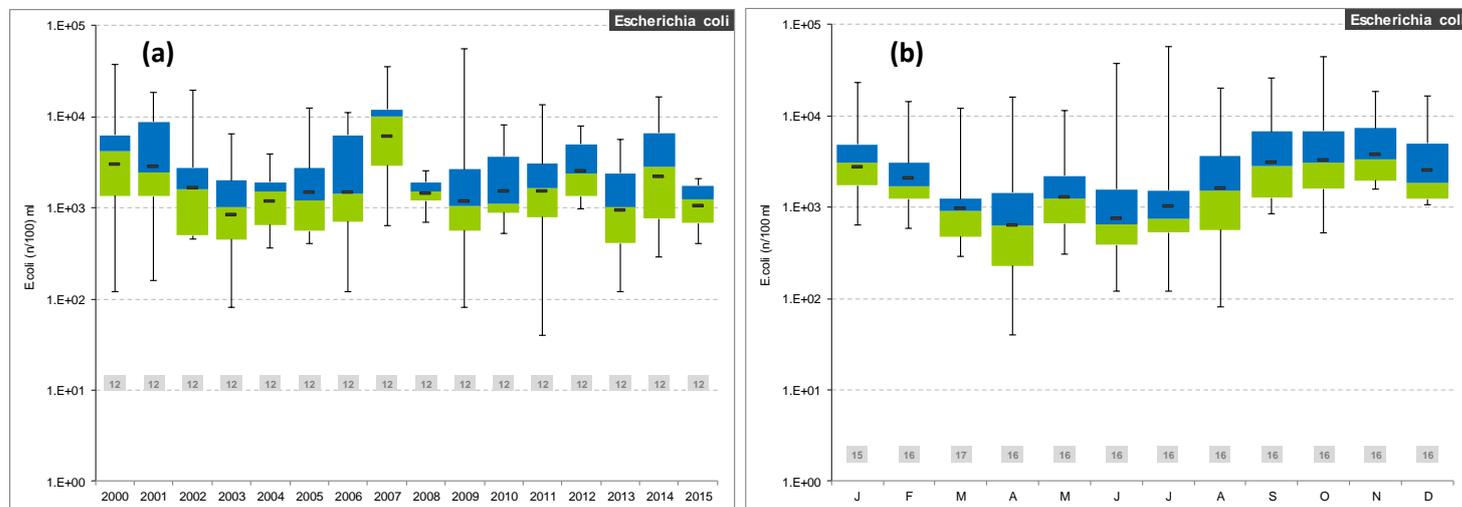


Figure 13 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'embouchure du havre de Regnéville (2000-2015)

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 10 mm (Figure 14). Enfin, même si les maxima 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).

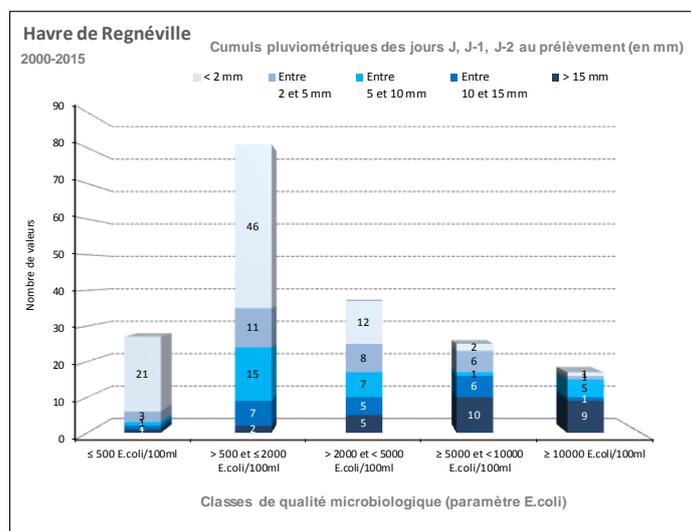


Figure 14 : Teneurs en E. coli enregistrées à l'embouchure du havre de Regnéville en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-Mer

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 permettent 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 d'un suivi depuis 2011 (Figure 1). Bien que le nombre de données acquises reste encore limité, il apparaît que les niveaux de contamination de la Soulles sont généralement plus élevés que ceux relevés à l'exutoire de la Sienne (Figure 15 a). 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 15 b).

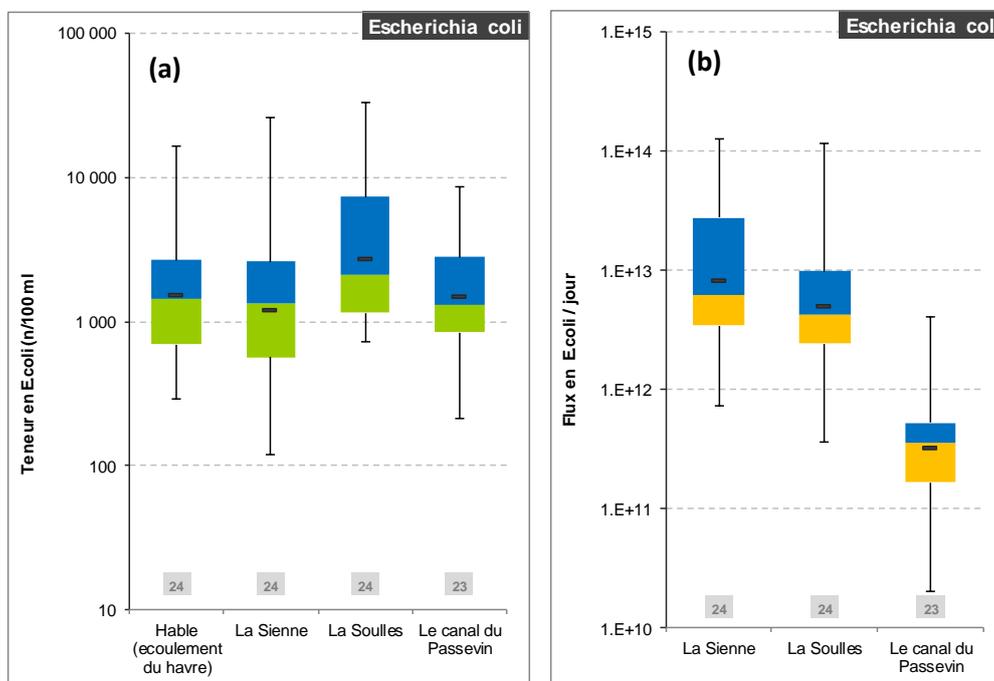


Figure 15 : Répartition des données acquises entre 2014/2015 aux exutoires de la Soulles de la Sienne et du Passevin
(a) Concentrations en E. coli/100ml (b) Flux en E. coli/jour

(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 15 b). 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 en 2015 et 2016, 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 ainsi de dresser les premiers constats suivants :

- Les ruisseaux du Bulsar et du Prépont, qui traversent l'agglomération coutançaise, participent au bruit de fond microbiologique observé sur la Soulles, que ce soit par temps sec comme par temps de pluie. Les niveaux de contamination relevés (pouvant dépasser les 10⁴ *E. coli*/100 ml) soulignent l'existence de sources de pollution sur ces bassins versants (mauvais branchements, canalisation EU défectueuse, by-pass, autres rejets illicites, etc. ?). Le diagnostic des réseaux EU/EP lancé fin 2016

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

par la collectivité devrait aboutir à la définition d'un plan d'actions permettant de supprimer à court ou moyen terme ces pollutions,

- Ces campagnes de mesure ont également permis d'identifier une source de pollution non négligeable sur le Passevin et aux collectivités concernées de la supprimer. Le diagnostic des réseaux d'eaux usées et pluviales lancé en mai 2016 doit maintenant poursuivre ces investigations et permettre d'améliorer la connaissance et la gestion de ces réseaux (identification des déversoirs d'orage, mauvais branchements, intrusions d'eaux claires parasites, proposition d'un plan d'action de travaux à mettre en œuvre, etc.),
- la campagne "temps de pluie" de novembre 2016 a également permis d'observer que la contribution des différents affluents de la Sienne et de la Souilles était non négligeable sur la qualité globale de ces deux fleuves. Ainsi 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.

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).

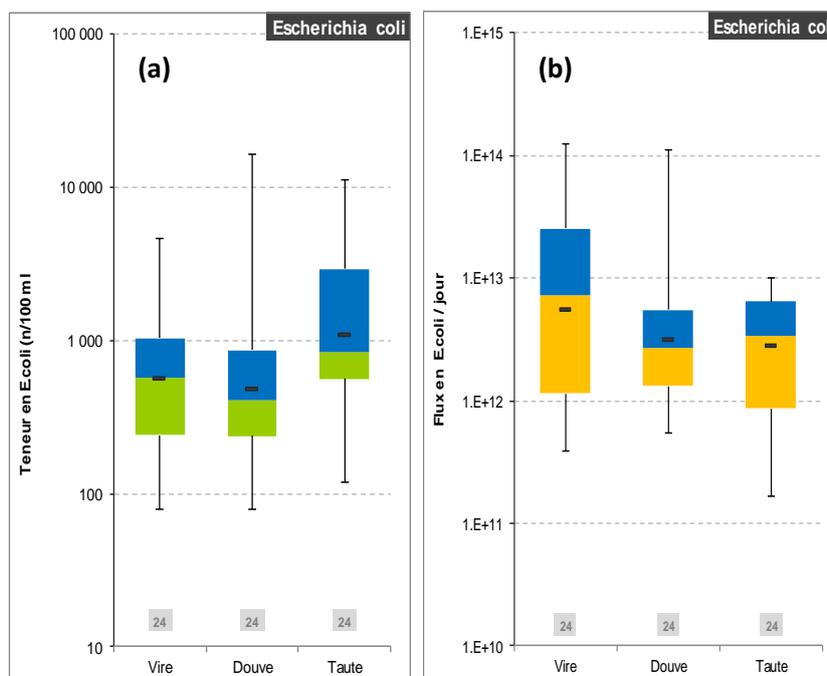


Figure 16 : Répartition des données acquises entre 2014/2015 aux exutoires de la Vire, de la Douve et de la Taute

(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)

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 sont 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. Dans le cadre de la réalisation des profils conchylicoles 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

Des dérives fréquentes de qualités sont enregistrées au niveau de l'exutoire de la Dure dans le havre de Surville sur la côte ouest du Cotentin, (teneurs > 10 000 E. coli/100 ml). La moyenne géométrique interannuelle (2000-2015) de 4 000 E. coli/100 ml, place ce cours d'eau en deuxième position des rejets les plus contaminés après celui du Boscq (Figure 7).

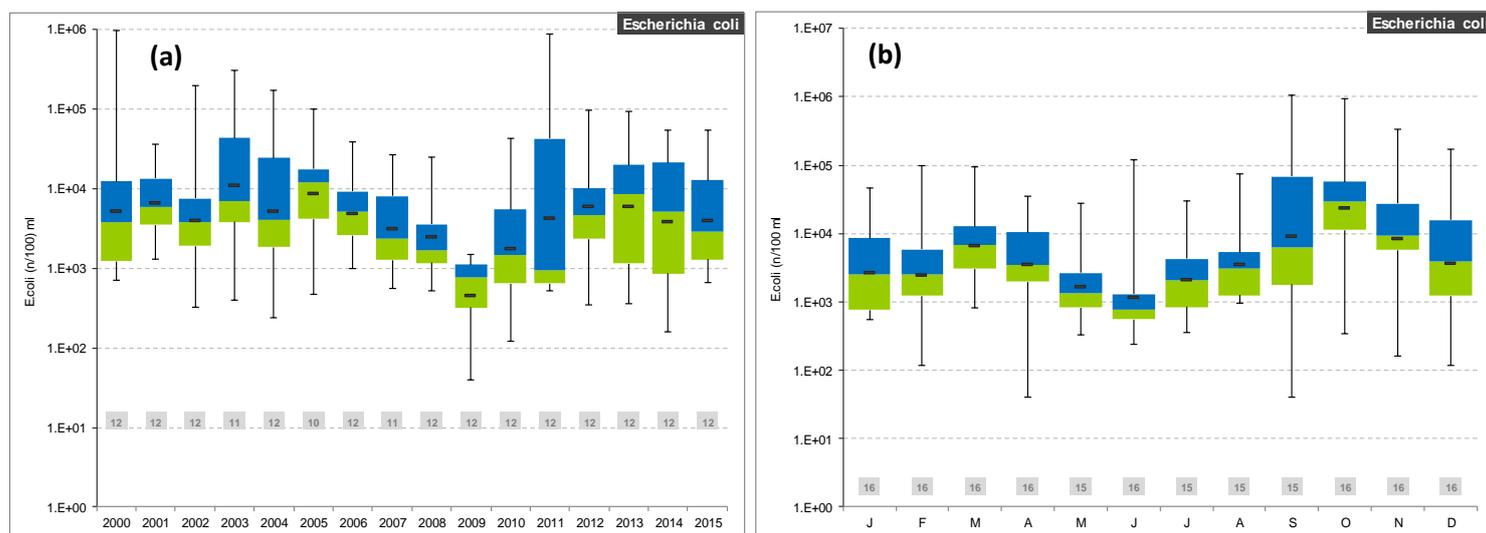


Figure 17 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire de la Dure (2000-2015)

⁶ Sous maîtrise d'ouvrage du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin, les profils conchylicoles de la Baie des Veys ont été réalisés 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-profil-de-vulnerabilite-conchylicole#2>

Les niveaux de contamination relevés à l'exutoire de la Dure (Figure 17 a) ont sensiblement diminué entre 2005 et 2009, avant de revenir aux niveaux enregistrés au début des années 2000. On notera que les dérives de qualité microbiologique, régulièrement associées à des fortes teneurs en matières organiques (COT), semblent plus marquées en automne (Figure 17 b), lorsque le cours d'eau sert de milieu récepteur aux rejets de l'activité maraîchère (eaux de lavage de légume). Chargés de terre et de débris légumiers, les eaux de lavage de cette activité peuvent expliquer les fortes teneurs en matière organique mais pas la présence de germes en de telles quantités. Des investigations complémentaires sont actuellement menées, en lien avec la collectivité concernée, pour identifier la ou les source(s) de pollution microbiologique.

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. 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 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 > à 10 000 E. coli/100 ml) à son exutoire (Figure 18 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 18 b).

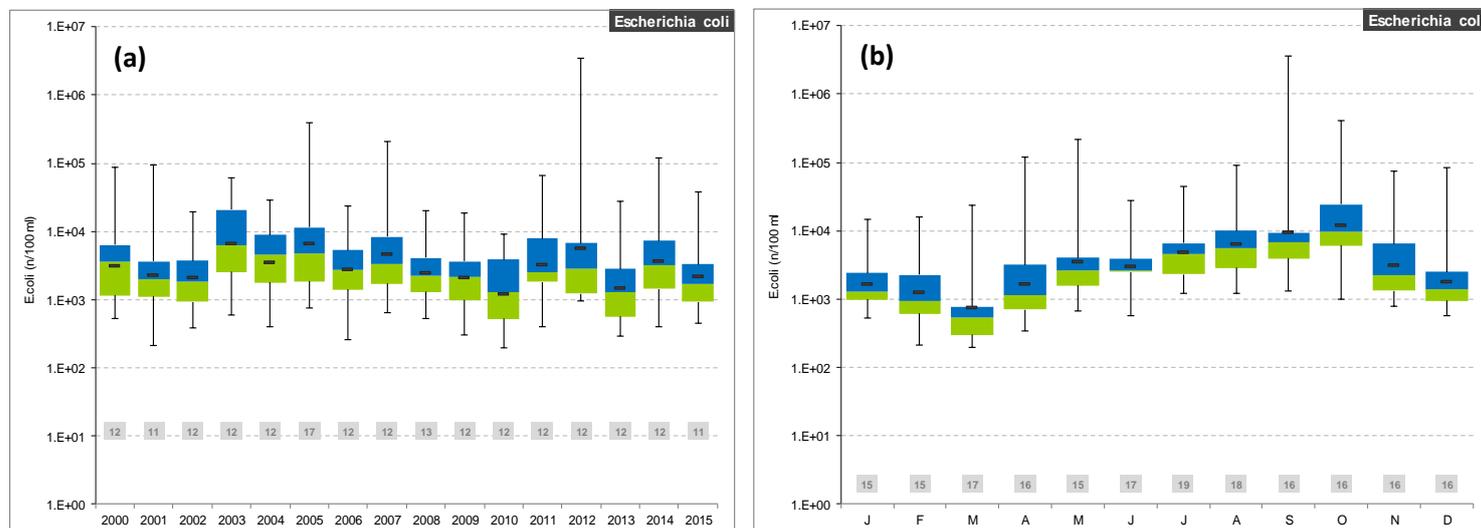


Figure 18 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire du Ru du Moulin (2000-2015)

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 premiers 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 réalisées, mais toutes les habitations n'ont pas encore été contrôlées.

Tel que l'indique la Figure 19, la majorité des dérives de qualité (> 10000 E.coli/100ml) enregistrées entre 2000 et 2015 ont été relevées à la suite de précipitations plus ou moins significatives. L'existence d'autres sources de pollution plus diffuses sur le bassin amont serait à confirmer. À ce titre, le Syndicat Mixte des Bassins Côtiers Granvillais (SMBCG) prévoit de réaliser dès 2017 une cartographie exhaustive des rejets sur la partie amont du bassin versant du Ru du Moulin (rejets liés à l'assainissement, aux pluviaux, aux activités agricoles...) ainsi que des campagnes de mesure par temps sec et par temps de pluie.

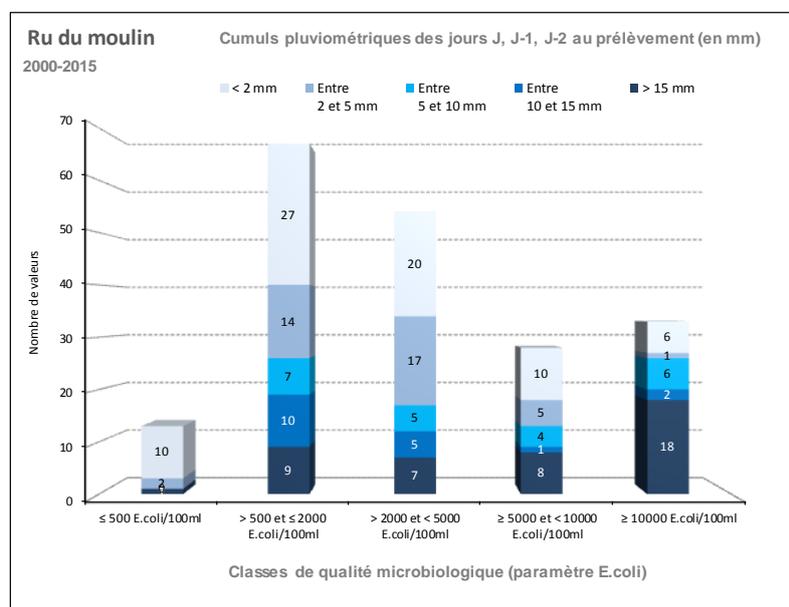


Figure 19 : Teneurs en E. coli enregistrées à l'exutoire du Ru du moulin en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Sartilly (2000-2013) et de Longueville (2014-2015)

Les écoulements de ce ru impactent aussi bien la qualité des eaux de baignade, classée insuffisante depuis plusieurs années, que les gisements naturels de coques. Les suivis réalisés par l'ARS indiquent en effet des niveaux de contamination dépassant régulièrement le seuil de mauvaise qualité (> 4 600 E. coli/100 g Chair et Liquide Intervalvaire).

▪ Le pluvial d'Hacqueville

Au regard des teneurs en E.coli, la qualité des écoulements de l'exutoire du pluvial d'Hacqueville s'est dégradée ces dernières années. Ce phénomène a été aggravé par la série de contaminations relevée en 2013 (Figure 18 a). À noter que l'évolution des teneurs en Entérocoques ne montre quant à elle, malgré un pic en 2013, aucune tendance significative.

Malgré la mise en conformité de la collecte des eaux usées sur ce bassin versant très urbanisé, des mauvais branchements (ex : 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 20 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 des pollutions domestiques (dysfonctionnements des ouvrages d'assainissement ou mauvais branchements).

