

SMABL

28/02/2022

Révision du profil de vulnérabilité des plages du Tréport et de Mers Les Bains

Rapport final

Version Définitive



Mickael MARLE

PCM-ECOLOGIE

1 RUE JEAN MACE, BP22

76720 VAL DE SCIE

Table des matières

1.	Introduction.....	3
2.	Les zones de baignade.....	4
2.1.	Description	4
2.1.a.	La plage du Tréport.....	4
2.1.b.	La plage de Mers Les Bains.....	5
2.2.	La qualité des eaux de baignades.....	7
2.3.	Facteurs influençant la qualité des eaux de baignade	9
2.3.a.	La plage du Tréport.....	10
2.3.b.	La plage de Mers Les Bains.....	11
2.4.	La qualité des moulrières.....	13
2.5.	Bilan météo et courantologie	13
3.	Délimitation du bassin versant des plages	18
4.	Inventaire des sources de pollution	25
4.1.	Les stations d'épuration	25
4.2.	Réseau pluvial.....	28
4.3.	Activités sur le bassin versant	28
4.3.a.	Installations classées	28
4.3.b.	Activités agricoles.....	31
4.3.c.	Autres sources de pollution diffuse	35
5.	Résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques.....	36
5.1.	Campagne temps sec.....	38
5.2.	Campagne temps de pluie forte.....	39
6.	Modélisation de dispersion	41
6.1.	Par temps sec	41
6.2.	Par temps de pluie forte.....	44
7.	Hiérarchisation des sources de pollution	53
8.	Bilan sources de pollutions et modélisations.....	55
9.	Bilan de la gestion active des plages proposée lors du profil de 2010	56
10.	Proposition d'évolution de la gestion active	57
11.	Programme d'actions sur le bassin versant.....	60
11.1.	Lutte contre le ruissellement	60
11.2.	Limiter l'accès au fleuve au bétail	63
11.3.	Assainissement et réseaux	63
11.4.	Amélioration des connaissances sur les rejets.....	66

1. Introduction

À la suite de l'établissement du profil de vulnérabilité des plages du Tréport et de Mers Les Bains en 2010, les zones de baignades ont fait l'objet d'une évaluation selon la nouvelle Directive Européenne (2006/7/CE). Cette nouvelle évaluation est entrée en vigueur en 2013. Les classements des deux plages entre 2015 et 2018 sont les suivants :

- Le Tréport : suffisante en 2015, bonne en 2016 et excellente en 2017 et 2018 ;
- Mers Les Bains : bonne en 2015 et 2017, suffisante en 2016 et insuffisante en 2018.

Ce document reprend le contenu demandé par l'article D1332-20 du Code de Santé Publique. Il fait le bilan des sources de pollutions recensées et met à jour les modèles de dispersion des panaches en mer, permettant de prévoir de façon plus ou moins précise, l'évolution de la qualité des eaux de baignades en fonction des conditions météorologiques.

2. Les zones de baignade

2.1. Description

2.1.a. La plage du Tréport

La photographie aérienne ci-dessous présente la localisation de la zone de baignade surveillée :



Figure 1 : La plage du Tréport

La baignade est surveillée chaque jour de 10h à 19h du 1^{er} juillet au 31 août. La plage fait 850m de long pour 60m de large (estran 300m) et est composée de galets reposant sur du sable visible à marée basse lorsque les coefficients sont suffisants. La baignade surveillée concerne une longueur de 300m. Une vingtaine de cabines sont présentes sur cette plage. Parmi les autres usages, on recense les loisirs nautiques (voile, kayak, surf, ...). Enfin, les animaux sont interdits sur la plage en période estivale.

Plage de Le Tréport	
latitude	50° 3'46.60"N
longitude	1°21'59.36"E
Altitude	0
superficie BV imm	8,6km ²
population permanente	7850
population estivale totale	13829
densité hab	912hab/km ²
densité hab estivale	1608hab/km ²

Tableau 1 : caractéristiques de la plage de Le Tréport

2.1.b. La plage de Mers Les Bains

La photographie aérienne présente la délimitation de la zone de baignade surveillée de Mers Les Bains :

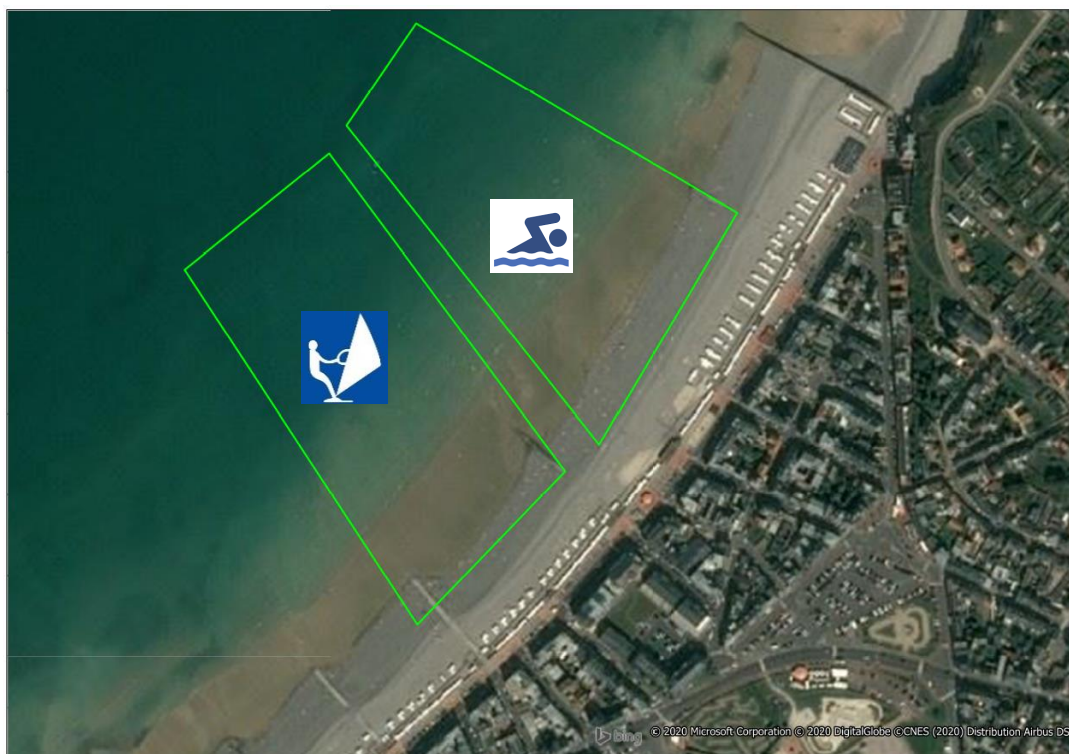


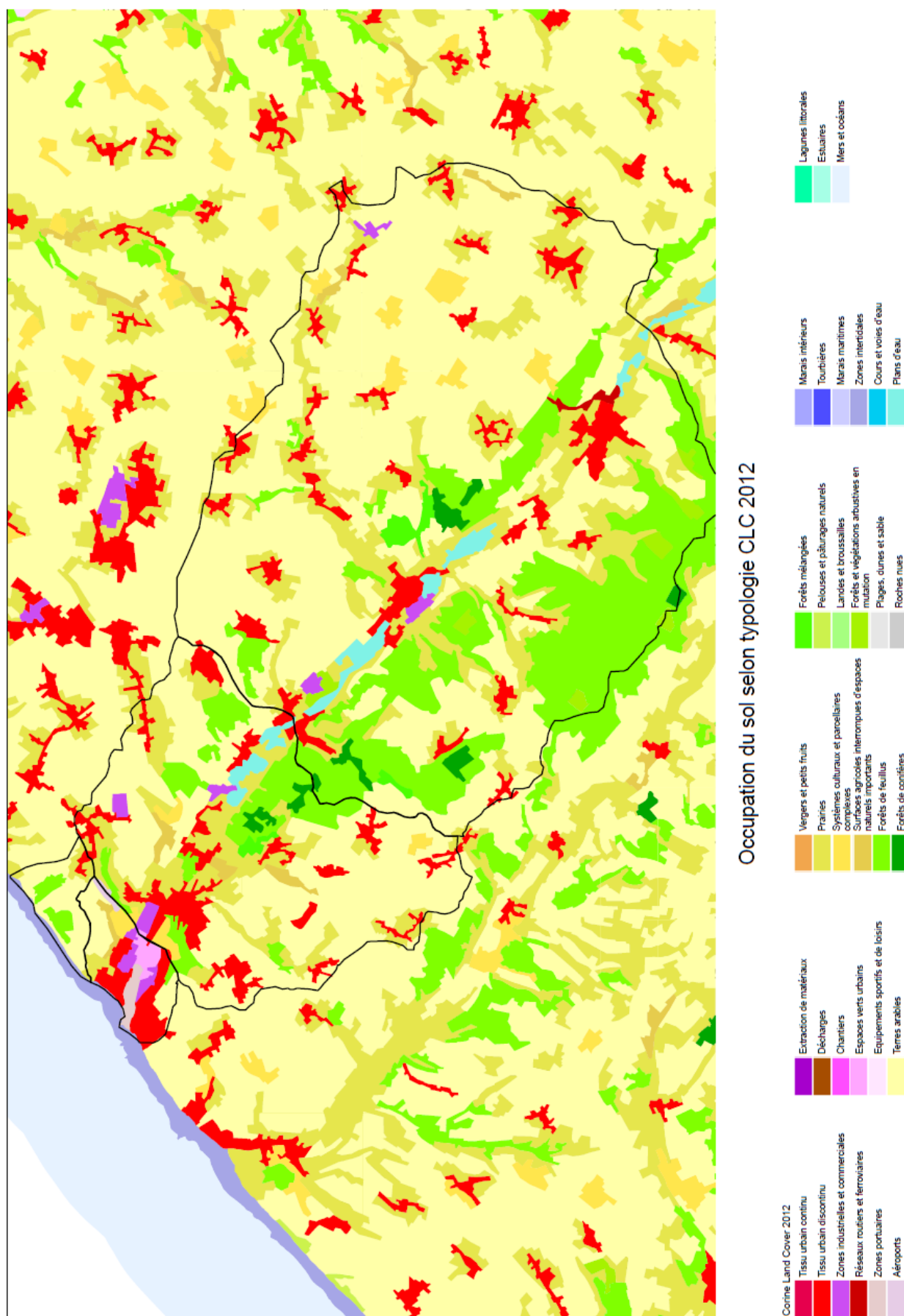
Figure 3 : La plage de Mers Les Bains

La baignade est surveillée du 1^{er} juillet au 31 août de 11h à 19h. 300 cabines sont disponibles. La plage s'étend sur 950m de long pour une largeur de 35m (estrans 300m). Du point de vue des équipements et des règles, le site www.baignades.sante.gouv.fr indique que les animaux sont autorisés sur la plage de Mers Les Bains. Les activités sont réparties sur deux zones distinctes, la première réservée à la baignade, la seconde aux activités nautiques. Les deux zones sont séparées par une bande tampon de 30m de large.

Plage de Mers les Bains	
latitude	50° 4'1.51"N
longitude	1°22'55.46"E
Altitude	0
superficie BV imm	8,6km ²
population permanente	7850
population estivale totale	13829
densité hab	912hab/km ²
densité hab estivale	1608hab/km ²

Tableau 2 : caractéristiques de la plage de Mers Les Bains

La carte 1 en page suivante, issue des données des ministères de l'égalité des territoires et du logement et de celui de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, présente l'occupation du sol sur le bassin versant étudié, selon la typologie Corine Land Cover dans sa dernière version disponible (2012). La dominance est rurale (terres arables et prairies, ainsi que des zones boisées, situées essentiellement sur les coteaux ainsi que sur le plateau au sud de la zone d'étude.



Carte 1 : occupation du sol d'après la base CLC 2012

2.2. La qualité des eaux de baignades

L'évaluation de la qualité des eaux de baignades est réalisée sur la base des prélèvements opérés par l'ARS chaque année de juin à septembre. Les points de prélèvements sont situés pour chaque plage au cœur de la zone de baignade. La Directive 2006/7/CE demande une évaluation sur la base de trois années de suivi des entérocoques et d'*Escherichia coli* pour déterminer la classe de qualité des eaux de baignades, selon la grille ci-dessous :

Paramètres	Excellente (*)	Bonne (*)	Suffisante (**)	Insuffisante (**)
E. Coli (u/100 ml)	250	500	500	> 500
Entérocoques (U/100 ml)	100	200	185	> 185

(*) : l'évaluation est faite au centile 95

(**) : l'évaluation est faite au centile 90

Tableau 3 : seuils de contamination bactérienne pour le classement des eaux de baignade selon la directive de 2006

Transposée aux résultats des suivis de Le Tréport et Mers Les Bains, cette grille d'évaluation donne les résultats suivants :

	2012-2015	2013-2016	2014-2017	2015-2018	2016-2019	2017-2020	2018-2021
Le Tréport	suffisante	bonne	excellente	excellente	excellente	excellente	bonne
Mers les Bains	bonne	suffisante	bonne	insuffisante	suffisante	bonne	bonne

Tableau 4 : Classification des plages de Le Tréport et Mers Les Bains selon la Directive de 2006

La qualité de la plage de Le Tréport s'améliore depuis 2015 et est classée excellente depuis 2017. La situation de cette plage s'est améliorée depuis la publication du profil de vulnérabilité en 2010, où la simulation d'évaluation donnait une classe suffisante de 2004 à 2009. Si l'on regarde plus en détail l'évolution des percentiles 90 et 95 pour *Escherichia coli* et les streptocoques, les graphiques ci-après montrent :

- Une légère diminution des *Escherichia coli* entre 2010 et 2011 avant une remontée forte en 2012-2013. Les percentiles redescendent ensuite légèrement en 2014-2015 puis la baisse s'accroît en 2016-2017. Les résultats sont stables entre 2017 et 2018 à un niveau bas. Les résultats sont stables en 2019 puis remontent légèrement en 2020 et 2021.

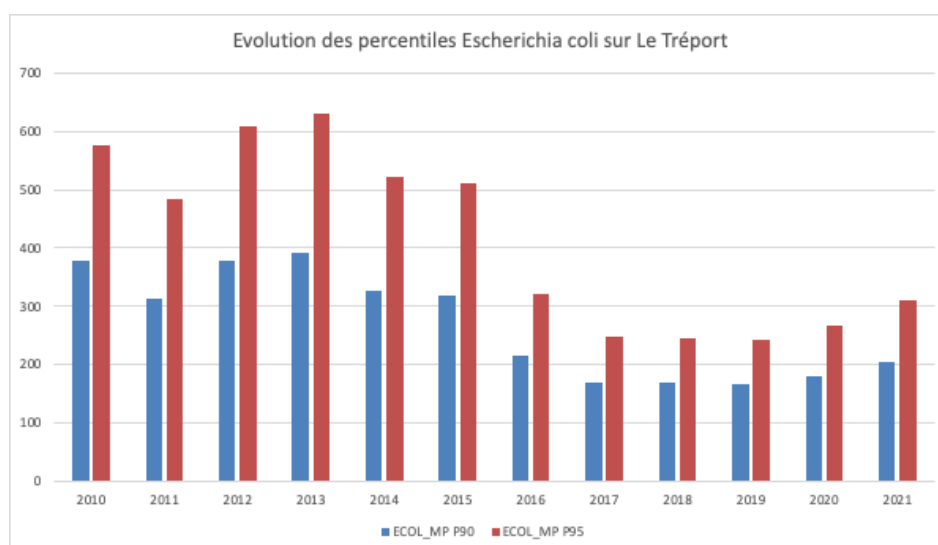


Figure 5 : évolution 2010-2019 des percentiles 90 et 95 pour E. coli sur la plage de Le Tréport

- Pour les streptocoques, on note une stabilité entre 2010 et 2012 puis une forte baisse dès 2013 et jusqu'en 2016. Depuis 2016, les percentiles remontent légèrement mais restent à un niveau relativement bas.

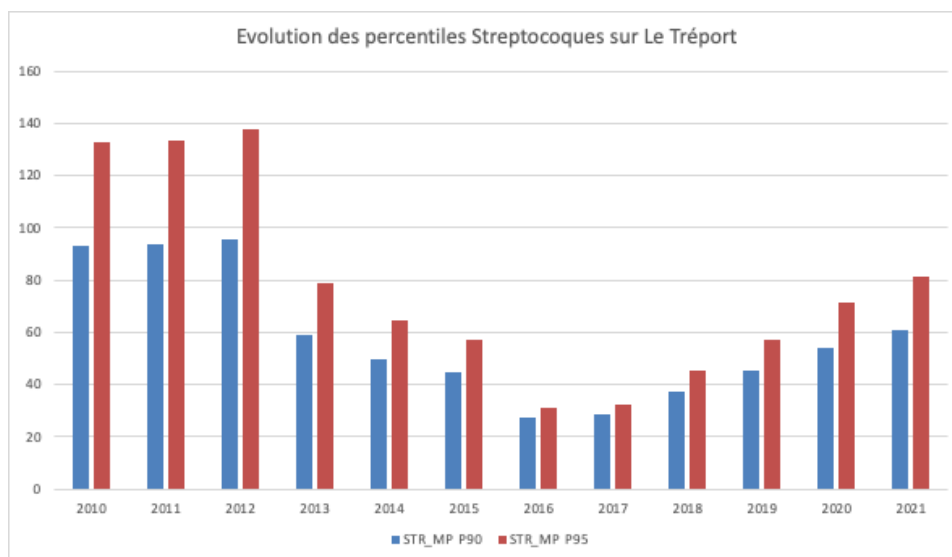


Figure 6 : évolution 2010-2019 des percentiles 90 et 95 pour les Streptocoques sur la plage de Le Tréport

Pour la plage de Mers Les Bains, la simulation réalisée en 2010 montrait une variabilité annuelle du classement mais seul le bilan de 2003 donnait un classement en qualité suffisante. De 2004 à 2009, la plage montrait une qualité oscillante entre bonne et excellente. Comme pour la plage de Le Tréport, on peut représenter sur graphiques l'évolution des percentiles 90 et 95 depuis 2010 :

- Pour les Escherichia coli, on note une légère augmentation de 2010 à 2013, suivie d'une baisse en 2014. Cette diminution n'est pas pérenne puisque dès 2015 on assiste à une nouvelle hausse. Après un répit en 2017, les percentiles montent en flèche en 2018, poussés par deux résultats catastrophiques du suivi des eaux de baignade. En 2019 la baisse est importante, revenant à un niveau proche de 2013. La baisse se poursuit en 2020 avant une très légère remontée en 2021.

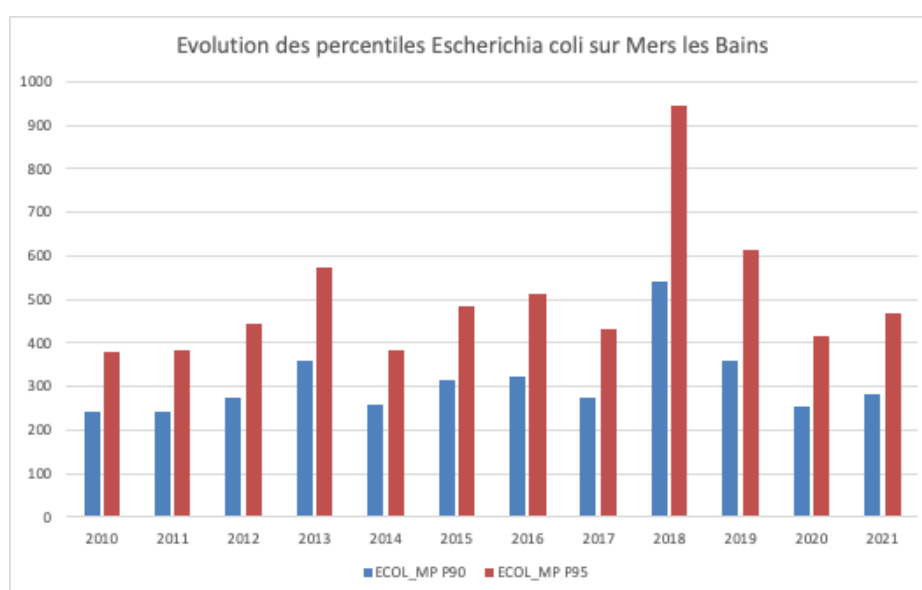


Figure 7 : évolution 2010-2019 des percentiles 90 et 95 pour E. coli sur la plage de Mers les Bains

Pour les Streptocoques, les évolutions sont les mêmes que celles observées sur les Escherichia coli de 2010 à 2015. Contrairement au graphique précédent, les percentiles diminuent ici en 2016 avant de remonter légèrement en 2017 puis très fortement en 2018. La baisse observée en 2019 reste modérée. En 2020 et 2021 les résultats restent stables.

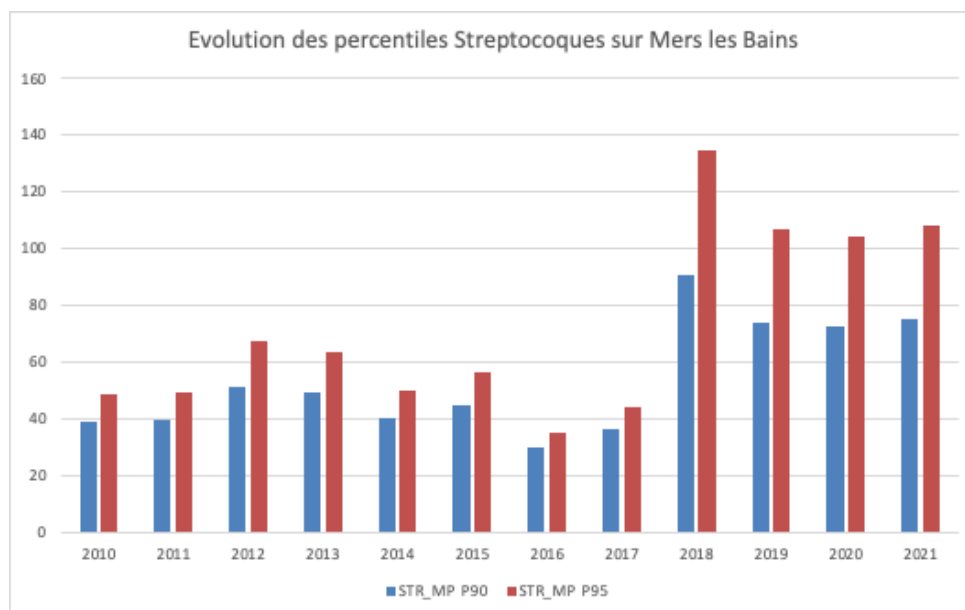


Figure 8 : évolution 2010-2019 des percentiles 90 et 95 pour les Streptocoques sur la plage de Mers Les Bains

Mise à part ce classement, la mairie peut, si cela s'avère nécessaire au regard d'un résultat mauvais et/ou à titre préventif, fermer temporairement la baignade. Cette précaution est généralement utilisée lors des épisodes pluvieux importants, qui lors de l'élaboration du profil initial en 2010 étaient la source majoritaire de contamination bactérienne des plages. La dernière fermeture temporaire en date est la suivante : 29 août 2018 à la suite de fortes précipitations (29mm) pour une durée d'une journée sur le Tréport.

2.3. Facteurs influençant la qualité des eaux de baignade

Pour chaque plage, une analyse statistique permet de définir les facteurs environnementaux ayant un lien fort avec la qualité bactérienne des plages. L'analyse en composante principale (ACP), qui bien qu'en limite d'application du fait du jeu de données trop faible, permet tout de même de ressortir certaines tendances. Ici ont été testés les coefficients de marée, la pluviométrie (j-1, j-2 et j-3), la température de l'air et la force du vent. Les données utilisées couvrent les analyses des eaux de baignade des deux plages sur la période 2011-2019 (jusque fin août).

2.3.a. La plage du Tréport

La représentation des axes 1 et 2, qui correspondent au plan le plus discriminant pour le jeu de données considéré, donne le graphique suivant :

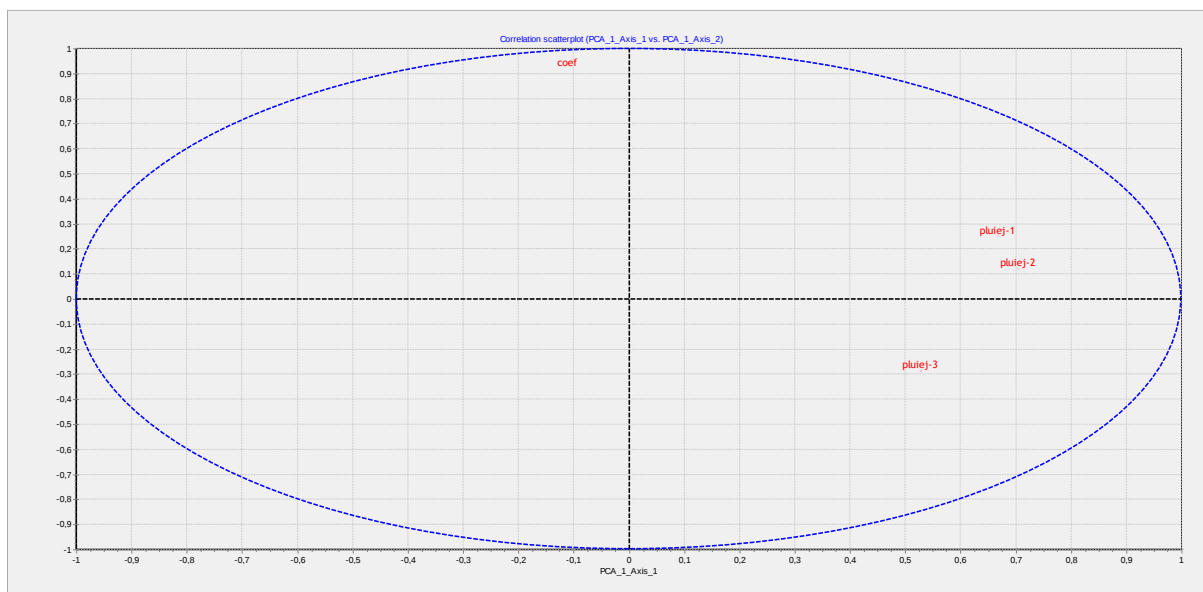


Figure 9 : représentation des facteurs environnementaux sur les axes les plus discriminants de l'ACP pour la plage de le Tréport

Sur la base des données sur le Tréport, 4 axes sont définis (pour atteindre 100% de la variabilité). Les axes 1 et 2 représentent 56% de cette variabilité, mais on note peu de différences de représentativité entre les axes 2, 3 et 4. L'axe 1 est défini par les précipitations quand l'axe 2 est en lien positif avec les coefficients de marée. La contribution de chacun des facteurs aux axes est indiquée dans le tableau ci-dessous :

Attribute	Axis_1		Axis_2		Axis_3		Axis_4	
	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	% (Tot. %)
pluiej-2	0,70401	50 % (50 %)	0,12270	2 % (51 %)	0,20242	4 % (55 %)	0,66958	45 % (100 %)
pluiej-1	0,66627	44 % (44 %)	0,25273	6 % (51 %)	0,34947	12 % (63 %)	-0,60835	37 % (100 %)
pluiej-3	0,52658	28 % (28 %)	-0,28685	8 % (36 %)	-0,79173	63 % (99 %)	-0,11663	1 % (100 %)
coef	-0,11255	1 % (1 %)	0,92157	85 % (86 %)	-0,36923	14 % (100 %)	0,04138	0 % (100 %)
Var. Expl.	1,22949	31 % (31 %)	1,01051	25 % (56 %)	0,92626	23 % (79 %)	0,83374	21 % (100 %)

Tableau 5 : Coefficients de corrélations des facteurs environnementaux avec les axes, plage de Le Tréport

Ainsi, sur la base des données utilisées (qualité des eaux de baignade de la plage entre 2010 et 2019), les facteurs environnementaux influençant le résultat semblent être **le coefficient de marée et la pluviométrie des jours précédant le prélèvement**. La température ou la force du vent ne semblent pas influencer la qualité de la plage de le Tréport.

