

# Etude sanitaire de la zone de production conchylicole 17.04.02 « La Moulinatte » - Groupe 3 (bivalves non fouisseurs)

## Département de Charente-Maritime

Convention Ministère de l'Agriculture – domaine de la qualité  
sanitaire des coquillages année 2022

Etude sanitaire en vue d'étudier le découpage de la zone 17.04.02  
« La Moulinatte » en deux sous-zones (nord et sud)



*Chenal du Goisil – La Couarde-sur-Mer– Ile de Ré. Ifremer, I. Le Fur*



## Fiche documentaire

<b>Titre du rapport :</b> Etude sanitaire de la zone de production conchylicole 17.04.02 – La Moulinatte- groupe 3 (bivalves non fousseurs), département de Charente-Maritime.	
<b>Référence interne :</b> RST/ODE/UL/LERPC 23.05 <b>Diffusion :</b> <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet)  <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d’embargo : AAA/MM/JJ  <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ	<b>Date de publication :</b> 22/12/2023 <b>Version :</b> 1.0.0  <b>Référence de l’illustration de couverture</b> Crédit photo : Ifremer, Ines Le Fur. Chenal du Goisil- La Couarde-sur-Mer- Ile de Ré. Avril 2022  <b>Langue(s) :</b> français
<b>Résumé/ Abstract :</b>  <p>Suite à de nombreux épisodes de contamination microbiologique observés depuis plusieurs années au lieu de surveillance REMI « La Moulinatte » (zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » ), La Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Charente-Maritime (DDTM 17) a demandé en 2021, la réalisation d’une étude sanitaire en vue d’étudier la pertinence d’un découpage de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » en deux sous-zones (nord et sud) pour les coquillages du groupe 3 (bivalves non fousseurs).</p> <p>Une étude de dossier et une inspection du littoral ont été réalisées afin de recenser les principales sources de contamination microbiologique et d’évaluer leurs impacts sur la zone étudiée. Basée sur les paramètres, microbiologique (<i>Escherichia coli</i>) et chimiques (plomb, mercure, cadmium et certains polluants organiques), l’étude sanitaire a pour objectifs : d’estimer la qualité microbiologique et chimique de la zone étudiée conformément aux exigences du Règlement (UE) 2019/627 et Règlement (CE) n°1881/2006, modifié par les Règlements (CE) n°835/2011 et (CE) n°1259/2011.</p> <p>Les concentrations en cadmium, mercure, plomb et polluants organiques réglementés dans les coquillages sont inférieures aux critères chimiques réglementaires et sont compatibles avec un classement A, B ou C.</p> <p>Dans la partie nord de la zone de production, le point de suivi « La Grande Tonille » a été positionné dans un secteur jugé sensible aux sources de contamination microbiologique. La partie sud de la zone de production a été suivie au point « La Moulinatte » déjà existant dans le cadre de la surveillance du REMI. Ces deux points ont été échantillonnés simultanément du 02 mai 2022 au 03 juillet 2023.</p> <p>Le suivi microbiologique réalisé indique une qualité estimée B pour le point « La Grande Tonille » et une qualité estimée A pour le point « La Moulinatte » selon les seuils microbiologiques définis par le règlement d’exécution (UE) 2019/627.</p>	

La qualité estimée de la zone d'étude est celle du point présentant la qualité la plus dégradée. Par conséquent, les résultats des analyses de la concentration en *E. coli* dans les coquillages permettent d'évaluer en B la qualité sanitaire de la zone pour les coquillages non fousseurs, selon les seuils microbiologiques définis par le règlement d'exécution (UE) 2019/627.

Les deux points semblent exposés à des sources de contamination microbiologique différentes car les épisodes de contamination ne sont pas concomitants entre les deux points.

La qualité B estimée au point « La Grande Tonille » est probablement liée aux apports du chenal des Eveillards et des différents ruisseaux situés à proximité du point.

Au vu de ces résultats, l'Ifremer propose deux découpages possibles :

- Une seule zone de production « La Moulinatte » estimée B pour les coquillages du groupe 3 et suivie par les points 076-P-010 « La Moulinatte » et 076-P-117 « La Grande Tonille ».
- Un découpage de la zone de production en deux zones. Au nord, une nouvelle zone de production estimée B englobant les parcs de la Tonille et suivie par le point 076-P-117 « La Grande Tonille ». Au sud, une zone englobant uniquement les parcs de la Grande Moulinatte et suivie par le point REMI 076-P-010 « La Moulinatte ». Cette zone est estimée A si on ne considère que les résultats obtenus au point « La Moulinatte » pendant l'étude sanitaire ; elle est estimée B si on considère les trois dernières années (2021 à 2023) de suivi REMI.

**Mots-clés/ Key words :** Etude sanitaire, contamination microbiologique des coquillages, classement sanitaire des zones de production, huîtres, *Escherichia coli*, Ile de Ré, Fosse de Loix, La Moulinatte, Pertuis Breton, département de Charente-Maritime.

**Comment citer ce document :**

Le Fur I., Costes L., Lasbleiz R, Seugnet J.L., Grizon, Vallée P. J., Geairon P., Rocq S. (2023). Etude sanitaire de la zone de la zone conchylicole 17.04.02-La Moulinatte - groupe 3 (bivalves non fousseurs), département de Charente-Maritime. Ifremer RST/ODE/UL LERPC 2305.

**Disponibilité des données DOI:**

REMI dataset : the French microbiological monitoring program of mollusc harvesting areas. SEANOE. <http://doi.org/10.17882/47157>

ROCCH dataset : chemical contaminants levels for shellfish area quality management. 2020-2021 data. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/79255>

<b>Commanditaire du rapport</b> : Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire	
<b>Nom / référence du contrat</b> :	
<input type="checkbox"/> Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX) <input checked="" type="checkbox"/> Rapport définitif (réf. interne <b>du rapport intermédiaire</b> : R.DEP/UNIT/LABO AN-NUM/ID ARCHIMER)	
<b>Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit</b> (programme européen, campagne, etc.) :	
<b>Auteur(s) / adresse mail</b>	<b>Affiliation / Direction / Service, laboratoire</b>
Le Fur Ines ines.le.fur@ifremer.fr	IFREMER / Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais
Costes Louis louis.costes@ifremer.fr	IFREMER / Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais
Lasbleiz Régis regis.lasbleiz@ifremer.fr	IFREMER / Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais
Grizon James james.grizon@ifremer.fr	IFREMER / Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais
Seugnet Jean-Luc jean.luc.seugnet@ifremer.fr	IFREMER / Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais
Vallée Pierre pierre.vallée@ifremer.fr	IFREMER / Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais
Geairon Philippe Philippe.geairon@ifremer.fr	IFREMER / Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes / Unité Littoral/Laboratoire Environnement Ressources des Pertuis Charentais
Sophie Rocq sophie.rocq@ifremer.fr	IFREMER/Ressources biologiques et environnement/Unité Microbiologie Aliment Santé Environnement/Laboratoire Santé Environnement et Microbiologie
Collaborateurs: Audrey Bruneau	
Destinataires : DGAL, services déconcentrés de l'Etat, partenaires locaux du LER/PC	