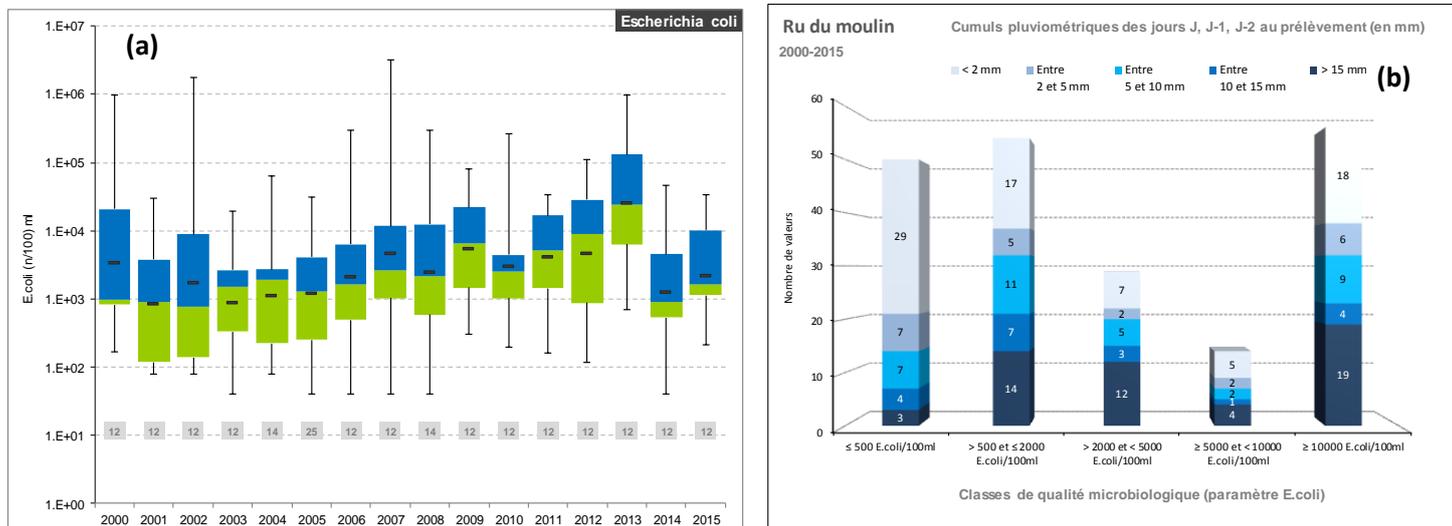


Figure 20 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du pluvial d'Hacqueville (2000-2015) et **(b)** Teneurs en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France d'Équilly (2000-2014) et de Longueville (2015)

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 s'est depuis dégradée (Figure 21 a). Face à ce constat des investigations complémentaires ont été menées à partir de 2014 sur le secteur afin de mieux cerner l'origine de ces pollutions.

Les résultats acquis sur différents points « étude » entre 2014 et 2015 ont confirmé une dégradation de la qualité microbiologique du Vaupreux lors de la traversée de l'agglomération de Quettehou et mis en évidence la contribution du ruisseau de la Chouetterie (affluent du Vaupreux). Il faut noter qu'en plus de l'apparition de pics de contamination ponctuels, le bruit de fond microbiologique de ce cours d'eau est assez significatif.

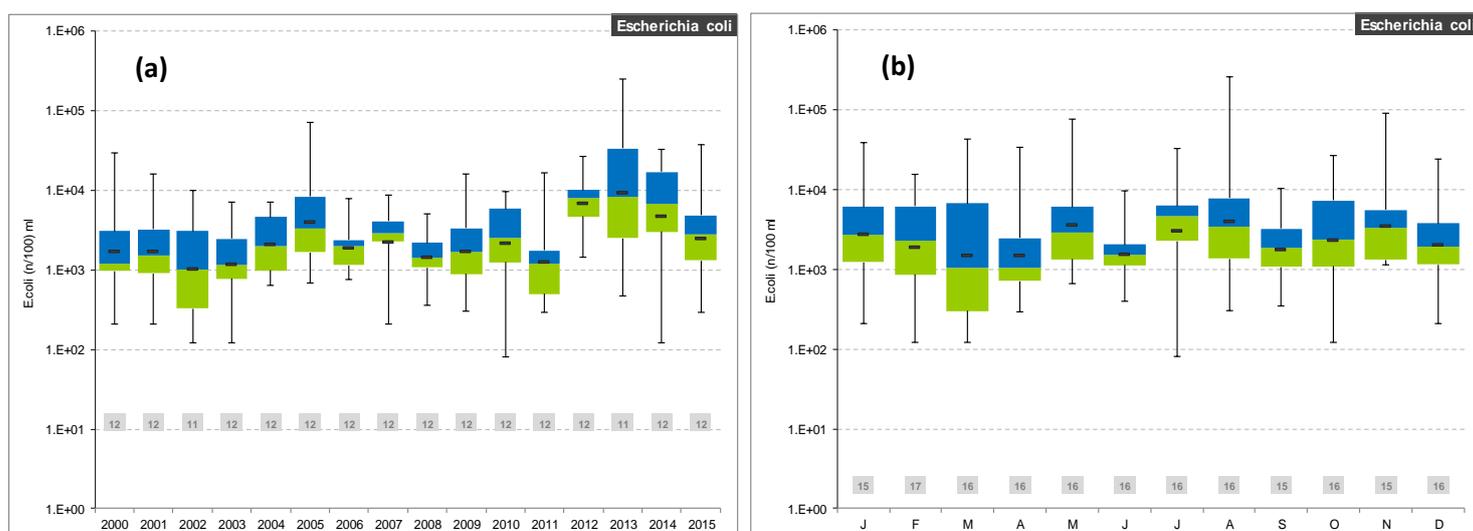


Figure 21 : (a) Distribution annuelle et **(b)** mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'exutoire du Vaupreux (2000-2015)

Alertée, la collectivité de Quettehou, accompagnée de la nouvelle Communauté d'Agglomération du Cotentin (Pôle de proximité du Val de Saire), envisage de réaliser une étude diagnostic de ses réseaux d'eau usées et pluviales. Des investigations plus fines pour tenter de localiser les sources de pollution seront menées en parallèle. On notera enfin qu'aucune variation saisonnière marquée ne semble se dégager des résultats acquis depuis 2000 (Figure 21 b).

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 22, 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.

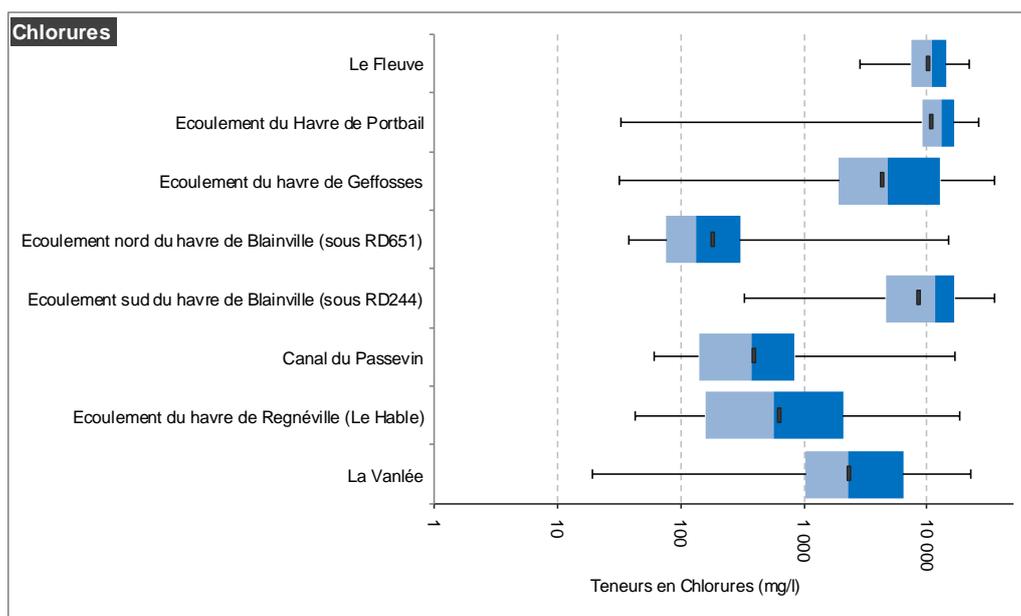


Figure 22 : Distribution des teneurs en chlorures enregistrées entre 2000 et 2015 sur les écoulements des havres de la côte ouest

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.

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).

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 2000-2015, les teneurs en Entérocoques indiquent quant à elles une dégradation de qualité. Cette tendance s'explique toutefois par la seule année 2015 qui a été très pénalisante.

▪ 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. On notera que si une tendance à l'amélioration a été observée sur la période 2000-2015 sur les teneurs en Entérocoques, aucune n'a été décelée sur les teneurs en E.coli.

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

Comme celle du Boscq et de la Sée, la qualité microbiologique de nombreux autres cours d'eau s'est significativement améliorée.

▪ 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 microbologique du Thar s'est nettement améliorée (Figure 23 a).

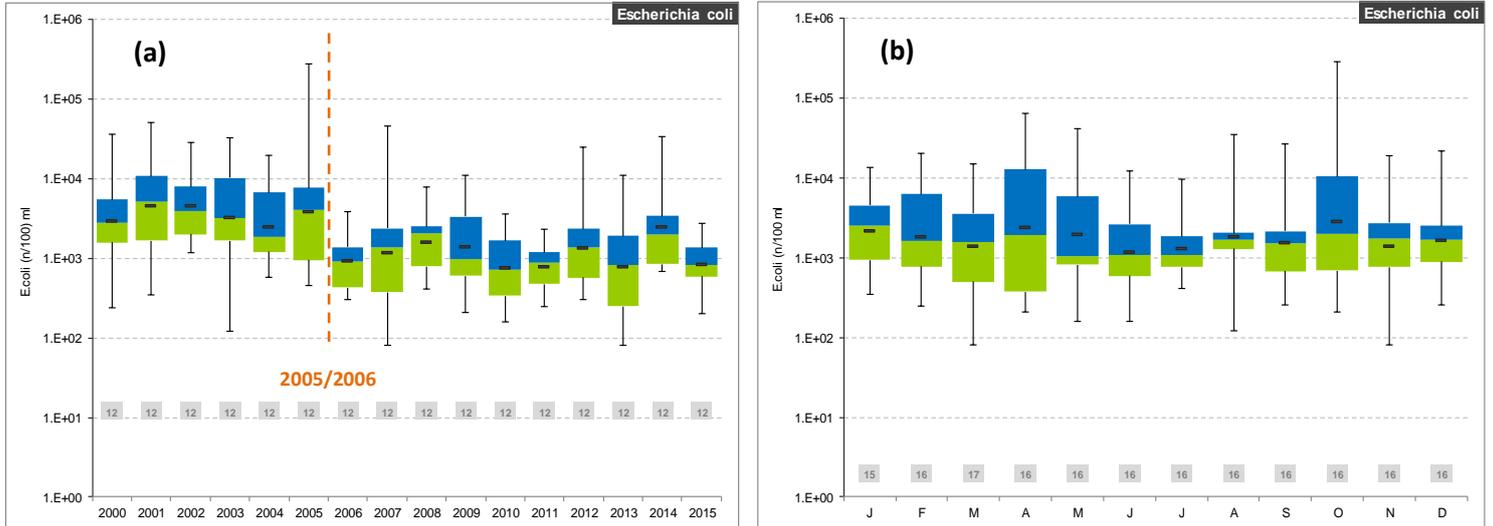


Figure 23 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'exutoire du Thar (2000-2015)

Malgré la persistance de pics de contamination, notamment à la suite d'évènements pluvieux significatifs (Figure 24), la moyenne géométrique des teneurs en E. coli avoisine depuis 2006 les 10^3 E. coli/100ml. 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).

Si la qualité microbologique 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), il constitue encore aujourd'hui, en termes de flux, une source potentielle de pollution pour les usages littoraux, notamment durant la période estivale (Figure 33).

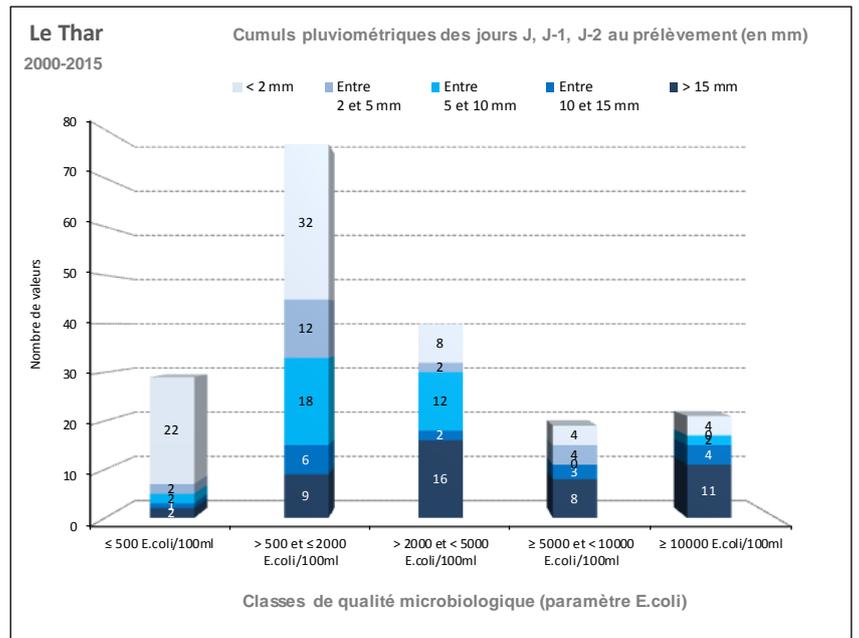


Figure 24 : Teneurs en E. coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France d'Équilly (2000-2014) et de Longueville (2015)

▪ L'Ay

Avec des flux moyens journaliers du même ordre de grandeur que sur le Thar (Figure 7), l'Ay, qui débouche au nord du havre de Lessay, a également enregistré une nette diminution des teneurs en *E. coli* à son exutoire (Figure 25 a). Cette amélioration semble coïncider 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.

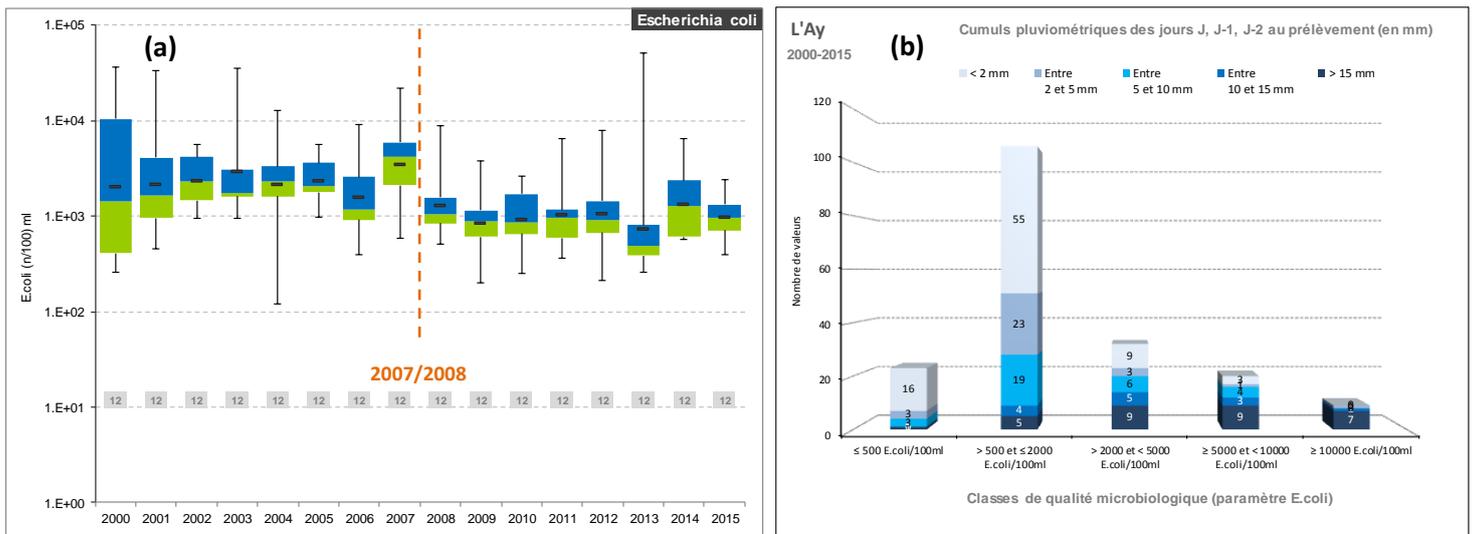


Figure 25 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire de l'Ay (2000-2015) et (b) Teneurs en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Gouville-sur-Mer (2000-2015)

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 25 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.

▪ 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. Seule l'embouchure du havre fait l'objet d'un suivi si bien que l'on ne peut caractériser la charge des apports terrigènes. Malgré le fait que l'échantillonnage se fait 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 22). 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 26 a). À noter que cette tendance n'est pas significative pour le paramètre Entérocoques.

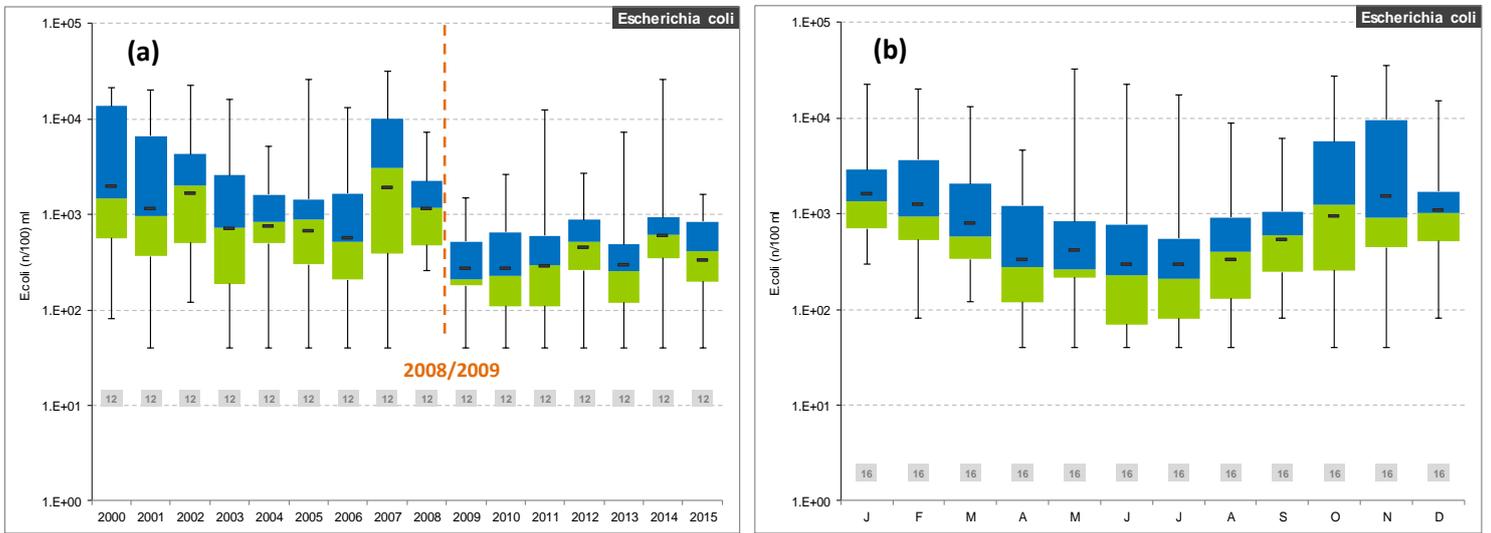


Figure 26 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'embouchure du havre de Portbail (2000-2015)

Cette amélioration sur les teneurs en *E. coli* semble se confirmer 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.

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 27). 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 26 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 26 b).