REMARQUE : Les prélèvements n'étant pas faits chaque fois à la même heure, il est difficile de déterminer les précipitations à prendre en compte. En effet, lorsque le prélèvement est réalisé le matin, on ne considère pas les précipitations du jour j. En revanche, quand le prélèvement est réalisé en début d'après-midi, le biais induit par cette non prise en compte peut devenir plus important.

2.3.b. La plage de Mers Les Bains

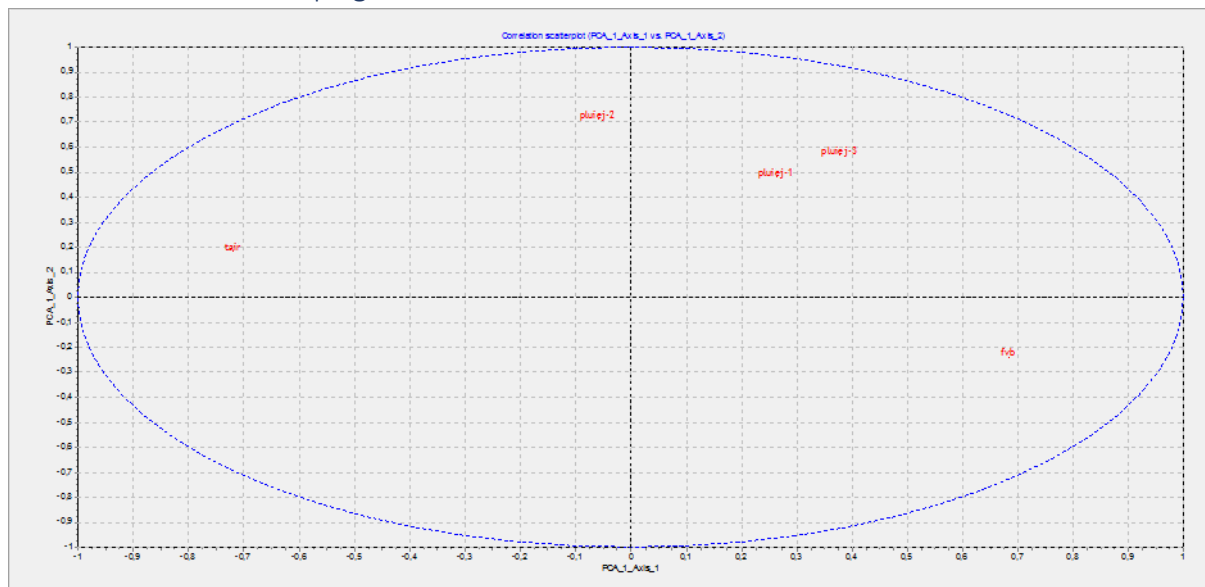


Figure 10 : représentation des facteurs environnementaux sur les axes les plus discriminants de l'ACP pour la plage de Mers les Bains

Ici, 5 axes sont nécessaires pour couvrir la totalité de la variabilité des mesures. Le plan défini par les axes 1 et 2, soit le plus discriminant, ne couvrent que 47.21% de cette variabilité, avec très peu de différences entre les 2 axes. L'axe 1 est défini positivement par la force du vent, négativement par la température de l'air, quant à l'axe 2, ce sont les précipitations qui le caractérisent positivement. Le tableau de contribution des facteurs environnementaux aux axes est présenté ci-dessous :

Attribute	Axis_1		Axis_2		Axis_3		Axis_4		Axis_5	
-	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	% (Tot. %)	Corr.	% (Tot. %)
tair	-0,72024	52 % (52 %)	0,18665	3 % (55 %)	-0,18679	3 % (59 %)	0,07258	1 % (59 %)	-0,63739	41 % (100 %)
fvb	0,68411	47 % (47 %)	-0,24000	6 % (53 %)	-0,11230	1 % (54 %)	0,46111	21 % (75 %)	-0,49916	25 % (100 %)
pluiej-2	-0,05973	0 % (0 %)	0,71491	51 % (51 %)	0,20310	4 % (56 %)	0,63233	40 % (96 %)	0,21035	4 % (100 %)
pluiej-3	0,37786	14 % (14 %)	0,56953	32 % (47 %)	0,44443	20 % (66 %)	-0,47137	22 % (89 %)	-0,33637	11 % (100 %)
pluiej-1	0,26262	7 % (7 %)	0,48022	23 % (30 %)	-0,81297	66 % (96 %)	-0,18008	3 % (99 %)	0,08406	1 % (100 %)
Var. Expl.	1,20207	24 % (24 %)	1,15851	23 % (47 %)	0,94719	19 % (66 %)	0,87235	17 % (84 %)	0,81988	16 % (100 %)

Tableau 6 : Coefficients de corrélations des facteurs environnementaux avec les axes, plage de Mers Les Bains

Ainsi, sur la plage de Mers les Bains, ce sont donc **les conditions météo uniquement** qui ont une influence sur la qualité des eaux de baignade.

En conclusion, les deux plages présentent des réponses différentes à l'analyse statistique. Si la plage de le Tréport semble influencée par les précipitations et les coefficients de marée, celle de Mers les Bains est sensible à l'ensemble des conditions météo, mais les coefficients de marée n'apparaissent plus comme entrant en jeu dans la qualité des eaux.

Sans préjuger des résultats des modélisations, on peut d'ores et déjà analyser ces résultats comme suit :

- **Les précipitations, lorsqu'elles sont suffisamment importantes, augmentent l'apport bactérien depuis le bassin versant ;**
- **La digue ouest du port protège la plage de le Tréport du panache de la Bresle et celui-ci ne vient impacter la plage que pour certaines conditions de marées, alors que la plage de Mers est impactée à chaque marée haute ;**
- **De ce fait, la plage de Mers présente une variabilité des mesures en fonction du vent qui vient soutenir les courants en particulier lors du flot ;**
- **A l'inverse, la température de l'air, indicatrice des conditions d'ensoleillement, montre un effet inverse, les bactéries considérées étant sensibles à la lumière du soleil.**

En complément, l'ARS des Hauts de France a demandé en réunion de comité de pilotage d'aborder les conditions de salinité, lorsque la donnée est relevée, pour la plage de Mers Les Bains. Une régression linéaire a été faite pour les 87 mesures disponibles. Pour les deux bactéries, une tendance est visible, la salinité plus faible correspondant à des teneurs bactériennes plus élevées, mais la variabilité des résultats fait que la correspondance n'est pas significative (R^2 de 0.08 pour E. coli et de 0.004 pour les Streptocoques). On rejoint ici l'effet des précipitations, du moins en partie, car il est aisé de comprendre que les salinités plus faibles sont liées à des apports plus importants de la Bresle. Toutefois, cela peut également être lié à la marée, puisque le panache de la Bresle pourra être plaqué sur la plage au flot et pleine mer, quand il sera entraîné au large au jusant et à basse mer.

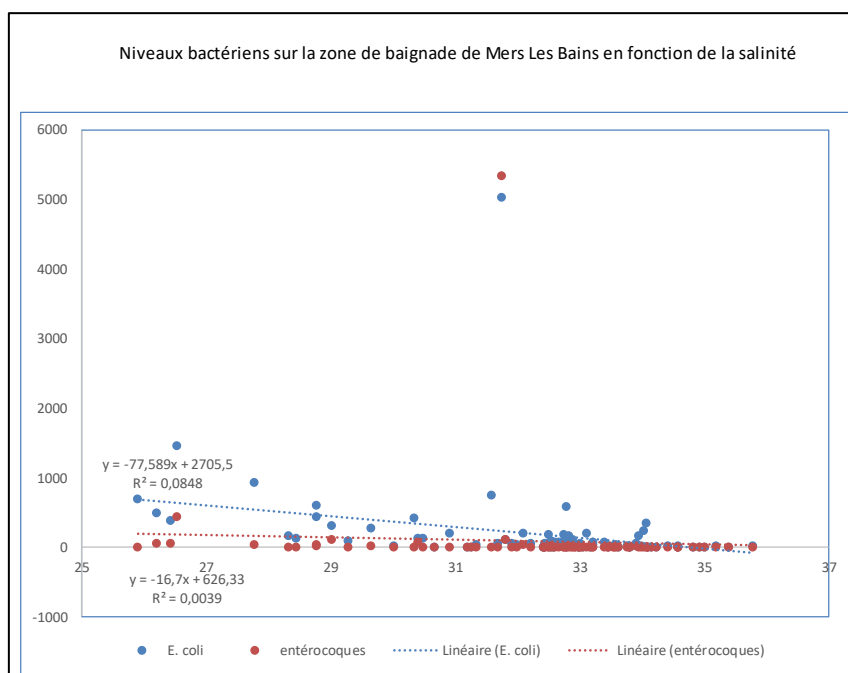
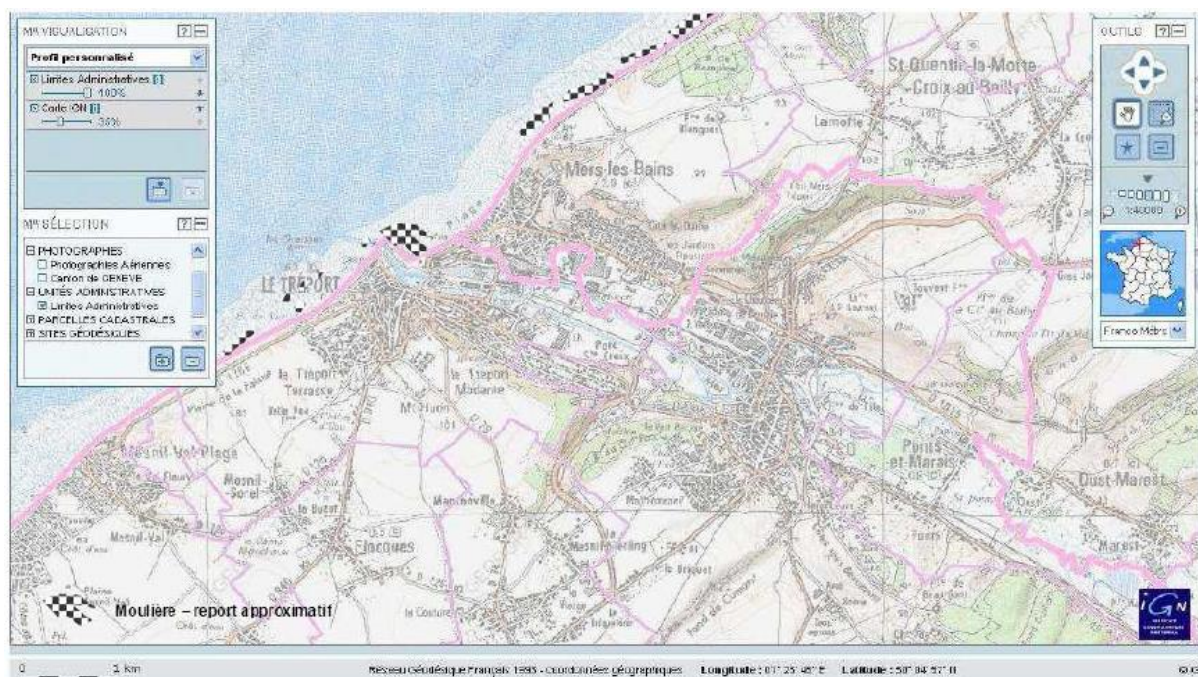


Figure 11 : Régression linéaire des teneurs en bactéries selon la salinité sur la plage de Mers les Bains

2.4. La qualité des moulières

La qualité des moulières et leurs localisations sont présentées dans le profil de 2010.



Carte 2 : localisation des moulières issue du profil de 2010.

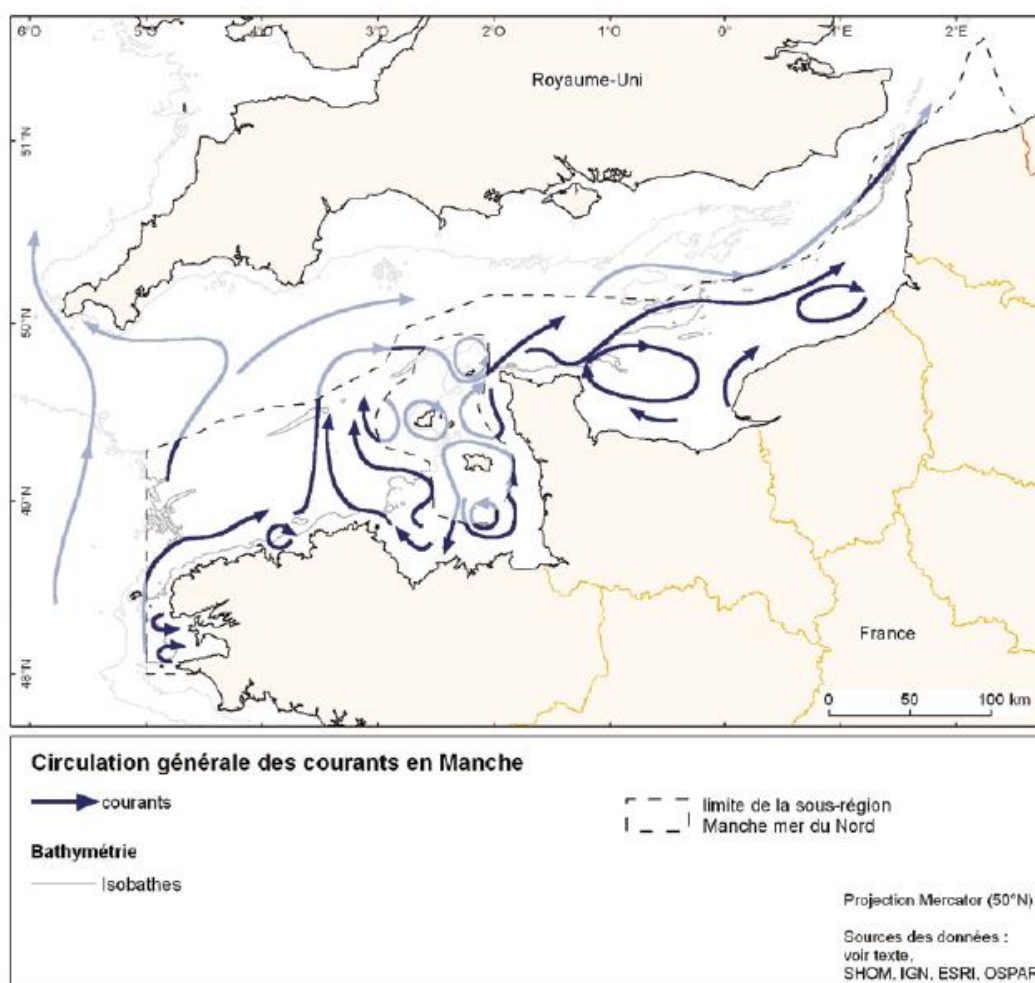
Ifremer dans le rapport « Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole en Normandie » paru en mai 2019, présente les résultats du suivi des coquillages non fouisseurs de son programme REMI. Dans ce document, la zone M3 correspond à la moulière du Tréport. Avec aucune mesure réalisée de 2015 à 2017 et seulement 3 en 2018, bien que ces dernières soient bonnes, la qualité est classée non déterminée pour données insuffisantes.

Pour la partie Hauts de France, le même document existe pour les trois départements côtiers que sont le Nord, le Pas de Calais et la Somme. Ici, c'est la zone 80.06 Bois de Cise – Mers les Bains qui est concernée. Il en ressort que la zone est classée en qualité A alors que les analyses donnent une qualité estimée en B (qualité moyenne). Un seul résultat décline ce secteur sur la période 2016-2018 couverte par 30 analyses. Le résultat qui pose un problème est celui du 22 mai 2018, qui d'après le document n'est pas lié à des fortes pluies, définies comme supérieures à 15mm.

En COPIL, l'ARS rappelle que le suivi IFREMER est concentré sur des zones de production au large. En ce qui concerne la pêche à pieds, le suivi ARS de la moulière du Tréport fait état d'une absence de biomasse depuis deux ans. Le laboratoire réalisant tout de même la tournée, cela a permis d'avoir un prélèvement en novembre 2021 pour lequel le résultat est bon. En l'absence de plus de données récentes, la qualité réelle ne peut être évaluée.

2.5. Bilan météo et courantologie

Le document « Caractéristiques et état écologique Manche – Mer du Nord – Etat physique et chimique – Caractéristiques physiques : courantologie » publié en juin 2012 par le MEDDE présente une carte des courants globaux du secteur. Si au large on observe un courant global se dirigeant vers le nord, plus proche des côtes, on observe des courants moyens tourbillonnants. Si le principal reste le tourbillon de Barfleur, généré par la pointe du Cotentin, le littoral du nord du Pays de Caux est également soumis à ce type de courants, avec de ce fait une orientation moyenne vers le sud-ouest :



Carte 3 : circulation des courants en Manche

Les courants sont toutefois très fortement influencés par les vents, en particulier pour le courant dominant vers le nord au large fortement influencé par les vents du nord.

Le site www.windfinder.com permet d'actualiser les données sur la direction des vents dominants. La zone d'étude est située entre deux stations pour lesquelles les statistiques existent sur une période suffisante, à savoir Dieppe au sud-ouest (données 2010-2019) et Abbeville au nord-est (données 2002-2019). Une station plus proche est répertoriée sur le site, celle de Cayeux sur Mer, mais les données disponibles ne couvrent qu'une période réduite de 2016 à 2019. Les données et roses des vents des deux stations sont présentées ci-après.

Mois de l'année	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Direction du vent	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Probabilité du vent ≥ 4 Beaufort (%)	45	43	34	31	31	29	29	31	27	34	38	49	35
Vitesse du vent moyenne (kts)	11	11	10	9	9	9	9	9	9	10	10	11	9
Temp. de l'air moyenne (°C)	6	6	9	11	14	17	19	19	17	14	10	8	12

STATISTIQUES

Les statistiques basées sur des observations entre 08/2010 - 07/2019 tous les jours de 7h à 19h, heure locale. Vous pouvez commander les données vent et météo historiques au format Excel sur notre .

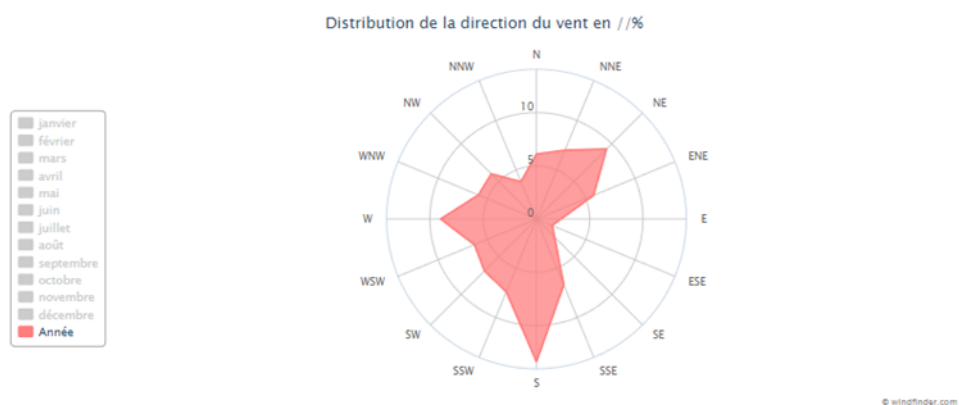


Figure 12 : Données et rose des vents 2010-2019 à Dieppe (www.windfinder.com)

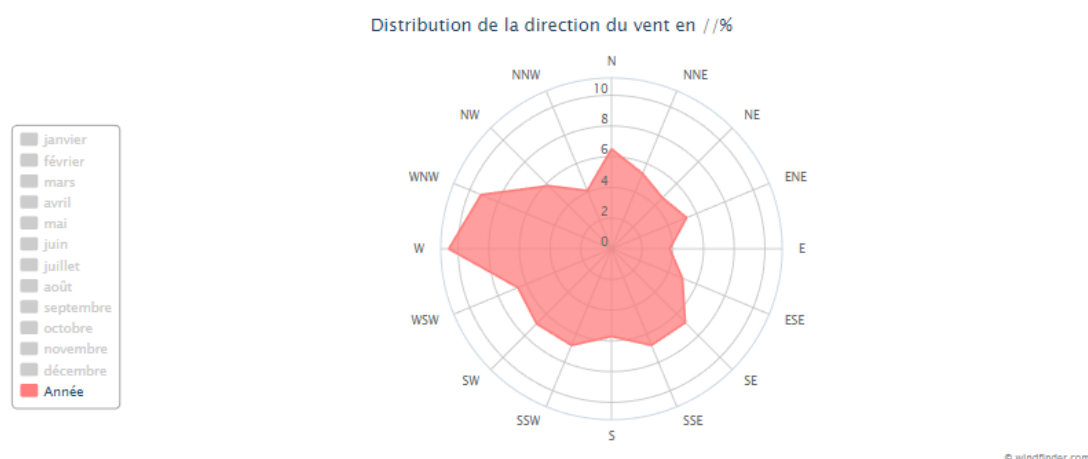
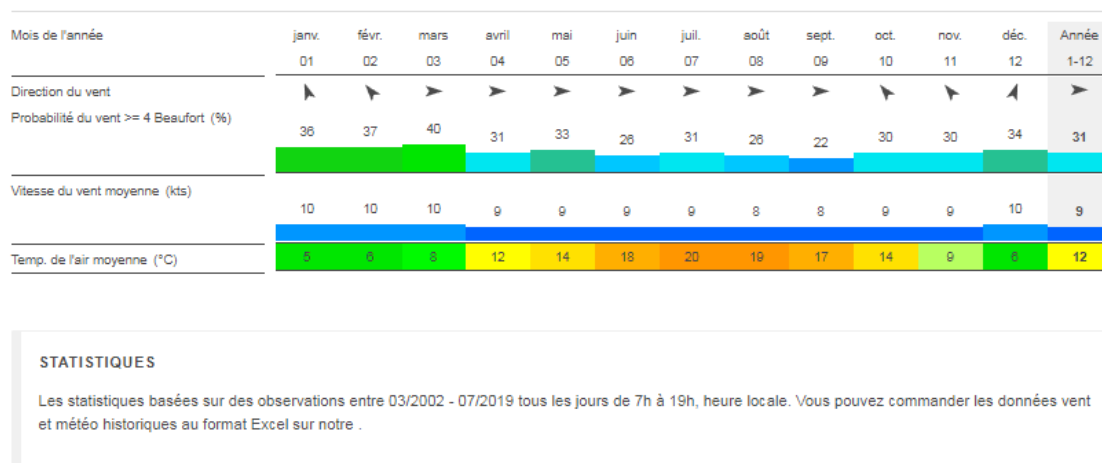


Figure 13 : Données et rose des vents 2002-2019 à Abbeville (aérodrome) (www.windfinder.com)

Ces deux roses des vents sont très différentes. On note toutefois dans les deux cas que les vents dominants en période estivale sont les vents d'ouest. C'est sur la période hivernale et printanière que les vents diffèrent. Abbeville, située plus à l'intérieur des terres en amont de la baie de Somme, connaît l'influence de ce secteur sur les vents.

A retenir : Les vents dominants en période estivale sont des vents d'ouest. En période hivernale, on est plus sur une tendance vent de sud en bord de Manche. Dans tous les cas, les orientations du vent ont une influence sur les développements des panaches en mer des exutoires. Ces données seront reprises dans les modélisations en fonction des scénarios qui seront validés.

Les données climatiques issues de Météo France donnent les informations suivantes en termes de normales 1981-2010 :

Normales mensuelles - Dieppe

	 Température Minimale	 Température Maximale	 Hauteur de Précipitations
	1981-2010	1981-2010	1981-2010
Janvier	2,8 °C	7,5 °C	65,8 mm
Février	2,6 °C	7,9 °C	51,5 mm
Mars	4,5 °C	10,3 °C	56,7 mm
Avril	5,8 °C	12,3 °C	56,6 mm
Mai	9,0 °C	15,4 °C	60,6 mm
Juin	11,8 °C	17,9 °C	58,6 mm
Juillet	13,9 °C	20,1 °C	54,7 mm
Août	14,0 °C	20,7 °C	57,0 mm
Septembre	11,9 °C	18,9 °C	69,9 mm
Octobre	9,4 °C	15,6 °C	89,8 mm
Novembre	6,0 °C	11,1 °C	89,2 mm
Décembre	3,4 °C	7,9 °C	87,8 mm

Tableau 7 : normales mensuelles à Dieppe sur la période 1981-2010

Les températures sont globalement douces et l'amplitude modérée, les précipitations abondantes (800mm) et régulières avec toutefois une augmentation des cumuls mensuels en automne. Les dernières années ont toutefois montré des variations importantes par rapport à ces normales comme le montre le tableau ci-dessous :

	normales	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
janvier	65,8	54,9	51,7	31,6	41	94	92,9	117,6	54,3	112,6	56,1	56,1	100,8
février	51,5	79,4	39,3	7,4	59,2	94,3	60,6	107,9	67,8	40,7	35,3	118	20
mars	56,7	38,6	28,6	22,2	58,1	49,5	24	57,3	37,1	64,4	59,3	56,8	29,6
avril	56,6	18,8	15,9	109,6	21,6	43	25,4	59,8	7,8	95,8	33,5	27	18,7
mai	60,6	78,3	4,2	28,1	92,4	134,2	53,4	125,8	71	63,8	20,9	8,6	69,1
juin	58,6	48,1	70,5	82,3	19,6	44,2	32,4	51,7	28,5	3,8	41,3	40,2	88,2
juillet	54,7	19,1	65	118	65,5	92,4	70,8	7,8	35,1	19,7	30,1	19	67,5
août	57	76,2	122,1	30,9	106,3	177,5	114,6	43,8	86,4	85,7	45,5	46,2	44,2
septembre	69,9	59,3	90,2	71,4	71,7	13,4	44,9	46,6	124,6	54,1	45,5	50,1	32,5
octobre	89,8	79,9	39,4	235,7	143,7	49,9	79,7	74,2	48,1	41,4	149,4	106,8	80,3
novembre	89,2	126,6	29,7	90,4	165	54,1	94,8	111,1	128,7	34,7	136,2	38,1	44
décembre	87,8	58,9	151,7	140,4	79,3	88,1	42,6	13,1	159	97,2	103,6	69,9	66,2

Tableau 8 : Précipitations en mm mensuelles 2010-2021 à Dieppe comparées aux normales. Les valeurs sur fond coloré correspondent aux données en période estivale (baignade) avec en fond jaune les mois plus secs et en bleu les mois plus arrosés que la normale. Données issues du site www.meteofrance.fr.