## Table des matières

<b>1. Introduction.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Caractéristiques de la zone de production.....</b>	<b>11</b>
2.1 Situation géographique de la zone de production.....	11
2.2 Classement sanitaire de la zone de production.....	15
2.3 Occupation du sol .....	16
2.4 Caractéristiques climatiques.....	18
2.4.1 Statistiques météorologiques et valeurs moyennes concernant la zone .....	18
2.4.2 Sensibilité de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » à la pluviométrie ....	20
2.5 Bassins versants et hydrologie.....	20
2.5.1 La Sèvre Niortaise, Le Lay et le Curé .....	21
2.5.2 Temps de renouvellement des masses d'eau des Pertuis Charentais.....	24
2.5.3 Circulation littorale .....	25
2.5.4 Les chenaux.....	26
2.5.5 Les marais.....	27
2.6 Population résidente.....	30
<b>3. Identification des sources potentielles de contamination microbiologiques .....</b>	<b>31</b>
3.1 Assainissement.....	31
3.1.1 Le système d'assainissement collectif .....	31
3.1.2 Les installations d'Assainissement Non Collectif (ANC).....	37
3.2 Eaux pluviales.....	39
3.3 Infrastructures et activités touristiques et de loisir.....	41
3.3.1 Hébergement touristique .....	41
3.3.2 Parking de stationnement de camping- cars .....	44
3.3.3 Activités touristiques .....	44
3.4 Agriculture.....	45
3.5 La Faune .....	47
<b>4. Inspection du littoral .....</b>	<b>49</b>
<b>5. Données de surveillance existantes .....</b>	<b>52</b>
5.1 Surveillance de la qualité des coquillages dans le cadre du REMI et du ROCCH.....	52
5.2 Données de l'étude sanitaire de la zone 17.58 Fosse de Loix (groupe 2).....	54
5.3 Données de la pêche à pied récréative.....	55
5.4 Qualité des eaux de baignade.....	57
5.5 Données de suivi de la qualité des marais.....	61

<b>6. Synthèse des principales informations sur les sources potentielles de contamination microbienne .....</b>	<b>62</b>
<b>7. Evaluation de la qualité sanitaire de la zone de production .....</b>	<b>64</b>
7.1 Evaluation de la contamination microbienne .....	64
7.1.1 Indicateur de la contamination microbiologique .....	64
7.1.2 Critères d'évaluation des niveaux de contamination microbiologique .....	64
7.2 Evaluation de la contamination chimique.....	65
7.2.1 Indicateurs de contamination chimique.....	65
7.2.2 Critères d'évaluation des niveaux de contamination chimique .....	67
7.3 Stratégie d'échantillonnage .....	67
7.3.1 Choix des points pour le suivi microbiologique, nombre de résultats requis et fréquence d'échantillonnage.....	67
7.3.2 Choix du point pour le suivi chimique et nombre de résultats requis.....	69
<b>8. Résultats et discussion .....</b>	<b>70</b>
8.1 Evaluation de la qualité chimique .....	70
8.2 Evaluation de la qualité microbiologique.....	71
8.3 Proposition de découpage de la zone d'étude .....	73
<b>9. Conclusion .....</b>	<b>77</b>
<b>Annexe 1 .....</b>	<b>79</b>
<b>Annexe 2 .....</b>	<b>88</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>99</b>

## REMERCIEMENTS

L'étude sanitaire a été réalisée à l'aide de données fournies notamment par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM17) ainsi que par Eau17.

Nous remercions Mr. Eric Neveu, ostréiculteur de l'île de Ré, pour sa participation aux prélèvements d'huîtres dans la partie nord de la Fosse de Loix au point « La Grande Tonille » et son aide pour la mise en place de l'échantillonnage.

## CONTRIBUTIONS

Le Laboratoire QUALYSE situé à La Rochelle (17) a réalisé une partie des prélèvements et l'ensemble des analyses bactériologiques.

L'étude de dossier reprend des informations issues du rapport d'étude sanitaire de la zone de production 17.58 « Fosse de Loix » (pour le groupe 2) (1)

## 1. Introduction

Suite à de nombreux épisodes de contamination microbiologique observés depuis plusieurs années au lieu de surveillance REMI « **La Moulinatte** » (zone de production 17.04.02 « La Moulinatte »), la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Charente-Maritime (DDTM 17) a demandé en 2021, la réalisation d'une étude sanitaire en vue **d'étudier la pertinence d'un découpage de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » en deux sous-zones (nord et sud) pour les coquillages du groupe 3 (bivalves non fousseurs).**

En 2023, la zone **17.04.02 « la Moulinatte »** est classée **A** pour les coquillages du **groupe 3** (Huîtres). La surveillance REMI de cette zone de production pour les coquillages de groupe 3 est réalisée au lieu « **La Moulinatte** » (076-P-010).

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

- d'estimer la qualité microbiologique et chimique de la zone en vue du classement sanitaire de la zone par l'administration conformément aux exigences du Règlement d'exécution (UE) 2019/627<sup>1</sup> et du Règlement (CE) n°1881/2006<sup>2</sup>, modifié par les Règlement (CE) n°835/2011<sup>3</sup> et (CE) n°1259/2011<sup>4</sup> ;
- de déterminer la stratégie d'échantillonnage à mettre en œuvre dans le cadre de la surveillance sanitaire régulière de cette zone suite à son classement.

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

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

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Charente-Maritime (DDTM17) est le maître d'ouvrage de l'étude sanitaire. Le Laboratoire Environnement et Ressources des Pertuis Charentais (LER-PC) est le maître d'œuvre chargé de réaliser l'étude proprement dite. L'avis de

---

<sup>1</sup> Règlement d'exécution (UE) 2019/627 de la Commission du 15 mars 2019 établissant des modalités uniformes pour la réalisation des contrôles officiels en ce qui concerne les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine conformément au Règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil et modifiant le Règlement (CE) n°2074/2005 de la Commission en ce qui concerne les contrôles officiels.

<sup>2</sup> Règlement CE n°1881/2006 du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

<sup>3</sup> Règlement (UE) n°835/2011 de la Commission du 19 août 2011 modifiant le Règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans les denrées alimentaires.

<sup>4</sup> Règlement (UE) n° 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le Règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires.

Ifremer porte sur la qualité microbiologique et chimique de la zone de production. Il est transmis à la DDTM, afin que celle-ci établisse une proposition de classement adressée au Préfet.

Cette étude bénéficie d'un financement de la direction générale de l'alimentation (DGAL) du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.

## 2. Caractéristiques de la zone de production

### 2.1 Situation géographique de la zone de production

Le secteur géographique concerné par la demande se situe en Charente-Maritime, sur l'estran de l'île de Ré, au niveau de la Fosse de Loix. Cette baie d'environ 700 hectares s'ouvre largement dans le Pertuis Breton au niveau de la rade de Saint-Martin-de-Ré (Figure 1). Découvrant presque totalement à marée basse, la baie est séparée en deux par un chenal qui permet d'accéder par bateau au port de Loix. La Fosse de Loix est entourée par les communes de Loix au nord-ouest, de la Couarde-sur-Mer au sud et de Saint-Martin-de-Ré au sud-est. Elle est reliée à la baie du Fier d'Ars par le chenal des quatre Eveillards. C'est une zone humide avec une superficie importante de marais salés endigués en bordure de baie.

Le secteur étudié comporte de nombreux parcs ostréicoles (élevages en surélevé sur tables) : les parcs de la Tonille au nord-ouest et les parcs de la Grande Moulinatte au sud-est.



Figure 1. Situation géographique de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » (Zone étudiée en rouge).

La zone de la Moulinatte fait partie d'une zone humide protégée par la convention de Ramsar : Le « Marais du Fier d'Ars » (site RAMSAR, FR7200022, Figure 2). Ce site est un vaste ensemble littoral associant deux compartiments écologiques complémentaires sur le plan fonctionnel : d'une part des grandes vasières et bancs de sable découverts à marée basse du Fier d'Ars et de la Fosse de Loix, d'autre part un ensemble de marais endigués – des marais salants en activité ou abandonnés, des marais doux à scirpes et à roseaux, des bassins exploités pour l'aquaculture, des prairies d'élevage intensif. Le site comprend également un massif dunaire partiellement boisé et un ensemble de côtes et d'estrans rocheux et sableux mais également des prairies d'herbiers de zostères (*Zostera noltei*). L'ensemble du site constitue également une Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (ZICO), d'importance internationale pour les oiseaux migrateurs et hivernants, située sur la grande voie de migration de l'Est-Atlantique (source : <https://inpn.mnhn.fr/>).



Figure 2. Zone humide protégée par la convention de Ramsar : Le Marais du Fier d'Ars. (Source : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>).