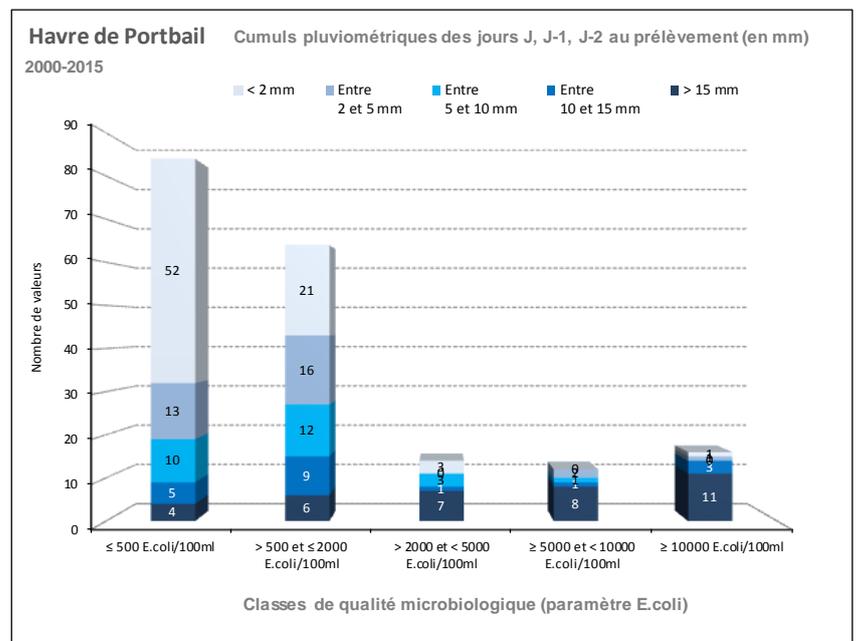


Figure 27 : Teneurs en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Saint-Symphorien-Le-Valois (2000-2015)

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 28 a).

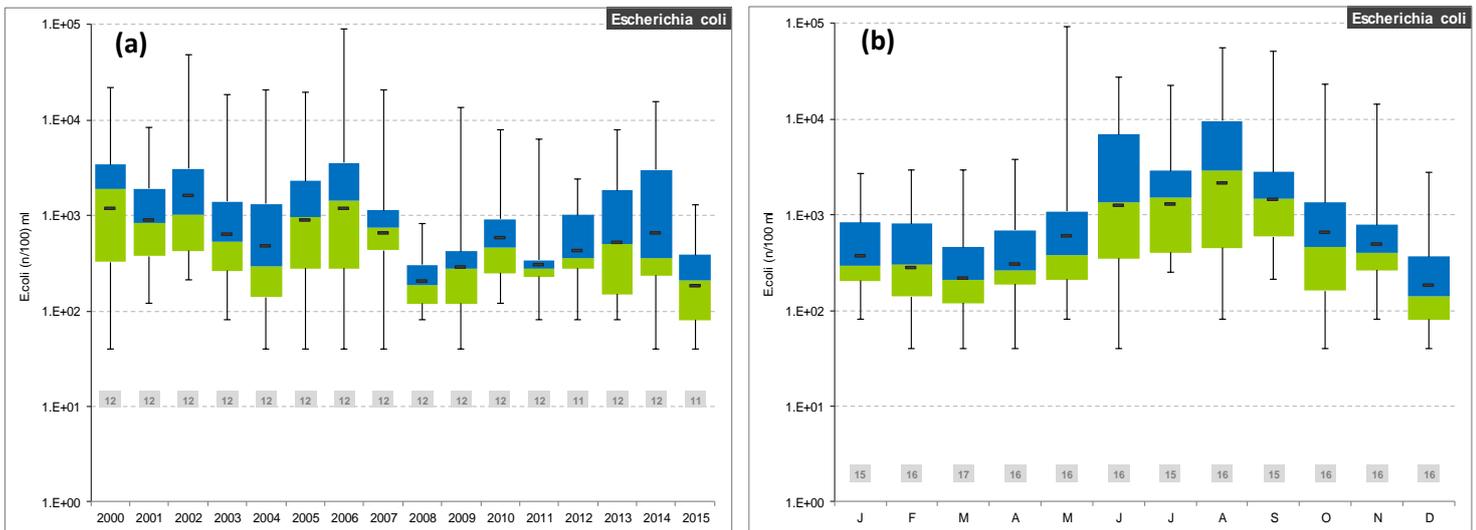


Figure 28 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E. coli à l'embouchure du Dy (2000-2015)

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. Au regard de la distribution mensuelle des données (Figure 28 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 "diluerait" moins les rejets de la station d'épuration.

Le Godey et la Bonde

L'amélioration progressive de la qualité microbiologique de ces deux petits cours d'eau qui débouchent dans l'Anse du Cul de Loup au nord-est du département (Figure 1), peut être imputée aux efforts menés depuis plusieurs années par les collectivités et les services de l'État avec l'aide de l'Agence de l'Eau (Figure 27 a).

Sur le bassin versant du Godey, des réseaux de collecte des eaux usées ont été créés sur le hameau du Pont à Morsalines (début des années 2000), des contrôles de branchement et la mise aux normes d'exploitations agricoles ont été réalisés. 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 très récent du pâturage sur ces dernières, devraient contribuer à la poursuite de cette évolution positive de la qualité. On notera que si une tendance à l'amélioration a été observée sur la période 2000-2015 sur les teneurs en E.coli du Godey, aucune n'a été décelée sur les teneurs en Entérocoques.

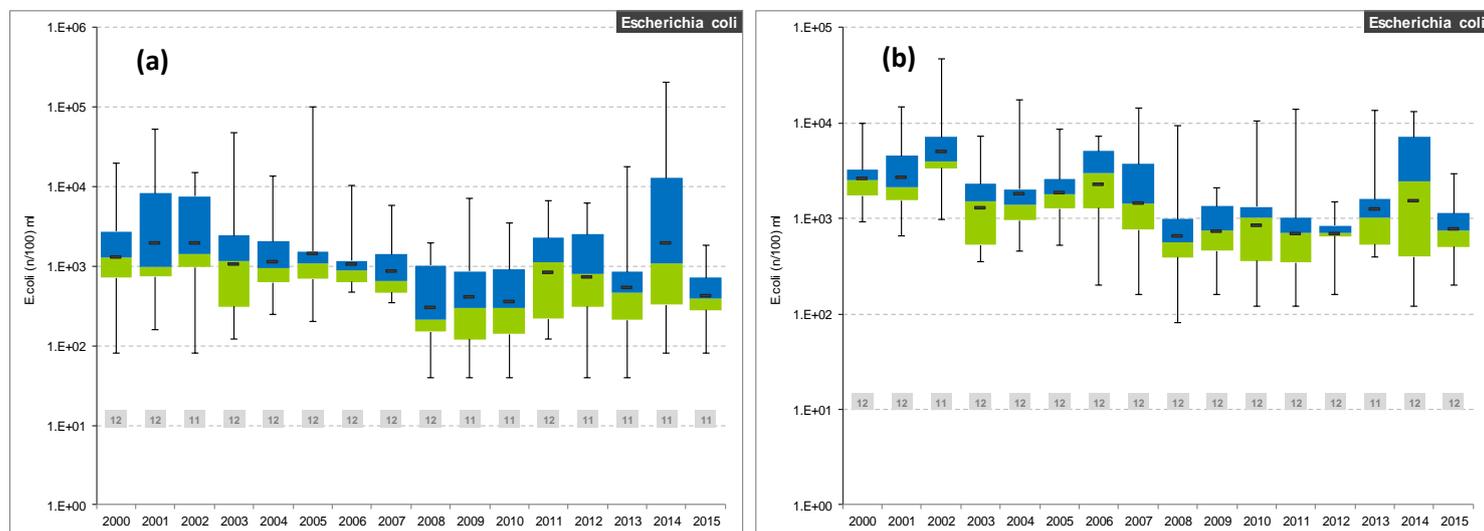


Figure 29 : Distribution annuelle des teneurs en E.coli aux exutoires **(a)** du Godey et **(b)** de la Bonde (2000-2015)

Depuis 2002, les contrôles de branchement réalisés sur le bassin versant de la Bonde ont permis de révéler quelques anomalies et notamment le rejet illicite d'eaux usées vers le collecteur pluvial qui longe la RD 1 et aboutit dans le ruisseau. Les travaux de mise en conformité semblent avoir eu un impact positif sur la qualité du cours d'eau (Figure 29 b). La moyenne géométrique interannuelle semble confirmer cette amélioration de la qualité microbiologique à l'exutoire de la Bonde. L'occurrence et surtout l'importance des dégradations par temps de pluie ont, en tout cas, diminué.

▪ Écoulements sud et nord du havre de Blainville-sur-Mer

Fortement influencés par les eaux marines, les teneurs microbiologiques des écoulements sud du havre de Blainville sont le plus souvent relativement faibles. Une légère baisse de la moyenne géométrique des concentrations enregistrées ces dernières années a même été observée entre 2005 et 2006 (Figure 30 a). Depuis cette date, les teneurs moyennes restent aux alentours du seuil des 100 E. coli/100 ml).

L'analyse statistique des données enregistrées à l'exutoire de l'émissaire nord du havre de Blainville est fortement impactée par les dérives de qualité constatées en 2003. En faisant abstraction de ces résultats, la tendance serait restée stable, sans évolution significative. L'évolution des teneurs en Entérocoques confirment d'ailleurs cette tendance.

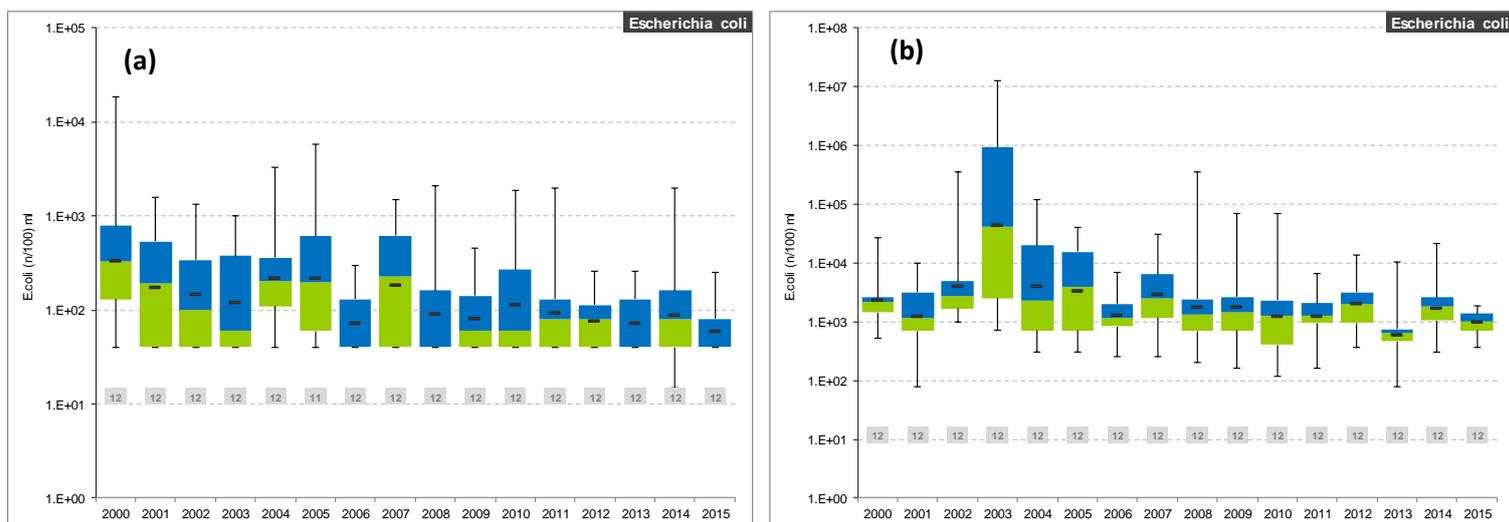


Figure 30 : Distribution annuelle des teneurs en E. coli aux exutoires des écoulements
(a) sud et (b) nord du havre de Blainville (2000-2015)

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 2000 à 2015 (Figure 31 et 32). Pour rappel, en plus des 44 rejets suivis toute l'année, 12 cours d'eau sont surveillés durant la période estivale : 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 8.10^4 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 Vallée des Chênes, de la Biale, du But et du Petit Douet sont les plus vulnérables. Enfin, bien qu'il convienne de rester prudent compte-tenu du nombre très limité d'années de suivi, les cours d'eau du Lerre et de la Souilles semblent également générer un certain bruit de fond estival (Figure 31).

Avec une moyenne géométrique estivale relativement élevée (5.10^3 E. coli/100 ml), le cas du pluvial de Jonville est à analyser avec précaution. En effet, d'après l'historique de suivi, les écoulements d'eau à l'exutoire de ce pluvial sont assez rares en période estivale et le nombre de résultats enregistrés est ainsi très limité. Par conséquent, les quelques dérives de qualité relevées au début des années 2000 ont un poids non négligeable sur la valeur de la moyenne géométrique estivale (2000-2015) qu'il convient donc de relativiser.

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 31).

Qualité microbiologique des rejets (E.coli/100ml) Moyennes géométriques estivales 2000/2015

Tendance 2000-2015 (sur la période estivale)

↗ amélioration

→ stable

↘ dégradation

□ nombre de données insuffisant

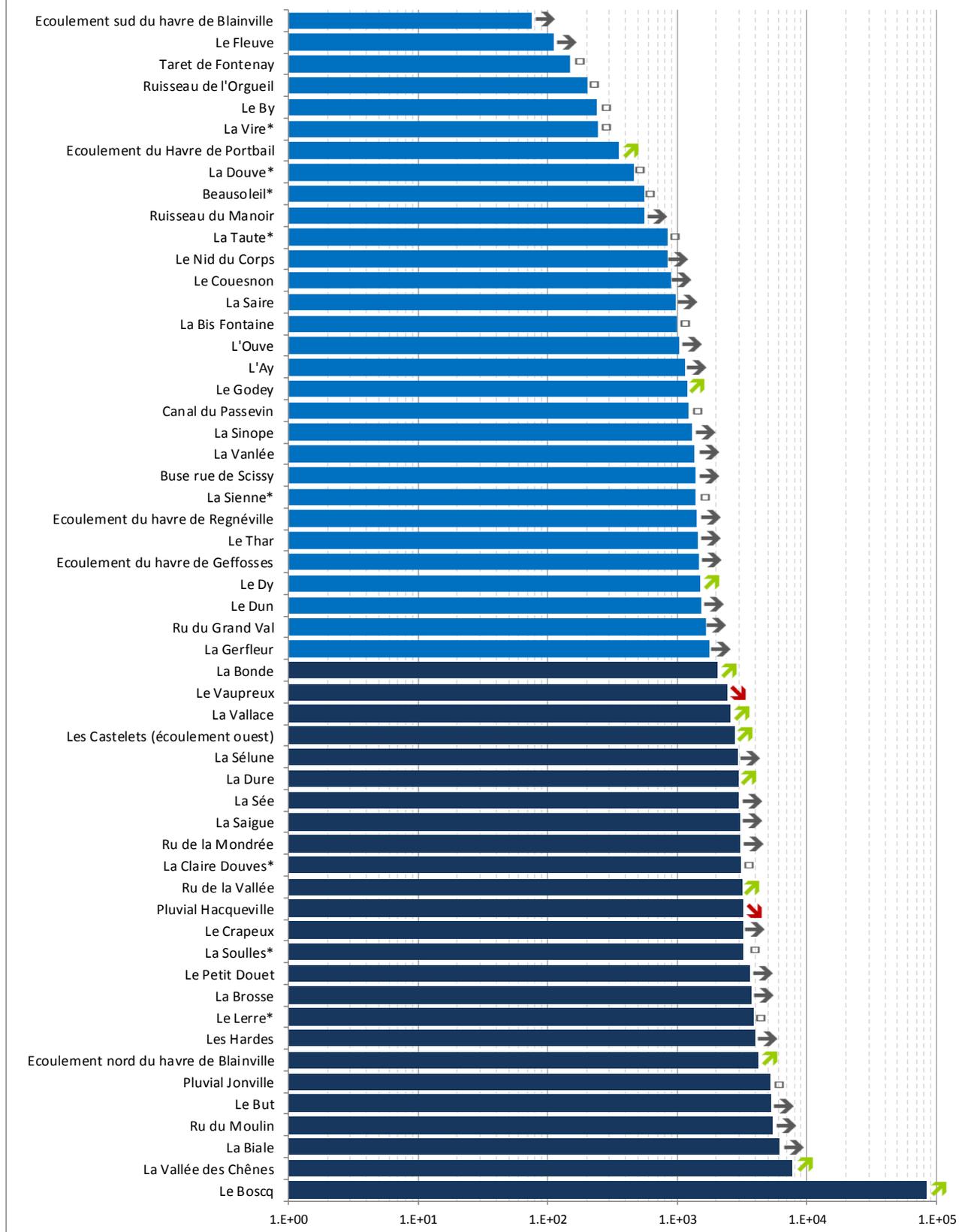


Figure 31 : Qualité moyenne des rejets (moyenne géométrique estivale)

et leur tendance d'évolution sur la période 2000-2015

(*) Cours d'eau dont la période d'étude est limitée aux données disponibles de 2014 et 2015.

Qualité moyenne estivale des rejets côtiers de la Manche (Moyenne géométrique interannuelle estivale 2000-2015)



Figure 32 : Cartographie de la qualité moyenne estivale des rejets côtiers sur la période 2000-2015
(Moyenne géométrique interannuelle estivale)

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 31). Il ressort de cette analyse que pour 14 rejets, on ne dispose pas d'un jeu de données suffisant pour apprécier une tendance, que 28 rejets ne présentent aucune tendance significative, 2 affichent une dégradation (pluvial d'Hacqueville et Vaupreux) et 11 une amélioration de qualité. Parmi ces 11 cours d'eau, on citera les ruisseaux de la Vallée des Chênes, du ru de la Vallée, des Castelets et de la Wallace. 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 (Ay, du Thar, de la Sée, des écoulements sud du havre de Blainville et ceux du havre de Portbail).

Appliqué aux teneurs en Entérocoques enregistrées durant la période estivale, ce test statistique a permis de mettre en évidence quelques différences avec les tendances d'évolution observées sur les teneurs en E.coli. Ces différences concernent toujours les écoulements nord du havre de Blainville, le Godey, le pluvial d'Hacqueville, mais également la Wallace, la Dure et la Brosse.

2.2.2.1 Les principaux flux de contamination microbiologique

La combinaison des données qualitatives moyennes enregistrées (Figure 33) 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 33). 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, Sée et Couesnon), 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.

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

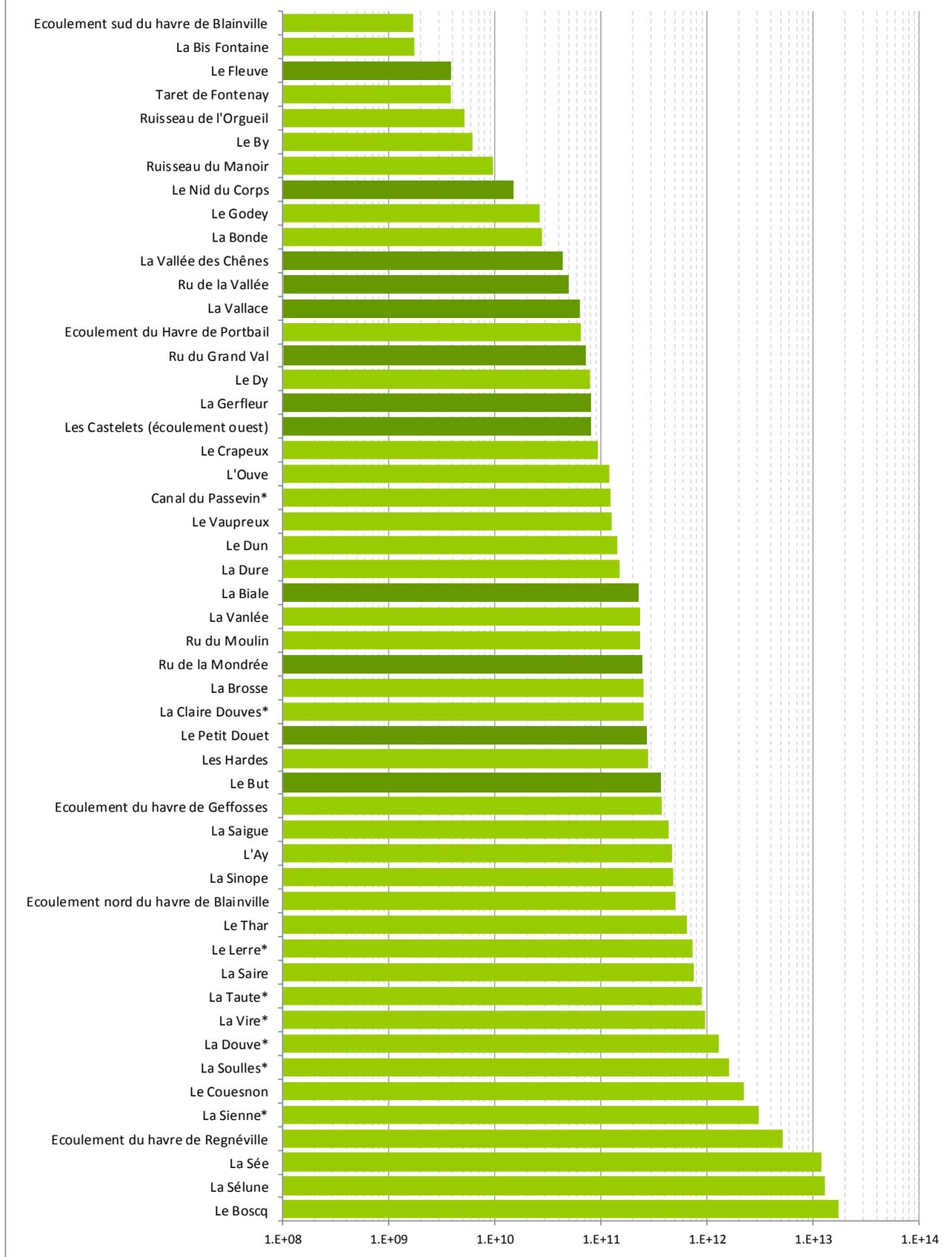


Figure 33 : Estimation des flux moyens journaliers estivaux d'*Escherichia coli*

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



Figure 34 : Cartographie de la qualité moyenne estivale des rejets côtiers sur la période 2000-2015 (Flux moyens estivaux)

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 35). Avec une moyenne géométrique estivale inférieure à 1000 *E. coli*/100 ml, elle fait partie des cours d'eau les moins sensibles du département à cette saison (Figure 35 a et b).