3. Délimitation du bassin versant des plages

Les plages de Le Tréport et Mers Les Bains sont situées à proximité immédiate de l'exutoire de la Bresle. En traversant des zones urbanisées, des zones de cultures et des prairies pâturées, le fleuve est susceptible de se charger en nutriments (azote, phosphore) et en bactériologie. C'est essentiellement le second aspect qui est à surveiller pour la détermination de la qualité des eaux de baignades. Toutefois, la contamination bactérienne reste instable dans l'environnement, les germes analysés étant d'origine fécale des animaux à sang chaud. Il existe donc pour ces germes un abattement plus ou moins rapide dans le milieu naturel, ce qui fait qu'un rejet suffisamment éloigné de la plage n'aura aucun impact.

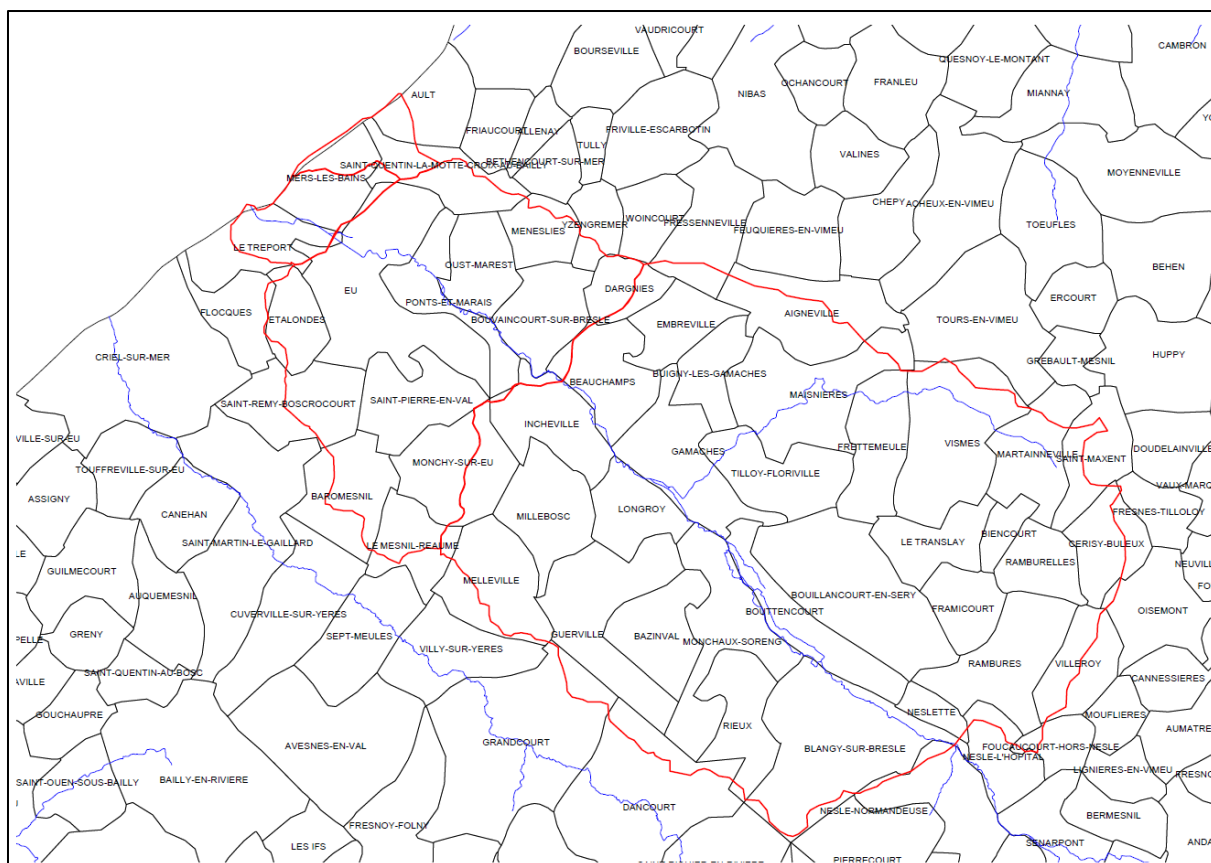
Ainsi, on peut définir trois zones d'influence des plages :

- Le bassin versant immédiat qui correspond au ruissellement direct ou sur 1km de cours d'eau. C'est la zone la plus sensible, sur laquelle on peut considérer que tout le flux atteint la plage ;
- Le bassin versant rapproché correspond à environ 10km de cours d'eau, ce qui sur les cours d'eau normands permet d'assurer un bon abattement bactérien ;
- Le bassin versant éloigné, remontant sur 30km de cours d'eau, et qui permet d'identifier les sources de pollutions importantes pouvant, sous certaines conditions extrêmes avoir un impact sur la qualité des eaux de baignades.

La carte fournie page suivante présente ces différents bassins versants. Ici, les bassins versants se confondent avec celui de la Bresle. Seule la valleuse du Bois de Cise vient s'ajouter en bassin versant immédiat avec rejet directement en mer et potentiellement impactant. Le tableau ci-dessous récapitule les communes faisant partie des bassins versants, rapproché (fond jaune) ou éloigné (fond grisé). Les communes de la colonne marquée * et sur fond vert sont les communes « accessoires » dont une très faible partie est incluse dans le bassin versant éloigné.

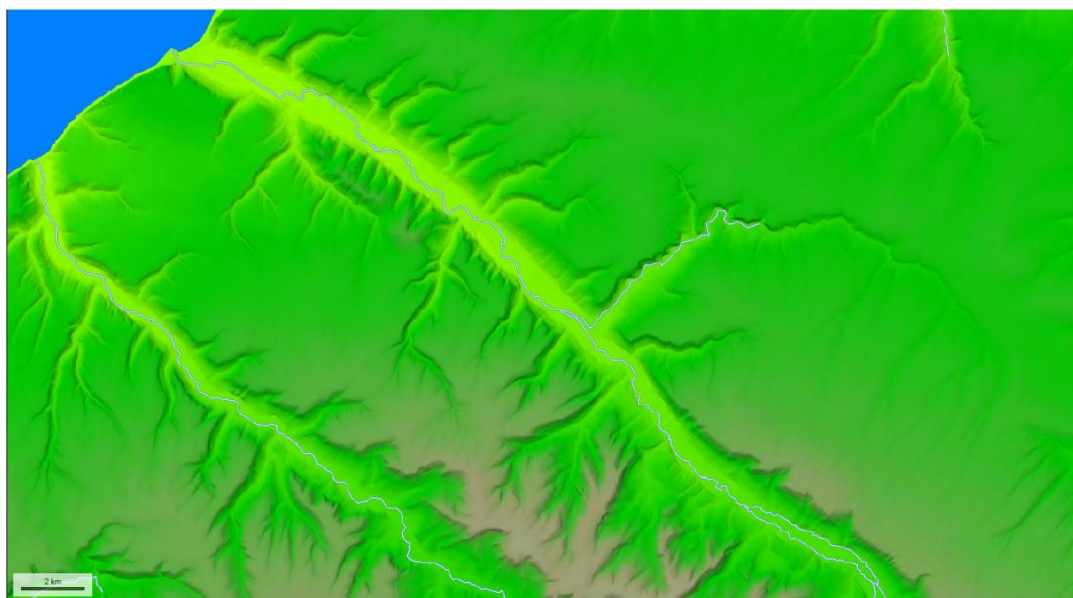
Communes	Communes	Communes *
Le Tréport	Melleville	Grandcourt
Mers Les Bains	Incheville	Dancourt
St Quentin La Motte Croix au Bailly	Beauchamps	Nesle Normandeuse
Ault	Embreville	Nesle l'Hôpital
Eu	Millebosc	Fouancourt hors Nesle
Etalondes	Longroy	Oisemont
St Rémy Boscrocourt	Ganaches	
St Pierre en Val	Buigny les Ganaches	
Baromesnil	Aigneville	
Ponts et Marais	Fressenneville	
Oust-Marest	Maisnières	
Meneslies	Tilloy Florville	
Yzengremer	Fretteville	
Dargnies	Guerville	
Bouvaincourt sur Bresle	Bazinval	
Monchy sur Eu	Bouttencourt	
Le Mesnil Réaume	Rieux	
	Bouillancourt en Sery	
	Blangy s/ Bresle	
	Neslette	
	Le Translay	
	Vismes	
	Martainneville	
	St Maxent	
	Biencourt	
	Cerisy Buleux	
	Ramburelles	
	Rambures	
	Villerooy	
	Framicourt	
	Monchaux soreng	

Tableau 9 : Liste des communes du bassin versant.



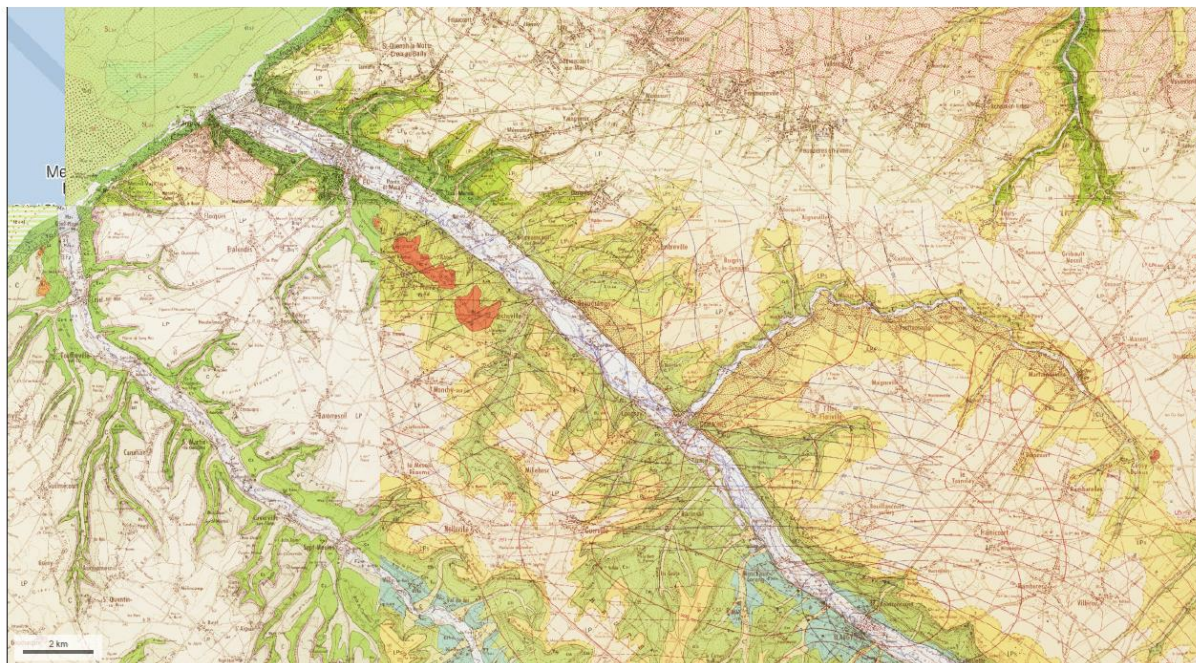
Carte 4 : délimitation des bassins versants immédiats, rapproché et éloigné

Le relief de la zone d'étude est caractérisé par des plateaux, dont l'altitude maximale augmente vers le sud (200m) alors qu'elle reste limitée le long de la cote (97m au Tréport). Les falaises restent hautes, entrecoupées de vallonnes plus ou moins marquées. Les vallons sont encaissés et rejoignent la vallée de la Bresle, plus large mais qui conserve une pente forte (de 46m à Blangy sur Bresle à 6m à Eu). La carte ci-dessous, issue du Géoportail fournit une modélisation 3D du relief du secteur :



Carte 5 : Relief de la zone d'étude (www.geoportail.gouv.fr)

Du point de vue géologique, le secteur est formé de plateaux crayeux (Sénonien inférieur, craies blanches à silex), recouverts de limons de plateaux. Les versants montrent généralement l'apparition des colluvions de pentes et de faibles couches d'argiles à silex. Le fond de la vallée de la Bresle est composé d'argiles sableuses fluviatiles. L'ensemble de ces informations se retrouvent sur la carte suivante.



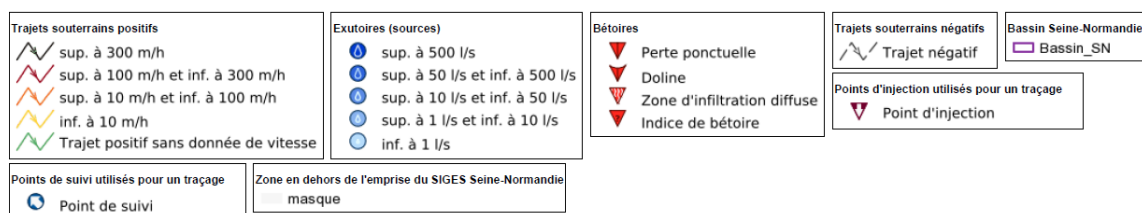
Carte 6 : géologie du bassin versant de la Bresle (www.geoportail.gouv.fr)

L'une des caractéristiques des plateaux crayeux de Normandie est le système de karst avec des bétouilles très nombreuses, engendrant une sensibilité de la nappe vis-à-vis des apports d'eaux de surface (précipitations et ruissellement). Ces pertes d'eau ressortent ensuite par de nombreuses sources, généralement situées en pied de coteaux dans les vallées, mais également le long des falaises côtières. La carte suivante extraite sur le site du SIGES Seine Normandie (<http://sigessn.brgm.fr>) montre la répartition des bétouilles sur la zone d'étude.



Imprimé depuis le site SIGES Seine-Normandie - <http://sigesn.brgm.fr>

Carte 7 : Localisation des bétoires et des sources sur la zone d'étude



La carte présentée ci-dessus montre un manque de données crucial pour le bassin versant de la Bresle malgré bon nombre de bétoire sur le plateau en rive gauche du fleuve côtier.

Cet aspect karstique est ici primordial dans le fonctionnement de l'hydrosystème global de la Bresle et les éventuelles perturbations qui y sont liées, avec en particulier les infiltrations rapides liées à l'agriculture, dominante sur le bassin versant comme présenté précédemment (carte 1).

communes	population légale 2019	population estivale*
Le Tréport	4994	3040
Mers Les Bains	2856	2939
St Quentin La Motte Croix au Bailly	1312	103
Ault	1524	2666
Eu	7187	312
Etalondes	1096	22
St Rémy Boscrocourt	819	29
St Pierre en Val	1129	20
Baromesnil	236	11
Ponts et Marais	798	9
Oust-Marest	644	33
Meneslies	315	26
Yzengremer	572	31
Dargnies	1288	35
Bouvaincourt sur Bresle	863	123
Monchy sur Eu	597	7
Le Mesnil Réaume	801	11

communes	population légale 2019	population estivale*
Melleville	272	18
Incheville	1269	73
Beauchamps	1020	46
Embreville	569	7
Millebosc	255	33
Longroy	650	53
Gamaches	2694	53
Buigny les Gamaches	427	20
Aigneville	900	15
Fressenneville	2261	73
Maisnières	521	22
Tilloy Floriville	399	22
Fretteville	325	7
Guerville	485	26
Bazinval	427	35
Bouttencourt	960	123
Rieux	666	9
Bouillancourt en Sery	567	24
Blangy s/ Bresle	3035	84
Neslette	83	11
Le Translay	253	9
Vismes	495	26
Martainneville	434	29
St Maxent	389	22
Biencourt	137	7
Cerisy Buleux	273	20
Ramburelles	277	7
Rambures	356	11
Villeroy	198	9
Framicourt	185	11
Monchaux soreng	671	31

communes	population légale 2019	population estivale*
Grandcourt	181	84
Dancourt	230	29
Nesle Normandeuse	577	15
Nesle l'Hôpital	158	13
Foucaucourt hors Nesle	78	9
Oisemont	1228	26

Tableau 10 : Population des communes de la zone d'étude

Dans ce tableau, les communes sur fond jaune font partie du bassin versant rapproché, en grisé celles du bassin éloigné. Les communes sur fond vert sont les communes « accessoires ». Les populations données sont la population légale de 2019, et la population estivale estimée selon les logements secondaires par commune (en se basant sur 2.2 habitants par foyer). Ces données doivent cependant être mises en corrélation avec la population réellement sur le bassin versant. Cela représente ainsi la production bactérienne maximale d'origine humaine sur le bassin versant. Pour cela, l'estimation du pourcentage dépend de la localisation des habitations par rapport au bassin versant des plages. L'analyse a été réalisée sur la base du fond de plan IGN. Le détail est fourni en annexe.

Sur la base des données TNS/SOFRES pour Facco en 2014, ces chiffres sont à associer aux données suivantes pour estimer le nombre de chiens sur le territoire :

- 1.29 chiens par foyer adoptant
- 20.2% des foyers ont au moins un chien
- Le nombre moyen d'habitants par foyer est de 2.2 (INSEE 2013)

Le tableau ci-après résume ainsi sur les quatre bassins versants délimités la population fixe totale, la population estivale totale, ainsi que le nombre de chiens correspondant :

	population	population estivale	chiens	chiens estivaux
BVI	7850	5979	930	708
BVI BdC	197	15	23	2
BVR	18553	3406	2197	403
BVE	21137	916	2504	108

Tableau 11 : Estimation de la population humaine et de la population canine sur les bassins versants

Du point de vue hydrographique, le bassin versant est celui de la Bresle dont les débits caractéristiques sont les suivants (source www.hydro.eaufrance.fr) :

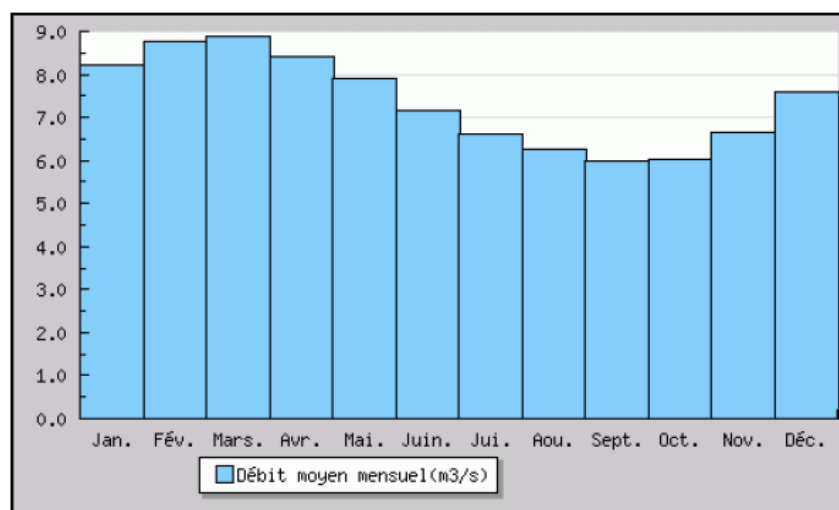


Figure 13 : Débits moyens mensuels de la Bresle à Ponts et Marais, données calculées sur 21 ans.

Les débits moyens varient de $8.87\text{m}^3/\text{s}$ en mars (crue hivernale) à 5.98 en septembre pour le débit d'étiage. Le module est de $7.36\text{m}^3/\text{s}$ (calculé sur 21 ans) pour un QMNA5 de $6\text{m}^3/\text{s}$. Globalement et en moyenne, le débit de la Bresle diminue au cours de la saison balnéaire, mais cette diminution reste modérée ($1\text{m}^3/\text{s}$ environs entre juin et septembre).

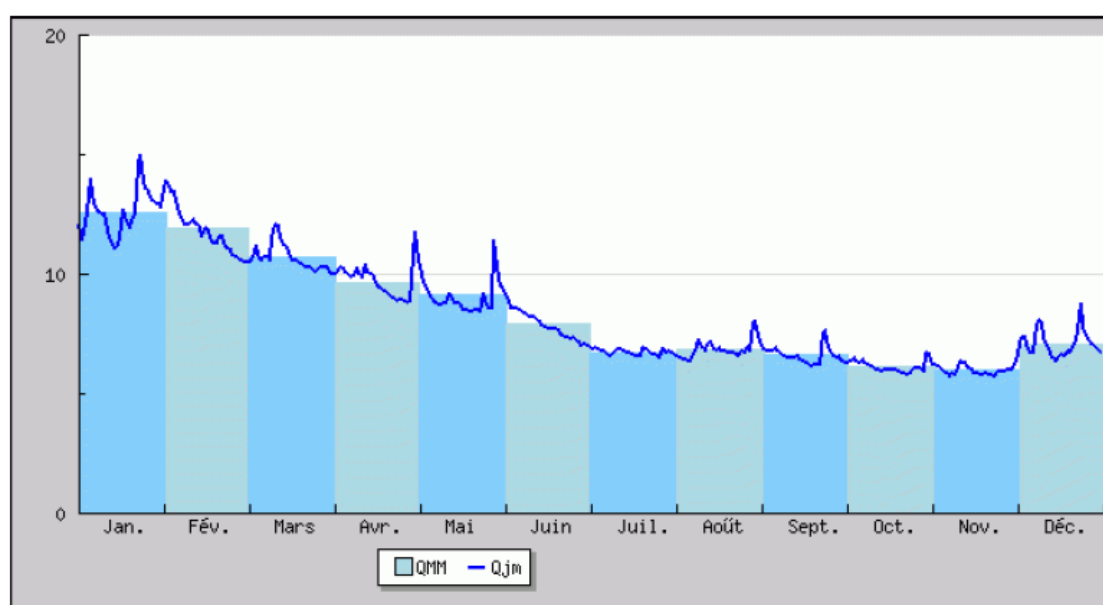


Figure 14 : débits journaliers de la Bresle à Ponts et Marais en 2018

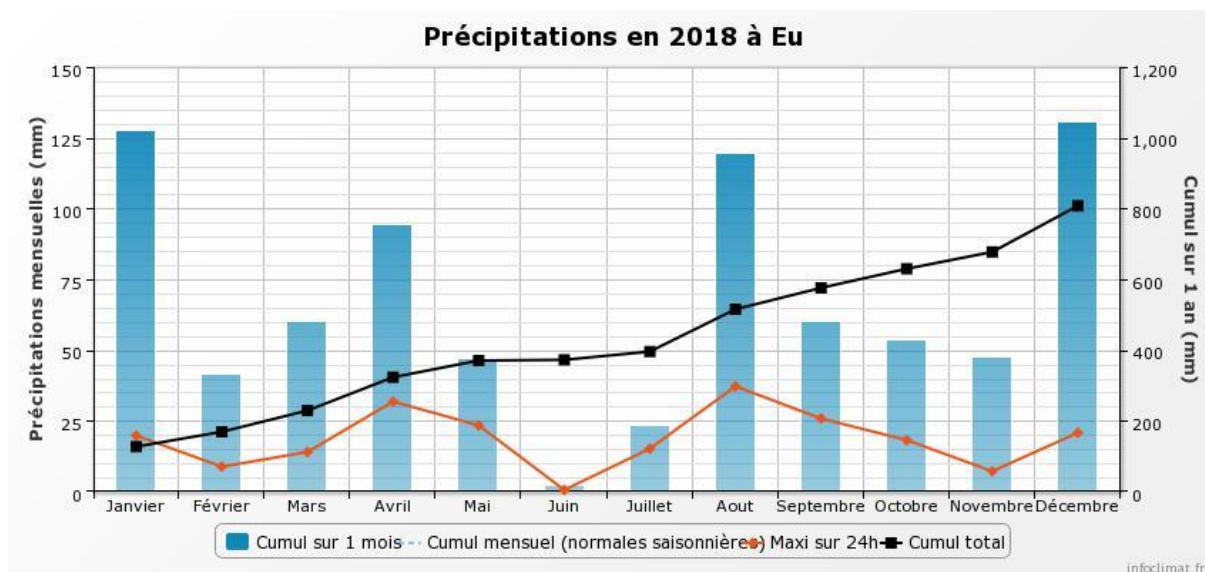


Figure 15 : Précipitations 2018 à Eu

La superposition de ces deux graphiques, débits 2018 de la Bresle et précipitations 2018 à Eu, montre une relation entre ces deux éléments pour les épisodes pluvieux intenses et abondants. A l'inverse, étant donné les infiltrations sur les plateaux, lors des épisodes plus modérés, le fleuve reste tamponné.

En COPIL, il a été demandé de proposer une estimation des temps de transfert via la Bresle aux limites des bassins versants rapproché et éloigné. Cette donnée est importante pour la prise en compte d'une pollution en amont.

Ne disposant pas de mesures des vitesses d'écoulements régulières, notre estimation se base sur des mesures réalisées sur la Bresle à Blangy en période estivale, avec une vitesse moyenne sur la station de mesure d'environ 0.3m/s. Si l'on considère cette valeur stable sur l'ensemble du cours d'eau, cela donnerait un temps de transfert autour de 28h depuis Blangy sur Bresle, et d'environ 9h depuis Beauchamps.

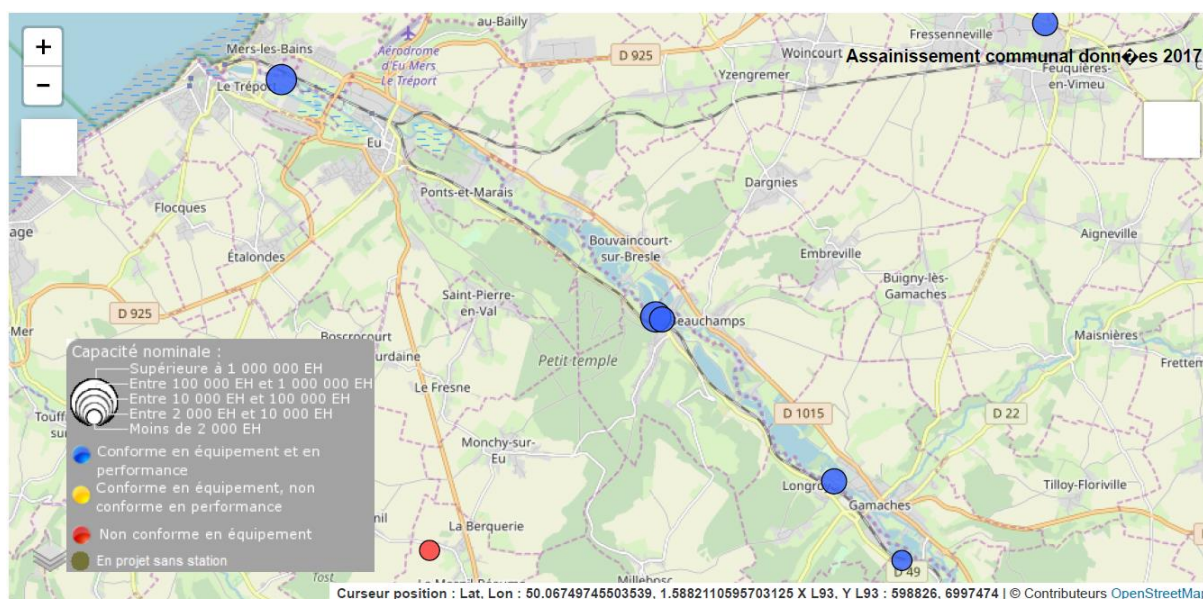
Dans l'étude de l'Agence de l'eau Seine Normandie « Disparition des Escherichia coli dans les rivières normandes » (Beaudeau et al. janvier 1998), la relation entre vitesse moyenne et débit, en prenant comme débit à l'étiage (période estivale qui nous intéresse le plus ici) le QMNA5 de la Bresle à Ponts et Marais soit 4.77m³/s, donne une valeur plus proche de 0.250m/s. cette valeur donnerait un temps de transfert de 33h environs depuis Blangy, de 11h depuis Beauchamps.