La zone étudiée est bordée par les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 et incluse dans une ZNIEFF de type 2 (Figure 3) :

- La Pointe du Grouin (ZNIEFF type 1, code 540004404) ;
- La Grande et Petite Tonille (ZNIEFF type 1, code 540004655) ;
- Prise des Trois Thupins et de la Moulinatte (ZNIEFF type 1, code 540004653), il s'agit d'un ancien marais salant reconverti en bassins d'affinage pour les huîtres. Un chenal connecté à la baie de la Fosse de Loix, alimente en eau salée de très nombreux bassins de faible profondeur et de formes variées. Cette zone présente une zone d'alimentation et de repos pour de nombreux laro-limicoles migrateurs et hivernants.
- Fier d'Ars (ZNIEFF type 2, code 540007608).

La zone de production est également incluse dans plusieurs périmètres des sites NATURA 2000 (Figure 4) au titre de la directive « Oiseaux » (zones de protection spéciales-ZPS) et de la directive « Habitats, Faune, Flore » (sites d'importance communautaire-SIC, zones spéciales de conservation-ZSC). La ZPS du Fier d'Ars et Fosse de Loix est un site majeur pour la reproduction, l'hivernage et l'escale des oiseaux d'eau, dont une bonne part des espèces sont essentiellement cantonnées aux milieux côtiers.

- Fier d'Ars et Fosse de Loix (type A – ZPS, code FR5410012)
- Ile de RE : Fier d'Ars (type B – psic/SIC/ZSC, code FR5400424)
- Pertuis Charentais - Rochebonne (type A - ZPS, code FR5412026)
- Pertuis Charentais (type B - pSIC/SIC/ZSC, code FR5400469)

La proximité de Fier d'Ars, zone de grand intérêt faunistique et floristique, a un impact sur l'environnement de la Fosse de Loix. La réserve naturelle de Lilleau des Niges, créée en 1980 dans le nord-ouest du Fier, est un site ornithologique d'importance nationale qui s'étend sur 121 hectares.



Figure 3. Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique continentale de type 1 et 2 (Source : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>.)



Figure 4. Sites Natura 2000 (Source : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>.)

La zone de production est également incluse dans le périmètre du Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Figure 5).



Figure 5. Limites du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis Charentais (Source : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>).

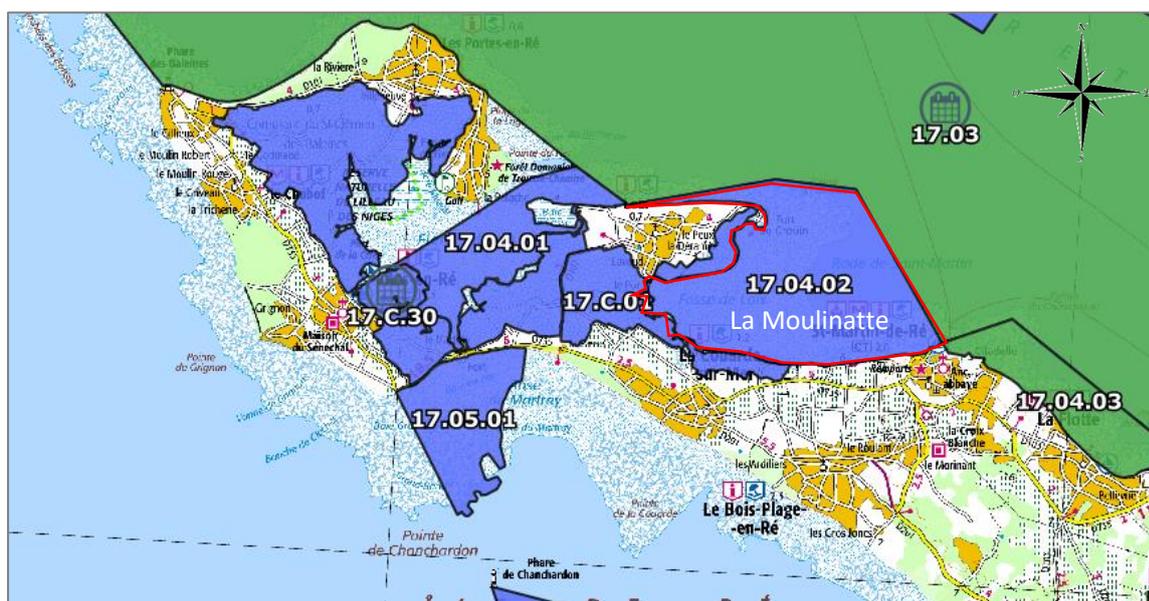
## 2.2 Classement sanitaire de la zone de production

En 2023, la zone de production « **17.04.02 - La Moulinatte** » est classée A pour les coquillages du groupe 3 (huîtres) selon l'arrêté préfectoral n°2022-074 du 22 décembre 2022. Cette zone de production est bordée par les zones de production suivantes (Figure 6) :

- La zone de production « **17.04.03 - La Flotte** » située au sud de la zone d'étude, classée B pour les huîtres ;
- La zone de production « **17.03 - Sud du Pertuis Breton** » située au nord et à l'est avec un classement saisonnier pour les moules (classement A entre le 1<sup>er</sup> mai et le 31 octobre et B entre le 1<sup>er</sup> novembre et le 30 avril) ;
- La zone de production « **17.04.01 - Fier d'Ars** » située au nord-ouest de la zone d'étude, classée A pour les huîtres ;

- La zone de production en claires « **17.C.01 - Est île de Ré** » située au nord et à l'ouest de la zone d'étude, classée A pour les huîtres selon l'Arrêté préfectoral n°22-063 du 7 octobre 2022. Cette zone de claire est alimentée par les chenaux provenant de la fosse de Loix.

A noter que le classement de la zone de production « La Moulinatte » a été maintenu en A malgré une qualité estimée B en 2020, 2021, 2022 et 2023 (2–5).



#### Légende

**Zones A** : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés et mis directement sur le marché pour la consommation humaine directe après passage par un centre d'expédition agréé.

**Zones B** : Zones dans lesquelles les coquillages peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après avoir été traités dans un centre de purification agréé ou après reparcage dans une zone spécifiquement agréée pour cette opération.

Figure 6. Classement sanitaire des zones de production et de claires pour les coquillages du groupe 3 (bivalves non fouisseurs) situées à proximité de la zone étudiée selon l'Arrêté préfectoral n°22-074 du 22 décembre 2022 et l'Arrêté préfectoral n°22-063 du 07 octobre 2022 pour les claires (source : portail web « Atlas des zones de production et de reparcage des coquillages » <https://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/>).

### 2.3 Occupation du sol

La Fosse de Loix dans laquelle se situe la zone de production étudiée est bordée à l'ouest et au sud par des marais maritimes et des marais salants. Certains marais salants abandonnés ont été reconvertis en bassins conchylicoles et aquacoles. Ces marais sont alimentés par des chenaux et des ruissons (petit canal alimenté par un chenal dont l'eau se déverse dans les claires ou salines) dont certains débouchent directement dans la zone étudiée. Les surfaces enherbées sont partiellement exploitées pour le pâturage (<https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5410012>).