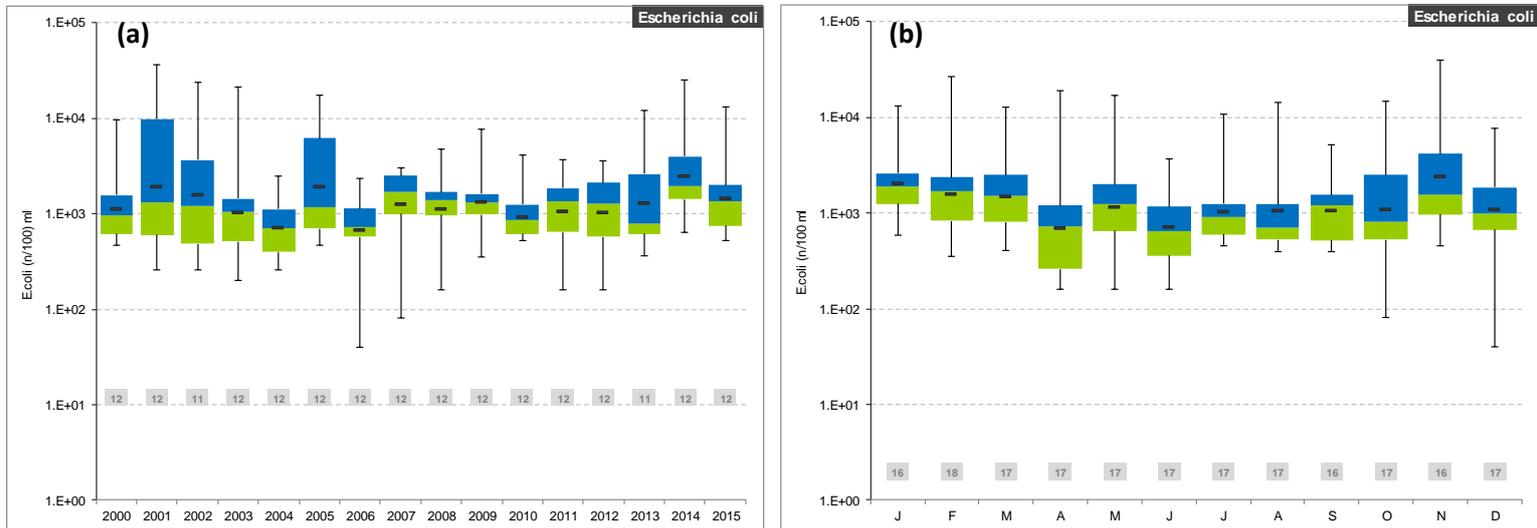


Figure 35 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'embouchure de la Saire (2000-2015)

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 36).

Au regard de la qualité des eaux de baignade du secteur, son impact reste toutefois limité. Seule la qualité de la plage de Jonville à Réville, située à proximité de l'embouchure de la Saire, s'avère mitigée (classement 2016 de bonne qualité). Plus éloignées de l'embouchure, les plages de l'Anse de Jonville et de la Pointe de Saire sont quant à elles d'excellente qualité.

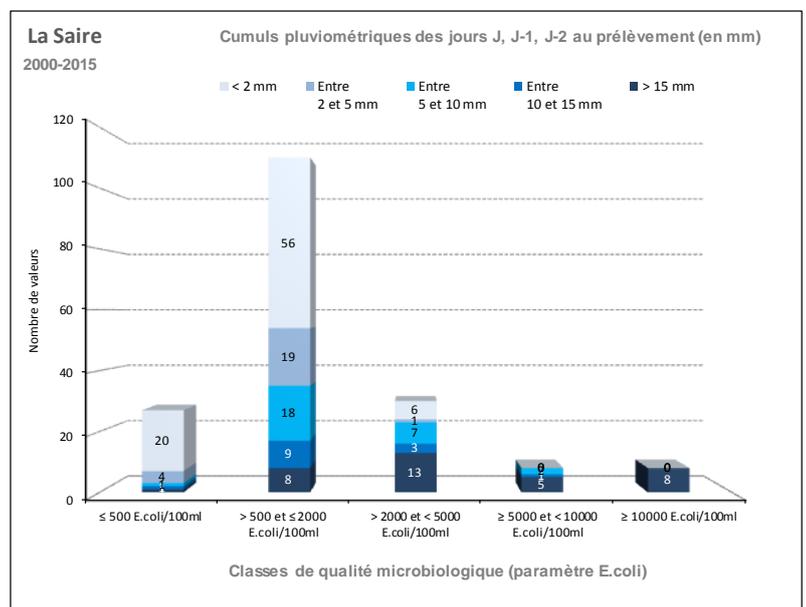


Figure 36 : Teneurs en *E. coli* de la Saire en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue (2000-2015)

⁸ Les cours d'eau du nord cotentin, dont la Saire, bénéficient d'un soutien d'étiage 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).

▪ 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 microbiologique assez satisfaisante, ce cours d'eau montre des fluctuations significatives lors d'épisodes pluvieux (Figure 38). 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.

D'après les données du suivi sanitaire, la qualité des 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) est relativement bonne malgré quelques dérives notamment par temps de pluie. On citera celle de 2 929 *E. coli*/100 ml enregistrée sur la plage de Lestre le 12/08/2015 suite à d'intenses précipitations (75 mm d'eau mesurés par Météo-France à Sainte Marie du Mont du 10 au 12/08 – ARS Normandie, 2016) Enfin, 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 37 a).

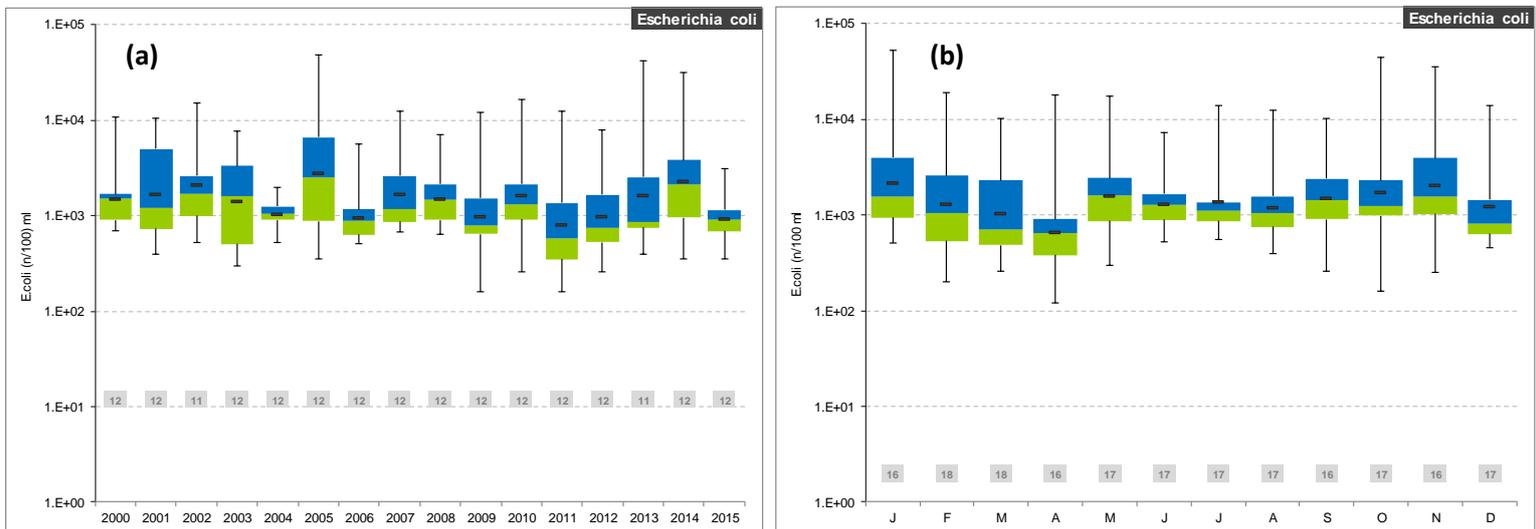
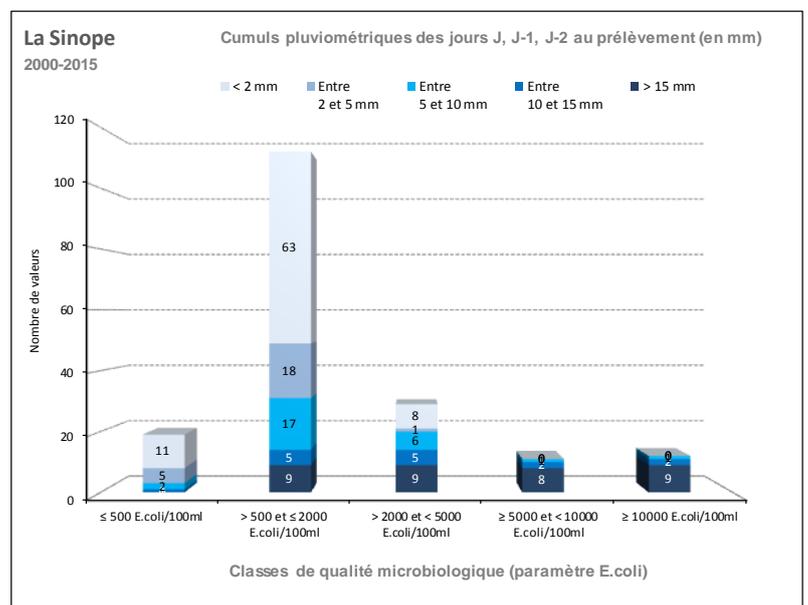


Figure 37 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en *E. coli* à l'embouchure de la Sinope (2000-2015)

Figure 38 : Teneurs en *E. coli* de la Sinope en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue (2000-2015)



▪ 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 39). 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. On notera l'existence d'une variation saisonnière sur ce point. En effet, c'est avec l'arrivée des beaux jours et l'affluence des touristes que l'on enregistre les teneurs moyennes les plus élevées (Figure 39 b).

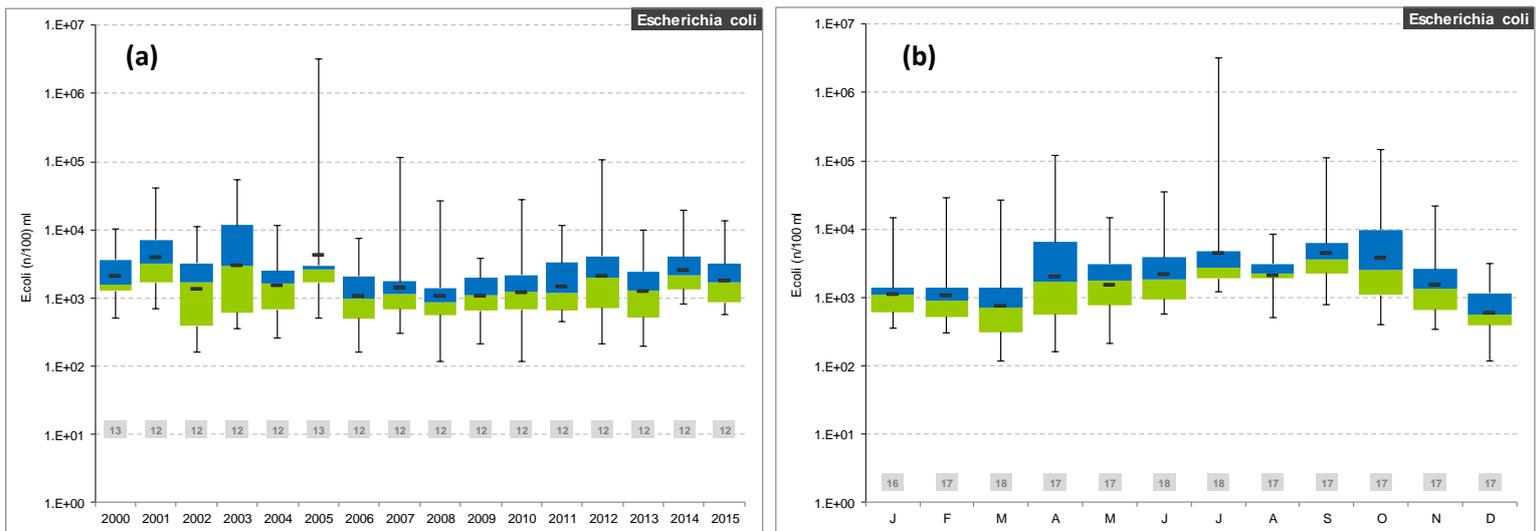


Figure 39 : (a) Distribution annuelle et (b) mensuelle des teneurs en E.coli à l'embouchure de la Saigue (2000-2015)

Cette détérioration plus marquée à la suite de précipitations (Figure 40) 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. À noter que certaines dérives de qualité enregistrées par temps sec restent à élucider.

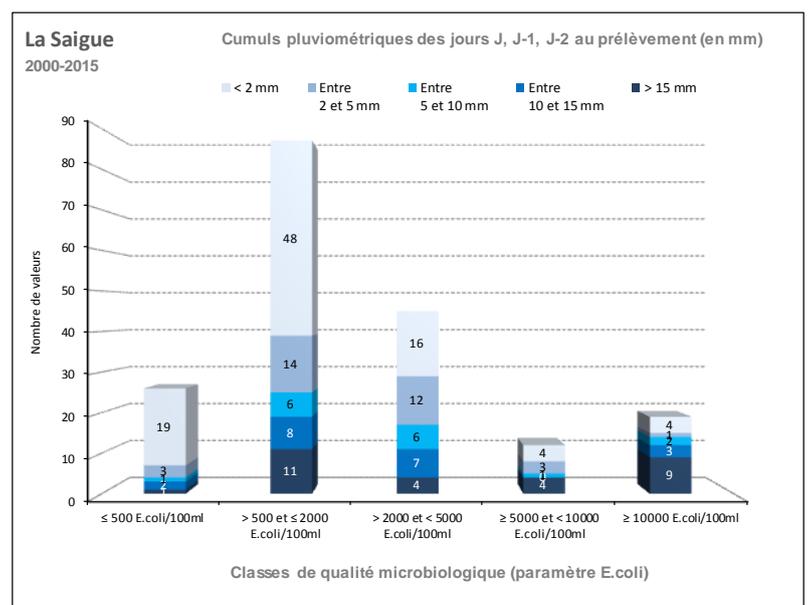


Figure 40 : Teneurs en E.coli sur la Saigue en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Granville (2000-2007) et de Longueville (2008-2015)

▪ **Les petits fleuves côtiers sensibles**

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

Le But

Au regard de sa moyenne géométrique estivale (Figure 31), le ruisseau du But fait partie des cours d'eau les plus sensibles. 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 41 b). Bien qu'ayant un bassin versant à vocation principalement agricole, le cours d'eau reçoit les eaux traitées de la station d'épuration des Pieux. On notera que 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. Cette dernière est restée relativement stable sur la période 2000-2015 (Figure 41 a) ; hormis la sensible dégradation de qualité enregistrée entre 2002 et 2006. Durant cette période, tous les résultats pénalisants ont été relevés à la suite de pluies significatives.

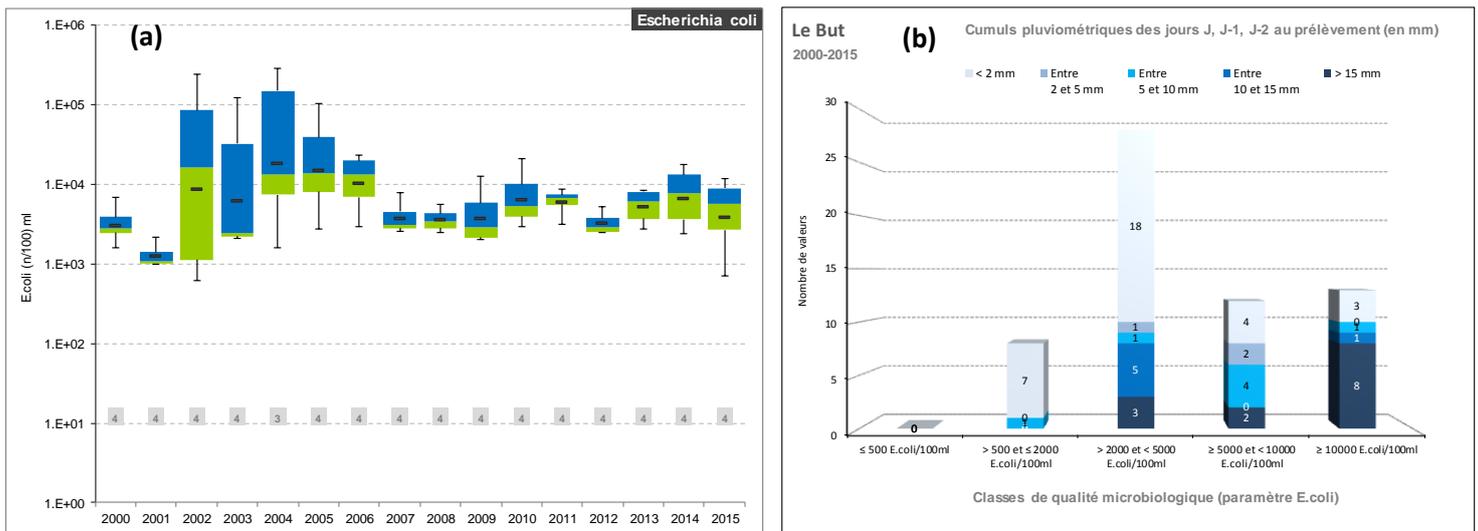


Figure 41 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du But (2000-2015) et (b) Teneurs estivales en E.coli en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Bricquebec (2000-2014) et de Saint-Symphorien-le-Vallois (2015)

En projet, la construction d'une nouvelle station d'épuration sur la commune de Pierreville (BV de la Scye, affluent de la Douve) permettra le raccordement du bourg de Saint-Germain-le-Gaillard et du hameau És Vrats situés en tête du bassin versant du But. Les rejets illicites des systèmes d'assainissement non collectif non conformes existants seront ainsi supprimés. Les suivis des prochaines années devraient permettre de constater une amélioration de la qualité du cours d'eau du But.

Le Petit Douet

La qualité microbiologique du ruisseau du Petit Douet à Siouville-Hague présente des variations similaires à celles du ruisseau du But et un bruit de fond relativement élevé (moy. géo globale de $3,6 \cdot 10^3$ E. coli/100 ml). Bien que quelques dérives de qualité puissent être relevées par temps sec, la plupart font suite à des événements pluvieux significatifs (Figure 42).