Ces estimations sont à prendre avec précautions du fait du manque de données disponibles, mais permettent de donner une idée des périodes à prendre en compte pour les risques de contaminations des eaux de baignades.

4. Inventaire des sources de pollution

4.1. Les stations d'épuration

Le portail d'information sur l'assainissement communal (www.assainissement.developpement-durable.gouv.fr) donne la liste des stations d'épuration présentes sur la zone d'étude. La cartographie est présentée ci-dessous. Les stations se rejetant dans la Bresle y apparaissent conformes en équipement et performance. Par ailleurs, elles sont toutes de capacité nominale faible, exception faite de celle de Bouvaincourt sur Bresle (capacité nominale 13700eqH) et le Tréport (45100eqH). Plusieurs stations communales sont également présentes sur les plateaux, également conformes, dont les rejets sont infiltrés dans le sol. Sur les trois stations rejetant sur la Bresle, seule celle du Tréport est équipée d'un système de désinfection avant rejet au milieu naturel. Le dispositif mis en place est une ultrafiltration membranaire, installé dès la construction de la station en 2010 et fonctionnant en continu. Les stations de Blangy et Bouvaincourt ne sont en revanche pas équipées de désinfection.



Carte 9 : Localisation et conformité des STEP du secteur d'étude (www.assainissement.developpement-durable.gouv.fr) – carte partielle de par l'impossibilité sur le site d'afficher l'ensemble des stations à un zoom inférieur

Comme explicité précédemment, avec un temps de transfert estimé entre 28 et 33h pour un rejet à Blangy, contre 9 à 11h depuis Beauchamps, la distance entre les rejets des stations d'épuration et l'exutoire de la Bresle ne permet pas un abattement complet de la charge bactérienne. En effet, on considère généralement un T90 pour *Escherichia coli* de 24h en période estivale et de 48h en période hivernale. Ainsi, le rejet de la station d'épuration de Blangy se trouve suffisamment éloignée en période estivale, mais pas en hiver, où les conditions d'ensoleillement en particulier ne sont pas favorables à la dégradation des bactéries. Pour Bouvaincourt, quelque soit la saison, le rejet est beaucoup trop proche de l'exutoire du fleuve pour permettre un abattement suffisant.

Le bassin versant agricole reçoit des apports par épandage des boues de stations d'épuration, qu'elles soient issues des eaux usées domestiques ou industrielles. Pour la partie seinomarine du bassin versant, la MIRSPAA a fourni les données issues des plans d'épandages. Deux origines industrielles (CAPIK, Nestlé) et 8 stations urbaines sont concernées dont une, celle de Blangy sur Bresle, dont les boues sont citées mais ne sont plus épandues depuis 2017. La majorité des boues proviennent du département et même sont à proximité immédiate du bassin versant considéré. L'autre origine

géographique est la station d'épuration d'Achères (SIAAP). On note que ce sont essentiellement des boues stabilisées ou hygiénisées qui sont épandues, boues dont le risque de contamination par *Escherichia coli* des eaux de baignade est donc très faible. Le tableau suivant récapitule en tonnes de matières sèches les quantités de boues épandues annuellement sur les communes seinomarines du bassin versant.

Origine	Qté (t MS)	type
Achères	98	hygiénisées
Bailly	6,4	boues activées
CAPIK	1496,6	digestat hygiénisé
Criel sur Mer	105	boues stabilisées
Foucarmont	17,3	boues stabilisées
Guerville	7,8	boues activées
Melleville	6,2	boues stabilisées
Nesle Normandeuse	13,5	boues activées
Nestlé	277,1	hygiénisées
Le Tréport	389,5	hygiénisées

Tableau 13 : Origine et quantité de boues épandues sur les communes seinomarines (MIRSPAA)

L'origine principale est le méthaniseur CAPIK de Fresnoy-Folny dont l'activité est basée sur le recyclage de lisiers porcins (4000t), de boues de STEP (2000t) et de 3000t de déchets de l'industrie agro-alimentaire, la seconde est la station d'épuration de Le Tréport, suivie par Nestlé et la station d'épuration de Criel sur Mer. Le graphique suivant présente la répartition de façon plus visuelle :

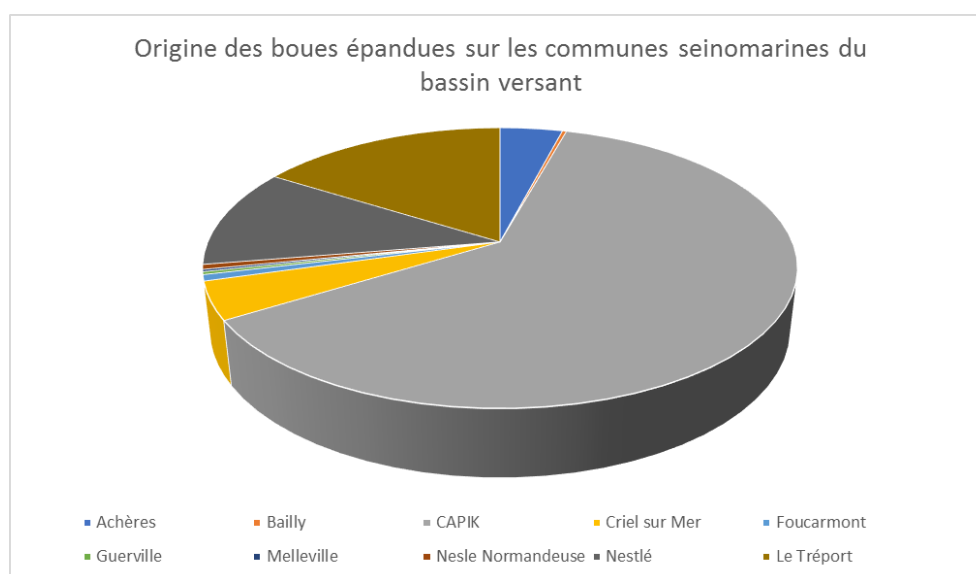


Figure 16 : répartition de l'origine des boues épandues en Seine Maritime

Pour la partie picarde du bassin versant, c'est le SATEGE qui a fourni les données. Il en ressort que cette partie du bassin versant reçoit peu d'épandage de boues urbaines et qu'aucun plan d'épandage de boues industrielles n'est recensé sur le secteur considéré. Sur les 170ha pour lesquels les plans d'épandage sont toujours actifs en 2018, seuls 23ha (en moyenne) par an sont réellement concernés, en fonction de la rotation des cultures. De plus, seules 10 communes sur les 34 du bassin versant sont soumises à un plan d'épandage. En 2017, seules trois communes ont réellement été concernées

(Aigneville, Oisemont et Tilloy-Floriville) pour un total de 42.7ha dont 31.8ha sont toujours couverts en 2018 par un plan d'épandage actif.

Dans tous les cas, l'épandage des boues d'épuration est soumis à des règles strictes et se fait de façon à être sans effets sur la santé et en minimisant l'impact sur les eaux de surface et les nappes. Ainsi, il ne pourra être proposé un épandage à proximité immédiate des cours d'eau, bétouires et captages d'eau potable. Par ailleurs, les boues épandues sur la zone d'étude sont majoritairement hygiénisées ou stabilisées, donc avec un risque de contamination bactérienne très limité.

Les stations d'épuration, tout comme les éventuelles installations non collectives ont pour objet de traiter les eaux usées domestiques. Elles permettent entre autres d'abattre une part plus ou moins importante de la charge bactérienne en fonction des équipements et du mode de fonctionnement. Les données proposées ici (tableau 14) sont les productions d'*Escherichia coli* par jour en et hors période estivale.

	population	Production Ecoli/j	population estivale	Production Ecoli/j
BVI	7850	2,04E+13	5979	1,55E+13
BVI BdC	197	5,12E+11	15	3,90E+10
BVR	18553	4,82E+13	3406	8,86E+12
BVE	21137	5,49E+13	916	2,38E+12

Tableau 14 : population humaine et production bactérienne associée

4.2. Réseau pluvial

Concernant les exutoires du réseau pluvial, le profil de 2010 fournit différentes informations de localisation et les plans de réseaux, mais ceux-ci sont peu lisibles. Des problèmes de communications des réseaux EU et EP sont identifiés. De plus, d'autres éléments ont pu être soulevés au cours des premiers mois de cette étude de révision du profil de vulnérabilité :

- Les eaux usées de la piscine du Tréport étaient rejetées dans le réseau pluvial,
- Sur Mers les Bains, au niveau de l'Avenue Foch et de l'Avenue du Général Leclerc, des canalisations sont affaissées et la présence de nombreux mauvais branchements est avérée.

4.3. Activités sur le bassin versant

4.3.a. Installations classées

Les installations classées (ICPE) sont très différentes et peuvent, selon leur activité, apporter des pollutions sur le bassin versant. Une recherche des ICPE sur les communes du bassin versant étudié a donc été réalisée, afin de savoir s'il existe des sources potentielles des bactéries qui peuvent dégrader les eaux de baignade. Les tableaux suivants présentent les listes des ICPE obtenues sur les bases de données DREAL. Seules ont été reprises les installations en activité. Cette liste est amenée à évoluer au cours des années selon l'évolution des activités économiques (maintien, cessation, construction).

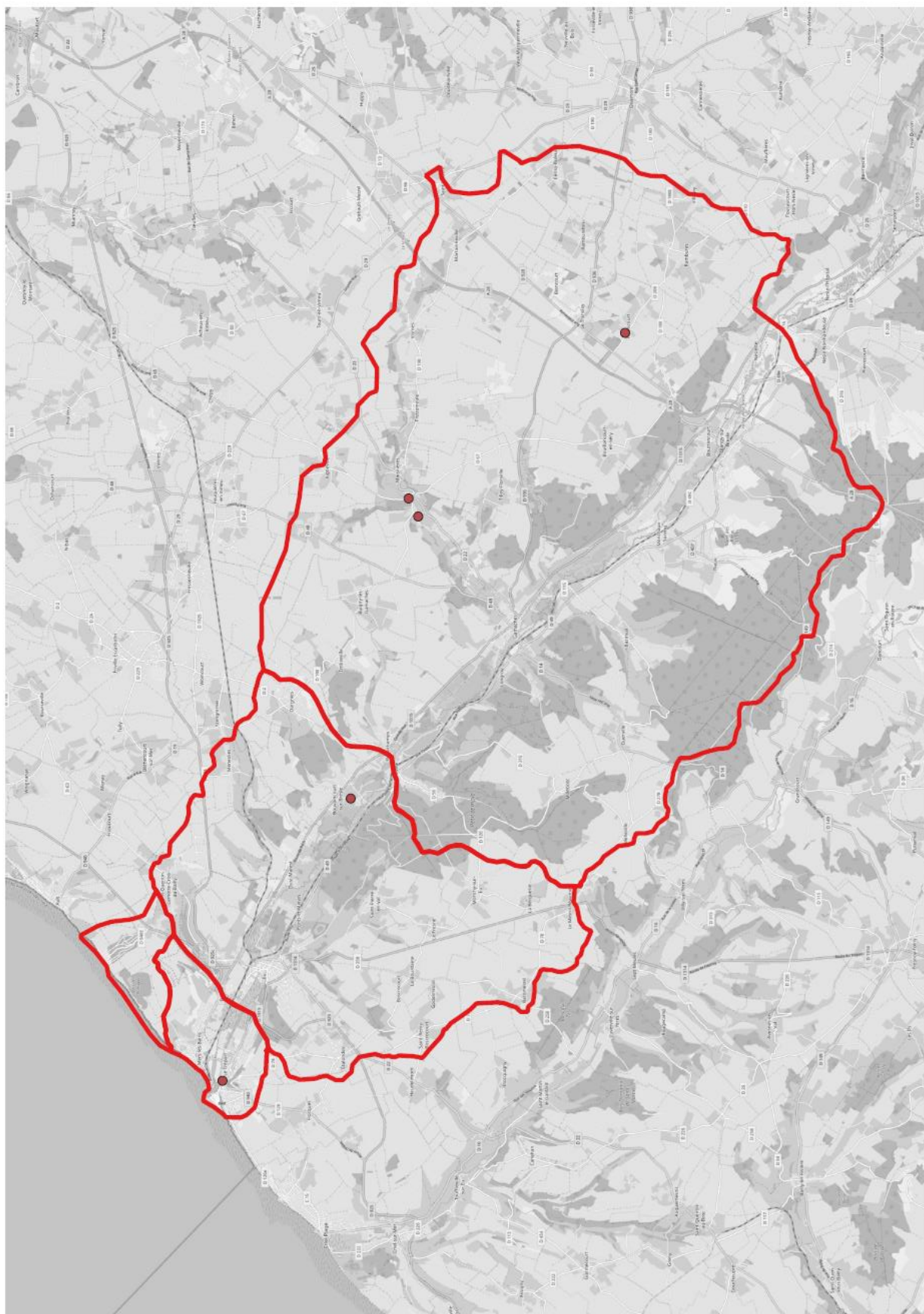
Nom	Code postal	Commune	Activité
METRA	76340	BLANGY SUR BRESLE	pièces auto
POCHET DU COURVAL	76340	BLANGY SUR BRESLE	verrerie
EOL	76260	EU	mobilier
SIVAL FONDERIE	76260	EU	fonderie
ENR GIE GUERVILLE ET MELLEVILLE	76340	GUERVILLE	production électricité
C.A.P.A	76470	LE TREPORT	pêche
CLARIANT PRODUCTION FRANCE	76470	LE TREPORT	peintures et encres
COINTREL FILS	76470	LE TREPORT	démantèlement d'épaves
VERESCENCE	76470	LE TREPORT	verrerie
BRIFFARD SARL	76260	LONGROY	équipement auto
PROMOTRAME	76260	LONGROY	traitements des déchets métalliques
SATIMAT	76260	LONGROY	décor verre et plastique
DECLERCQ TP PUBLICS ENVIRO'DECLERCQ	76260	ST PIERRE EN VAL	travaux publics

Tableau 15 : liste des ICPE sur la partie seinomarine du bassin versant

Nom	Code postal	Commune	Activité
PARC EOLIEN CEHOC - VENTURA	80210	AIGNEVILLE	production électricité
MONSIEUR CHRISTIAN HEDIN	80140	BIENCOURT	pension pour animaux
PARC EOLIEN SFE	80220	BOUILLANCOURT EN SERY	production électricité
PARICHE Gérard SAS	80220	BOUILLANCOURT EN SERY	verrerie
GAEC MAINNEMARRE	80220	BOUVAINCOURT SUR BRESLE	culture et élevage
DEFACQUE	80140	CERISY BULEUX	travaux
LENNE	80570	DARGNIES	serrurerie
RIQUIER ADRIEN SA	80570	DARGNIES	plomberie
GALVAMETAL SA	80570	EMBREVILLE	protection métaux
PARC EOLIEN FERME EOLIENNE DE TOUVENT	80570	EMBREVILLE	production électricité
TERNOIS INDUSTRIES PICARDIE ex TS+ fond	80570	EMBREVILLE	fonderie
GAEC FRAMALAIT	80140	FRAMICOURT	élevage (VL)
GAEC PARTIEL FRAM'LAIT Ducrocq	80140	FRAMICOURT	élevage (VL)
METOSTOCK SA (Fressenneville)	80390	FRESSENNEVILLE	déchets métaux
PARC EOLIEN BORALEX CHASSE MAREE	80390	FRESSENNEVILLE	production électricité
PARC EOLIEN CECOM	80390	FRESSENNEVILLE	production électricité
PARC EOLIEN FERME EOLIENNE DU CAVALEU	80390	FRESSENNEVILLE	production électricité
THIRARD FTH SA	80390	FRESSENNEVILLE	serrurerie
CAOUTCHOUCS MODERNES	80220	GAMACHES	caoutchoucs
PAL DECAP SARL	80220	GAMACHES	verrerie
PARC EOLIEN ENERGIES CHPS DES SOEURETTES	80220	GAMACHES	production électricité
POCHET DU COURVAL	80220	GAMACHES	verrerie
SOC COOP AGRIC LITTORAL PICARDIE SOMME	80140	LE TRANSLAY	agricole distribution de gros
DE LA MARE	80220	MAISNIERES	élevage (porcs)
PARC EOLIEN DE MAISNIERE I (CN AIR)	80220	MAISNIERES	production électricité
PARC EOLIEN DU CHENE - ENERGIE TEAM	80220	MAISNIERES	production électricité
PARC EOLIEN MAISNIERES II (ENERGIE TEAM)	80220	MAISNIERES	production électricité
SARL FERME DES FONTAINES	80220	MAISNIERES	élevage (porcs, bovins)
CALIRA	80140	MARTAINNEVILLE	filature, textile
PARC EOLIEN ENGIE GREEN PETIT TERROIR 1	80520	MENESLIES	production électricité
AUCHANT CARBURANT	80350	MERS LES BAINS	carburants
TIMAC AGRO	80350	MERS LES BAINS	fertilisation et nutrition agricole
CALIPSO	80140	OISEMONT	alimentation animale
Espace Auto	80140	OISEMONT	pièces automobiles
M. HAUDIQUERT (Exploitant)	80140	OISEMONT	carrière
LECLERCQ	80460	OUST MAREST	fonderie
PARC EOLIEN DE RAMBURES	80140	RAMBURES	production électricité
PARC EOLIEN CE Fonds de Fresnes	80140	ST MAXENT	production électricité
PARC EOLIEN DE GROS JACQUES ENERGIE TEAM	80880	ST QUENTIN LA MOTTE CROIX AU BAILLY	production électricité
SGD SA	80880	ST QUENTIN LA MOTTE CROIX AU BAILLY	verrerie
FERME EOLIENNE DU BUQUET (VISMES AU VAL)	80140	VISMES	production électricité
PARC EOLIEN DE VISMES AU VAL SAS	80140	VISMES	production électricité

Tableau 16 : liste des ICPE sur la partie picarde du bassin versant

Pour la Seine Maritime, la seule entreprise qui pourrait avoir une influence serait la Coopérative des Artisans Pêcheurs Associés. La liste est plus importante en Somme avec plusieurs ICPE agricoles et en particulier d'élevages qu'ils soient bovins ou porcins. Rappelons ici que dans le cadre des ICPE de type élevage, des règles sont appliquées et des contrôles sont opérés pour en vérifier l'efficacité. Parmi ces règles, la collecte et le stockage des effluents dans des cuves étanches sont, en ce qui concerne cette étude, primordiaux.



Carte 12 : localisation des ICPE à risque sur le bassin versant

4.3.b. Activités agricoles

Les données ont été récupérées auprès des services concernés des chambres d'agriculture des deux départements. Y sont ajoutées les données issues des bases ICPE pour les élevages autres que bovins, et en particulier les deux élevages porcins (Maisnières, 4194 porcs selon la base ICPE). Précisons ici que les données sont des estimations basées sur le cheptel enregistré sur un corps de ferme ou une ICPE, il se peut qu'une partie de ce cheptel soit à un moment de l'année sur une autre commune en fonction de la rotation des pâtures. L'objectif ici reste d'estimer une production bactérienne et non de la déterminer à la décimale près, ce qui serait impossible car dépendant de l'âge, du type d'élevage, de la race, etc...

	BOVINS		OVINS		CAPRINS		PORCINS		VOLAILLE	
	Nbrs détenteurs	Nbrs d'animaux	Nbrs détenteurs	Nbrs d'animaux	Nbrs détenteurs	Nbrs d'animaux	Nbrs détenteurs	Nbrs d'animaux	Nbrs détenteurs	Nbrs d'animaux
LE TREPORT	6	865								
EU	4	217	3	76	2	11				
ETALONDES	6	430	1		1				1	
ST REMY BOSROCOURT	6	581	2	3	1	2				
ST PIERRE EN VAL	1		5	32	1				1	
BAROMESNIL	3	253	3	9	1	3				
PONTS ET MARAIS	2	400	2	16	3	9	1			
INCHEVILLE	1	44	3	30						
MONCHY SUR EU	5	631	1	12	1	55	1			
LE MESNIL REAUME			2	17	1	5				
MONCHAUX SORENG	2	242	1	2						
MELLEVILLE	4	238	1	11						
MELLEBOSC	3	391	1	20						
LONGROY			2	6						
GUERVILLE	3	543	1	3						
BAZINVAL	5	254								
RIEUX	2	437	4	15						
DANCOURT	5	562	2	21						
BLANGY SUR BRESLE	4	390	2	132						
NESLE NORMANDEUSE	5	784	3	22						

Tableau 17 : les animaux d'élevage sur les communes de Seine Maritime (ARIC-HN)

LIBELLE COMMUNE	TOTAL BOVINS	TOTAL OVCAP
AIGNEVILLE	400	66
AULT	600	
BEAUCHAMPS	112	4
BIENCOURT	96	25
BOUILLANCOURT EN SERY	2243	27
BOUTTENCOURT	892	77
BOUVAINCOURT SUR BRESLE	549	190
BUIGNY LES GAMACHES	1106	
CERISY BULEUX	332	1
DARGNIES	639	
EMBREVILLE	294	
FOUCAUCOURT HORS NESLE	429	3
FRAMICOURT	489	
FRESSENNEVILLE	303	
FRETTEMEULE	510	146
GAMACHES	0	4
GRANDCOURT	735	
LE TRANSLEY	319	
MAISNIERES	1079	9
MARTAINNEVILLE	21	19
MENESLIES	1232	15
MERS LES BAINS	169	
NESLE L HOPITAL	112	
OISEMONT	512	150
OUST MAREST	108	
RAMBURELLES	140	
RAMBURES	1230	79
ST MAXENT	165	1
ST QUENTIN LA MOTTE CROIX AU B	254	0
TILLOY FLORIVILLE	229	8
VILLEROY	306	
VISMES AU VAL	990	35
YZENGREMER	87	4

Tableau 18 : les animaux d'élevage sur les communes de la Somme (ERE Picardie)

Ces données sont ensuite à confronter au bassin versant du fait que certaines communes ne sont que partiellement sur le secteur d'étude. On considère pour cela que le pourcentage du cheptel d'une commune (hors porcins hors sol) dans le bassin versant correspond au pourcentage de prairies de la commune réellement sur le bassin versant. Cela permet de faire une « moyenne » des situations de l'année en fonction de l'emplacement effectif des bêtes au pâturage, mais aussi de prendre en compte le fait que des communes ne sont que très faiblement couvertes par le bassin versant étudié et il ne serait pas pertinent d'y considérer un cheptel trop élevé. Le détail du calcul est fourni en annexe. Une fois cette estimation faite, il est nécessaire de considérer la production bactérienne correspondante. Pour cela, les ordres de grandeur par espèce, issus de la littérature sont les suivants :

	<i>E.Coli</i> /jr
Vaches	1.10E+10
Moutons	1.20E+10
Porcs	6.42E+10
Volailles	1.28E+08
Humain	2.60E+09
Chiens	1.84E+09
Chevaux	4.14E+08

Tableau 19 : Production d'E. coli par jour selon l'espèce

Ces données permettent de calculer la production maximale d'E. coli par jour sur le bassin versant. Les données sont reportées dans le tableau 18 ci-après, sur l'ensemble de la zone d'étude, divisée selon les sous bassins versants définis précédemment.

	BVI	BVI Bois de Cise	BVR	BVE
Bovins	170	281	4088	13220
soit en E coli/j	1,87E+12	3,09E+12	4,50E+13	1,45E+14

	BVI	BVI Bois de Cise	BVR	BVE
Ovins/caprins	4	0	428	697
soit en E coli/j	4,80E+10	0	5,14E+12	8,36E+12

Soit au total (bétail et chiens) :

	BVI	BVI BdC	BVR	BVE
bétail	1,92E+12	3,09E+12	5,01E+13	1,53E+14
chiens	3,01E+12	4,57E+10	4,78E+12	4,81E+12

Tableau 20 : estimation de la production d'E. coli sur les bassins versants

Les chiens pris en compte ici comprennent les chiens estivaux dans le but d'estimer la production bactérienne en période de baignade

A ces données s'ajoutent les porcins élevés sur le bassin versant. Les données transmises par l'ARIC-HN font état de 2 élevages sur le bassin versant mais aucune donnée n'existe sur la base de données ICPE. Sur la Somme, 2 élevages sont situés à Maisnières pour un total de 4194 animaux, soit 2.69^E+14 Escherichia coli par jour sur le bassin versant éloigné. Ces installations sont des ICPE qui doivent donc respecter des règles strictes quant à leurs effluents (collecte et stockage en cuve étanches, si épandage, dans des conditions bien encadrées pour ne pas polluer les nappes et cours d'eau).