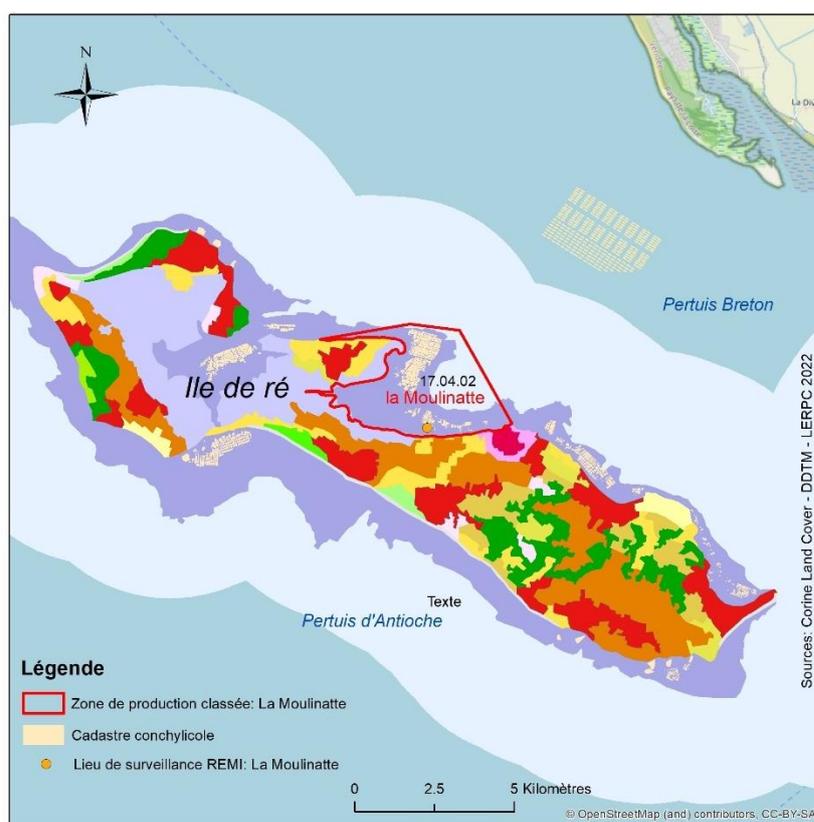
Selon les données Corinne Land Cover (CLC, 2018) la part du territoire occupé par les zones humides est importante sur la commune de Loix (54.7 %) et presque inexistante sur la commune de Saint-Martin-de-Ré (Tableau 1, Figure 7). La commune de Saint-Martin-de-Ré présente le plus fort pourcentage de territoires agricoles (53.4 %). On observe également la présence de vignobles au sein des communes de La Couarde-sur-Mer et de Saint-Martin-de-Ré (Figure 7).

L'artificialisation des sols par l'urbanisation influe directement sur leur imperméabilisation. Le transfert des eaux pluviales par l'intermédiaire des chenaux jusqu'au milieu marin est alors plus important. La commune de Saint-Martin-de-Ré est la plus touchée avec 45.2 % des sols artificialisés. Pour les autres communes la part des territoires artificialisés est de 15.1 % à Loix et 18.4 % à La Couarde-sur-Mer (Tableau 1). Ces chiffres sont supérieurs à la part des territoires artificialisés à l'échelle de la France (5.3 %) (<https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/>).

Tableau 1. Principales occupations du sol en % de la superficie totale des communes de Loix, La Couarde-sur-Mer et Saint-Martin-de-Ré.

Type occupation des sols	Communes		
	Loix	La Couarde-sur-Mer	Saint-Martin-de-Ré
Territoires artificialisés (%)	15.1	18.4	45.2
Territoires agricoles (%)	30.2	39.0	53.4
Forêts et milieux semi-naturels (%)	0	9.4	0.7
Zones humides (%)	54.7	33.2	0.7

Source (Corinne Land Cover, 2018; <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive>)



### Corinne Land Cover 2018



Figure 7. Carte d'occupation des sols, Ile de Ré. Source : Corinne Land Cover 2018.

## 2.4 Caractéristiques climatiques

### 2.4.1 Statistiques météorologiques et valeurs moyennes concernant la zone

A défaut de données propres à la zone d'étude, les caractéristiques climatiques ont été déterminées à partir des mesures des stations météorologiques de Saint-Clément-des-Baleines (station météo-France n° 7318001, île de Ré, à environ 10 km de la zone d'étude) et de La Rochelle-île de Ré (station météo-France n° 17121001, environ 20 km de la zone d'étude).

La Figure 8 représente les précipitations et températures minimales et maximales mensuelles normales à la station météorologique de La Rochelle. Les normales correspondent aux moyennes calculées sur la période 1991-2020.

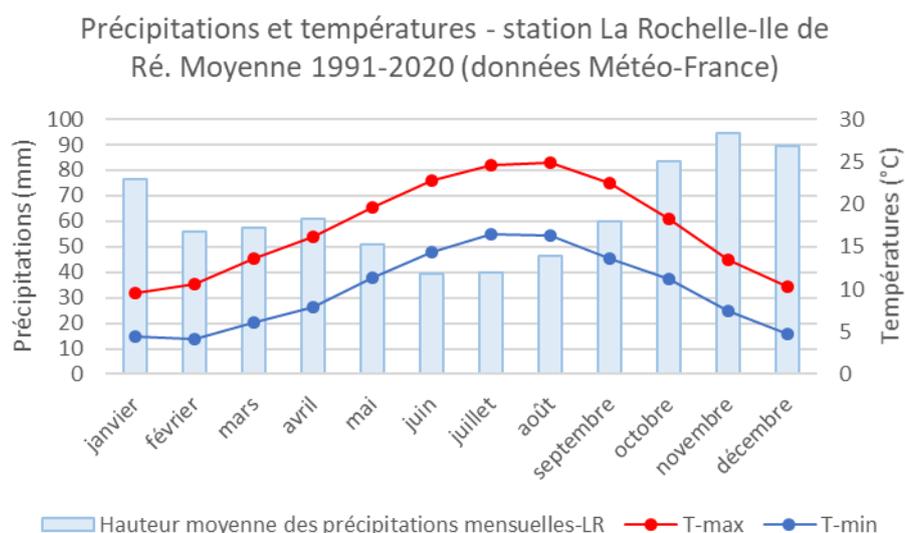


Figure 8. Précipitations et températures minimum et maximum mensuelles normales – Station de La Rochelle-Ile de Ré. Moyenne 1991-2020 (données météo-France, <https://donneespubliques.meteofrance.fr>).

La zone étudiée est caractérisée par un climat de type océanique aquitain avec des hivers doux (température moyenne minimale entre 7°C et 9.8°C entre décembre et mars). Les étés, relativement chauds (températures moyennes maximales entre 24.6 et 24.9 en juillet et août), sont tempérés par des brises marines. L'ensoleillement est important, atteignant 2303 heures par an en moyenne (statistique établie sur la période 2009-2020), ce qui est comparable à certaines régions méditerranéennes (source : météo France).

Les vents dominants dans le secteur de la Rochelle sont de secteur ouest (direction SO à NO). Toutefois, cette prédominance peut varier d'une saison à l'autre.

D'après les données de pluviométrie sur la période 1991-2020, en moyenne, à La Rochelle, le mois de juin est le plus sec (39.3 mm). Les précipitations sont plus importantes en automne et au début de l'hiver durant les mois d'octobre, novembre et décembre (moyenne > 80 mm de pluie). La pluviométrie est également marquée au printemps. Ces périodes sont propices au ruissellement et au lessivage des sols.

Le cumul annuel moyen des précipitations est de 754.4 mm, ce qui est relativement faible par rapport à d'autres stations sous un climat océanique. Le nombre de jours avec une pluie quotidienne  $\geq 1$  mm en une année est de 114.1 jours, 51.3 jours avec 5 mm de pluie ou plus et

22 jours avec 10 mm de pluie ou plus. A titre de comparaison, le cumul annuel des précipitations à la station de Saint-Clément-des-Baleines est de 695.21 mm sur la même période. Le climat de l'île de Ré serait donc caractérisé par une pluviométrie plus faible que sur le continent. Wisdorff et al. 1999 (6) suggère également une différence de pluviométrie entre la partie nord de l'île de Ré et sa partie sud avec des pluviométries plus faibles dans la partie nord (Figure 9).