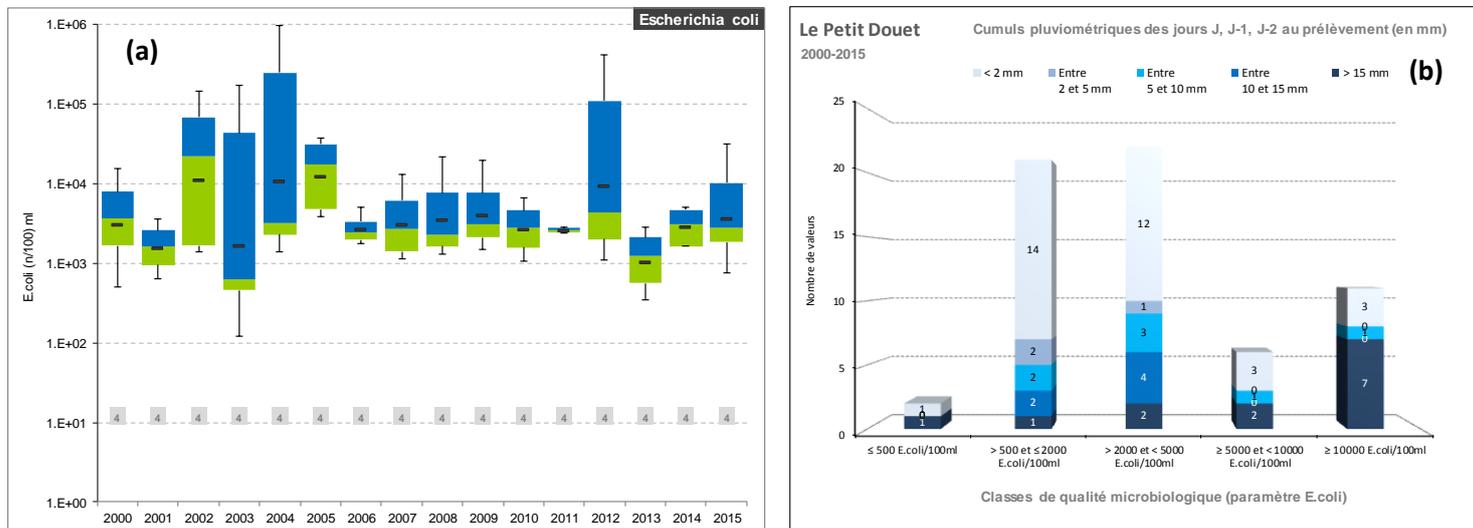


Figure 42 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du Petit Douet (2000-2015) et (b) Teneurs estivales en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Bricquebec (2000-2014) et de Saint-Symphorien-le-Vallois (2015)

Ru de la Mondrée

Débouchant dans l'Anse de la Mondrée à Fermanville, les variations annuelles ou interannuelles (Figure 43 a) de qualité de ce ruisseau sont très marquées. La présence de zones humides à l'arrière du cordon dunaire devrait pourtant favoriser l'autoépuration. Malgré cela, le ruisseau présente régulièrement des teneurs dépassant les 10^4 E. coli/100 ml, les résultats les plus pénalisants (> 5000 E. coli/100 ml) étant principalement enregistrés par temps de pluie (Figure 43 b).

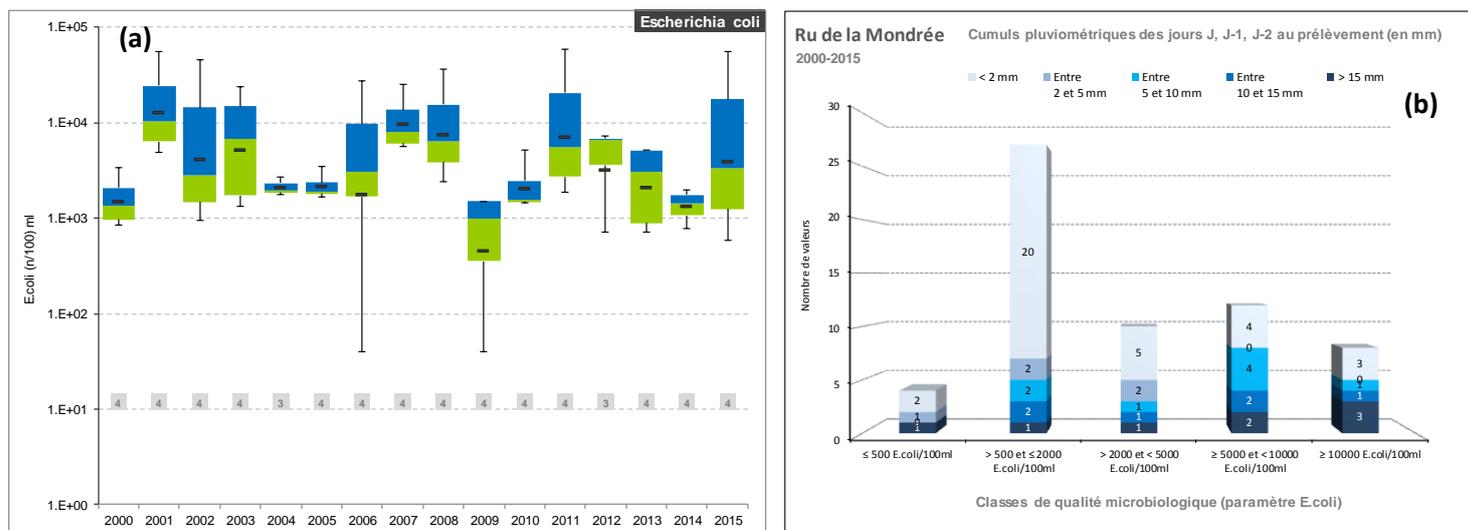


Figure 43 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire du Ru de la Mondrée (2000-2015) et (b) Teneurs estivales en *E. coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur la station Météo France de Saint-Vaast-la-Hougue (2000-2015)

Selon toute vraisemblance, il persiste sur ce bassin versant des sources de pollution microbiologique (pollutions liées à l'assainissement, pollutions d'origine agricole, etc.) susceptibles d'impacter la qualité des eaux de baignade de la plage de la visièrè située à proximité de son exutoire (Nô⁹). On notera d'ailleurs la dégradation de qualité des eaux de baignade de cette plage classée désormais « suffisante » à l'issue de la saison 2016.

La Biale

Aucune tendance significative n'a été observée sur la qualité du ruisseau de la Biale à Urville-Nacqueville qui présente toujours des niveaux de concentration relativement élevés (Figure 44 a). Sa moyenne géométrique 2000-2015 est d'ailleurs l'une des plus importantes du département derrière celles du Boscq et du ruisseau de la Vallée des Chênes (Figure 31). Cet important bruit de fond microbiologique peut être accentué par temps de pluie comme en témoigne la Figure 44 b. Mise en service en 2003, la station d'épuration de Sainte-Croix-Hague connaissait quelques dysfonctionnements et constituait ainsi une source potentielle de pollution en tête du bassin versant de la Biale. En cours de réhabilitation (mise en place d'un système de biodisque), sa mise en service prévue pour juin 2017 devrait dans le futur améliorer la qualité du cours d'eau.

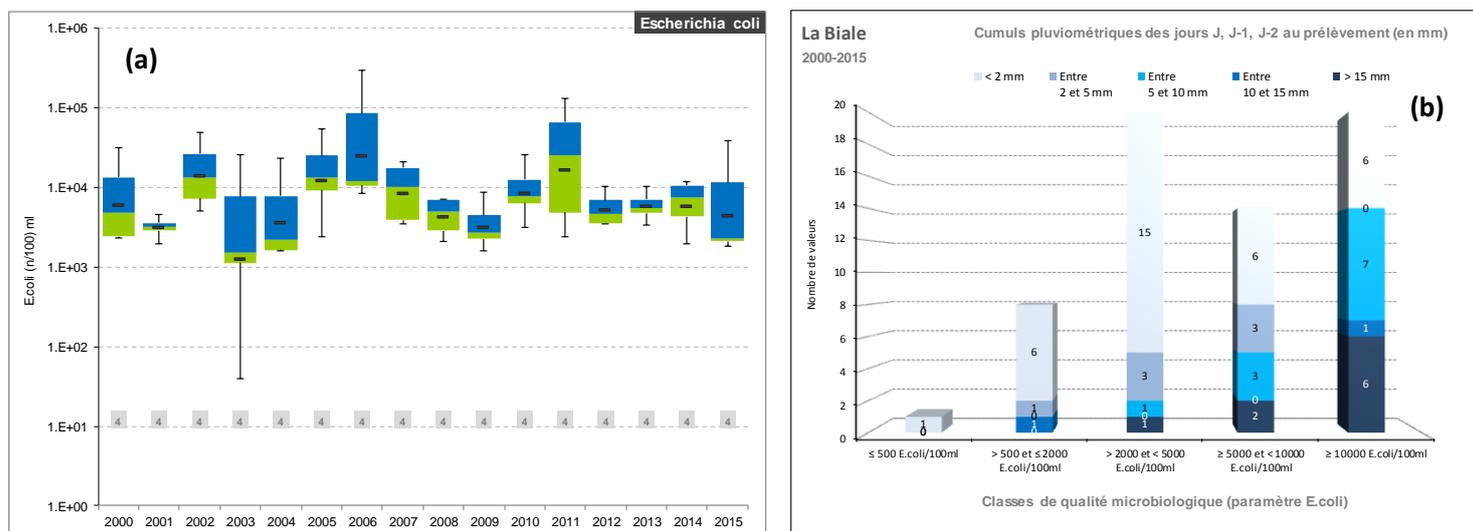


Figure 44 : (a) Distribution annuelle à l'exutoire de la Biale (2000-2015) et (b) Teneurs estivales en *E.coli* en fonction des cumuls de pluie enregistrés sur les stations Météo France de Cherbourg (2000-2013) et de Saint-Vaast-la-Hougue (2014-2015)

Enfin, on notera que la CA du Cotentin (anciennement CC de la Hague) réalise depuis 2/3 ans des travaux sur les réseaux d'assainissement de la commune d'Urville-Nacqueville (suppression de mauvais branchements, chemisage de canalisations) afin de limiter les intrusions d'eaux claires parasites dans le réseau d'eaux usées qui, par temps de pluie, pouvaient entraîner des débordements vers le milieu naturel. Si aucune évolution n'a été pour le moment constatée sur la qualité microbiologique de la Biale, il faut en revanche noter l'amélioration de la qualité des eaux de baignade de la plage des Quais située à proximité immédiate de l'embouchure de ce cours d'eau. Longtemps classée en bonne qualité, les eaux de baignade sont excellentes depuis 3 ans.

⁹ Aux XIXe et XXe siècles, à des fins agricoles et sanitaires, l'homme a asséché les marais en construisant des tunnels, intitulés nocs ou nôs, qui passent sous la dune et permettent d'évacuer les eaux douces continentales vers la mer (site Internet du SYMEL)

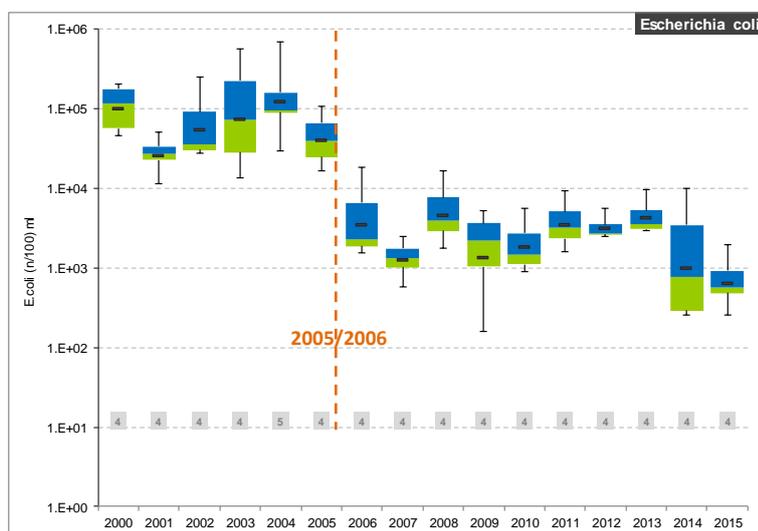
2.2.2.2 Les cours d'eau dont la qualité s'améliore sur la période estivale

En dehors des cours d'eau évoqués supra (le Boscq, la Bonde, le Dy, le Godey et les écoulements nord du havre de Blainville et ceux du havre de Portbail), la qualité d'autres petits fleuves côtiers s'améliore pendant la période estivale.

▪ Ruisseau de la Vallée des chênes

Jusqu'en 2005, les teneurs moyennes 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 45). 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 45 : Distribution annuelle à l'exutoire du ruisseau de la Vallée des chênes (2000-2015)



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 diminué d'un log (passage de 10^4 à 10^3 E. coli/100 ml) en 15 ans (Figure 46).

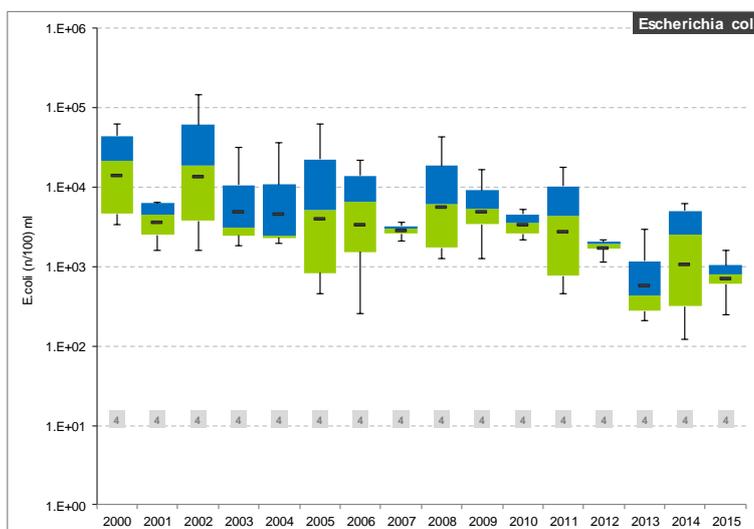


Figure 46 : Distribution annuelle à l'exutoire du ru de la Vallée à Vauville (2000-2015)

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.

▪ La Vallace

La Vallace débouche dans le port du Hâble à Omonville-la-Rogue. On constate une très légère amélioration de sa qualité sur la période 2000-2015 (test statistique donne une p-value de 0.02). Toutefois, la Figure 42 révèle une distribution des données du paramètre E. coli très variable selon les années ce qui masque quelque peu cette évolution positive. On notera que les teneurs en Entérocoques sont restées quant à elles relativement stables, sans tendance significative. Des dérives de qualité sont encore enregistrées à l'exutoire de ce cours d'eau, notamment par temps de pluie. L'exemple du 24 août 2015 (36 200 E. coli/100 ml) relevé suite à des précipitations significatives (17 mm de pluie enregistrés sur la station Météo France de Jobourg le jour même du prélèvement et un cumul de 21 mm sur les deux jours précédents), témoigne de la persistance de pollutions microbiologiques sur le bassin versant.

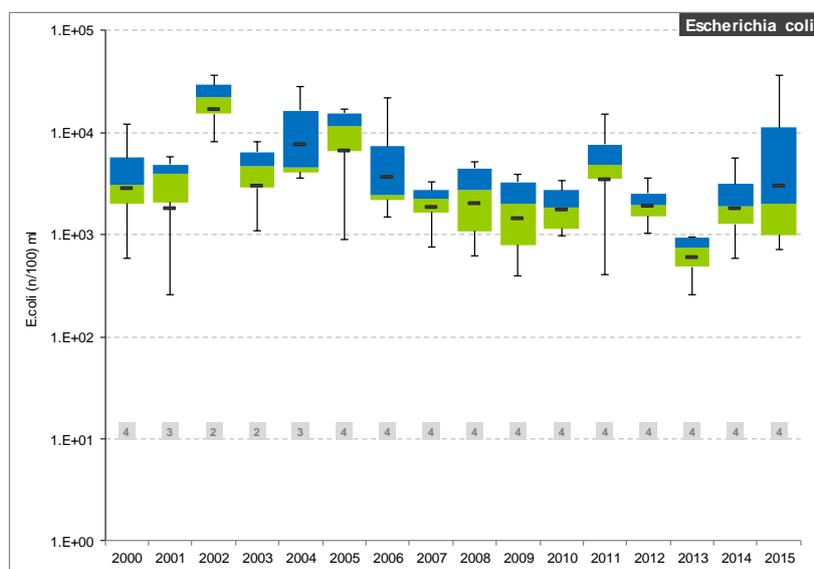


Figure 47 : Distribution annuelle à l'exutoire de la Vallace (2000-2015)

▪ Les cas particuliers des ruisseaux des Castelets et de la Dure

Les Castelets

L'évolution de la qualité microbiologique des écoulements du ruisseau des Castelets à Urville-Nacqueville est en réalité liée à une délocalisation du point de suivi. En effet, jusqu'en 2005, les prélèvements étaient réalisés en amont de l'embouchure. Depuis, pour des questions d'accès, ils sont effectués à l'exutoire du cours d'eau sur la plage.

Or, tel que précisé dans le profil de vulnérabilité de la plage de Querqueville, le ruisseau des Castelets traverse avant son arrivée sur la plage une zone humide (marais) qui favorise l'autoépuration naturelle de ses eaux. C'est pourquoi, les teneurs en E. coli enregistrées depuis 2006 à l'exutoire des Castelets sont plus faibles que celles précédemment relevées plus en amont sur le cours d'eau.

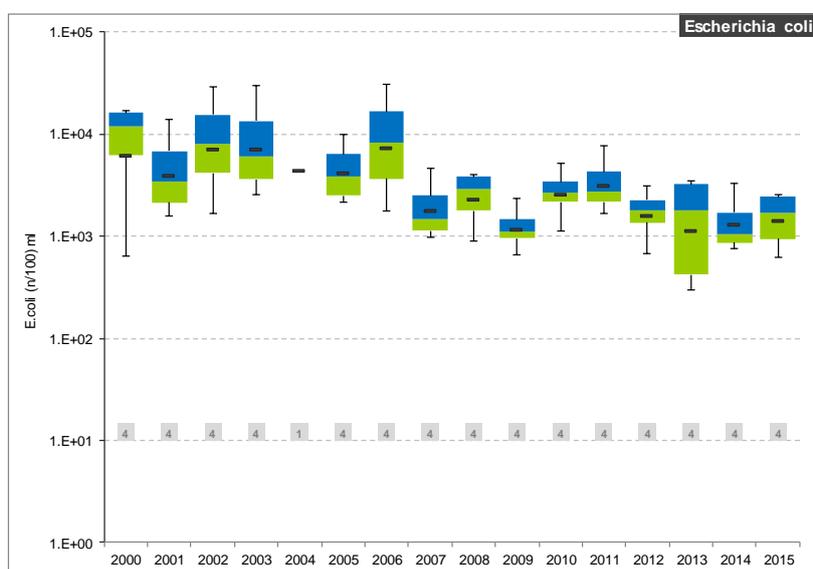


Figure 48 : Distribution annuelle à l'exutoire des Castelets (2000-2015)

La zone humide a un impact positif sur la qualité microbiologique des eaux de ce cours d'eau et in fine sur celle des eaux de baignade (Plage de Querqueville classée en qualité excellente depuis plusieurs années).

La Dure

Si la Dure constitue une source potentielle de pollution microbiologique à certaines périodes de l'année (cf. p 22), en période estivale, son débit diminue considérablement et ses caractéristiques qualitatives retrouvent un niveau similaire aux valeurs habituellement observées dans les cours d'eau de bonne qualité. 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.