Cela ne représente toutefois pas le potentiel impact sur la qualité des eaux de baignade, toute la production n'arrivant pas jusqu'à la Bresle ou aux plages. Il convient d'y appliquer un coefficient de

transfert prenant en compte un lien direct (fleuve, bétail) ou non, selon la distance et en différenciant le temps de pluie et le temps sec. Les coefficients proposés sont les suivants :

		temps sec	temps de pluie
BVI	bétail	0%	20%
	chiens	2%	30%
BVI Bois de Cise	bétail	0%	20%
	chiens	2%	30%
BVR	bétail	0%	10%
	chiens	0%	5%
BVE	bétail	0%	2%
	chiens	0%	0%

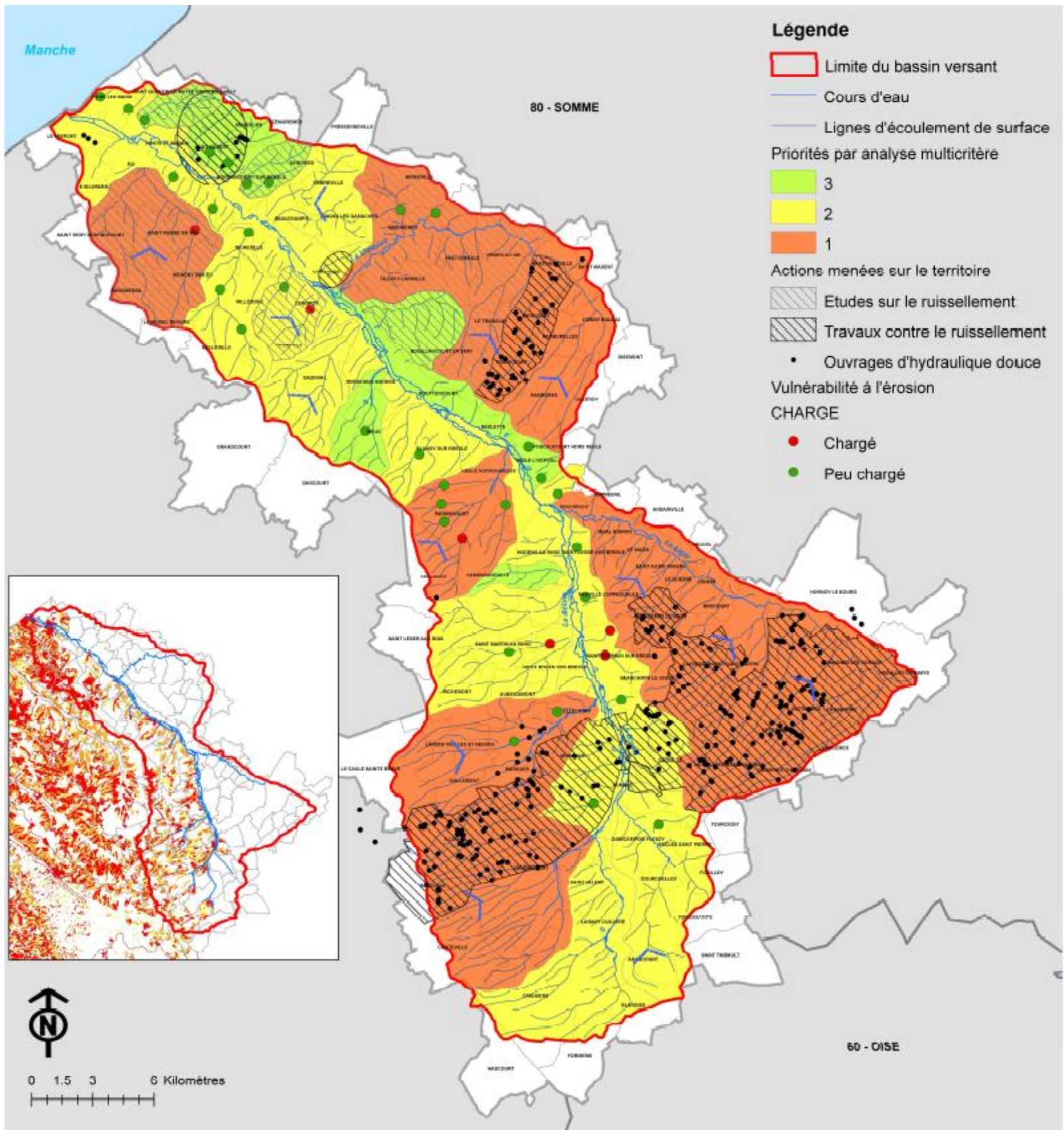
Tableau 21 : coefficients de transferts des E. coli sur le bassin versant

En termes de flux totaux sur les bassins versants considérés, cela représente :

		temps sec	temps de pluie
BVI	bétail	0	3,84E+11
	chiens	6,02E+10	9,03E+11
BVI Bois de Cise	bétail	0	6,18E+11
	chiens	9,14E+08	1,37E+10
BVR	bétail	0	5,01E+12
	chiens	0	2,39E+11
BVE	bétail	0	3,07E+12
	chiens	0	0

Tableau 22 : flux bactérien par temps sec et temps de pluie depuis le bassin versant

Pour établir ces coefficients, hypothèse est faite que sur le secteur d'étude, l'accès à la Bresle au bétail est limité (clôtures, berges hautes et fleuve assez profond). De plus, les risques de ruissellement sont également pris en compte dans cette estimation, avec des pentes fortes contribuant à maximiser les flux vers la Bresle. L'atlas cartographique du diagnostic du SAGE de la Bresle apporte une carte du risque de ruissellement (carte n°13). Si certains secteurs sont aménagés, d'autres, tout aussi prioritaires ne sont qu'étudiés. Si la situation a évolué depuis le diagnostic du SAGE, il reste à faire sur la problématique ruissellement. Le PPRn de la basse vallée de la Bresle (Eu, le Tréport, Mers les Bains) traduit ce reste à faire. Approuvé en 2018, il présente les risques ruissellement, érosion et inondations sur ce petit secteur en aval du fleuve.



Carte 13 : Risque érosion dans la vallée de la Bresle (source Atlas cartographique diagnostic du SAGE).

4.3.c. Autres sources de pollution diffuse

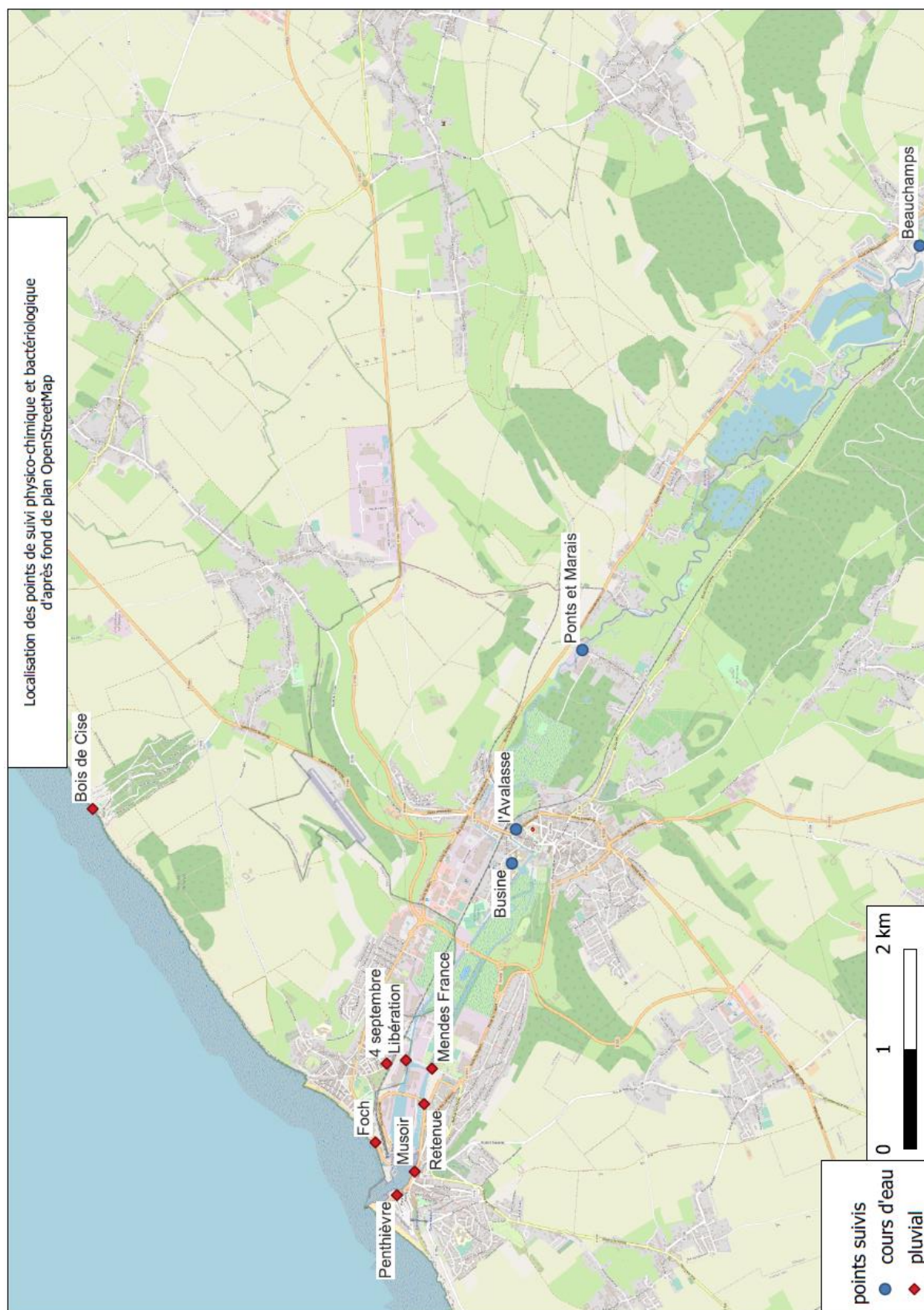
Outre la présence d'animaux domestiques sur l'ensemble du bassin versant, une pollution plus directe peut être induite par la présence d'animaux directement sur la plage. La plage de Le Tréport est autorisée aux chiens en dehors de la zone de baignade, à proximité des rochers. Pour Mers les Bains, la plage est interdite aux chiens. Qu'ils aient accès ou non à la mer, les animaux, promenés à proximité des plages, et laissant leurs déjections dans les caniveaux, apportent un afflux supplémentaire d'*Escherichia coli*. Il est difficile d'avoir un chiffre précis du nombre de chiens sur le bassin versant. Pour cette estimation, nous utilisons des statistiques nationales issues d'une enquête TNS/SOFRES pour Facco en 2014. Les résultats de cette enquête sont donnés dans le tableau 11 page 23. La correspondance en termes de production d'*Escherichia coli* /jour est fournie tableau 20 page 32.

5. Résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques

La carte présentée en page suivante localise les points de prélèvements, validés lors du COPIL du 30 septembre 2019, après un COTECH spécifique sur le sujet.

Au total, 12 points de suivis sont définis, répartis sur la Bresle (amont du bassin versant rapproché, amont de Eu, impact du rejet majeur de l'Avalasse), un point sur la Busine, des rejets pluviaux identifiés à risque et enfin le rejet de la valleeuse de Bois de Cise.

Deux campagnes sont prévues, l'une par temps sec sur plusieurs jours, la seconde par temps de pluie forte (cumul supérieur à 10mm avec une intensité supérieure à 15mm/24h). Ces analyses ont plusieurs objectifs, dont de mettre en évidence d'éventuelles communications entre les réseaux, y compris par temps sec, et d'établir les hypothèses de modélisation.



5.1. Campagne temps sec

Une campagne de temps sec a été réalisée le 22 janvier 2020, par temps couvert mais sec. Les résultats des analyses sont détaillés dans le tableau ci-après.

L'objectif de cette campagne de temps sec est double :

- Savoir si les rejets pluviaux sont actifs par temps sec (contamination par des eaux usées par exemple) ;
- Emettre les hypothèses de modélisation des situations de temps sec.

Bien que n'étant pas en condition estivale, les valeurs bactériologiques mesurées peuvent permettre d'estimer l'ordre de grandeur.

Sur les douze points prévus (rejets pluviaux, cours d'eau, regards) 6 ont pu être prélevés. Les points échantillonnés sont donc les suivants :

- La Bresle à Beauchamps ;
- La Bresle à Ponts-et-Marais ;
- La Bresle au droit du rejet de « l'Avalasse » ;
- La Busine en amont de sa confluence avec la Bresle ;
- La Rivière morte, dans le regard en amont de son exutoire dans la Bresle ;
- L'aval de la Bresle.

Le point en aval de la rampe du Musoir était sec au moment de la campagne de prélèvements.

Analyses sur la Bresle et affluents du 22 janvier 2020						
analyse	Beauchamps	Ponts et Marais	l'Avalasse	Busine	Rivière morte	exutoire Bresle
température °C	6,1	5,3	5,2	5,5	6,3	6,1
pH	8,5	8,5	8,2	8,1	7,9	7,6
Conductivité µS/cm	590	574	574	576	901	3961
Oxygène dissous mg/L	13,8	14,8	14,9	15,2	12,4	14,7
Saturation O2 %	106,8	112,4	111,8	116,1	96,3	111
Entérocoques (/100mL)	504	266	197	228	480	110
E. coli (/100mL)	2567	2322	1710	2121	4368	1486
DBO5 (mg/L O2)	1,2	1,1	1	1,1	2,9	1,7
DCO (mg/L O2)	<10	14,7	<10	<10	18	15,1
MES (mg/L)	18,8	18,4	12,4	10,4	10,4	15,2
NTK (mg/L)	1,06	0,7	0,81	0,43	1,43	0,31
NO3 (mg/L)	20,8	19,8	19,8	19,8	14,8	18,4
NO2 (mg/L)	0,09	0,1	0,1	0,1	0,17	0,1
NH4 (mg/L)	0,41	0,2	0,18	0,16	0,76	0,25
PO4 (mg/L)	0,098	0,096	0,11	0,11	0,75	0,11
Ptotal (mg/L)	0,08	0,07	0,06	0,06	0,41	0,3
COD (mg/L)	2	1,03	0,97	1,01	3,79	1,72
COT (mg/L)	2	1,26	1,43	1,36	4,18	1,95
débit banque hydro m3/h		26640				

Tableau 23 : résultats des analyses sur les 6 points échantillonnés

Les résultats montrent :

- La marée influence l'aval de la Bresle et la rivière morte d'où des mesures de conductivité élevées ;
- Les paramètres mesurés in situ indiquent une bonne oxygénation et, en dehors des deux points précédents, une conductivité normale pour un cours d'eau calcaire ;
- Le point sur la rivière morte semble recevoir en direct des eaux usées avec un niveau élevé en NO₂, NH₄ et PO₄, COD et COT ; le NH₄ est élevé sur le point de Beauchamps également.
- La charge bactérienne est forte sur l'ensemble des points (de l'ordre de 2000 *E.coli*/100ml sur la Bresle, 200 entérocoques/100ml) avec un maximum sur la rivière morte(respectivement de l'ordre de 4500 et 500), dernier point prélevé en amont de l'exutoire de la Bresle ;
- Malgré une certaine proximité et un bruit de fond important, le point aval de la Bresle montre un abattement important de la charge bactérienne du fait d'un milieu salé défavorable aux bactéries.

5.2. Campagne temps de pluie forte

La campagne par temps de pluie forte a été réalisée le 27 juin 2021 au cours d'un orage particulièrement intense. L'objectif de cette campagne est d'identifier les secteurs où le réseau pluvial est contaminé par des eaux usées par temps de pluie, établir le « bruit de fond » bactérien par temps de pluie par les prélèvements en amont. L'orage a débuté peu avant 17h sur le Tréport et provenait du sud-est, soit de l'intérieur des terres. Les images radar des précipitations (figure ci-dessous) montrent une intensité forte mais sur une durée très courte.



Figure 17 : Image radar des précipitations du 27 juin 2021 (www.infoclimat.fr)

Les résultats sont présentés page suivante :

Analyses sur la Bresle et affluents du 27 juin 2021												
analyse	Beauchamps	Ponts et Marais	l'Avalasse	04-sept	Mendes France	Retenue	Musoire	Foch	Libération	Busine	Penthièvre	Bois de Cise
température °C	16,6	17,5	17,8	19,4	17,1	18,8	17,8	20,5	17,8	17,1	17,3	17,9
pH	8,5	8,3	8,7	8,3	8,1	9,3	8,2	9,04	7,9	8,2	8,6	8,2
Conductivité $\mu\text{S}/\text{cm}$	513	491	70	80	1530	207	184	71	772	502	361	129
Oxygène dissous mg/L	9,3	9,1	8,7	8,6	8,9	8,9	8,3	8,9	8,4	8,9	8,4	9,2
Saturation O2 %	94	93,4	91	93	91,1	94,6	86,3	97,7	88,8	91,9	87	96,4
Entérocoques (/100mL)	1651	2848	26470	161490	450	99830	129850	60780	42120	8680	1232300	22330
E. coli (/100mL)	79530	23560	51200	462200	2582	67050	565400	35530	117510	29930	462200	55200
DBO5 (mg/L O2)	1,4	1,5	2,4	5,7	1,5	7,1	21,4	7,3	3	2,2	12,5	4
DCO (mg/L O2)	<10	13,5	14,3	43,6	10,7	31,6	250	276	26,5	10,2	64,8	34,4
MES (mg/L)	15	16,6	13,8	78	62,8	39,6	685	544	122	7,8	73,6	25,2
NTK (mg/L)	1,43	0,99	0,97	3,47	1,2	2,84	19,3	4,47	2,44	0,74	6,18	1,97
NO3 (mg/L)	20,3	17,3	2,4	2,2	17,5	2,4	1,8	2,5	10,1	16,6	0,6	1,6
NO2 (mg/L)	0,09	0,13	0,09	0,16	0,04	0,15	0,3	0,11	0,28	0,09	0,09	0,07
NH4 (mg/L)	0,07	0,12	0,16	1,55	0,06	1,23	3,73	0,68	1,07	0,11	2,41	0,16
PO4 (mg/L)	0,037	0,064	0,6	0,77	0,24	0,68	3,7	0,63	1	0,082	1,7	0,39
Ptotal (mg/L)	0,06	0,1	0,2	0,24	0,09	0,23	3,74	0,23	0,34	0,09	0,6	0,18
COD (mg/L)	1,22	1,33	2,56	2,04	1,33	3	6,72	4,16	2,46	2,5	5,32	5,44
COT (mg/L)	2,72	2,64	5,1	3,42	1,97	5,7	22	8,06	5,49	2,5	8,34	8,3

Tableau 24 : résultats des analyses par temps de pluie forte

Contrairement à la campagne de temps sec, ici tous les points prévus ont pu faire l'objet d'analyses de la bactériologie et de la physico-chimie. En revanche, la durée de l'averse n'a pas permis de réaliser des mesures de débits exploitables. Les données de débit nécessaires à la modélisation sont donc issues de la bibliographie récente disponible.

La qualité de la Bresle en amont de la zone d'étude montre une dégradation importante de la qualité bactériologique, mais on note également une augmentation entre Beauchamps et Ponts-et-Marais des paramètres traceurs d'eaux usées (NO₂, PO₄, NH₄). Pour les rejets en aval de la zone d'étude, la situation est très contrastée. Avec une conductivité de 1530 $\mu\text{S}/\text{cm}$, le point Mendes France paraît plus influencé par la marée que par des apports par ruissellement (mi-marée descendante), ce qui se confirme par des teneurs bactériennes faibles. A l'inverse, les points de l'Avalasse, 4 septembre, Foch, Musoire et Retenue présentent une conductivité faible qui correspond à des eaux pluviales. Ces points sont cependant très chargés en azote et phosphore traceurs d'eaux usées, ce qui est confirmé par les bactéries fécales présentes en très fortes quantités. Sur Penthièvre, on retrouve également une contamination forte par des eaux usées sur le réseau pluvial. Le point Libération apparaît comme ayant une conductivité forte pouvant être en lien avec des remontées partielles d'eaux saumâtres mais des apports importants d'eaux usées (physico-chimie et bactériologie marquée) sont présents.

Enfin, bassin versant à part, la valleeuse de Bois de Cise présente également une charge bactérienne notable et des teneurs en azote et phosphore élevées pour de simples eaux pluviales. Une contamination par des eaux usées est ici également visible en lien avec des installations autonomes potentiellement non conformes ou en mauvais état.

Conclusion sur les analyses physico-chimiques et bactériologiques :

Par temps sec, aucun écoulement n'est observé dans le réseau pluvial. Seuls les points sur le cours d'eau ont pu être analysés. En revanche, par temps de pluie forte, le réseau pluvial apparaît contaminé par des eaux usées. Ces rejets viennent s'ajouter au « bruit de fond » de la Bresle, qui subit dès l'amont des apports plus importants lors des mauvaises conditions météo. Les problèmes d'étanchéité du réseau ont été soulignés dans l'état des lieux du SGEP de la commune du Tréport (2014) avec pour indications :

- *Rampe musoire : secteur « Terrasses » concerné par des écoulements en temps sec d'eaux usées ;*
- *Penthièvre : un regard en amont est identifié comme non étanche par le fond ;*
- *Retenue : « Des dépôts importants d'eaux usées ont été identifiés en amont de la rue François Mitterrand » ;*
- *Globalement, l'état des réseaux est jugé bon, malgré des secteurs plus ou moins abîmés. Le principal problème indiqué est la présence de mauvais raccordements.*
- *La carte des secteurs susceptibles de générer des pollutions urbaines mets en avant des secteurs de mauvais raccordements (correspondants à nos points pollués) et indique deux postes de refoulements dont les trop-pleins renvoient vers le réseau d'eaux pluviales (Mendes France).*

6. Modélisation de dispersion

6.1. Par temps sec

À la suite des analyses réalisées par temps sec, les données d'hypothèses ont été fournies au bureau d'études ACTIMAR pour une modélisation de la dispersion des panaches en mer. Le modèle utilisé est SEAMER, issu du modèle MARS développé par Ifremer, et dont il s'est éloigné dans les années 2000.

Les simulations sont basées sur une modélisation 2D horizontale, la composante verticale n'étant pas décrite par le modèle se voudra donc moyennée.

Le rapport d'ACTIMAR est fourni en annexe.

Pour le scénario temps sec, les hypothèses utilisées sont les suivantes :

- Charge bactérienne estivale en aval de la Bresle : 1000 e. coli/100mL
- T90 de 24h en période estivale
- Débit de la Bresle 4.82m³/s

La campagne de prélèvements a permis de montrer que seul le rejet de la Bresle est à prendre en compte par temps sec.

Les simulations ont été réalisées en mortes eaux (coefficient de 45) et en vives eaux (coefficient de 95), le tout en l'absence de vent. La période modélisée est de 6 jours.

Les cartes de concentrations maximales montrent que les teneurs les plus élevées restent confinées proches de la côte, et ce en raison des courants alternatifs et parallèles au trait de côte. Le panache atteint les deux plages ainsi que la moulière du Tréport, mais épargne la plage de la valleeuse de Bois

de Cise. Du fait de sa proximité immédiate du rejet, la plage du Tréport apparaît plus sensible dans ces conditions de temps sec et sans vent, en particulier lors des marées de faibles coefficients.

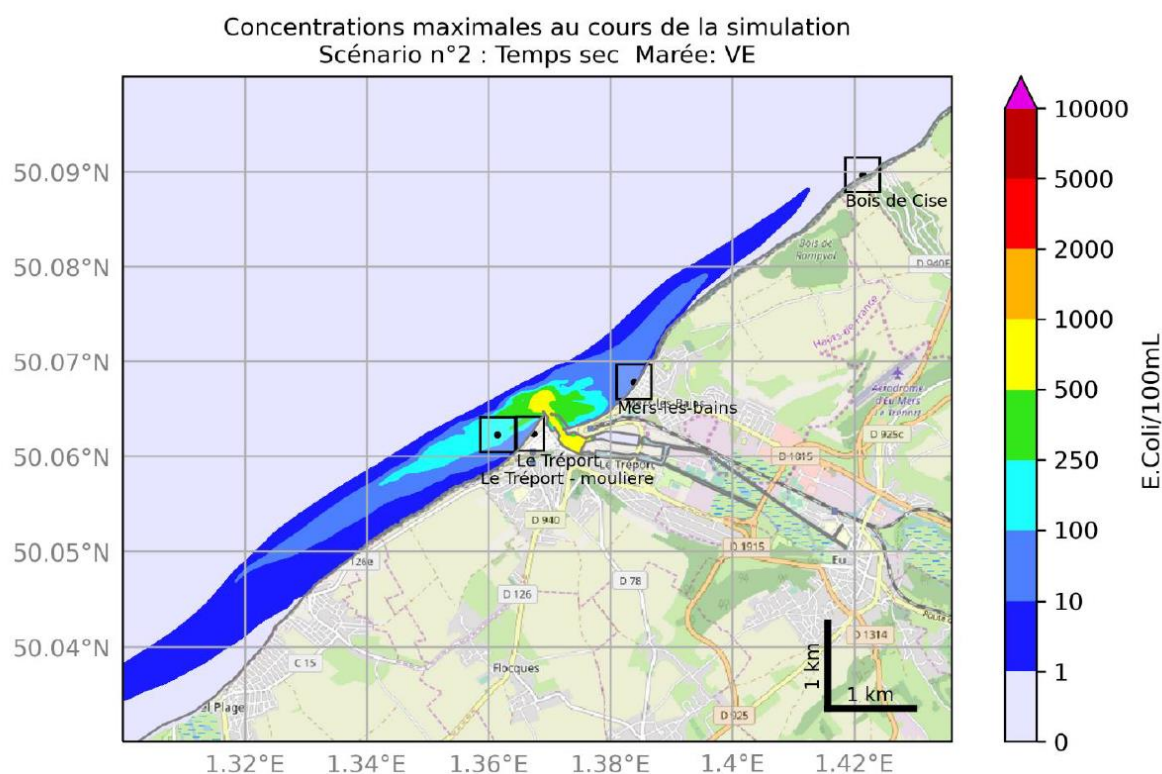
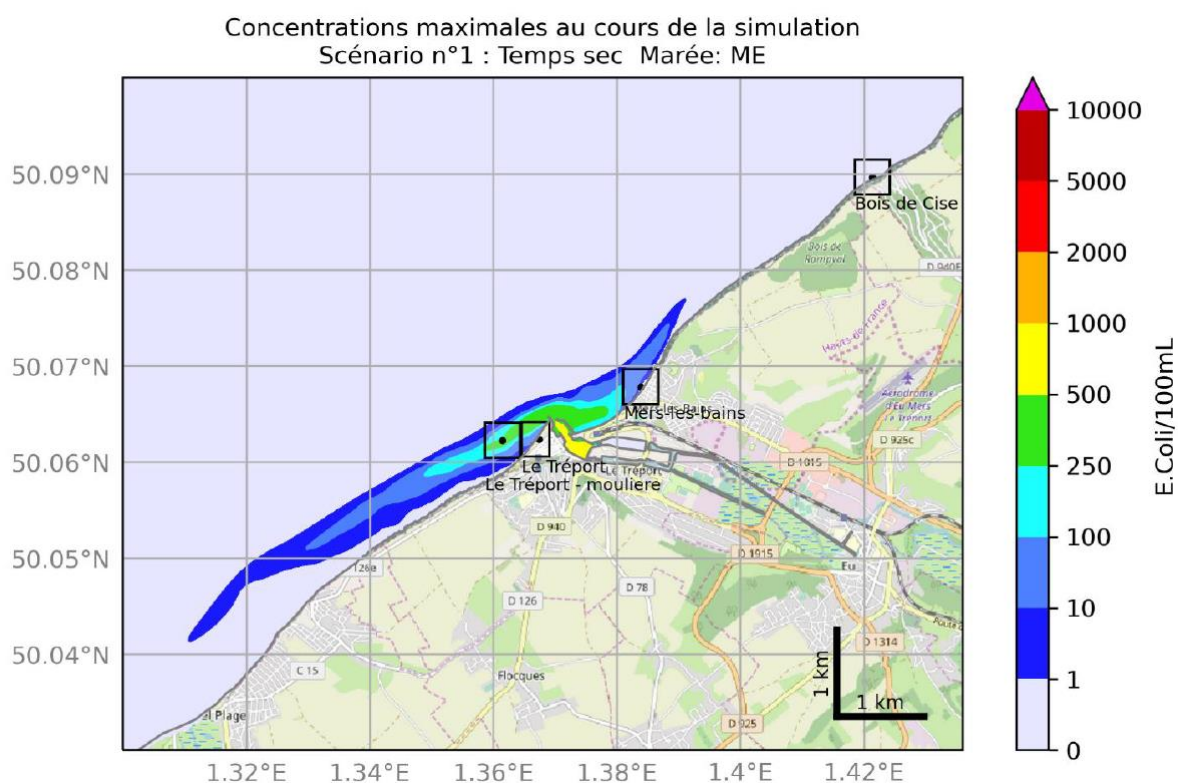


Figure 18 : Cartes de concentrations maximales en *E. coli* par temps sec

En plus de ces deux cartes, ACTIMAR propose des graphiques d'évolution des concentrations maximales en fonction du cycle de marées. Par temps sec, la plage de Mers les Bains apparaît sensible à marée montante et marée haute avec une concentration maximale de l'ordre de 100 e. coli/100mL. On constate par ailleurs que les conditions de mortes-eaux sont plus défavorables du fait d'une moindre dilution (le panache s'étire moins).