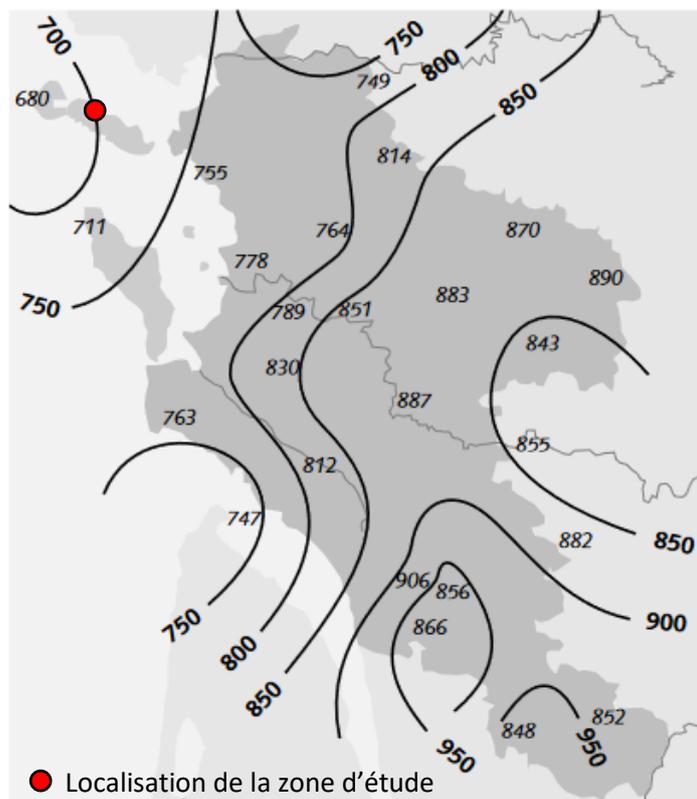


Figure 9. Hauteur annuelle moyenne des précipitations (mm) en Charente-Maritime sur la période de référence 1961-1990. Source : Wisdorff et al. 1999 (6).

Pendant la période étudiée (mai 2022 à juillet 2023), les précipitations mensuelles à la station de Saint-Clément-des-Baleines étaient plus importantes que les moyennes mensuelles calculées sur la période 1991-2020 en particulier durant les mois de juin 2022 et 2023 ainsi qu'aux mois de novembre 2022, janvier et mars 2023. A l'inverse, tous les autres mois de l'année étaient plus secs comparés à la moyenne 1991-2020 avec notamment des précipitations mensuelles < 20 mm en mai 2022 ainsi qu'en juillet 2022 et 2023 (Figure 10).

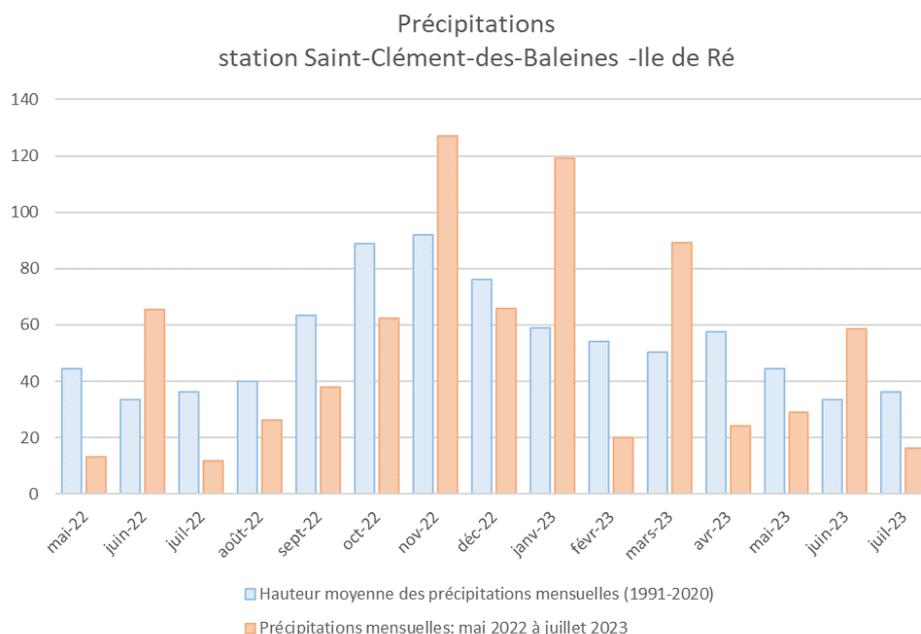


Figure 10. Précipitations moyennes mensuelles (moyenne 1991-2020) en bleu. Précipitations mensuelles enregistrées pendant la période d'étude entre mai 2022 et juillet 2023 à la station de Saint-Clément-des-Baleines (en orange).

#### 2.4.2 Sensibilité de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » à la pluviométrie

La pluviométrie représente un risque indirect de contamination microbiologique des zones de production (risques de dysfonctionnement sur les réseaux d'eaux usées, ruissellement sur le bassin versant, ...). La sensibilité à la pluviométrie des zones de production en matière de contamination microbiologique est très variable. Une modélisation de la contamination microbiologique des coquillages en fonction de la pluviométrie a été réalisée par Ifremer afin d'identifier les zones de production sensibles à la pluviométrie. Cette modélisation est basée sur des approches Bayésiennes reposant sur une analyse rétrospective des données REMI (concentration en *E. coli* dans les coquillages) et les données de pluviométrie de Météo-France (7). La modélisation basée sur les données 2016-2021 n'a identifié aucune relation significative entre les concentrations en *E. coli* dans les coquillages du groupe 3 au lieu REMI « La Moulinatte » (zone de production 17.04.02 « La Moulinatte ») et la pluviométrie à la station Météo-France de Saint-Clément-des-Baleines (8).

### 2.5 Bassins versants et hydrologie

L'île de Ré est caractérisée par l'absence de cours d'eau. Les eaux superficielles qui s'écoulent dans les marais proviennent des précipitations, seul apport en eau douce de l'île. La zone étudiée est sous influence de la masse d'eau marine du Pertuis Breton (masse d'eau FRGC53 « Pertuis-Breton » au titre de la Directive Cadre Européenne sur l'eau). Le Pertuis Breton reçoit les apports d'eau douce des fleuves (La Sèvre Niortaise, Le Lay, Le Curée et La Charente) en provenance des bassins versants de l'Adour Garonne et de Loire-Bretagne.

### 2.5.1 La Sèvre Niortaise, Le Lay et le Curé

Le Pertuis breton et la côte nord-est de l'île de Ré sont parcourus par les mouvements d'eaux liés à la marée, aux apports de la Sèvre Niortaise, du Lay et du Curé. L'ensemble conduisant au renouvellement des eaux.

La Sèvre Niortaise est un fleuve côtier de 158 km de long qui traverse les départements de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et de la Vendée. Ce fleuve traverse l'agglomération de Niort puis se jette dans l'anse de L'Aiguillon, face à l'île de Ré. L'ensemble du bassin versant s'étend sur 3346 km<sup>2</sup> (9) (Figure 11).

Le Lay est le principal fleuve côtier de Vendée, long de 120 km, l'ensemble du bassin et des sous-bassins versant s'étend sur 2023 km<sup>2</sup> (7). Il se jette dans en mer dans le Pertuis Breton entre les communes de l'Aiguillon-sur-Mer et de la Faute-sur-Mer.

Le Curé est un petit fleuve côtier de 45 km qui prend sa source dans la commune de Saint-Georges-du-Bois, dans le nord du département de la Charente-Maritime. Il draine la plaine centrale de l'Aunis et la partie méridionale du Marais poitevin où son cours est canalisé avant de se jeter dans l'anse de l'Aiguillon en face de l'île de Ré. Son bassin versant s'étend sur 385 km<sup>2</sup> (7).