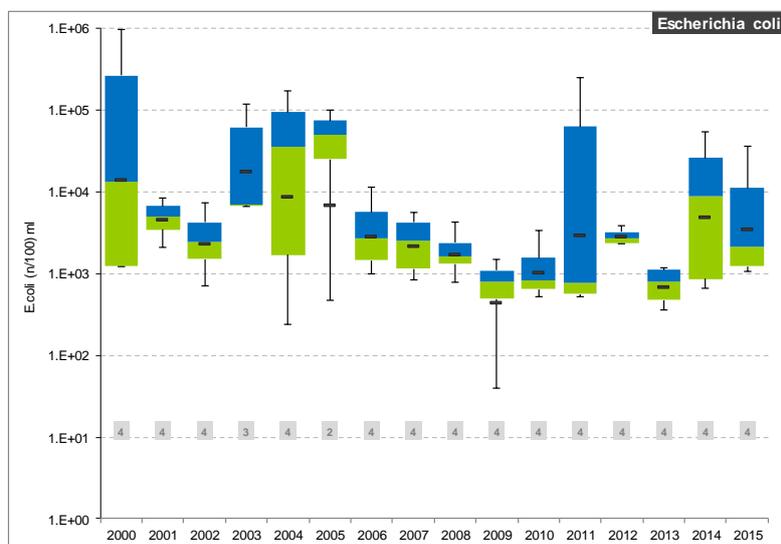


Figure 49 : Distribution annuelle des données estivales à l'exutoire de la Dure (2000-2015)

L'analyse pluriannuelle des données estivales enregistrées à l'exutoire de la Dure (Figure 49), montre même une légère amélioration des teneurs en E. coli sur cette période, contrairement au reste de l'année (Figure 15). Tendance positive qui n'est par ailleurs pas observée sur les teneurs estivales en Entérocoques.

▪ **En complément pour ce qui concerne la période estivale....**

On notera également que l'amélioration globale de la qualité microbiologique des cours d'eau comme l'Ay, le Thar ou la Sée sur la période 2000-2015 n'est pas significative si l'on étudie exclusivement les données acquises lors de la période estivale (Figures 5 et 29).

Pour le Thar, tel que précisé p 27, 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.

On notera toutefois que suite aux nombreux travaux menés par les collectivités en lien avec le SMBCG et le SMAAG (contrôle et mise en conformité des mauvais branchements, travaux d'aménagement et d'entretien des rivières, création d'une station d'épuration sur Saint-Pierre Langers, etc.), la qualité des eaux de baignade des plages situées de part et d'autre de l'embouchure du Thar semble s'améliorer, notamment sur les plages sud de Jullouville (ARS Normandie, 2016).

Enfin, on notera que sur le cours d'eau de la Brosse (Havre de Lessay), si les teneurs estivales en E.coli restent relativement stables sur la période 2000-2015, les teneurs en Entérocoques indiquent quant à elles une tendance significative à la dégradation (Figure 50). Tendance non visible à l'examen de l'ensemble des données (toutes saisons confondues – cf. Figure 5).

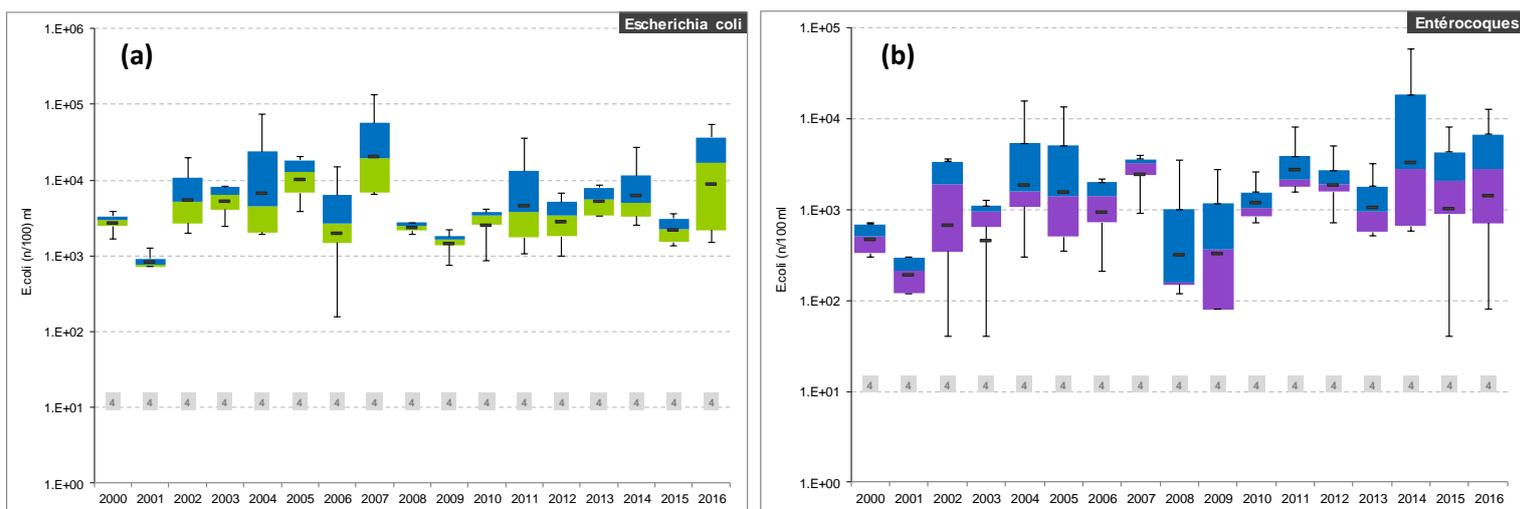


Figure 50 : Distribution annuelle des données estivales (a) en E.coli et (b) Entérocoques à l'exutoire de la Brosse (2000-2015)

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 2000-2015, la typologie suivante :

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

Il s'agit principalement de cours d'eau caractérisés par de grands bassins versants où les activités agricoles sont prépondérantes, tels que la Vire, la Taute, le Couesnon, les écoulements des havres de Regnéville et de Portbail, la Saire ou la Sinope. 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 25).

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

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, 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 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**

De nombreux cours d'eau ne révèlent aucune saisonnalité : le ruisseau du Manoir, le Vaupreux, l'Ouve, l'Ay, le Dun, le canal du Passevin, le Thar, la Sée ainsi que les écoulements des havres de Geffosses et du sud de Blainville. Pour certains cours d'eau : la Douve, la Sienne, la Souilles, le Lerre et le ruisseau de Beausoleil, le nombre limité de données n'a peut-être pas encore permis de dégager de tendance.

- **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 15 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"

Tableau 3 : 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)

	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

D'après les suivis menés sur la qualité des eaux de baignade et des coquillages de pêche à pied¹⁰, certains secteurs du littoral manchois semblent révéler des teneurs en Entérocoques plus élevées que celles en *E. coli*. Il semble que ce constat ne soit pas réellement observé dans le cadre du suivi des rejets côtiers.

En effet, la Figure 51 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 0.7 log est observée entre les teneurs en *E. coli* et en Entérocoques. Cette différence moyenne varie selon les rejets étudiés (cf. encadré gris à la base de l'histogramme - Figure 51). Le pluvial de Jonville observe par exemple la valeur la plus faible (-0.05 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 (1.07 log). Enfin pour la grande majorité des rejets suivis, les teneurs en *E. coli* sont 9 fois sur 10 plus élevées (ou identiques) que celles en Entérocoques. Seuls les écoulements du Taret de Fontenay, de la Bonde, du pluvial de Jonville, de la Vallace, du ru de la Vallée, du Dy, du pluvial d'Hacqueville, du pluvial de Scissy et du ruisseau de Beausoleil présentent un ratio quelque peu diminué.

¹⁰ Concernant le suivi microbiologique des coquillages de pêche à pied récréative, c'est le paramètre Streptocoques, dont les Entérocoques font partie, qui est analysé.

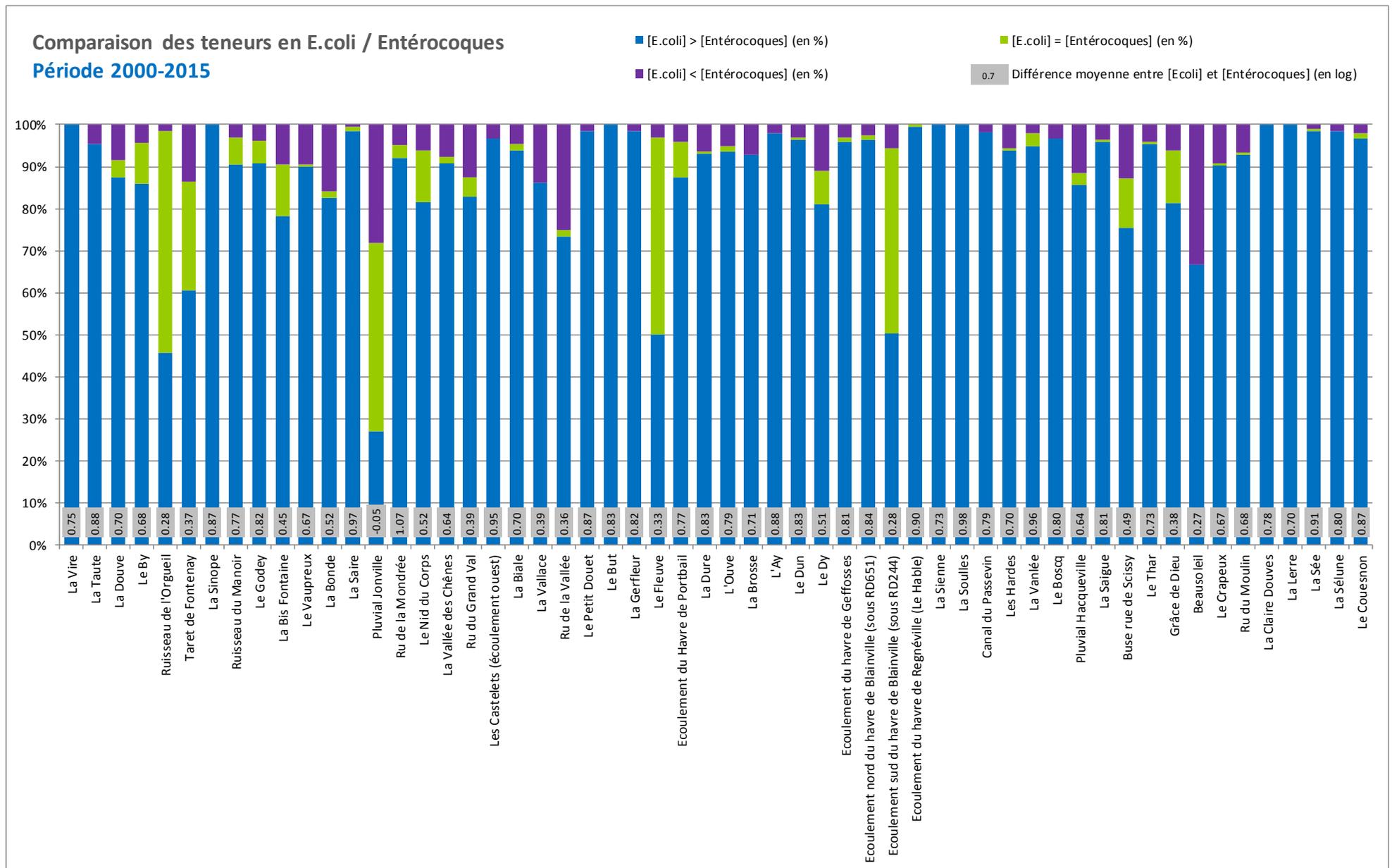


Figure 51 : Comparaison des teneurs en E. coli et Entérocoques enregistrées à l'exutoire des principaux cours d'eau et pluviaux du département

2.2.5 Les salmonelles

Présentes dans les matières fécales des animaux (principalement des volailles, des porcs et des bovins mais aussi des reptiles) les salmonelles peuvent survivre plusieurs jours à plusieurs mois dans l'environnement et ainsi contaminer les pâturages, les sols, les eaux superficielles et marines puis, entre autres denrées alimentaires, les coquillages (ANSES, 2011). Elles représentent, après les Campylobacter, la deuxième cause d'infection humaine d'origine alimentaire en Europe (R. Lailler *et al*, 2015). En France, entre 2006 et 2008, les salmonelles représentaient la cause de 46,8 % des foyers confirmés de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) notifiés dans le cadre de la déclaration obligatoire. Sur les TIAC à coquillages enregistrées entre 2005 et 2015, seuls 5,7 % étaient attribuables aux salmonelles sur le territoire national et 5,6 % en Normandie (Arinal. F *et al*, 2017).

2.2.5.1 Évolution et répartition géographique des teneurs en salmonelles

Dans le cadre du RQM, les salmonelles sont recherchées (présence/absence) depuis plusieurs années aux exutoires des cours d'eau qui peuvent influencer les zones conchylicoles et de pêche à pied. Le taux de positivité (tous rejets confondus) qui dépassait les 30 à 40 % au début des années 90, a nettement diminué à partir de 1997/1998 pour ensuite se maintenir en dessous des 20 % à partir de 2003/2004 (Figure 52).

Station	Evolution interannuelle du taux de positivité des recherches de Salmonelles															Moyenne 2000-2015	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		2015
La Vire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8%	25%	17%
La Taute	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8%	17%	13%
La Douve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	17%	8%
Taret de Saint-Martin-de-Varreville	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
Taret de Saint-Germain-de-Varreville	18%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%
Le By	-	-	-	-	-	-	0%	27%	33%	0%	17%	14%	0%	0%	10%	0%	10%
Ruisseau de l'Orgueil	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%	13%	0%	0%	11%	0%	33%	0%	6%
Taret de Fontenay	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	-	-	2%
La Sinope	25%	17%	36%	8%	0%	8%	0%	0%	8%	25%	0%	17%	0%	9%	0%	8%	10%
Ruisseau du Manoir	0%	0%	18%	8%	0%	8%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	8%	0%	8%	0%	4%
Le Godey	0%	8%	0%	0%	0%	0%	25%	8%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	9%	0%	4%
La Bis Fontaine	0%	0%	0%	11%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	0%	3%
Le Vaupreux (exutoire)	0%	0%	9%	17%	0%	0%	8%	25%	0%	0%	17%	0%	18%	0%	8%	8%	6%
La Bonde	25%	8%	0%	25%	8%	17%	17%	0%	8%	8%	8%	0%	0%	9%	0%	0%	8%
La Saire	33%	33%	18%	17%	0%	8%	8%	8%	8%	17%	8%	0%	25%	9%	0%	8%	13%
Pluvial Jonville	17%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	1%
Ecoulement du Havre de Portbail	8%	17%	0%	17%	8%	8%	17%	25%	0%	0%	8%	0%	0%	33%	33%	17%	12%
La Dure	17%	17%	8%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	17%	5%
L'Ouve	0%	8%	8%	25%	8%	8%	0%	8%	0%	17%	17%	8%	8%	25%	33%	33%	13%
La Brosse	8%	8%	17%	17%	0%	8%	8%	25%	33%	25%	0%	8%	8%	8%	8%	8%	12%
L'Ay	42%	0%	17%	0%	25%	0%	17%	50%	33%	17%	8%	25%	25%	0%	0%	8%	17%
Le Dun	8%	8%	8%	0%	0%	20%	17%	33%	8%	17%	25%	8%	17%	0%	17%	25%	14%
Le Dy	8%	0%	25%	0%	0%	8%	8%	17%	8%	0%	0%	0%	18%	8%	17%	9%	8%
Ecoulement du havre de Gefosses	33%	17%	42%	8%	42%	42%	25%	27%	25%	33%	0%	27%	17%	25%	0%	17%	24%
Ecoulement nord du havre de Blainville	0%	25%	42%	17%	8%	25%	50%	58%	8%	8%	33%	8%	17%	8%	8%	42%	22%
Ecoulement sud du havre de Blainville	17%	0%	0%	0%	8%	9%	8%	8%	0%	8%	8%	8%	0%	0%	0%	0%	5%
Ecoulement du havre de Regnéville	67%	58%	50%	42%	42%	58%	42%	58%	58%	42%	50%	50%	33%	42%	25%	42%	47%
La Sienne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8%	33%	21%
La Souilles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	50%	38%
Canal du Passevin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	8%	0%	8%	8%	5%
Les Hardes	0%	0%	8%	22%	0%	0%	0%	8%	25%	33%	0%	0%	17%	0%	0%	8%	8%
La Vanlée	25%	33%	17%	33%	50%	25%	25%	25%	33%	25%	42%	33%	42%	8%	0%	17%	27%
Le Boscq	83%	33%	67%	50%	42%	17%	25%	25%	50%	33%	0%	17%	33%	33%	17%	42%	35%
Pluvial Hacqueville	25%	27%	17%	17%	0%	25%	8%	0%	0%	0%	0%	8%	17%	0%	0%	8%	10%
La Saigue	33%	17%	50%	8%	8%	25%	25%	75%	17%	8%	8%	33%	0%	0%	0%	42%	22%
Buse rue de Scissy	0%	0%	0%	0%	0%	17%	8%	0%	0%	0%	13%	9%	0%	0%	0%	0%	3%
Le Thar	67%	50%	67%	50%	58%	50%	67%	58%	33%	67%	17%	17%	83%	33%	25%	67%	51%
Le Crapeux	40%	13%	36%	0%	0%	0%	13%	8%	33%	36%	0%	0%	45%	0%	38%	25%	18%
Ru du Moulin	17%	0%	8%	8%	8%	12%	9%	42%	50%	42%	42%	50%	33%	25%	25%	36%	25%
La Sée	100%	75%	83%	75%	25%	50%	50%	17%	33%	58%	17%	33%	33%	42%	17%	50%	47%
La Sélune	73%	75%	75%	50%	67%	42%	75%	33%	50%	42%	17%	25%	33%	33%	9%	58%	47%
Le Couesnon	67%	75%	42%	75%	58%	27%	67%	58%	42%	42%	25%	25%	36%	-	-	-	49%
Taux positivité moyen (tous rejets confondus)	26%	19%	23%	18%	14%	16%	18%	22%	18%	18%	10%	15%	16%	12%	11%	20%	
Nombre de recherche de Salmonelle /an	382	372	377	355	372	363	372	390	398	385	364	366	395	373	425	421	

Figure 52 : Évolution interannuelle du taux de positivité des recherches de salmonelles

Sans qu'un lien direct de cause à effet puisse être établi, on notera que le Centre national de référence (CNR) des *Salmonella* a enregistré entre 2002 et 2010 une baisse globale de 20 % du nombre d'enregistrements de salmonelles isolés chez l'homme (Figure 53).

L'ANSES indiquait en 2015 que le nombre de cas humains de salmonellose rapporté en Europe avait diminué de façon continue entre 2008 (n = 134 580) et 2013 (n = 82 694). Elle précisait alors que "l'hypothèse la plus probable pour expliquer cette diminution, réside dans le succès des programmes européens de lutte contre *Salmonella* pour réduire la prévalence de la bactérie dans les populations de volailles, en particulier chez les poules pondeuses (R. Lailler, et al, 2015).

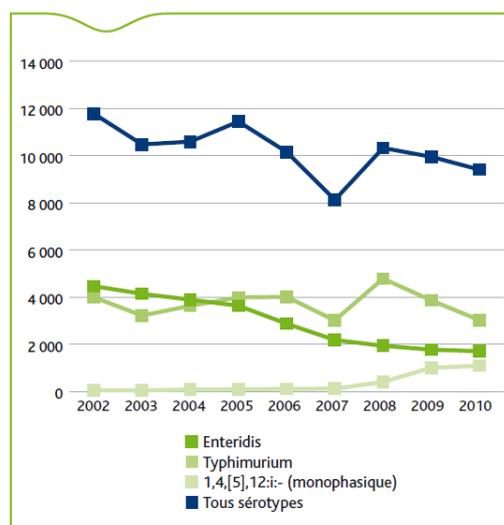


Figure 53 : Évolution des principaux sérotypes de *Salmonella* isolés chez l'Homme (2002-2010), France
Données : centre national de référence des Salmonella (N. Jourdan-Da Silva *et al*, 2012)

Les taux de positivité les plus importants concernent principalement les grands cours d'eau caractérisés par de vastes bassins versants à forte pression agricole tels que le Couesnon, la Sélune, la Sée ou encore la Sienne et la Soules au travers des écoulements du havre de Regnéville (Figure 52). Avec des bassins versants de superficie plus réduite, on citera également le Thar, la Vanlée, le Crapeux et les écoulements des havres de Blainville (nord) et de Geffosses. Concernant les cours d'eau de la Vire, de la Douve et de la Taute, le nombre de données acquises restent encore trop limité pour tirer des conclusions. Avec un bassin versant plus urbanisé, le Boscq présente également des taux de positivité non négligeables. Peu influencé jusqu'en 2006, on notera que le Ru du Moulin affiche depuis des taux de présence de salmonelles de 25 à 50 % selon les années (cause non identifiée).