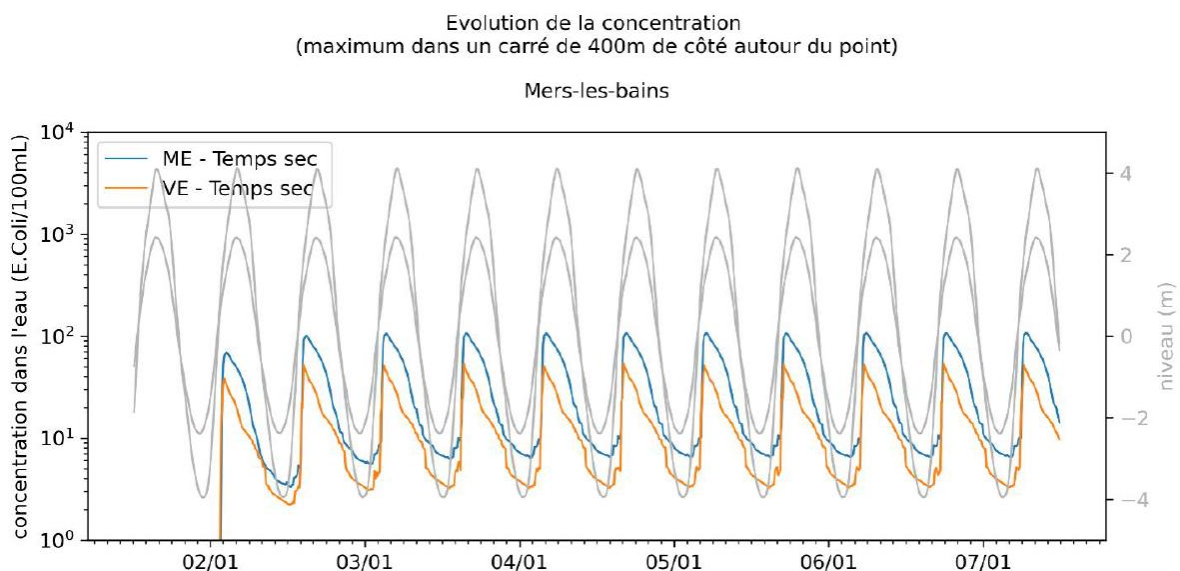


Figure 19 : Evolution des concentrations en *E. coli* par temps sec sur la plage de Mers les Bains

Pour la plage du Tréport, située au sud-ouest de l'exutoire de la Bresle, c'est à marée basse que la sensibilité est plus forte, avec un niveau équivalent que le coefficient soit fort ou faible. Les valeurs simulées sont de l'ordre de 350 e. coli/100mL. A marée descendante, le courant tire le panache vers le sud-ouest, et donc vers la plage du Tréport, à proximité immédiate de l'exutoire.

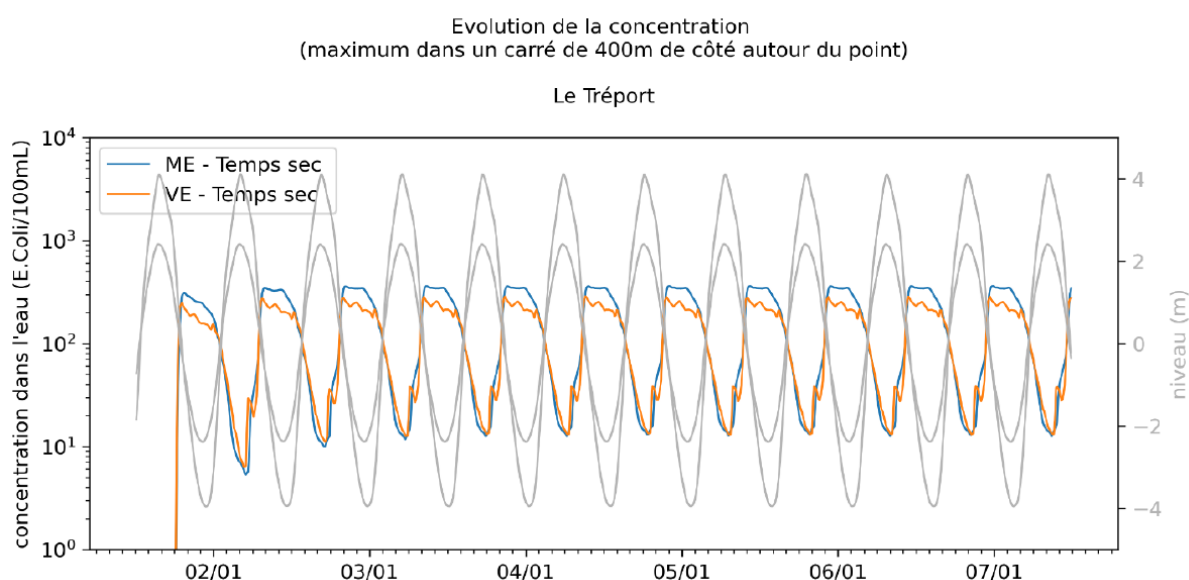


Figure 20 : Evolution des concentrations en *E. coli* par temps sec sur la plage du Tréport

6.2. Par temps de pluie forte

Pour ces modélisations, les hypothèses sont issues pour partie de la bibliographie et des mesures réalisées dans le cadre de la campagne d'analyse du 27 juin 2021.

Les conditions pour la Bresle sont, conformément aux discussions en COPIL, issues de la révision du profil des plages voisines de Criel sur Mer.

Les débits des rejets pluviaux (Mers les Bains et Bois de Cise) proposés pour la modélisation sont issus respectivement du profil initial établi en 2010 (donnée issue de lecture graphique) et de la révision du profil de la plage de Ault (2018). Les teneurs en *Escherichia coli* pour ces deux points sont issues des mesures présentées plus haut.

La modélisation se base sur une durée des écoulements en condition de pluie de 6h, avec un début d'écoulement à mi-marée descendante. Avant et après cette phase, ce sont les conditions de temps sec qui sont appliquées.

Le tableau suivant résume les hypothèses de modélisation :

Rejet	Temps de pluie	
	débit (m ³ /h)	E. coli /100mL
Bresle	25308	17500
EP Mers	180	35500
EP Bois de Cise	310	55200

Tableau 25 : hypothèses de modélisation de temps de pluie

Différentes conditions de vent sont prises en compte, et dans chaque situation des conditions de vives eaux (coefficient de marée 95) et mortes eaux (coefficient de marée 45). Pour les situations estivales, les conditions simulées sont donc les suivantes, avec un T90 de 24h :

- Sans vent
- Vent d'ouest de 6m/s
- Vent de sud de 6m/s
- Vent de nord-est de 6m/s

Pour la saison hivernale, le T90 est de 48h. les conditions de vent simulées sont :

- Sans vent
- Vent d'ouest-sud-ouest de 9m/s
- Vent de sud de 9m/s
- Vent de nord-est de 9m/s

La différence de T90 est liée à la survie des bactéries fécales, particulièrement héliosensibles. Ainsi, en saison estivale, avec un ensoleillement plus important, la durée de vie est plus limitée.

Comme pour les simulations de temps sec, les panaches par temps de pluie restent confinés le long de la côte, en lien avec les courants marins alternatifs et parallèles au trait de côte.

Le rapport complet des simulations est fourni en annexe. Sont reprises ici les principales conclusions et quelques figures importantes.

Sous l'effet de la marée, les panaches des rejets s'étirent le long de la côte de part et d'autre de leurs exutoires, vers le Nord-Est pendant le flot (marée montante) et vers le Sud-Ouest au jusant (marée descendante). Ils atteignent leurs extensions maximales aux étales (pleine et basse mer).

Les panaches sont également sensibles à la direction du vent, surtout en morte-eau lorsque les courants de marée sont plus faibles. Ainsi, par vent de Nord-Est, la plage de Mers-les Bains est beaucoup moins touchée par le panache de la Bresle. Par vent d'Ouest-Sud-Ouest ou de Sud, la zone de moulière et la plage de Le Tréport sont également moins touchées.

La comparaison des résultats obtenus en temps sec et par temps de pluie désigne la pluie comme un facteur de dégradation de la qualité des eaux littorales. En effet, la proximité immédiate des rejets pluviaux Mers-Les Bains et Bois de Cise entraîne une très forte dégradation de la qualité des eaux des plages lors des épisodes pluvieux.

D'une manière générale, le rejet de la Bresle impacte surtout les plages Mers-les-Bains, Le Tréport et la zone de moulière. Les exutoires pluviaux ont des effets beaucoup plus locaux et ne touchent les plages plus éloignées que pour certaines conditions de vent.

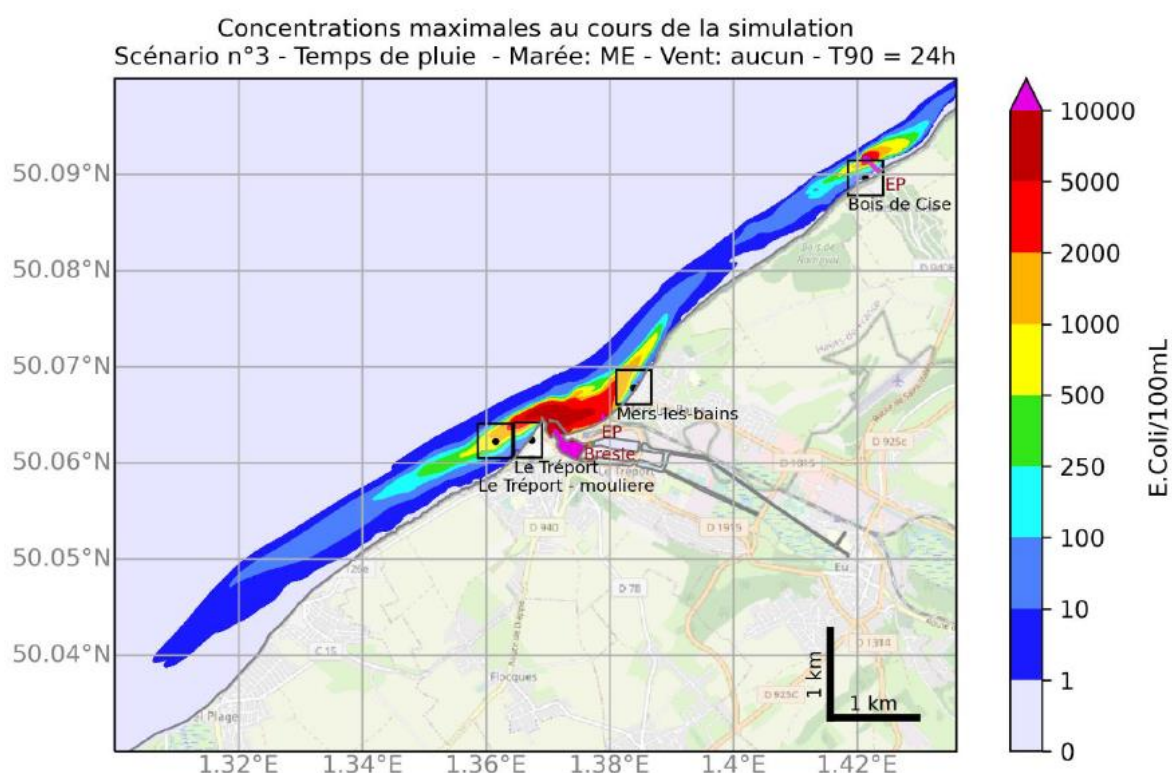


Figure 21 : Carte des concentrations maximales en *E. coli* par temps de pluie estival sans vent (ME)

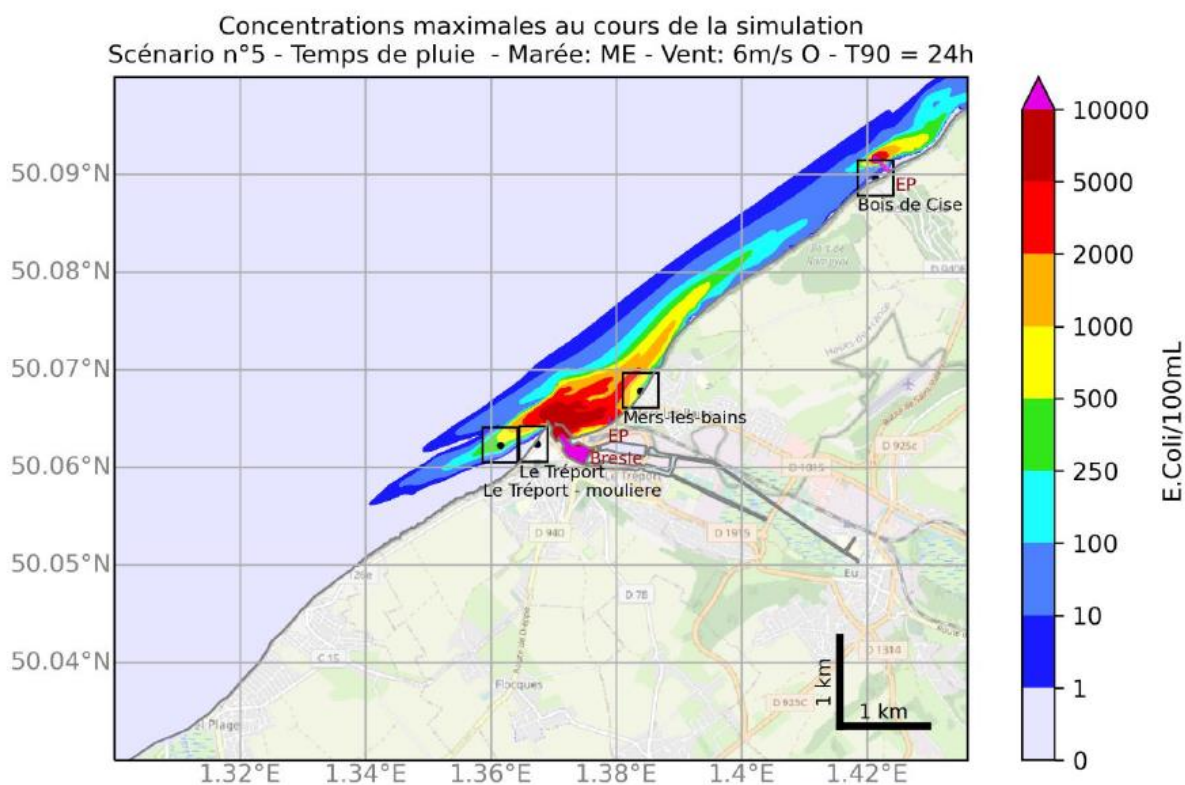


Figure 22 : Carte des concentrations maximales en *E. coli* par temps de pluie estival avec vent d'ouest (ME)

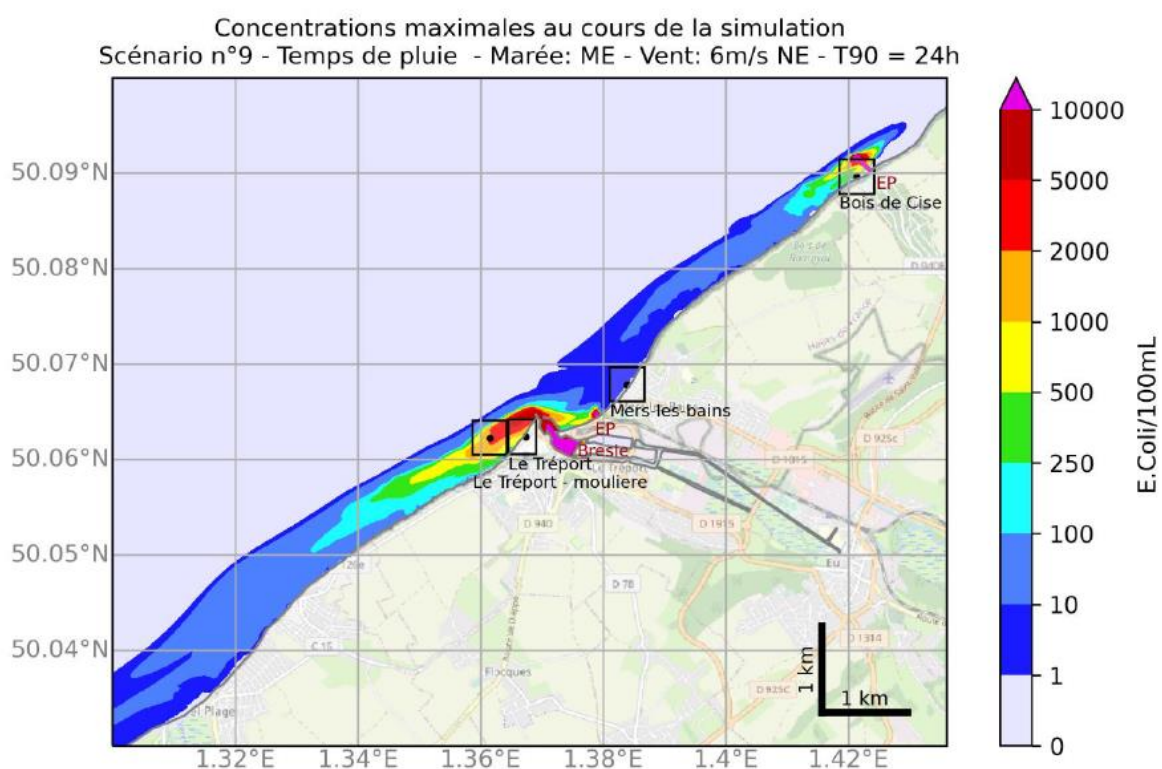


Figure 23 : Carte des concentrations maximales en *E. coli* par temps de pluie estival avec vent de nord-est (ME)

Les coefficients de marée jouent un rôle très important également puisque lors des vives eaux, le panache va s'étaler sur une plus grande longueur de côte. Il est important ici de noter que selon les

conditions de vent présentées ci-dessus, lors des marées de forts coefficients la plage épargnée par le vent en mortes eaux sera alors touchée par le panache.

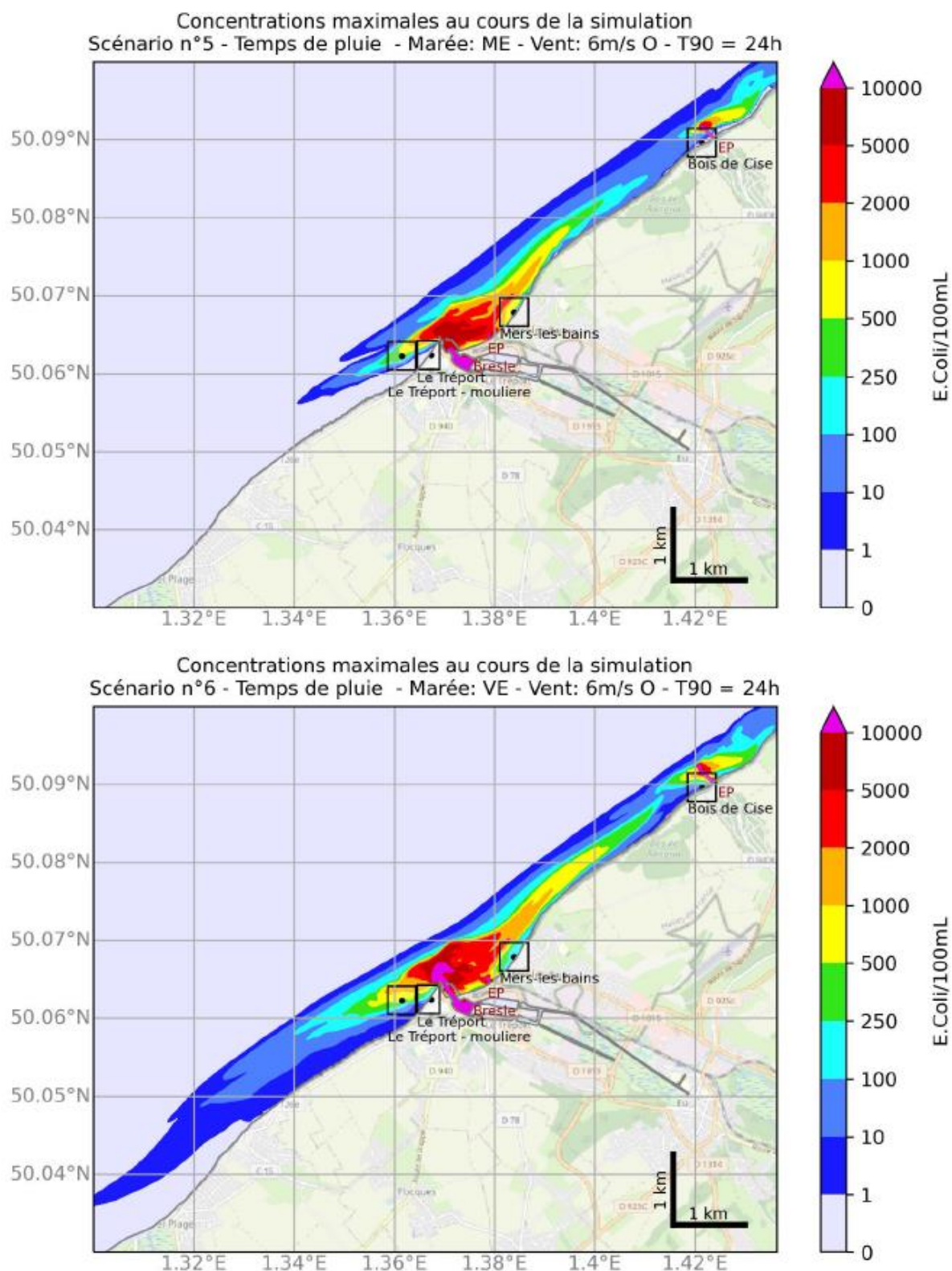


Figure 24 : Cartes des concentrations maximales en *E. coli* par temps de pluie estival avec vent d'ouest (ME et VE)

Comme par temps sec, la seule carte des concentrations maximales n'est pas suffisante. La modélisation permet également de suivre l'évolution des concentrations au fil du temps et d'évaluer la part liée à chaque rejet considéré.

Les simulations montrent une forte sensibilité de la plage du Tréport à marée basse, alors qu'à marée haute, la concentration chute rapidement. Le temps de pluie a une incidence forte sur la dégradation dont l'effet est visible sur les deux basses mers qui suivent l'épisode pluvieux, soit environ 24h.

Les courbes confirment que le vent de nord-est va avoir une influence négative sur la qualité des eaux de baignade, alors que les vents d'ouest et de sud vont plutôt permettre une amélioration de la qualité.

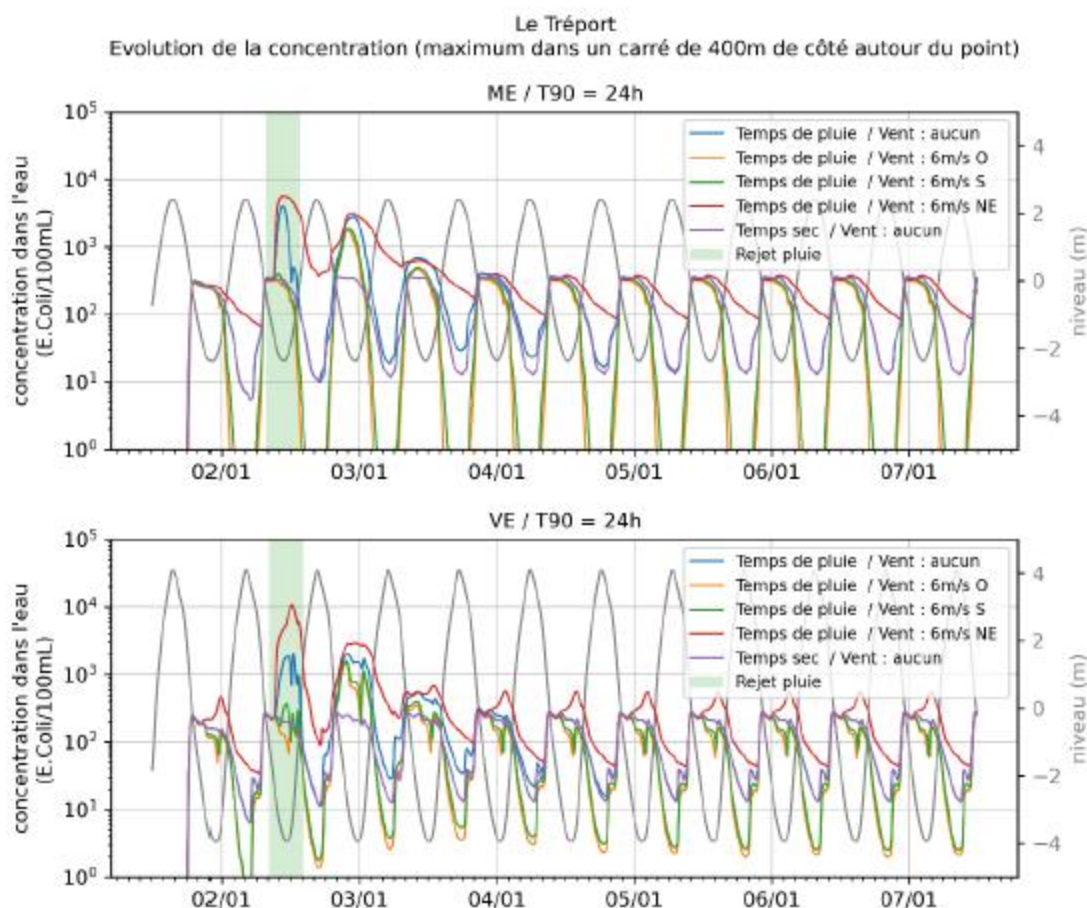


Figure 25 : Evolution des concentrations maximales en *E. coli* par temps de pluie estival selon le vent (ME et VE) sur la plage du Tréport

Le rejet prépondérant pour la plage du Tréport est la Bresle. Par temps sec, le fleuve induit une concentration pouvant atteindre 350 *E. coli*/100mL. En temps de pluie forte, la concentration modélisée peut atteindre 4 à 5000 *E. coli*/100mL en l'absence de vent, voir plus de 10 000 avec un vent de nord-est.

Le rejet pluvial de Mers les Bains atteint la plage du Tréport, avec une accentuation par vent de nord-est. Celui de Bois de Cise n'intervient que dans les simulations avec vent de nord-est et un T90 de 48h (conditions hivernales).

Pour la plage de Mers les Bains, le modèle montre une forte sensibilité à marée montante et haute, alors que les concentrations vont rapidement chuter avec le jusant. Les simulations par temps de pluie montrent un impact fort des précipitations sur une durée de 24h (sans vent).

Comme pour le Tréport, les conditions de vent sont importantes avec des vents d'ouest et de sud qui dégradent la qualité contre des vents de nord-est qui seront plus favorables. Les marées de mortes eaux sont plus défavorables en raison de hauteurs d'eau et de courants moindres, réduisant la dilution des rejets.