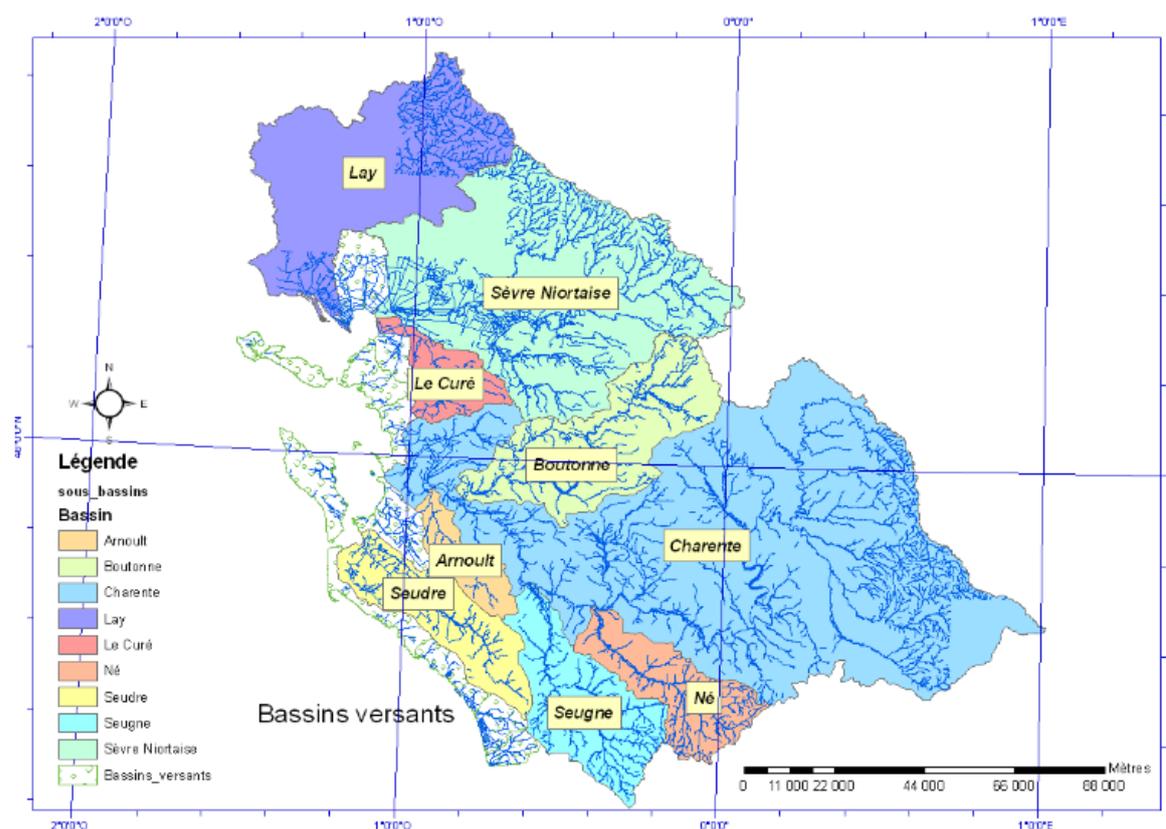


Figure 11. Bassins et sous bassins versants impactant les pertuis (hors Gironde pour lisibilité). Source : O. Le moine 2013 (7).

#### 2.5.1.1 Contribution des fleuves à la dessalure conchylicole des Pertuis Charentais

Au cours de l'hiver 2007, des simulations hydrodynamiques réalisées en conditions réalistes de vent et de débits ont permis d'illustrer l'influence des fleuves internes aux pertuis sur l'ensemble

de sites conchylicoles des Pertuis Charentais (10). Les résultats de ces simulations (Figure 12) montrent que la zone étudiée est située dans un environnement plus « marin » avec une contribution d'apport d'eau douce de l'ordre de 30ml/l (3%), pour moitié en provenance de la Sèvre et du Lay.

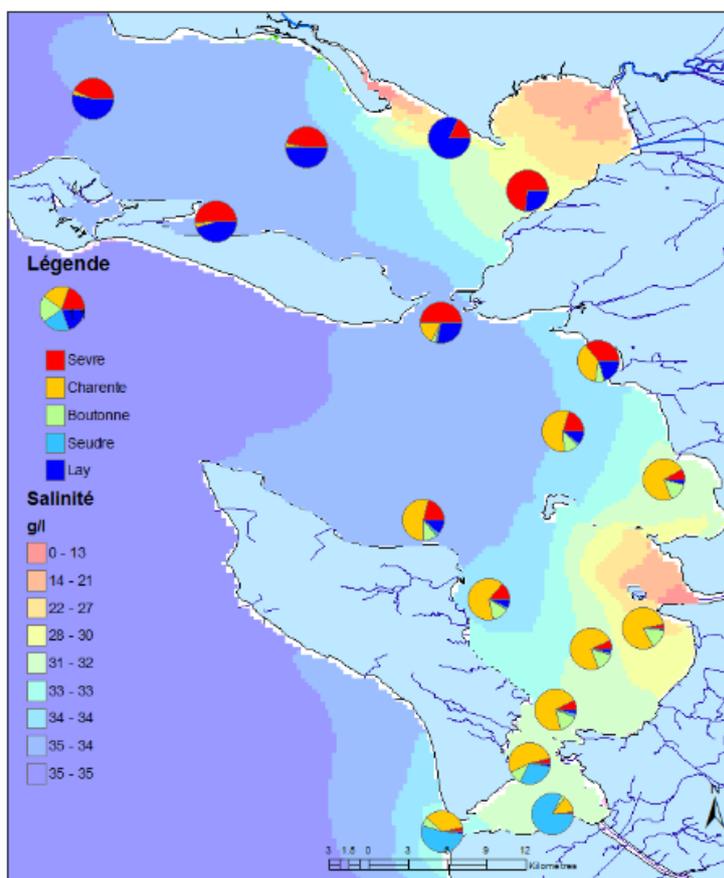


Figure 12. Contributions relatives (figures circulaires) des différents fleuves côtiers internes aux pertuis, à la dessalure sur les principaux sites ostréicoles (moules et huîtres) des pertuis. La salinité moyenne est indiquée par une palette de couleur du mauve (salinité marine) au rose foncé (eau douce des fleuves). La simulation est réalisée dans les conditions de vents et de débits de l'hiver 2007 (janvier-mars) (10).

#### 2.5.1.2 Flux d'*Escherichia coli* issu des bassins versants du Lay et de la Sèvre Niortaise

Une évaluation des flux d'*E. coli* issus du Lay et de la Sèvre Niortaise a été réalisée sur la période 2003-2006 (1,11). Les résultats de cette étude ont montré qu'il existait une relation linéaire avec une corrélation significative entre les débits du Lay et de la Sèvre Niortaise et la concentration d'*E. coli* dans l'eau. Ces relations ont permis l'estimation de la concentration en *E. coli* dans l'eau en fonction du débit ainsi que les flux correspondants. Le flux d'*E. coli* du Lay est environ deux fois supérieur à celui de la Sèvre Niortaise pour un débit moyen des deux fleuves respectifs. Ces flux sont variables et augmentent avec le débit. Il n'est pas possible de dire si ces relations établies sur des données pour la période 2003-2006, ne soient pas extrapolables à d'autres périodes.

### 2.5.1.3 Le T90 d'*E. coli* dans le Pertuis Breton

Le T90 représente le temps nécessaire pour mesurer une diminution de 90 % de la concentration bactérienne d'*E. coli*, et permet de prendre en compte la survie d'*E. coli* en milieu marin (12).

Un modèle biologique reliant le T90 d'*E. coli* à l'intensité lumineuse, la teneur en matière en suspension (MES) et la profondeur de la colonne d'eau a été employé. Les données du rayonnement solaire journalier de Météo France à la Rochelle et les mesures bi-mensuelles des teneurs en MES (aux points du Réseau Ifremer Razlec), ont permis d'établir une statistique mensuelle du T90, sur la période 1989-2004.

La teneur en matière en suspension rend l'estimation du T90 nettement supérieure à proximité des embouchures du Lay et de la Sèvre Niortaise que dans le reste du Pertuis Breton (Tableau 2).