D'autres cours d'eau ou émissaires pluviaux présentent au contraire de faibles risques de contamination par les salmonelles. On citera notamment le ruisseau du Manoir, la Dure, les écoulements sud du havre de Blainville, le pluvial de la rue de Scissy ou encore le taret de Fontenay et le pluvial de Jonville pour lesquels le suivi a même été arrêté en 2014 compte-tenu des faibles occurrences observées (Figure 52).

2.2.5.2 Les principaux sérotypes identifiés

Le genre *Salmonella* comporte deux espèces : *Salmonella enterica* et *Salmonella bongori*. L'espèce principale, *Salmonella enterica* se décompose, sur la base de critères phénotypiques¹¹, en 6 sous-espèces (*enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* et *indica*). La sous-espèce *enterica*, propre aux animaux à sang chaud, comprend enfin plus de 2600 sérotypes¹².

¹¹ Critères phénotypiques : ensemble de caractères anatomiques, physiologiques et antigéniques permettant d'identifier et de classer chaque type de bactérie ou de virus (définition du Larousse).

¹² Sérotypes : Ensemble des caractéristiques antigéniques de certains micro-organismes (bactéries, virus, champignons) permettant de différencier des souches appartenant à une même espèce. Pour les Salmonelles, les sérotypes sont caractérisés par trois antigènes de surface : l'antigène flagellaire « H », l'antigène oligosaccharidique « O » et l'antigène polysaccharidique « Vi ».

Dans le cadre du RQM, environ 120 sérotypes différents ont été identifiés, tous rejets confondus, sur la période 2000-2015. De cette importante diversité, 7 sérotypes majeurs sont régulièrement retrouvés dans l'environnement (matrice eau). Il s'agit tout d'abord de **S. Typhimurium** et **S. Mbandaka** qui représentent à eux seuls de 18 à 58 % des souches identifiées selon les années (Figure 54). On retrouve également les sérotypes **S. Derby**, **S. Infantis**, **S. Panama** et **S. Anatum** qui étaient plus régulièrement observés au début des années 2000. Enfin, apparu depuis 2007, le sérotype **S. Stourbridge** totalise, selon les années, de 2 à 26 % des déterminations.

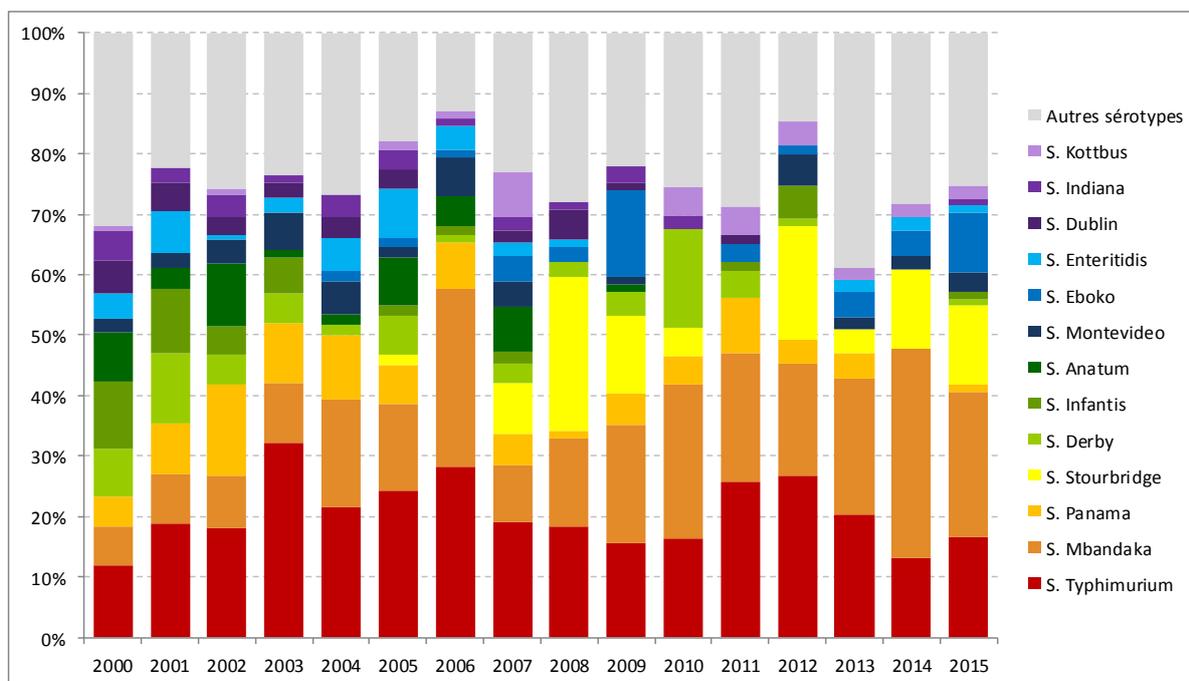


Figure 54 : Répartition des principaux sérotypes identifiés au cours des campagnes 2000 à 2015 (tous rejets confondus)

La répartition des sérotypes identifiés aux exutoires des cours d'eau les plus impactés par les salmonelles indique une distribution hétérogène d'un cours d'eau à l'autre (Figure 55). Les sérotypes **S. Typhimurium** et **S. Mbandaka** restent toutefois prépondérants.

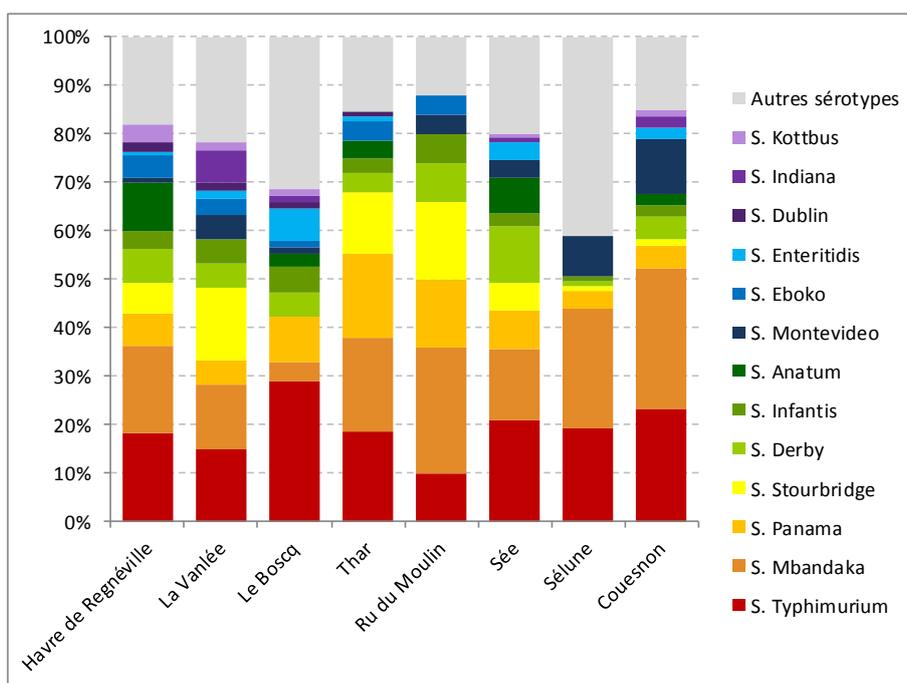


Figure 55 : Répartition des principaux sérotypes identifiés au cours des campagnes 2000 à 2015 sur les cours d'eau les plus impactés par les Salmonelles

Si le sérotype **S. Montevideo** est identifié à l'exutoire de la plupart de ces cours d'eau, il semble plus souvent détecté sur la Sélune et le Couesnon. Même constat pour le sérotype **S. Anatum** que l'on retrouve sur la Sée et au niveau des écoulements du havre de Regnéville.

Identifiés dans le cadre du réseau *Salmonella* de l'ANSES, les principaux sérotypes retrouvés en 2015 dans l'alimentation humaine ou animale, en santé animale ou dans l'environnement (source ou captage d'eau et usine de traitement de l'eau) sont présentés dans le Tableau 4. On notera la prépondérance des sérotypes *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Livingstone*, *S. Cerro*, *S. Derby* ainsi que l'émergence de nouveaux variants monophasiques de *S. Typhimurium* tel que le sérotype 1,4,[5],12:i:- (V. Leclerc *et al*, 2016). Initialement retrouvée dans la filière porcine, cette souche s'est propagée dans d'autres filières d'élevage. (N. Jourdan-Da Silva *et al*, 2012)

Tableau 4 : Principaux sérotypes des souches reçues au Laboratoire de sécurité des aliments selon le secteur d'activité, dans le cadre du réseau *Salmonella* en 2015 - V. Leclerc *et al*, 2016

Alimentation humaine (n=1 503)	Alimentation animale (n=619)	Santé animale (n=1 236)	Ecosystème (n=107)
<i>S. 1,4,[5],12:i:-</i> (224)	<i>S. Livingstone</i> (162)	<i>S. Enteritidis</i> (154)	<i>S. Veneziana</i> (17)
<i>S. Typhimurium</i> (135)	<i>S. Cerro</i> (113)	<i>S. Livingstone</i> (71)	<i>S. 4,5,12:i:-</i> (10)
<i>S. Enteritidis</i> (131)	<i>S. 1,3,19:z27:-</i> (19)	<i>S. 1,4,[5],12:i:-</i> (64)	<i>S. Enteritidis</i> (9)
<i>S. Derby</i> (111)	<i>S. Hadar</i> (19)	<i>S. Montevideo</i> (56)	<i>S. Typhimurium</i> (7)
<i>S. Bredeney</i> (98)	<i>S. Mbandaka</i> (18)	<i>S. IIIb 61:k:1,5,7</i> (55)	<i>S. Albany</i> (6)
<i>S. IIIb 61:k:1,5,7</i> (93)	<i>S. Anatum</i> (16)	<i>S. Mbandaka</i> (45)	<i>S. Newport</i> (5)
<i>S. Dublin</i> (66)	<i>S. Havana</i> (13)	<i>S. Kottbus</i> (42)	<i>S. Bovismorbificans</i> (4)
<i>S. Montevideo</i> (49)	<i>S. Tennessee</i> (13)	<i>S. IIIa 48:z4,z23:-</i> (38)	<i>S. Livingstone</i> (4)
<i>S. Mbandaka</i> (41)	<i>S. Agona</i> (12)	<i>S. Lille</i> (35)	<i>S. London</i> (4)
<i>S. Infantis</i> (38)	<i>S. Newport</i> (12)	<i>S. Typhimurium</i> (35)	<i>S. Napoli</i> (4)
<i>S. Kentucky</i> (28)	<i>S. Indiana</i> (11)	<i>S. Llandoff</i> (33)	<i>S. Weltevreden</i> (3)
<i>S. Livingstone</i> (27)	<i>S. Infantis</i> (11)	<i>S. Tennessee</i> (28)	<i>S. Agona</i> (2)
<i>S. Newport</i> (27)	<i>S. Llandoff</i> (10)	<i>S. Give</i> (25)	<i>S. Ajiobo</i> (2)
<i>S. Anatum</i> (26)	<i>S. Montevideo</i> (10)	<i>S. Newport</i> (25)	<i>S. Durban</i> (2)
<i>S. Rissen</i> (25)	<i>S. Typhimurium</i> (10)	<i>S. Veneziana</i> (21)	<i>S. Infantis</i> (2)
<i>S. Kedougou</i> (25)	<i>S. 1,4,[5],12:i:-</i> (10)	<i>S. Dublin</i> (20)	<i>S. IIIb 38:r:z</i> (2)

Souvent identifié dans le cadre du réseau *Salmonella* (Tableau 4), le sérotype **S. Enteritidis** est, quant à lui, assez peu rencontré dans le cadre du RQM. *A contrario*, le sérotype **S. Stourbridge**, souvent détecté dans le cadre du RQM ne fait pas partie des principaux sérotypes enregistrés par le réseau *Salmonella*, en 2015 en tout cas.

Dans un article paru en 2001, l'Institut Technique du Porc précisait que « même s'il existe des différences dans la répartition des sérotypes selon les espèces animales, à de très rares exceptions près, les différents sérotypes de salmonelles ne sont pas spécifiques d'une espèce animale donnée » (ITP, 2001).

Aussi, sans être de réels traceurs de sources microbiennes, les sérotypes de salmonelles ne peuvent, à l'image de la Figure 56, qu'apporter que quelques pistes sur l'origine potentielle des salmonelles retrouvées à l'exutoire des cours d'eau manchois.

Ainsi, la présence de **S. Typhimurium** (relié majoritairement aux porcins et bovins), de **S. Derby** (porcins et volailles), de **S. Mbandaka**, **S. Kottbus**, et **S. Montevideo** (reliés majoritairement aux bovins), concorde avec les principales activités d'élevage des bassins versants manchois.

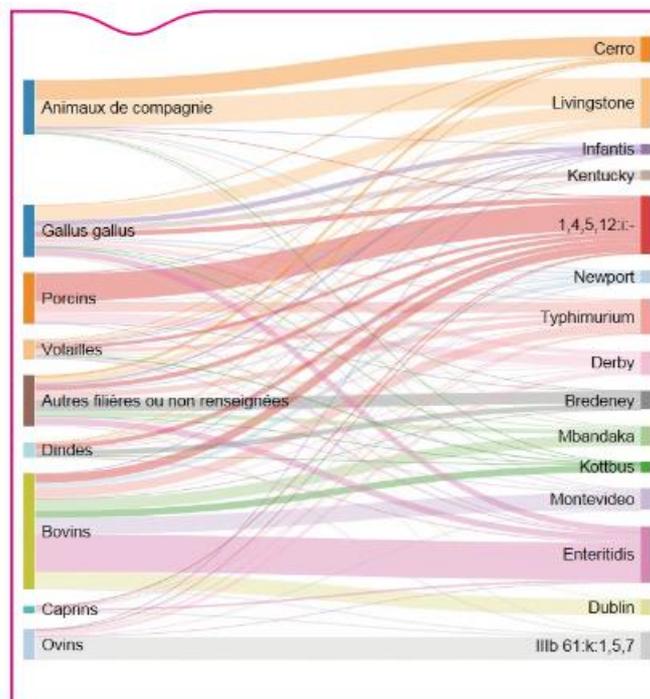


Figure 56 : Distribution des 15 principaux sérovares de *Salmonella* (n = 2100, soit 61 % des souches) parmi les souches adressées au Laboratoire de sécurité des aliments de l'ANSES dans le cadre du réseau Salmonella durant l'année 2015 selon la filière de production d'origine du prélèvement – Les diagrammes de Sankey illustrent l'importance relative de chaque sérovar isolé dans les différentes filières de production

On précisera que le diagramme de la Figure 56 a été construit à partir de valeurs nationales récoltées sur la seule année 2015. Or, il existe de grandes disparités régionales, en lien avec les activités d'élevages. Par exemple, le sérotype *S. Dublin* est spécifiquement associée à la filière bovine franc-comtoise (Échange avec *S. Le Hello*, Directeur du CNR des *Salmonella*)

Enfin, il faut rappeler que si les salmonelles retrouvées dans l'environnement sont majoritairement d'origine animale (animaux d'élevage mais aussi sauvages comme les oiseaux et les lézards), elles peuvent avoir également pour origine les rejets d'eaux traitées des stations d'épuration, les by-pass d'eaux usées et l'épandage des boues de ces stations, dans lesquelles peuvent se retrouver les germes de personnes infectées.

2.3 Les teneurs en nitrates

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) ou s'infiltrent dans le sol et alimentent les nappes d'eaux souterraines. En excès, ils peuvent contribuer aux phénomènes d'eutrophisation.

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".

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 59.

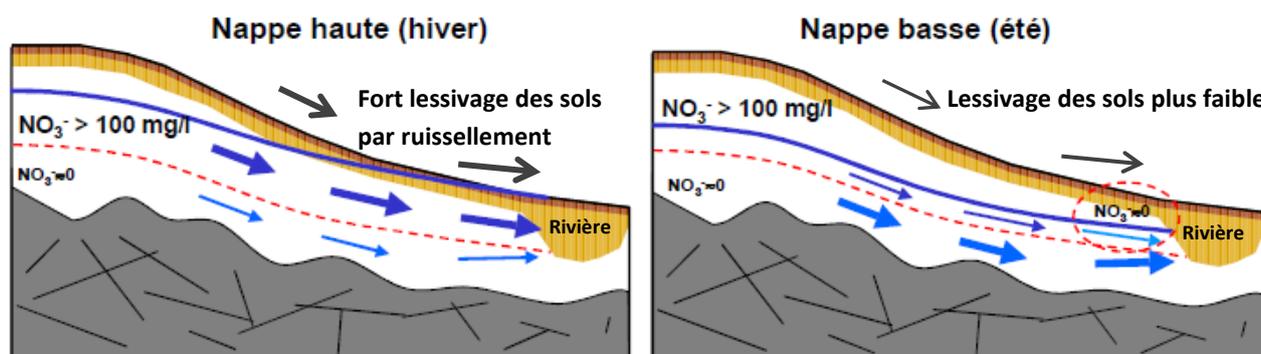


Figure 57 : Schéma de fonctionnement d'un bassin versant à cycle normal en période de nappe haute et de nappe basse (CSEB, 2005)

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 nitrate 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 nitrate 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 58 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.

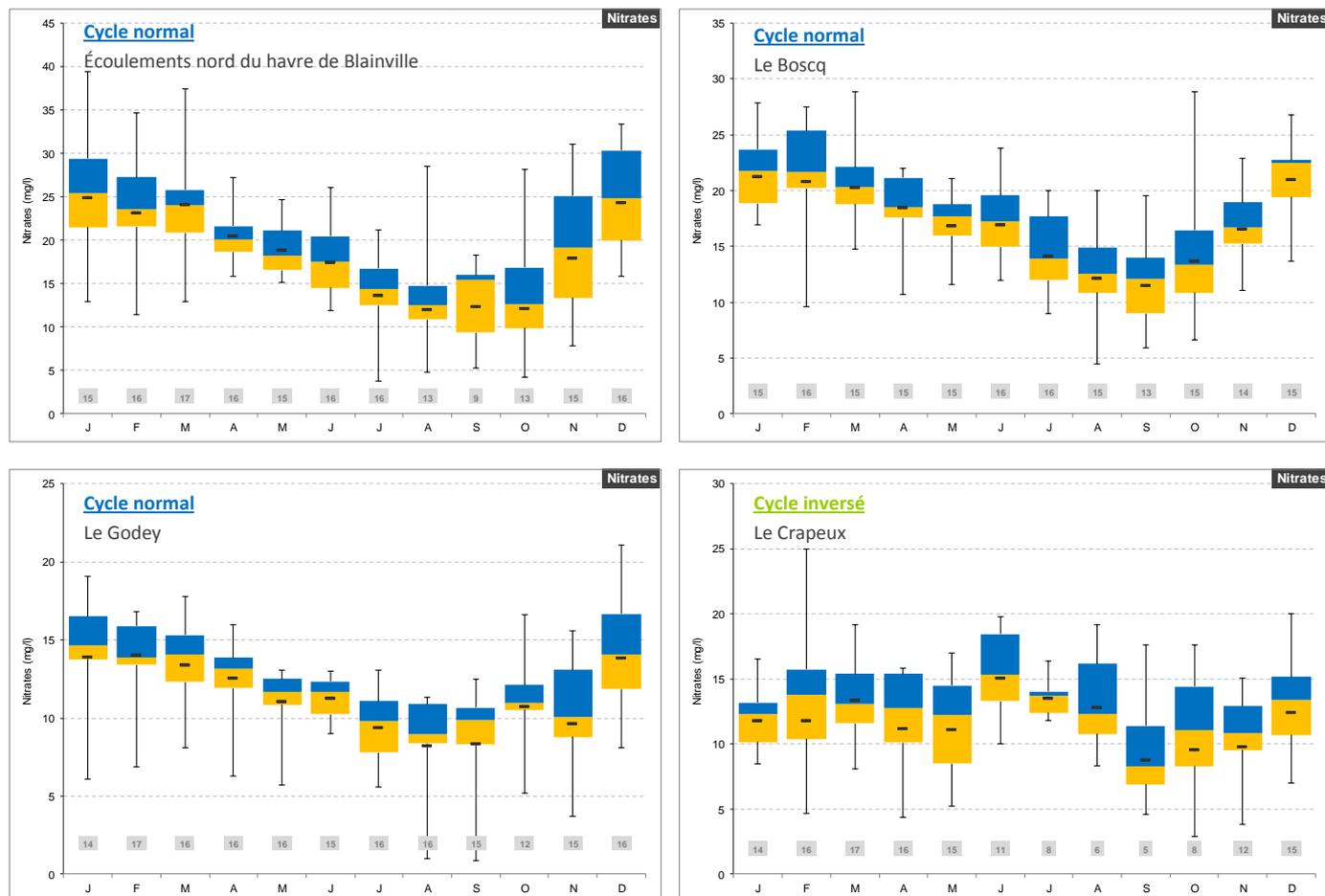


Figure 58 : Évolution mensuelle des teneurs en nitrates à l'exutoire des cours d'eau du Boscq, du Godey, du Crapeux et des écoulements nord du havre de Blainville

2.3.2 Les principaux cours d'eau contributeurs

2.3.2.1 En termes de concentration...

Avec une moyenne interannuelle de 46 mg/l et des maxima dépassant les 80 mg/l, **le pluvial de Jonville** affiche les niveaux de concentration en nitrate les plus élevés du département (Figure 59). 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.