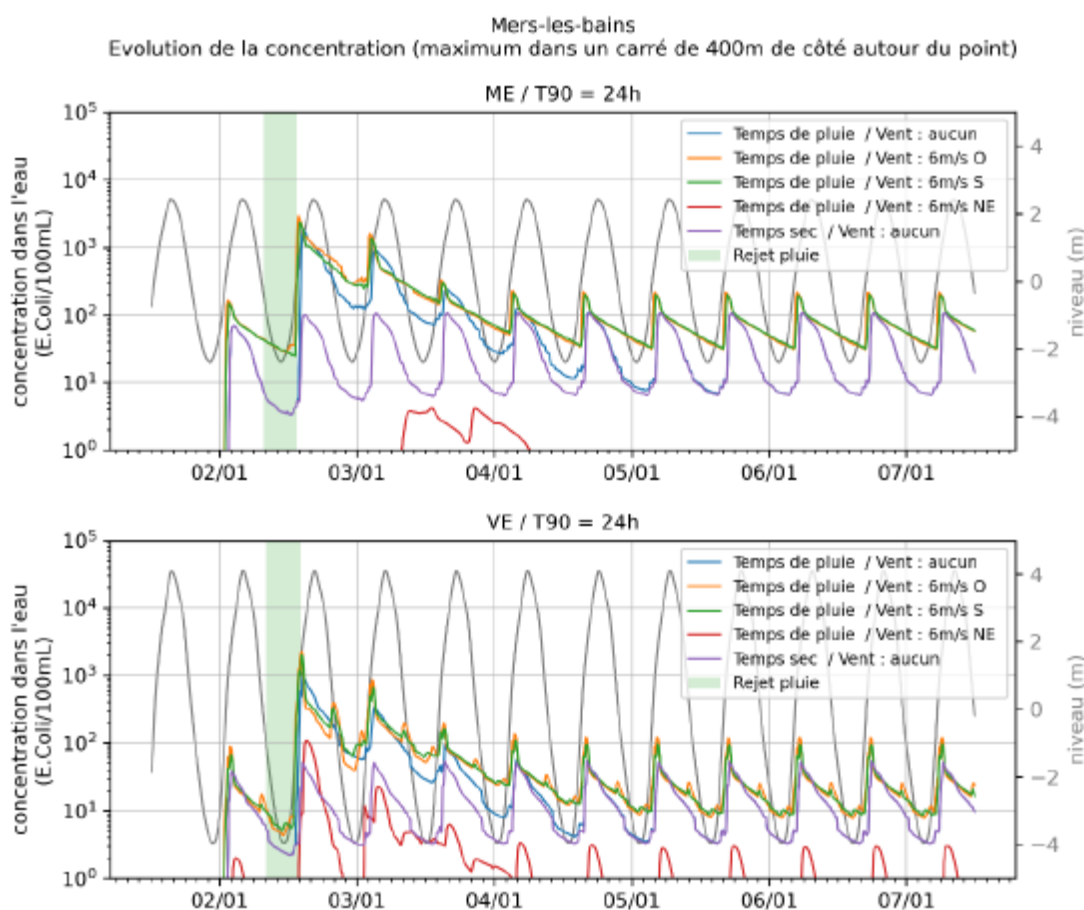


Figure 26 : Evolution des concentrations maximales en *E. coli* par temps de pluie estival selon le vent (ME et VE) sur la plage de Mers les Bains

Cette fois encore, le rejet prépondérant est la Bresle avec quelques centaines d'E. coli/100mL par temps sec et jusqu'à quelques milliers par temps de pluie. Cette plage est sensible au rejet pluvial du fait de sa proximité immédiate. La concentration issue de ce rejet peut atteindre 1000 E. coli/100mL en conditions défavorables (vent d'ouest à sud, conditions hivernales). Enfin, le rejet de Bois de Cise atteint la plage de Mers les Bains par vent de nord-est en mortes eaux mais aussi en l'absence de vent en vives eaux.

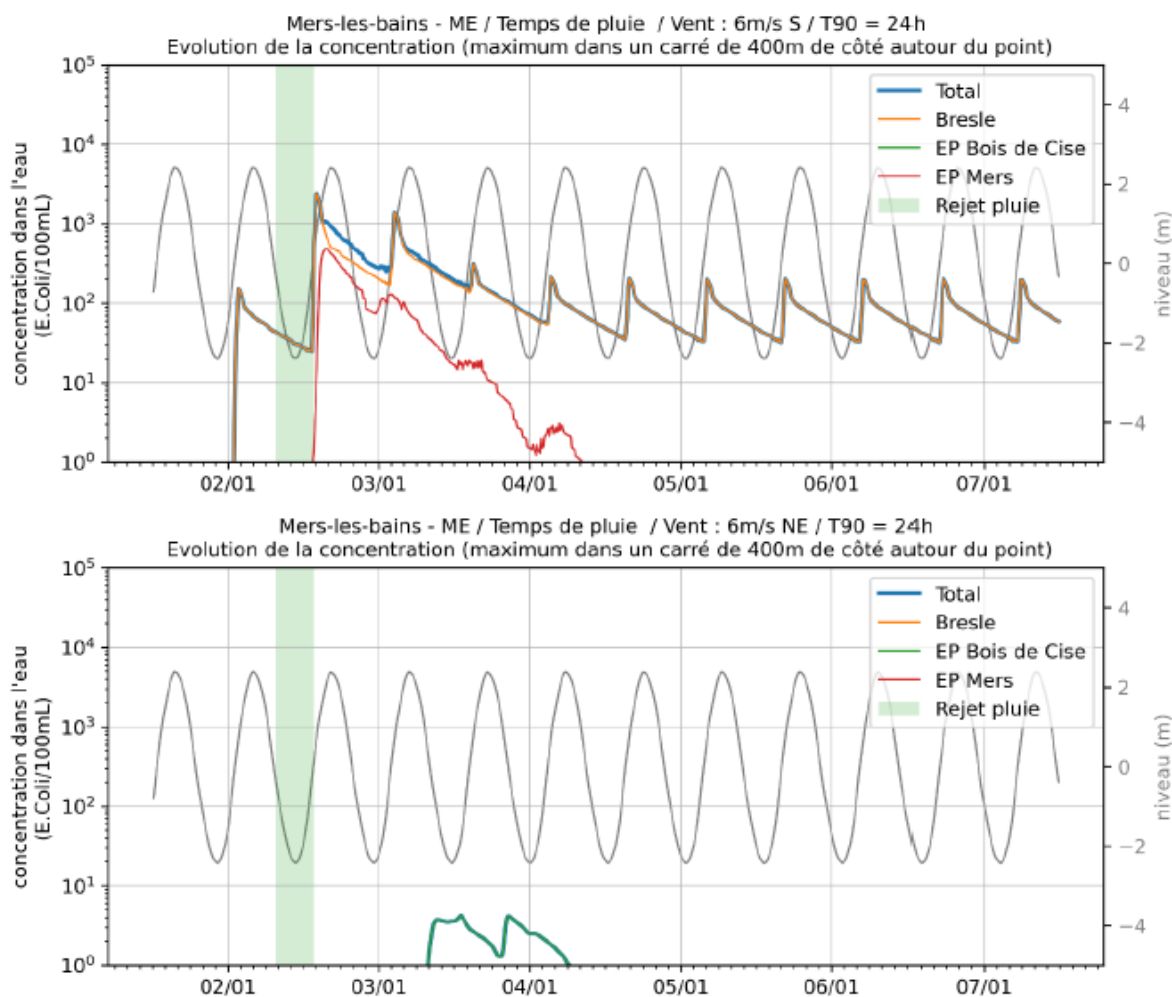


Figure 27 : Evolution des concentrations en *E. coli* issues de chaque rejet par temps de pluie estival selon le vent (ME) sur la plage de Mers les Bains

Pour les deux plages, comme le montrent les graphiques précédents, chaque rejet peut intervenir en décalé. Ainsi, Les concentrations maximales issues de chaque rejet ne s'additionnent pas pour obtenir la concentration maximale modélisée sur le point de mesure. Cela dépend des courants et donc des conditions de marées et de vent. Les tableaux suivants montrent la concentration maximale au point de mesure mais également la contribution maximale issue de chaque rejet. Ces tableaux permettent également de récapituler les conditions les plus problématiques selon la plage considérée. Ces données indiquent à nouveau la grande sensibilité de la plage du Tréport, y compris par temps sec sans vent. Les conditions de vent joueront un rôle sur la durée de la pollution bactérienne.

Sur la plage de Mers les Bains, la sensibilité vis-à-vis de la Bresle est moindre sans vent. Par temps de pluie, le vent de nord-est permet de fortement réduire la pollution subie, et ce malgré la présence à proximité du pluvial de Mers, et la contribution du rejet de Bois de Cise.

Le Tréport									
N°	Rejet	Marée	Vent	T90 (h)	Saison	Concentrations maximales dans l'eau dues à chaque rejet			Concentrations maximales dans l'eau dues au total des rejets
						Bresle	EP Bois de Cise	EP Mers les Bains	
1	sec	ME	/	24	été	362	0	0	362
2	sec	VE	/	24	été	287	0	0	287
3	pluie	ME	/	24	été	4020	0	23	4020
4	pluie	VE	/	24	été	2035	0	19	2035
5	pluie	ME	O 6m/s	24	été	1783	0	2	1783
6	pluie	VE	O 6m/s	24	été	1457	0	16	1457
7	pluie	ME	S 6m/s	24	été	1866	0	6	1866
8	pluie	VE	S 6m/s	24	été	1593	0	16	1594
9	pluie	ME	NE 6m/s	24	été	5669	1	31	5669
10	pluie	VE	NE 6m/s	24	été	10685	1	23	10685
11	pluie	ME	/	48	hiver	4696	0	38	4697
12	pluie	VE	/	48	hiver	3189	1	28	3189
13	pluie	ME	OSO 9m/s	48	hiver	1051	0	0	1051
14	pluie	VE	OSO 9m/s	48	hiver	1742	0	7	1743
15	pluie	ME	S 9m/s	48	hiver	2011	0	0	2011
16	pluie	VE	S 9m/s	48	hiver	2105	0	21	2107
17	pluie	ME	NE 9m/s	48	hiver	6810	20	47	6812
18	pluie	VE	NE 9m/s	48	hiver	13469	9	44	13469

Concentration dans l'eau
≤1
1< . ≤10
10< . ≤100
100< . ≤250
250< . ≤500
500< . ≤1000
1000< .

Tableau 26 : Concentrations maximales induites par les points de rejets sur la plage du Tréport

Mers les Bains									
N°	Rejet	Marée	Vent	T90 (h)	Saison	Concentrations maximales dans l'eau dues à chaque rejet			Concentrations maximales dans l'eau dues au total des rejets
						Bresle	EP Bois de Cise	EP Mers les Bains	
1	sec	ME	/	24	été	108	0	0	108
2	sec	VE	/	24	été	54	0	0	54
3	pluie	ME	/	24	été	1988	0	71	1988
4	pluie	VE	/	24	été	1080	1	26	1080
5	pluie	ME	O 6m/s	24	été	2939	0	731	2940
6	pluie	VE	O 6m/s	24	été	2256	0	137	2256
7	pluie	ME	S 6m/s	24	été	2359	0	479	2359
8	pluie	VE	S 6m/s	24	été	1978	0	85	1978
9	pluie	ME	NE 6m/s	24	été	0	4	0	4
10	pluie	VE	NE 6m/s	24	été	106	12	9	107
11	pluie	ME	/	48	hiver	2666	0	102	2666
12	pluie	VE	/	48	hiver	1363	6	33	1363
13	pluie	ME	OSO 9m/s	48	hiver	5159	0	886	5166
14	pluie	VE	OSO 9m/s	48	hiver	2705	0	534	2706
15	pluie	ME	S 9m/s	48	hiver	3176	0	1027	3176
16	pluie	VE	S 9m/s	48	hiver	3535	0	237	3535
17	pluie	ME	NE 9m/s	48	hiver	0	56	0	56
18	pluie	VE	NE 9m/s	48	hiver	0	47	1	47

Tableau 27 : Concentrations maximales induites par les points de rejets sur la plage de Mers les Bains

Conclusions de la modélisation :

Les plages du Tréport et de Mers les Bains sont sensibles à la présence de la Bresle. La plage du Tréport apparaît plus sensible par temps sec que sa voisine.

Les conditions de pluies accentuent les pollutions des eaux de baignade avec des apports plus importants et deux points de rejets supplémentaires. Ces deux rejets viennent surtout influencer la plage de Mers les Bains, pour laquelle un vent de nord-est aura un effet salvateur, en évacuant les panaches vers la plage du Tréport.

A l'inverse, la plage du Tréport bénéficiera avantageusement des vents de sud et d'ouest, qui pousseront les panaches vers la plage de Mers les Bains.

Les conditions de marées contribuent également à la dispersion et les vives eaux permettront une meilleure dilution des panaches.

En complément, le rapport de modélisation indique que la plage de Bois de Cise (analysée en tant que contributeur par son rejet pluvial) est sensible à la Bresle par vent de secteur ouest à sud. Par temps de pluie, le rejet pluvial présent sur la plage apporte jusqu'à 50 000 *E. coli*/100mL.

Enfin, la modélisation porte également sur la qualité des coquillages. Dans ce cas, les deux plages montrent un comportement différent, avec :

- Plage du Tréport : la concentration peut atteindre 60 000 *E. coli*/100mL par temps de pluie et vent de nord-est, la décontamination prend de 48 à 60h ;
- Moulière du Tréport : les concentrations dans les coquillages peuvent atteindre quelques milliers d'*E. coli*/100g (hors temps de pluie) et quelques dizaines de milliers par temps de pluie en hiver ou par vent de nord-est. La dégradation due au temps de pluie dure entre 48 et 60 h ;
- Plage de Mers les Bains : la concentration dans les coquillages dans cette zone est de quelques centaines à quelques milliers d'*E. coli* /100g hors temps de pluie et peut monter jusqu'à ~20000 *E. coli* /100g en temps de pluie. La dégradation due au temps de pluie dure plus longtemps que dans l'eau en raison du temps nécessaire à la décontamination par filtration, cette dégradation dure environ 60 à 84h ;
- Bois de Cise : la concentration dans les coquillages dans cette zone peut atteindre plus de 700000 *E. coli* /100g pendant le rejet de temps de pluie et peut mettre plusieurs jours (~4 jours) à se résorber complètement en raison des faibles hauteurs d'eau sur la plage qui limitent la dilution et la filtration permettant l'abaissement progressif de la concentration dans les coquillages.

7. Hiérarchisation des sources de pollution

Les chapitres précédents ont permis d'estimer la population animale des bassins versants et ainsi d'estimer la production quotidienne d'*Escherichia coli*.

	population	chiens	bovins	ovins/caprins
BVI	3,60E+13	3,01E+12	1,87E+12	4,80E+10
BVI BdC	5,51E+11	4,60E+10	3,09E+12	0
BVR	5,71E+13	4,78E+12	4,50E+13	5,14E+12
BVE	5,73E+13	4,81E+12	1,45E+14	8,36E+12

Tableau 28 : Conversion en production d'E. coli par jour

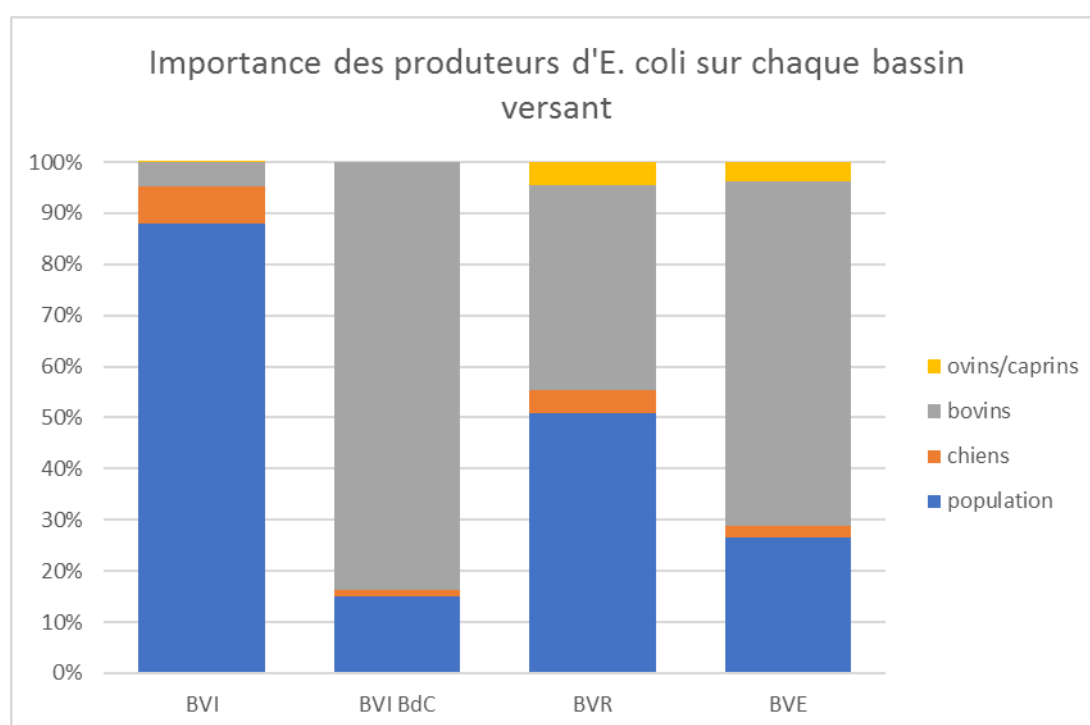


Figure 28 : Importance des producteurs d'E. coli sur chaque bassin versant

Si le bassin versant immédiat des plages du Tréport et de Mers les Bains, urbanisé, voit une très grande part de la production bactérienne liée à l'homme, on remarque que plus on va vers l'amont et plus la part issue du bétail augmente. Une exception reste le bassin versant de la vallée de Bois de Cise, peu peuplé

		temps sec	temps de pluie
BVI	bétail	0%	20%
	chiens	2%	30%
BVI Bois de Cise	bétail	0%	20%
	chiens	2%	30%
BVR	bétail	0%	10%
	chiens	0%	5%
BVE	bétail	0%	2%
	chiens	0%	0%

Tableau 29 : coefficients de transfert selon les conditions météo et l'éloignement des plages

Ce qui représente un flux estimé à : (E.coli/jour)

		temps sec	temps de pluie
BVI	bétail	0	3,84E+11
	chiens	6,02E+10	9,03E+11
BVI Bois de Cise	bétail	0	6,18E+11
	chiens	9,14E+08	1,37E+10
BVR	bétail	0	5,01E+12
	chiens	0	2,39E+11
BVE	bétail	0	3,07E+12
	chiens	0	0

Tableau 30 : Flux d'E. coli par jour après application des coefficients de transfert

Pour ces flux, on ne considère pas l'origine humaine, censée être traitée par une solution d'assainissement efficace. Ainsi, par temps sec, seuls les chiens ayant un accès direct à la mer contribuent à apporter une charge bactérienne aux zones de baignade. Par temps de pluie forte, le ruissellement sur les pâtures du bassin versant contribue de façon importante. On note par ailleurs la contribution très marquée du bassin versant rapproché avec un cheptel d'environ 4500 têtes et un coefficient de transfert estimé à 10%. Le bassin versant éloigné apporte ici une contribution du même ordre de grandeur mais sur un territoire plus vaste et avec un nombre de têtes nettement plus important. Les productions liées aux chiens ne sont pas négligeables et sont apportées dans ce cas plus ou moins directement à la Bresle via les réseaux EP.

Pour la production humaine, en considérant un abattement par les stations d'épuration de l'ordre de 3 à 5 log, on passe à un ordre de grandeur de 10^E+8 , ce qui est très minoritaire par rapport aux autres productions non traitées.

8. Bilan sources de pollutions et modélisations

Cette première phase de l'étude a permis de faire un point sur les principales sources de pollution bactérienne sur le bassin versant considéré. La production animale, et en particulier l'élevage bovin, est une source non négligeable d'*Escherichia coli* en dehors du bassin versant immédiat des deux plages. Ce dernier, très urbanisé est essentiellement concerné par les productions d'origine humaine. Toutefois, les productions bactériennes totales ne touchent pas directement les plages. L'assainissement collectif permet un abattement considérable de la part produite par l'Homme, quant aux élevages sur les prairies, la production ne rejoint la Bresle et donc potentiellement les plages qu'en situation de fortes pluies engendrant un ruissellement. Ainsi, selon ces hypothèses, les chiens domestiques seraient par temps sec le premier producteur d'*Escherichia coli* touchant les plages. L'incidence reste donc très modérée, d'autant que l'accès aux plages aux animaux domestiques est très réglementé.

Par temps de pluie forte, le ruissellement augmente l'impact des animaux domestiques (ici par les déjections dans les caniveaux) mais apporte également une part plus ou moins forte selon la distance de l'exutoire issue du bétail présent sur les pâtures du bassin versant.

L'épandage de boues urbaines reste limité et principalement sur une base de boues chaulées ou hygiénisées, ce qui réduit drastiquement les risques de contamination. Les règles qui régissent l'épandage permettent également de réduire encore ce risque.

L'analyse statistique menée sur chacune des deux plages a permis de dégager des tendances sur les facteurs influençant les niveaux bactériens. Ainsi, et pour les raisons déjà citées ci-avant, les fortes pluies augmentent les niveaux bactériens mesurés, les fortes températures de l'air, généralement liées à un fort ensoleillement, ont un effet inverse, les bactéries fécales considérées étant photosensibles. Dernier point supposé au regard des résultats des mesures et de cette analyse statistique, la plage du Tréport semble plus ou moins protégée du panache de la Bresle par la digue ouest de l'exutoire du fleuve. Cette digue induit au contraire une plus forte sensibilité de la plage de Mers Les Bains.

Les modélisations montrent la grande importance de la direction du vent dans l'évolution des panaches, que ce soit uniquement la Bresle par temps sec, ou le fleuve et les deux rejets en mer par temps de pluie. Le temps sec sans vent semble préserver la plage du Tréport grâce en partie à la digue ouest de l'exutoire du fleuve. Les vives eaux vont étendre le panache de la Bresle tout en limitant le niveau de contamination. Les vents de secteur ouest à sud vont protéger la plage du Tréport au détriment de celle de Mers les Bains, il en sera l'inverse pour les vents de secteur nord à nord-est. Enfin, il est confirmé l'importance des épisodes de précipitations fortes sur la qualité des plages, avec une incidence visible durant 24h à 48h selon la direction du vent. Sur les coquillages, l'incidence est plus longue en raison du temps nécessaire à la décontamination par filtration (48 à 60h au Tréport, 60 à 84h à Mers les Bains selon les conditions de vent).

Enfin, bien qu'aucune donnée disponible ne puisse expliquer le niveau de contamination fort par temps sec de la plage de Mers les Bains en 2018 qui a induit le déclassement en qualité insuffisante, divers dysfonctionnements des réseaux ont été récemment mis en évidence et devront rapidement être corrigés (mauvais branchements, regards mixtes avec débordements possible, ...).

Globalement, un bruit de fond bactérien déjà important arrive par la Bresle, d'autant plus par temps de pluie. Ce bruit de fond est complété par des apports par ruissellement urbain (déjections dans les caniveaux) mais également par des apports issus du réseau d'eaux usées vieillissant et/ou non étanche et/ou avec des branchements non conformes, aggravant la situation pour la qualité des eaux de baignades.

9. Bilan de la gestion active des plages proposée lors du profil de 2010

La gestion active correspond à l'ensemble des décisions prises en préventif et/ou en curatif, d'ouverture ou de fermeture de la baignade selon les conditions définies dans le profil initial. C'est l'objectif principal et immédiat du document.

A l'heure actuelle, des arrêtés ponctuels sont pris pour la fermeture de la baignade des deux plages lors d'épisodes de fortes pluies. Ces arrêtés sont pris à titre préventif et sont levés si les conditions et/ou analyses le permettent. Le système mis en place semble bien fonctionner, autant pour la mise en place d'un arrêté d'interdiction que pour sa levée.

Les derniers arrêtés de ce type pris sont :

- Mers les Bains :
 - o 29/08/2018
 - o 05/07/2021
 - o 28/07/2021
- Le Tréport :
 - o 29/08/2018
 - o 12/08/2020
 - o 29/08/2020
 - o 20/06/2021
 - o 05/07/2021

On insiste ici qu'il s'agit d'arrêtés préventif, tenant compte des précipitations et du ruissellement qu'elles engendrent. En ne prenant en compte qu'une seule caractéristique météorologique, il peut arriver que la pollution attendue n'arrive pas sur la zone de baignade. On peut à titre d'exemple cité le prélèvement effectué le même jour sur les deux plages, le 26 juillet 2021 qui faisait suite à de fortes averses du week-end des 24-25 juillet (34mm en deux jours à Abbeville – source www.infoclimat.fr).

Avec un vent dominant de secteur ouest à sud-ouest, la plage de Mers les Bains présente le 26 juillet une qualité mauvaise, alors que la plage du Tréport présente une qualité moyenne.

Pour le 5 juillet 2021, les deux communes ont pris un arrêté. Les précipitations du week-end précédent représentent un peu plus de 16mm répartis sur les deux journées, les pluies du dimanche étant d'intensité moindre (station météo d'Abbeville). On remarque des vents changeants, avec toutefois une prédominance sur ces deux jours d'un vent de sud-est. Les analyses du 5 juillet sont bonnes sur les deux plages. On peut ici supposer que les rejets pluviaux ont contribué à un niveau limité (intensité des pluies modérée) d'une part, et d'autre part que le vent changeant a permis d'éloigner une partie de la pollution, d'autant que les précipitations du dimanche sont enregistrées tôt dans la matinée, laissant une grosse journée avant les analyses.

Ainsi, on voit clairement que s'il est nécessaire de prendre ces arrêtés préventif, la prise en compte de l'ensemble des conditions météo peut permettre de réduire la période d'interdiction. C'est dans ce cas précis que des analyses rapides peuvent montrer leur intérêt, dans le cas où les données seraient comparables aux résultats du suivi ARS.

10. Proposition d'évolution de la gestion active

Comme vu précédemment, bien que le système préventif mis en place fonctionne bien, il reste perfectible, en particulier pour pallier aux éventuelles erreurs liées à la non prise en compte de toutes les données météo ayant une incidence.

Ainsi, outre les précipitations, la direction du vent apparaît primordiale. Cette caractéristique serait donc à prendre en compte pour déterminer les conditions d'interdictions de baignade.

Ainsi, un vent d'ouest à sud permettrait globalement de préserver la plage du Tréport, un vent de nord à est serait au contraire favorable à celle de Mers les Bains.

Afin de couvrir le maximum de situation, un arbre d'aide à la décision peut être réalisé. Celui-ci se base sur les résultats de la modélisation et les conditions qui détériorent la qualité des plages. Les conditions étant différentes sur chacune des plages, deux arbres sont donc proposés, un sur le Tréport, le second pour Mers les Bains.

Afin d'identifier les situations à risque, sont donc proposés les éléments suivants :

- Temps sec
- Temps de pluie forte (cumul d'au moins 10mm avec une intensité supérieure ou égale à 15mm/24h soit une pluie mensuelle)
- Diverses orientations du vent
- Le coefficient de marée (morte au ou vive eau)
- Une situation dite « incident STEP » qui correspond à un incident sur un dispositif du réseau d'assainissement ayant pour effet immédiat un rejet dans la Bresle. Dans ce cas, on considère le même résultat que celui proposé par les modélisations par temps de pluie, mais avec le seul exutoire de la Bresle, les deux rejets pluviaux n'étant pas concernés.

La dernière ramification de l'arbre est une préconisation de temps nécessaire entre la fin de l'épisode considéré et la levée d'interdiction. Cette durée est une préconisation donnée à titre indicatif et en l'absence de changement notable de la situation pouvant entraîner une modification de l'évolution du panache. Elle reprend les données issues des graphiques d'évolution des concentrations maximales des deux plages selon les différentes conditions modélisées.

Afin de mettre en application ces arbres, il convient de pouvoir avoir des données en temps réel sur le bassin versant, y compris à l'amont. Ainsi, l'installation d'une station météorologique à Blangy sur Bresle (au niveau de la station d'épuration par exemple) serait un plus. L'instrumentation visera principalement à connaître la pluviométrie instantanée, et devra pouvoir être consultée en direct. En aval, la station d'épuration du Tréport est équipée (source de données utilisées dans ce document) et la Communauté de Communes des Villes Sœurs a également équipé le poste de secours de la plage de Mers les Bains.