Tableau 2. Estimation du T90 aux embouchures du Lay et de la Sèvre Niortaise et dans le Pertuis breton (12)

Mois	Embouchures Lay et Sèvre	Pertuis Breton
Janvier	278	124
Février	235	87
Mars	119	59
Avril	74	41
Mai	50	25
Juin	37	24
Juillet	41	26
Août	47	25
Septembre	91	40
Octobre	188	73
Novembre	382	110
Décembre	387	140

### 2.5.1.4 Contribution du Lay et de la Sèvre Niortaise à la contamination microbiologique du Pertuis Breton.

Certaines zones de production conchylicoles se trouvent sous l'influence de bassins versants de fleuves côtiers. C'est le cas de la Sèvre Niortaise, du Lay et du Curé pour la baie de l'Aiguillon et une partie du pertuis breton. Les contaminations y sont observées le plus souvent pendant les périodes maximales de débits (automne, hiver), et sont plus marquées en année pluvieuse (13). Pour d'autres secteurs il s'agit plutôt de pollutions de proximité, à relier à des problèmes d'assainissement défectueux ou à des infiltrations d'eaux contaminées dans les réseaux d'évacuation des eaux pluviales. Ces contaminations peuvent se produire notamment en saison estivale en certains endroits, avec l'augmentation de la population littorale à cette période.

Le devenir des apports en *E. coli* et leur accumulation dans les coquillages dans le domaine littoral résultent de l'interaction complexe de nombreux paramètres physiques (marée, météo, bathymétrie), biologiques (espèce, physiologie) et physico-chimique (température, salinité, seston) qui agissent à la fois sur le transport, la survie des germes et leur concentration dans les organismes. Cette complexité rend nécessaire l'usage de modèles mathématiques couplant hydrodynamisme et processus biologiques. Dans le cadre d'une étude menée par le LERPC (Ifremer, M. Ryckaert), ayant pour objectif la reconquête de la qualité sanitaire des secteurs de production mytilicole du Pertuis Breton, un modèle hydrodynamique MARS 2D Pertuis Charentais couplé à un modèle de survie bactérienne et de bio-concentration dans les coquillages a été

utilisé. La mise en évidence pour le Lay comme pour la Sèvre, d'une corrélation robuste entre la concentration en *E. coli* dans l'eau (source Direction Départementale de l'Équipement) et leur débit (source Banque Hydro), a permis de reconstituer les flux bactériens entre 2000 et 2006. La validation du modèle a pu être menée en comparant les résultats obtenus avec ceux mesurés par le réseau de REMI (16 points) sur cette même période. L'analyse de la contribution des fleuves à la pollution bactérienne (Figure 13) a démontré que la reconquête de la qualité sanitaire des zones d'élevages mytilicoles intéressait prioritairement Le Lay. En effet, selon les résultats de ce modèle, Le Lay contribuerait majoritairement à la pollution bactérienne du Pertuis-Breton. La Sèvre aurait une contribution plus restreinte, notamment au niveau de la baie de l'Aiguillon. Il est important de noter que cette modélisation ne s'intéresse qu'aux apports du Lay et de la Sèvre et ne prend pas en compte les apports des autres fleuves ni des autres sources potentielles de contamination microbiologique telles que les chenaux. Selon les comparaisons modèles/mesure réalisées par Ryckaert et al., les contributions du Lay et de la Sèvre Niortaise à la contamination des points du réseau de surveillance microbiologique du REMI seraient très faibles sur les côtes nord de l'île de Ré en comparaison des points situés à proximité des deux fleuves (11).

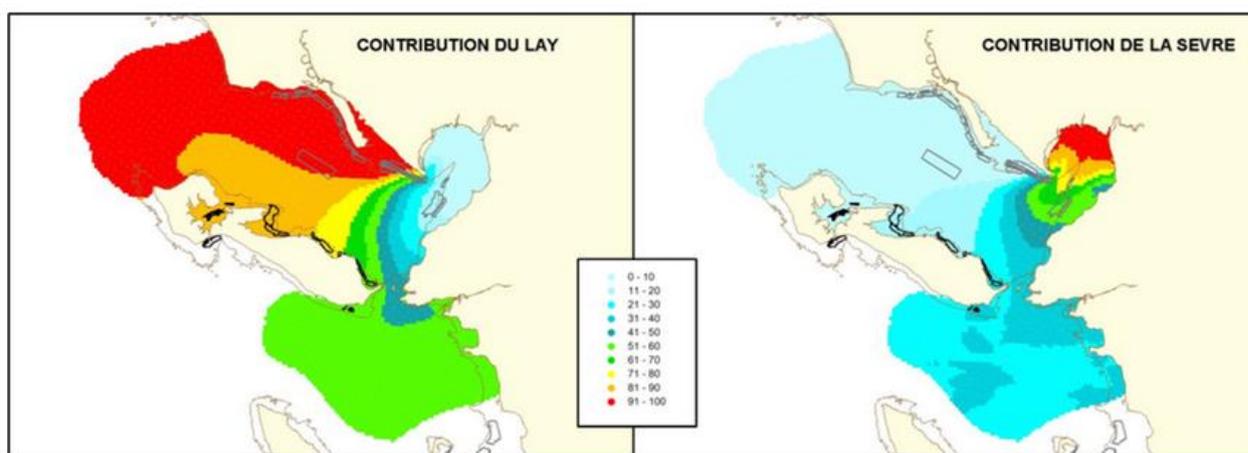


Figure 13. Contribution (%) de la Sèvre et du Lay à la pollution bactérienne du Pertuis breton. Source : <https://mars3d.ifremer.fr/Realisations/Thematiques/Contamination/Contamination-microbiologique-dans-le-Pertuis-Breton>

### 2.5.2 Temps de renouvellement des masses d'eau des Pertuis Charentais

Le risque de contamination des coquillages et la capacité de contamination/décontamination dépend en partie de la capacité de renouvellement des masses d'eau. Le temps de renouvellement est un indicateur hydrodynamique qui rend compte de la circulation et des processus de mélange des masses d'eau. L'évaluation de cette variable spatialisée est réalisée à l'aide de la modélisation hydrodynamique (14,15). Une modélisation a été réalisée à l'aide du modèle MARS-3D Pertuis (développé par Ifremer). Spatialement on note que pour une saison déterminée, les temps de renouvellement ont tendance à diminuer du continent vers les îles et le large.

Dans les Pertuis Charentais, le temps de renouvellement moyen sur la colonne d'eau varie de quelques jours à plus de 3 mois (Figure 14). Les fonds de baie (Aiguillon, Yves, embouchure de la Charente) sont naturellement plus longs à se renouveler. La morphologie des fonds et de la côte contraignent fortement la dynamique de ces zones, limitant alors les déplacements d'eau. L'eau

douce arrivant des fleuves (cas des embouchures du Lay, de la Sèvre et de la Charente) contribue à minimiser leur renouvellement océanique.

D'après la Figure 14, le temps de renouvellement de la fosse de Loix serait compris entre 25 et 40 jours, voire probablement plus en fond de baie.