Les teneurs en nitrates (mg/l) Moyenne interannuelle 2000/2015

Tendance 2000-2015

↗ amélioration

→ stable

↘ dégradation

□ nombre de données insuffisant

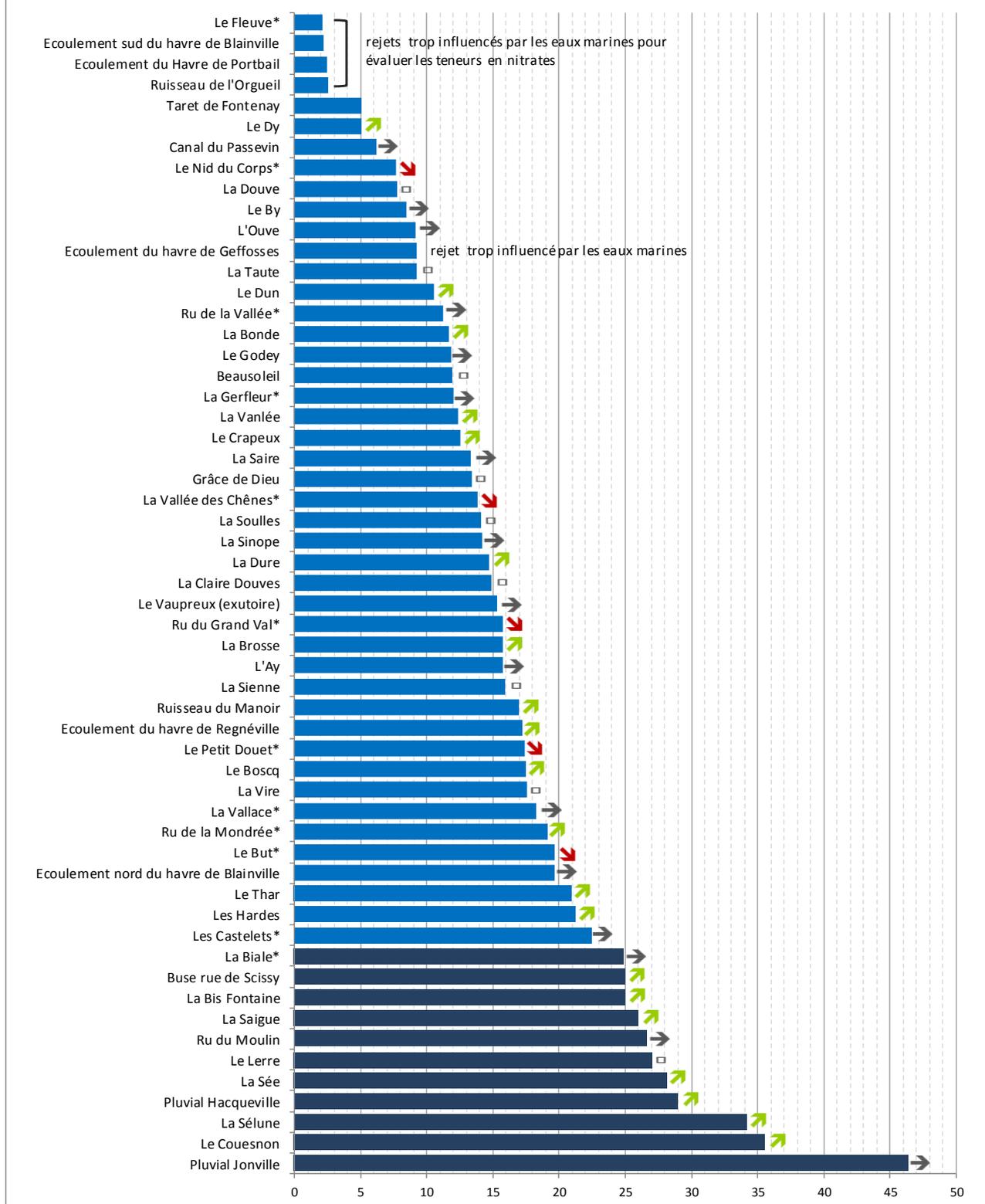


Figure 59 : Les teneurs moyennes en nitrates et leur tendance d'évolution sur la période 2000-2015 (*)

Cours d'eau dont le suivi n'est réalisé qu'en période estivale

NB : sur la Figure 59, 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'été.

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.

Hormis le pluvial de Jonville, la hiérarchisation des concentrations moyennes interannuelles (Figure 59) met en évidence la prépondérance des cours d'eau de la baie du Mont Saint Michel. Les concentrations moyennes relevées sur la période 2000-2015 sur le **Couesnon**, la **Sélune** et la **Sée** sont respectivement de 36, 35 et 28 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**, le **pluvial de la rue de Scissy**), (Figure 59), 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 à présent que ponctuellement les 30 mg/l.

2.3.2.2 En termes de flux

La combinaison des concentrations moyennes en nitrates (Figure 59) 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 60). 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 4 013 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, Sée et Couesnon), dans la Baie des Veys (Vire, Douve et Taute) et dans le havre de Regnéville (Sienne et Soulles). À eux seuls, ces cours d'eau représentent près de 90 % des apports de nitrates déversés sur le littoral manchois.

À noter que dans ses travaux, le Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne avait estimé en 2007 les flux du Couesnon à 2 600 tonnes de N-Nitrates par an (CSEB, 2009), ce qui, compte-tenu de la diminution des concentrations sur ce point, confirme les ordres de grandeur appréciés dans ce rapport (Figure 60).

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

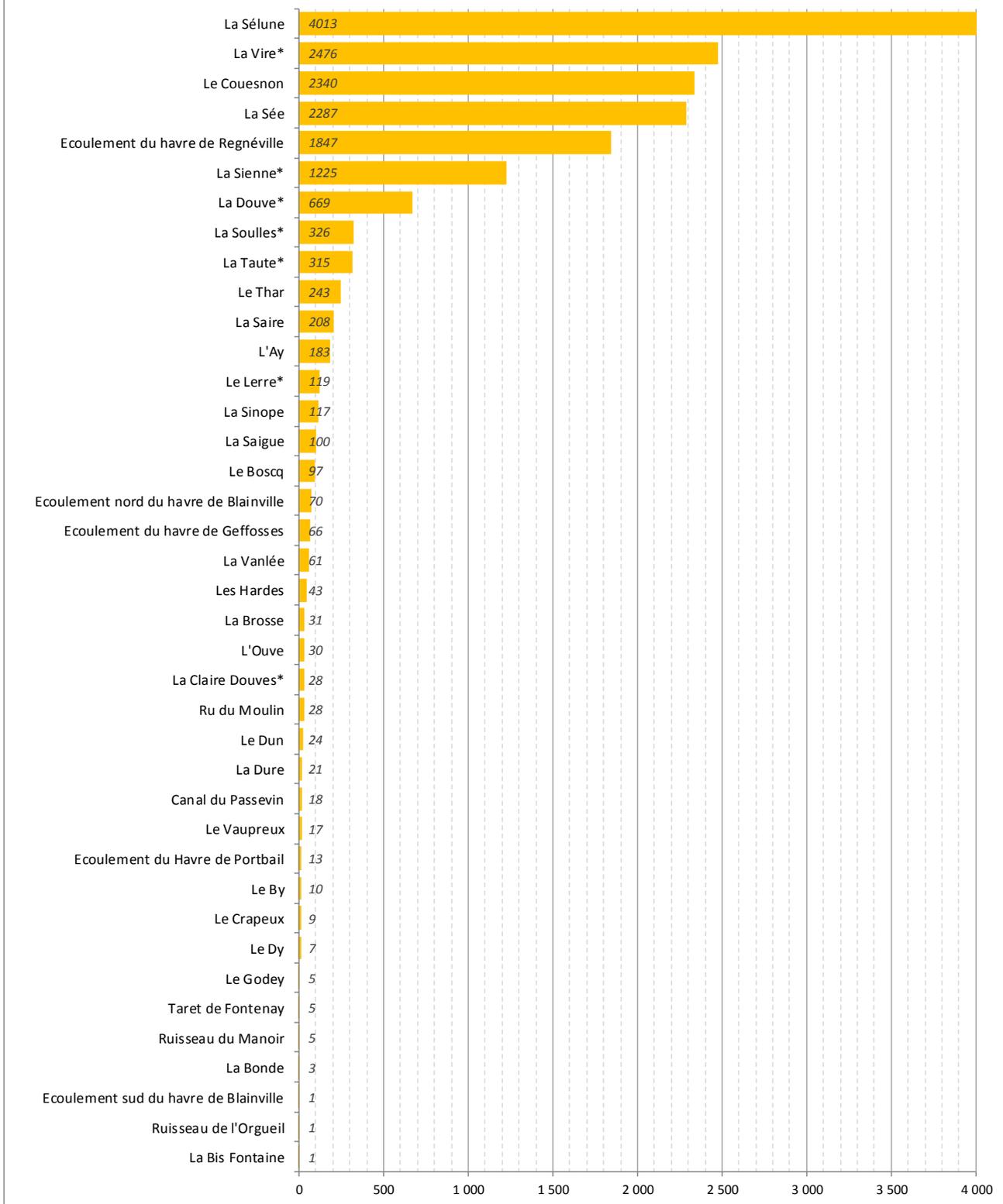


Figure 60 : Estimation des flux moyens annuels de nitrates exprimés en Tonne d'Azote (N) par an

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 56 rejets étudiés, 9 ne disposent pas d'un jeu de données suffisant pour apprécier une tendance, 17 ne présentent aucune tendance significative, 5 enregistrent une dégradation et 20 une amélioration de qualité (Figure 59).

Les cinq cours d'eau concernés par les dégradations ne sont suivis que durant la période estivale. Les variations les plus marquées (hausse moyenne de 2-3 mg/l) sont relevées aux exutoires du Nids du Corps, du Petit Douet et du Ru du Grand Val. Les origines de ces dégradations n'ont pas été identifiées.

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, notamment pour les cours d'eau les plus contributifs (Couesnon, Sélune, Sée, etc. - Figure 61).

Les teneurs en nitrates ont, en moyenne, diminué de 5 mg/l sur les cours d'eau dont la qualité s'est améliorée ces 15 dernières années (baisse de près de 11 mg/l sur le Couesnon et le pluvial d'Hacqueville, 8 à 6 mg/l sur la Saigue, la Sélune ou le Boscq et 3mg/l à l'embouchure du havre de Regnéville et de la Sée, etc.).

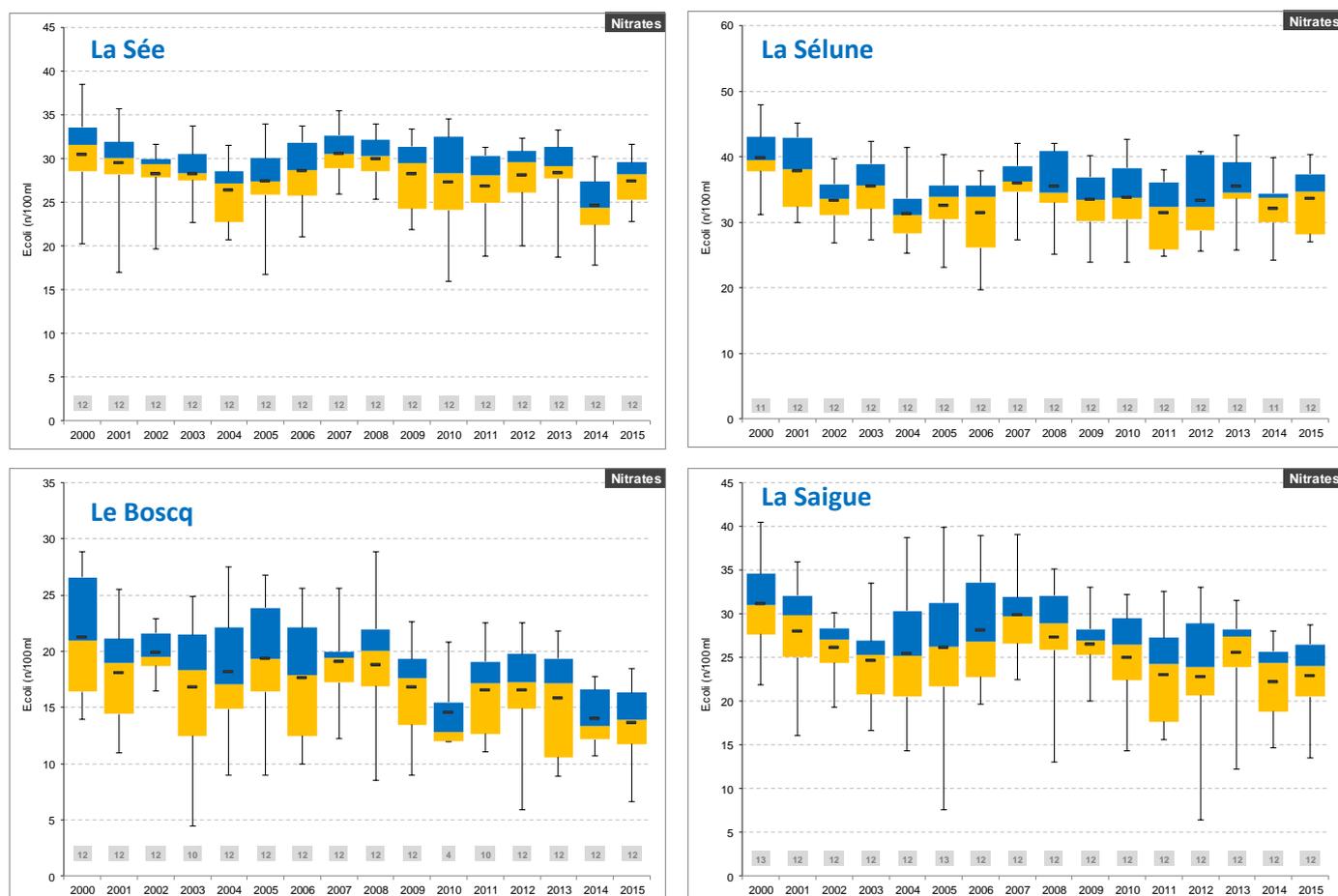


Figure 61 : Évolution des teneurs en nitrates de 2000 à 2015 sur quelques cours d'eau manchois

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 2000 et 2015, les enseignements suivants sont à retenir.

Les principaux apports de germes microbiologiques...

Les principaux flux de contamination microbiologique sont logiquement véhiculés par les grands cours d'eau du département, à savoir les fleuves débouchant dans la Baie du Mont Saint-Michel (Sélune, Sée et Couesnon), 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 reste le cours d'eau le plus contaminé du département.

Bien que leurs flux soient moins importants, d'autres cours d'eau affichent, à leurs exutoires, 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, le pluvial d'Hacqueville et la Dure à La Haye. En période estivale, la Saire, la Sinope ou encore 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 département¹³, 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 2000-2015 est relativement stable. Si de rares dégradations ont été constatées (Vaupreux et pluvial d'Hacqueville), nombreux cours d'eau ont, en revanche, enregistré une amélioration significative de leur qualité microbiologique.

¹³ 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>

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 (perfectionnement 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 Bonde, de la Vallée des Chênes, du Ru de la Vallée et des écoulements du havre de Portbail.

Des taux de positivité de salmonelles en baisse...mais une vigilance à poursuivre

Dans le cadre du suivi sur les rejets côtiers, le taux de positivité (tous rejets confondus) qui dépassait les 30 à 40 % au début des années 90, a nettement diminué à partir de 1997/1998 pour, dès 2003/2004 se maintenir en dessous des 20 %. Les taux de positivité les plus importants sont toujours enregistrés à l'exutoire des grands cours d'eau caractérisés par de vastes bassins versants à forte pression agricole tels que le Couesnon, la Sélune, la Sée ou encore la Sienne et la Souilles au travers des écoulements du havre de Regnéville. Avec des bassins versants de superficie plus réduite, on citera également le Thar, la Vanlée, le Crapeux et les écoulements des havres de Blainville (nord) et de Geffosses.

Environ 120 sérotypes différents ont été identifiés, tous rejets confondus, sur la période 2000-2015. De cette importante diversité, 7 sérotypes majeurs sont régulièrement retrouvés à l'exutoire des cours d'eau et émissaires pluviaux suivis : **S. Typhimurium** et **S. Mbandaka** qui représentent à eux seuls de 18 à 58 % des souches identifiées selon les années, **S. Derby**, **S. Infantis**, **S. Panama** et **S. Anatum** qui étaient plus régulièrement observés au début des années 2000 et enfin l'apparition depuis 2007 du sérotype **S. Stourbridge**. La présence de ces sérotypes concorde avec les principales activités d'élevage des bassins versants manchois (bovins, porcins et volailles).

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 (Couesnon, Sélune et Sée). Les fortes teneurs en nitrates s'y expliquent par la présence d'une agriculture intensive sur leur bassin versant, le lessivage des sols et par 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 (Couesnon, Sélune, Sée, etc.) où des baisses de 3 à 11 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, 2016).

En résumé...

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, les efforts réalisés par l'ensemble des acteurs semblent, petit à petit, porter leurs fruits. Il est important toutefois de rester vigilant et poursuivre 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, 2016.** Surveillance et état des masses d'eau littorales du bassin Seine-Normandie, avril 2016.
- **ANSES, 2011.** Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / *Salmonella spp.* Juin 2011
- **Arinal F, Blanchard M, Mathieu A.** Pertinence et faisabilité de l'établissement d'un réseau de surveillance sanitaire des populations de pêcheurs à pied de loisir sur le littoral normand. Santé publique France, 2017. 36 pages. Disponible à partir de l'URL : www.santepubliquefrance.fr
- **ARS Normandie, 2016.** Qualité des eaux de baignade : Bilan de la saison 2015 dans la Manche, mai 2016
- **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)
- **DREAL BN / AESN, 2014.** L'hydrologie de la Basse-Normandie, publication en 2014. AESN/DREAL BN
- **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.
- **ITP, 2001.** Institut Technique du Porc, Article d'Isabelle Corrége sur « La problématique salmonelles en filière porcine », Vol. 24, N°2 – 2001.
- **Jourdan-Da Silva. N, Le Hello. S, 2012.** Bulletin Épidémiologique Santé animale – alimentation n° 50 (ANSES) : Salmonelloses en France, 2002-2010 : tendances en épidémiologie humaine, émergence de la souche monophasique, principaux aliments impliqués dans les dernières épidémies – Mai 2012
- **Lailier. R, Moury. F, Leclerc. V, Bohnert. M, Cadel-Six. S, et Brisabois. A, 2015.** Bulletin Épidémiologique Santé animale – alimentation n° 68 (ANSES) : Surveillance de *Salmonella* dans la chaîne alimentaire pour la détection d'émergences en France –Mai 2015
- **Leclerc. V, Moury. F, Noel. V, Berta-Vanrullen. I, Cadel-Six. S, Lailier. R, 2016.** Bulletin Épidémiologique Santé animale – alimentation n° 77 (ANSES) : Le réseau *Salmonella*, un dispositif de surveillance des salmonelles sur la chaîne alimentaire : bilan 2015 – Décembre 2016

Table des sigles et des abréviations

ANC : Assainissement Non Collectif

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de Santé

CNR Salmonelles : Centre national de référence des Salmonelles

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

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

*Réseau
Qualité des
Milieux*

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