La surveillance météo nécessite une procédure définie afin de cibler au mieux et d'être aussi réactif que possible. Chaque jour, dès le début de la saison balnéaire, les prévisions météo seront suivies à la fois sur le site de Météo France (www.meteofrance.com), ou encore les prévisions sur les villes concernées (Le Tréport, Mers les Bains, Bouvaincourt et Blangy sur Bresle) sur le site www.meteociel.fr, et sur des sites locaux (www.lenuagenormand.fr, par exemple). Lorsqu'un risque orageux est prévu, la surveillance sera approfondie avec un suivi en temps réel de l'évolution de la situation. Si les installations le permettent, il peut également être envisagé la transmission d'une alerte

lorsqu'un épisode de précipitations débute sur le bassin versant. Si le cumul atteint 10mm en moins de 24h, une fermeture de la baignade sera envisagée :

- 24h après le début de l'épisode si l'orage est sur Blangy
- 6h après le début de l'orage si celui-ci est sur Bouvaincourt
- Instantanément si l'orage concerne Eu, Le Tréport ou Mers les Bains.

La personne en charge du suivi météo devra pouvoir communiquer rapidement avec le poste de secours pour une application rapide et en direct.

Pour savoir combien de temps doit être maintenue la fermeture, se reporter aux arbres d'aide à la décision. Les conditions de marées et de vent seront alors des facteurs clé dans la décision.

Les deux arbres sont proposés en page suivante.

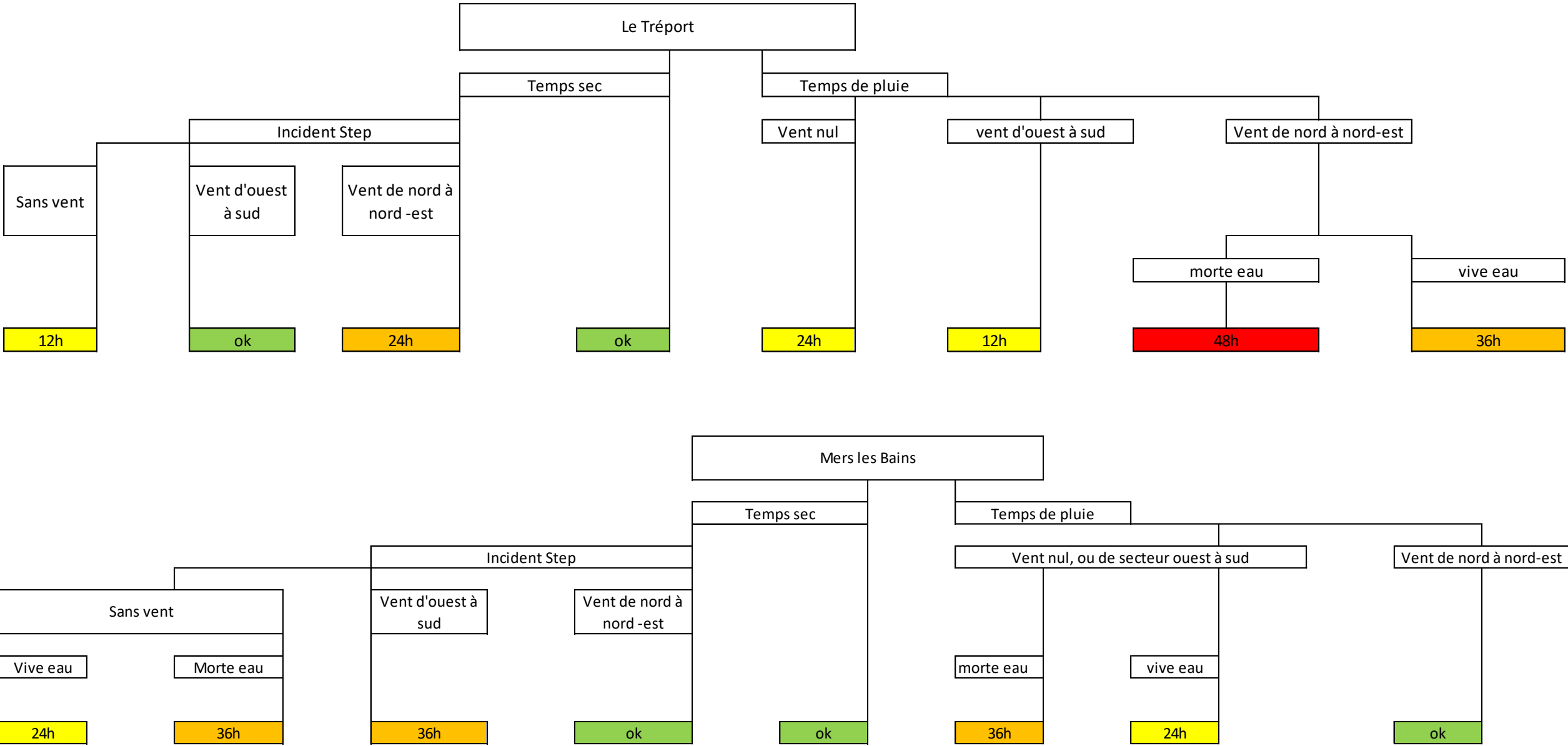


Figure 29 : Arbres d’aide à la décision quant aux durées d’interdiction de la baignade selon différentes conditions de pollutions potentielles

11. Programme d'actions sur le bassin versant

Comme démontré précédemment, les apports bactériens sont liés :

- A la Bresle avec un bruit de fond important dès l'amont,
- A des problèmes de réseaux sur le Tréport et Mers les Bains en particulier.

Le « bruit de fond » de la Bresle est lié à tout ce qui peut se rejeter en amont dans le fleuve. Cela concerne à la fois les surfaces agricoles, en particulier les prairies pâturées, mais aussi les éventuels rejets directs d'eaux usées et les rejets de STEP.

Les risques d'érosions sont un facteur aggravant, le transport des bactéries étant aidé par le transport des matières en suspension.

Ainsi, les deux principaux objectifs du plan d'action proposé ici est :

- De limiter les apports sur la Bresle sur l'ensemble du bassin versant considéré ;
- De supprimer les apports via le réseau d'eaux pluviales sur l'agglomération Eu – Mers les Bains – Le Tréport.

11.1. Lutte contre le ruissellement

La vallée de la Bresle est sujette à des ruissellements et des phénomènes d'érosion marqués étant donné la configuration du relief. Divers travaux et études sont menés sur ce sujet (voir carte 13 page 35). Afin de lutter contre ces phénomènes, des aménagements sont réalisables, mais il est également important d'opérer des modifications de pratiques culturales.

Concernant les pratiques agricoles, la synthèse des résultats de ruissellement et d'érosion des expérimentations sur les pratiques culturales (2001-2010) proposée par l'AREAS et les Chambres d'Agriculture des Seine Maritime et de l'Eure en 2012, en partenariat avec l'INRA, donne un panel de modifications utiles et efficaces que chaque exploitant peut envisager sur ses parcelles.

On débutera par la technique de l'interculture qui permet d'obtenir, dans les expérimentations, un ruissellement significativement moindre que sur sol nu. Par ailleurs, cette technique est également bénéfique sur les transferts de phytosanitaires.

La synthèse des expérimentations agricoles aborde également pour le blé et les cultures d'automne, les aspects labour. Les résultats de cette partie montrent que l'incidence sur le ruissellement dépend du tassement du sol, de la largeur du sillon ou encore de la profondeur du travail du sol.

Pour les cultures de betteraves, le binage semble efficace avec un retard du phénomène. C'est également la tendance observée pour le maïs. Pour les pommes de terre, la technique qui semble la plus efficace est celle des micro-barrage (13cm minimum).

L'efficacité des bandes enherbées dépend de leur largeur. Il faut d'après le document, compter 20m minimum. Comme l'interculture, la bande enherbée permet de réduire significativement les transferts de phytosanitaires.

Outre ces modifications de pratiques, des aménagements sont également nécessaires et complémentaires du paragraphe précédent, notamment du fait du relief du bassin versant. Les talwegs et vallées sèches, parfois marqués et souvent cultivés, subissent régulièrement des phénomènes de ruissellement qui induisent des coulées de boues pouvant atteindre le fleuve, parfois jusqu'aux plages.

Différents aménagements peuvent être envisagés, allant de la simple bande enherbée déjà citée précédemment, jusqu'au talus boisé.



Figure 30 : Où installer une bande enherbée ? fiche pratique éditée par les Chambres d'agriculture Seine Maritime et Eure, et AREAS

Les aménagements boisés peuvent être de différents types. Un boisement forme une zone tampon particulièrement intéressante puisque, à l'instar des bandes enherbées, ils forment des filtres physiques qui piègent les sédiments, réduisent le volume du ruissellement et épurent les eaux. Ce sont également des zones refuges pour la faune, ce qui leur confère une grande richesse écologique. Les haies bocagères, sur talus de ceinture, sont des obstacles physiques importants qui vont :

- Piéger les eaux de ruissellement, favorisant ainsi l'infiltration tout en limitant les volumes ruisselés,
- Le ruissellement résiduel se verra ralenti, l'érosion des sols sera réduite ;

De plus, les haies ont de nombreux avantages complémentaires à ne pas négliger :

- Brise-vent efficace pour les haies multi-strate,
- Créent un microclimat favorable aux cultures,
- Pour les parcelles pâturées, elles apportent abri et ombre au bétail,
- Rôle écologique majeur (trame verte, biodiversité importante).

Des haies de ce type peuvent être installées en particulier sur les talwegs les plus importants, en bordures de parcelles et le long des routes.

Il peut être envisager dans les documents d'urbanisme de classer les haies résiduelles et/ou de réserver des emplacements à des fins de création / maintien de haies et bosquets. La prise en compte dans ces documents permet d'avancer plus rapidement sur la restauration et la création des haies bocagères.

Des fascines peuvent également être installées autour de certaines parcelles. Moins imperméables qu'un talus, les fascines jouent un rôle de filtre qui va retenir les matières en suspension et diminuer la vitesse des écoulements.

La lutte contre le ruissellement doit être priorisée sur l'aval du secteur, plus proche des plages, mais également sur la partie amont du bassin versant, afin de limiter les apports pouvant être à l'origine du bruit de fond bactérien observé dans la Bresle.

Enfin, les dispositifs de stockage de fumiers et lisiers présents sur le bassin versants doivent être totalement isolés et ce afin de ne pas contaminer les eaux de ruissellement. Aucun stockage temporaire ne doit se faire sur des parcelles sujettes au phénomène de ruissellement. Les épandages de ces fertilisants ne peuvent avoir lieu par temps de pluie. Des discussions avec les exploitants agricoles sont un bon moyen d'obtenir des résultats concrets sur ce sujet.

Les zones urbanisées sont également importantes dans la lutte contre le ruissellement et l'érosion. Quand des aménagements sont prévus, il faut privilégier les dispositifs tels que les parkings filtrants, la présence de noues végétalisées, des chaussées drainantes. Attention toutefois à leur emplacement, car des installations tels les parkings filtrants peuvent se colmater avec le temps et ne doivent donc pas être dans un axe connu de coulée de boues.

Tous ces aménagements et dispositifs ont un objectif unique : retarder au maximum le ruissellement en favorisant l'infiltration de l'eau.

11.2. Limiter l'accès au fleuve au bétail

Peu présent en aval dans le fond de vallée, le bétail peut avoir une incidence considérable sur la charge bactérienne du fleuve. On parle en effet ici d'une production de l'ordre de 10^{14} *E. coli* /jour.

Si toute cette production n'atteint pas directement la Bresle, il faut limiter au maximum toute production directement dans le fleuve. Pour cela, il faut privilégier, dans les prairies pâturées longeant le cours d'eau, des clôtures et abreuvoirs aménagés, de sorte que les animaux ne puissent plus descendre complètement dans l'eau. Des solutions alternatives peuvent également être choisies (pompes à museau, pompes solaires).

En limitant dès l'amont le bruit de fond bactérien par ces aménagements, c'est la concentration à l'embouchure qui sera également réduite.

11.3. Assainissement et réseaux

Les données compilées dans le cadre de cette révision des profils de vulnérabilité des plages ont montré des dysfonctionnements des réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées liés à des communications entre les deux réseaux et/ou des mauvais raccordements. Ces dysfonctionnements concernent essentiellement Le Tréport au niveau des rues donnant sur le Quai François Premier (de Penthievre à la rampe du Musoir, le secteur Quai de la Retenue / rue François Mitterrand / avenue des Canadiens. A Mers les Bains, c'est le secteur délimité par l'avenue du Maréchal Foch et l'esplanade du Général Leclerc où des mauvais raccordements seraient présents, ainsi que potentiellement dans le secteur limité par les rues du 4 septembre et du 11 novembre.

Sur ces secteurs, la priorité est de vérifier les raccordements et détecter les points d'échanges entre les deux réseaux séparatifs. La correction de ces dysfonctionnements doit intervenir idéalement dans les deux ans (première année détection, seconde année travaux).

Le secteur de Bois de Cise a déjà fait l'objet d'aménagements, mais cela ne paraît pas suffisant. Malgré un débit assez faible, le panache lié à ce rejet pluvial peut atteindre la plage de Mers les Bains selon les conditions de vent. Des aménagements de noues ou bassins peuvent être envisagés pour limiter le débit et abattre la bactériologie.

Il convient également d'envisager un diagnostic des réseaux EU et EP sur les communes le long de la Bresle, en priorisant de l'aval vers l'amont, à partir de l'amont de Oust-Maraïs, afin de détecter les secteurs qui peuvent poser problèmes et programmer rapidement les travaux de résolution des points noirs qui seraient identifiés.

Des travaux sont en cours suite au diagnostic réalisé par SOGETI sur le territoire du SMABL. Le programme de travaux proposé suite au diagnostic est conséquent avec un budget estimé de près de 6,5M€. Toutefois, le classement des priorités n'est pas forcément dirigé vers les aspects baignade, bien que toute action d'amélioration du réseau sera au final bénéfique. Ici notre objectif est de reclasser ces priorités, afin que l'ensemble des acteurs concernés ait conscience de l'impact potentiel sur la qualité des eaux de baignades. Certains travaux sont d'ores et déjà réalisés, d'autres en cours ou programmés sur 2022. Pour le reste, nos modifications de priorités viennent essentiellement avancer les actions visant à supprimer les rejets vers le milieu récepteur, en passant de priorité 2 à priorité 1 les travaux sur Mers les Bains et le Tréport, en particulier sur les secteurs où nous avons mis en avant

un problème important lors des analyses. Rappelons qu'une priorité 1 ne signifie pas des travaux dans l'année mais qu'il faut les prévoir rapidement, avec idéalement les premières étapes (études préalables quand nécessaires) sous 1 à 2 ans. Les travaux seront programmés en fonction de l'avancée des études nécessaires et des budgets à y allouer par les différents acteurs. La proposition de reprise des priorités s'entend sur les effets potentiels sur la qualité des eaux de baignades et n'est pas un programme arrêté et planifié de travaux.

Par ailleurs, le diagnostic de SOGETI a déjà permis de contrôler environ 500 rejets en domaine privé.

Enfin, au regard des temps de transferts calculés dans le présent documents, qui ne permettent pas un abattement suffisant de la charge bactérienne de la Bresle entre les rejets de STEP et l'exutoire du fleuve, un dispositif de désinfection pour les deux principales stations d'épuration est préconisé, à savoir celle de Bouvaincourt et celle de Blangy sur Bresle. Pour rappel, la station du Tréport est déjà équipée (microfiltration).

Ci-après l'évolution proposée des priorités de travaux et études :

Action	Type de travaux	Commune	Localisation	Descriptif des travaux	Coût avec divers et imprévus, MOE (€HT)	Montant total de l'action (€ HT)	Priorité globale SOGETI	Priorité Baignade	date prévisionnelle réalisation
A	Suppression des eaux claires parasites permanentes	Eu	Rue Lavoisier	Remplacement du réseau de collecte en amont du PR Lavoisier	537 702 €	786 507 €	1	2	prévu courant 2022
A	Suppression des eaux claires parasites permanentes	Eu	Rue Gally	Remplacement du réseau de collecte en amont du PR Gally (intrusion ECPP)	114 400 €		1	2	prévu courant 2022
A	Suppression des eaux claires parasites permanentes	Le Tréport	Amont PR Digue	Remplacement du réseau de collecte en amont du PR Digue (intrusion d'eaux parasites)	108 405 €		1	1	prévu courant 2022
A	Suppression des eaux claires parasites permanentes	Ensemble du SMABL		Reprise de l'étanchéité de 52 regards visite avec infiltration ou traces d'infiltration	26 000 €		1	2	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu récepteur	Eu	Impasse d'Aumale	Remplacement et renforcement du réseau existant de DN200 à DN300 mm (modélisation)	158 263 €	2 627 007 €	1	2	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Le Tréport	Quai François 1er	Remplacement du réseau existant (entre le Casino et la rampe du Musoir) et modification de la collecte pour améliorer les	664 290 €		2	1	Etude en cours
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Le Tréport	Parc Ste Croix	Réhabilitation par chemisage du collecteur Parc Ste Croix (rue Mendes France)	45 887 €		2	1	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Mersles Bains	Avenue Foch - y compris double réseau	Remplacement du réseau existant DN200 (risque baignade en relation avec l'état du collecteur)	672 595 €		2	1	Etude en cours dans le cadre du PAPI
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Mersles Bains	Rue Henri Leboeuf	Remplacement du réseau existant DN200 (risque baignade en relation avec l'état du collecteur)	213 235 €		2	1	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Mersles Bains	Eplanade Général Leclerc	Remplacement du réseau existant DN200 (risque baignade en relation avec l'état du collecteur)	382 360 €		1	1	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Eu	Place du Général de Gaulle	Suppression du Maillage M1 - Création d'une conduite reliant le collecteur Route de Dieppe à celui Boulevard Thiers sans passage sous le rond-point - réduction des débits transitant par le déversoir d'orage	29 205 €		2	2	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Eu	Boulevard Thiers et Place du Général de Gaulle	Chemisage d'une antenne et Remplacement d'une canalisation fortement dégradée en DN200 sous RD	345 703 €		2	2	
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Eu	Place du 8 mai 1945	Modification du Maillage M2 - Pose d'une lame de surverse dans le regard de visite	300 €		1	-	fin 2020
B	Suppression des rejets d'eaux usées au milieu	Mersles Bains	Rue de la Libération	Création d'un réseau séparatif strict avec suppression des regards de visites mixtes	115 170 €		2	-	oct 2021
Action	Type de travaux	Commune	Localisation	Descriptif des travaux	Coût avec divers et imprévus, MOE (€HT)	Montant total de l'action (€ HT)	Priorité globale SOGETI	Priorité Baignade	date prévisionnelle réalisation
C	Elimination des apports d'eaux pluviales	Ensemble du SMABL	Ensemble du territoire	Mise en conformité des 370 logements non conformes lors des visites domiciliaires	PM à la charge des particuliers		2	1 à 3 selon la situation géographique	
D	La fiabilisation de la collecte et la reconstruction des réseaux et la gestion de la formation d'H2S	Eu	amont ancienne station d'épuration	Modification de l'arrivée en provenance de la route d'Aumale - dévoiement de la conduite en vue d'une création d'une zone humide	106 726 €	2 643 506 €			fin 2019
		Eu	Rue des Jardins ouvriers	Chemisage sous la voie ferrée	15 070 €				
		Eu	Rue Paul Bignon	Remplacement du réseau EU	386 848 €			2	
		Eu	Rue Paul Bignon	Remplacement du réseau EP	401 968 €			2	
		Eu	Rue Digue Catrux	Remplacement et réorganisation du sens de collecte	184 514 €				
		Eu	Route de Mersles Bains	Remplacement du réseau de boîte - Route de Mersles Bains	47 768 €				
		Eu	Route de Dieppe	Chemisage entre regard RV29 et RV33	35 684 €				
		Eu	Route du Tréport	Chemisage entre regard RV19 et RV29	15 070 €				
		Eu	Rue du Clair Foyer	Chemisage entre regard RV1 et RV10	77 979 €				
		Mersles Bains	Avenue Marie et Pierre Curie	Remplacement du réseau existant fortement dégradé	1 067 363 €		3	1	en cours
		Le Tréport	Avenue Gustave Charpentier, Rue Camille St Saens	Remplacement du réseau en plusieurs secteurs dégradés	166 870 €		2	2	
		Le Tréport	Diverses Rues (Paul Paray, St Michel)	Chemisage	36 795 €		2	2	
		Mersles Bains	Chemin de la Petite Allée	Mise en place d'une télégestion au PR Petite Allée	5 000 €		2	2	
		Ponts-et-Marais	Route d'Eu	Remplacement du PR Route d'Eu à Ponts-et-Marais	40 000 €			2	
		Ponts-et-Marais	Route d'Eu	Chemisage entre regard RV12 et RV13	2 000 €			2	
		Eu	ensemble de la commune	Remplacement / réhabilitation des regards dégradés (phase 1)	18 400 €			2	
		Le Tréport	ensemble de la commune	Remplacement / réhabilitation des regards dégradés (phase 1)	18 350 €			1	
		Mersles Bains	ensemble de la commune	Remplacement / réhabilitation des regards dégradés (phase 1)	10 700 €			1	
		Oust-Marais	ensemble de la commune	Remplacement / réhabilitation des regards dégradés (phase 1)	3 250 €			2	
		Pontset Marais	ensemble de la commune	Remplacement / réhabilitation des regards dégradés (phase 1)	1 850 €			2	
		Saint Quentin la Motte	ensemble de la commune	Remplacement / réhabilitation des regards dégradés (phase 1)	13 000 €		1	3	
E	Maîtrise des flux de type industriel ou	Ensemble du SMABL	Ensemble du territoire	Mise en œuvre des arrêtés de déversement et convention de rejet (90 activités)	en cours de mise en place auprès des	-	3		
F	Mise en œuvre du programme de connaissance et d'entretien patrimonial	Ensemble du SMABL	Ensemble du territoire	Entretien général du réseau: curage de 20% du linéaire de réseau par an	réalisé dans le cadre du contrat des délégataires	35 000 €	1		
		Ensemble du SMABL	Ensemble du territoire	Entretien général du réseau: inspection télévisée 30% du linéaire de réseau par an	réalisé dans le cadre du contrat des délégataires		1		
		Ensemble du SMABL	Eu	Mise en place de point de mesure permanent - piézomètre dans l'enceinte de l'ancienne station	5 000 €				fin 2021
		Ensemble du SMABL	Ensemble du territoire	Connaissance patrimoniale des réseaux - géoréférencement	en cours par le délégataire et la				en cours
		Ensemble du SMABL	Ensemble du territoire	Diagnostic RSDE amont	30 000 €		1	1	prévu courant 2022 et 2023
G	Extension de la zone de collecte	Pontset Marais + Eu	Route d'Incheville	Travaux d'extension de réseau - 17 branchements	367 000 €	367 000 €	3	3	

Tableau 31 : Proposition de priorisation de travaux pour la baignade suite à l'étude SOGETI

11.4. Amélioration des connaissances sur les rejets

L'objectif du profil de vulnérabilité est d'évoluer avec l'évolution des rejets en mer. Dans le cadre du programme analytique mis en place pour cette révision du profil de vulnérabilité, des mesures de débits des rejets pluviaux étaient envisagés. Il est apparu que ces mesures n'ont pu être réalisées du fait de la durée de l'orage qui a permis les analyses, mais également dans certains cas du fait de la configuration ne permettant pas l'accès et/ou avec une influence de la marée.

Des dispositifs de mesure en continu des débits des principaux rejets, lorsque la configuration le permet, serait un plus non négligeable pour préciser certaines données. Sur certains secteurs, cela pourrait également mettre en évidence des apports d'eaux usées par temps sec.

Des investigations seraient également à mener pour préciser la localisation exacte du rejet pluvial de Mers les Bains. En effet, ce rejet se fait a priori au niveau de l'épi, mais quelque part sous les galets. La configuration au niveau du regard dans la rue ne permet pas de se rendre compte des écoulements.

Des campagnes d'analyses sur une série de points pourraient être mises en œuvre afin de couvrir différentes conditions de pluies. Il faudrait pour cela que soient habilités des personnels du secteur afin de pouvoir intervenir tout de suite lors des épisodes pluvieux. Différentes intensités de précipitations, avec potentiellement des incidences différentes sur la contamination bactérienne pourraient être testées, en période hivernale comme estivale. Comme pour cette étude, les paramètres à suivre sont les suivants :

- Mesures in situ :
 - Température
 - Oxygène dissous et saturation
 - pH
 - conductivité
 - débit quand cela est possible
- Analyses en laboratoire :
 - Azote (ammonium, nitrates, nitrites)
 - Phosphore (orthophosphates et phosphore total)
 - Matières en suspension
 - Carbone organique (dissous et total)
 - Bactéries (*E. coli* et entérocoques)

Les points à cibler seraient les rejets en mer (pluvial de Mers les Bains, Bois de Cise) mais également sur un secteur plus vaste, les rejets pluviaux sur la Bresle après identification des éventuels points noirs lors des phases diagnostics des réseaux préconisées précédemment.

Le tableau proposé en page suivante est une préconisation de priorités sur les actions proposées. Le calendrier reste adaptable selon la durée nécessaire aux études préalables. Un glissement peut s'opérer en cas de volontariat, en particulier sur les aménagements contre le ruissellement.

Priorité	Action à mener	Endroit ciblé	En cours
I Mise en œuvre sous 1 à 2 ans	Limiter le ruissellement des talwegs	Bassins versants rapproché des deux plages	
	Installation de stations météo	STEP de Blangy sur Bresle	
	Mise en œuvre d'une procédure de suivi météo avec alertes automatiques si possible	transmission des données du BV, personnel dédié, jusqu'au poste de secours	
	Réaliser le diagnostic des installations EU et EP	Valleuse Bois de Cise	
	mise en place de système de désinfection des rejets de STEP	STEP de Bouvaincourt et Blangy sur Bresle	
	Contrôler réseaux EU et EP sur Mers, Le Tréport et Eu	En priorité sur les secteurs déjà identifiés	Voir tableau page précédente avec travaux hiérarchisés
II Mise en œuvre sous 1 à 5 ans	Limiter le ruissellement des talwegs	Bassin versant de Bouvaincourt à Blangy sur Bresle	
	Mettre en place un cahier des charges des bonnes pratiques d'épandage et stockages (fumier, lisier)	Doit se faire sur l'ensemble du bassin versant de la Bresle, avec une priorité sur l'aval	
	Contrôler les réseaux EU et EP des communes du bassin versant rapproché et éloigné et mise en conformité des installations	Toutes les communes	
	Abreuvoirs et clôtures des pâtures le long de la Bresle	Bassin versant rapproché puis éloigné selon besoins	
	Mesures en continu des rejets	Rejet pluvial plage de Mers les Bains, Bois de Cise, points sur la Bresle à définir selon points noirs EU/EP	
III Mise en œuvre sous 1 à 5 ans selon faisabilité	Verbalisation en cas de déjections canines	abords immédiats des plages	déjà possible en théorie mais difficile à mettre en œuvre (sous réserve de disponibilité de sacs et poubelles)
	Aménagements de chaussées et parking filtrants	Bassins versants immédiats des deux plages et territoire de la commune d'Eu	

Tableau 32 : Proposition d'actions et priorisation