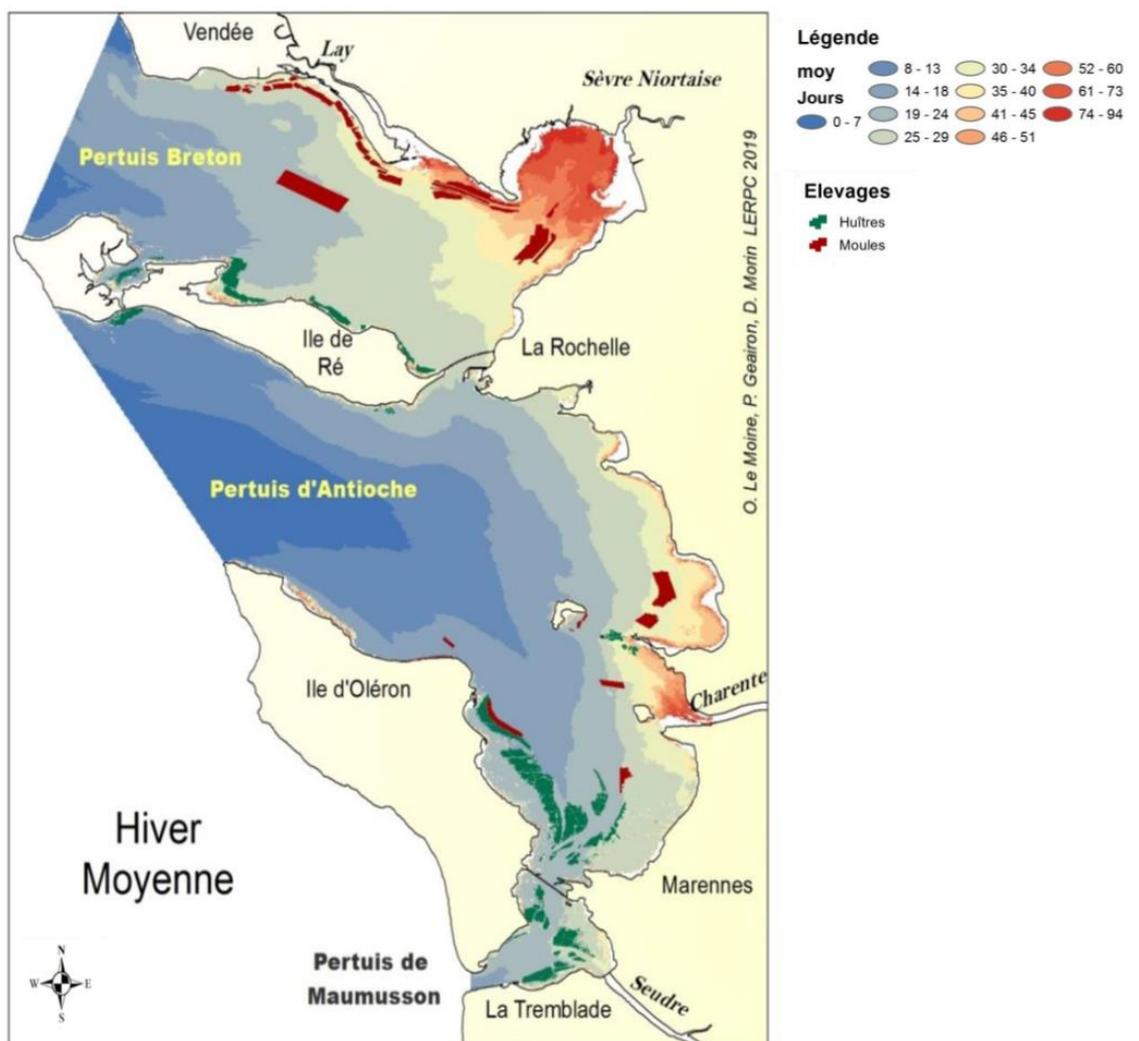


Figure 14. Temps de renouvellement hivernal moyen dans les Pertuis-Charentais. Source : Morin et al. 2019 (15).

### 2.5.3 Circulation littorale

La circulation littorale autour de l'île de Ré est différente selon la topographie des côtes (Figure 15). Le courant ou dérive littorale est un courant créé dans l'eau en bordure immédiate du trait de côte par l'apport d'eau des vagues obliques. Il a pour effet le déplacement de matières (sédiment, sable) le long d'un littoral, déposées par les vagues, le vent et/ou les courants longitudinaux. Sur le littoral est de l'île de Ré (de la pointe du Lizay, jusqu'à la pointe de Chauveau en passant par la pointe du Grouin), le transit est parallèle au trait de côte, orienté globalement nord-ouest/sud-est. Cependant, la circulation littorale est inversée au niveau de la fosse de Loix (sud-est/nord-ouest). Sur la façade ouest de l'île de Ré (pointe des Baleines -pointe de Chanchardon – pointe de Chauveau), le transit est plus complexe (16).

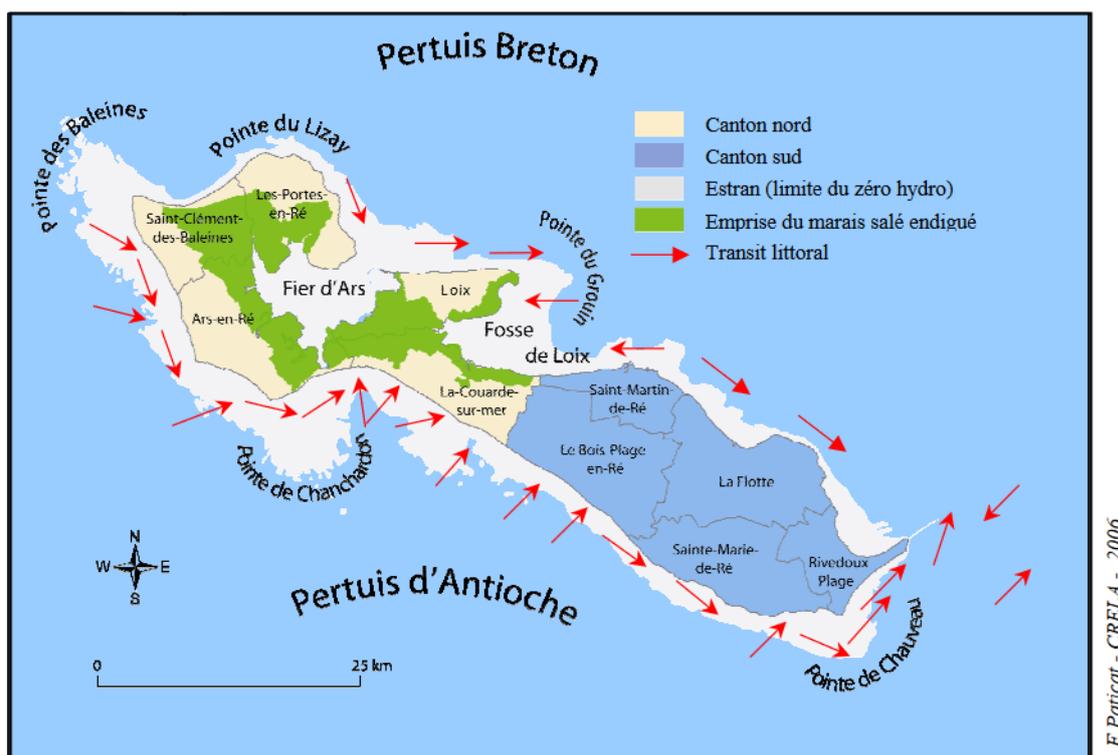


Figure 15. Le transit littoral à l'échelle de l'île de Ré (source : rapport Lafond, 1991).

#### 2.5.4 Les chenaux

La fosse de Loix est reliée au Fier d'Ars par le Chenal des Eveillards. A pleine mer, le Fier d'Ars a une hauteur d'eau plus élevée que la Fosse de Loix. A marée descendante, le Fier d'Ars se vide dans la Fosse de Loix par le chenal de Louzon puis par celui des Eveillards (Figure 16). Inversement à marée montante, l'eau de la Fosse de Loix se déverse dans le Fier. Le Chenal de Louzon et des Eveillards est le plug long chenal de l'île de Ré avec une longueur totale de plus de 3 km (16). L'eau qui rentre dans la zone des marais par la baie de la Fosse de loix, est régulée par une écluse à quatre portes (l'écluse des quatre Eveillards). Cette eau continue son chemin par le chenal des Eveillards. Ce dernier alimente des marais par le biais de diverses entrées.

Plusieurs ruissons servant d'alimentation aux marais salés utilisés pour l'affinage des huîtres en claires, pour la saliculture ou étant une niche pour les oiseaux, débouchent dans la baie de la Fosse de Loix. Ces ruissons drainent naturellement les eaux pluviales de leur bassin versant. Compte tenu de leur faible longueur, ces ruissons sont fortement soumis aux remontées des eaux de mer selon une amplitude logiquement dépendante du coefficient de marée (1).

Dans cette étude, le flux de contamination microbiologique en provenance du chenal des Eveillards ou des ruissons et l'impact sur la zone de production d'huîtres n'ont pas été évalués. Cependant, leur proximité pourrait potentiellement avoir un impact sur le niveau de contamination microbiologique de la zone d'étude.

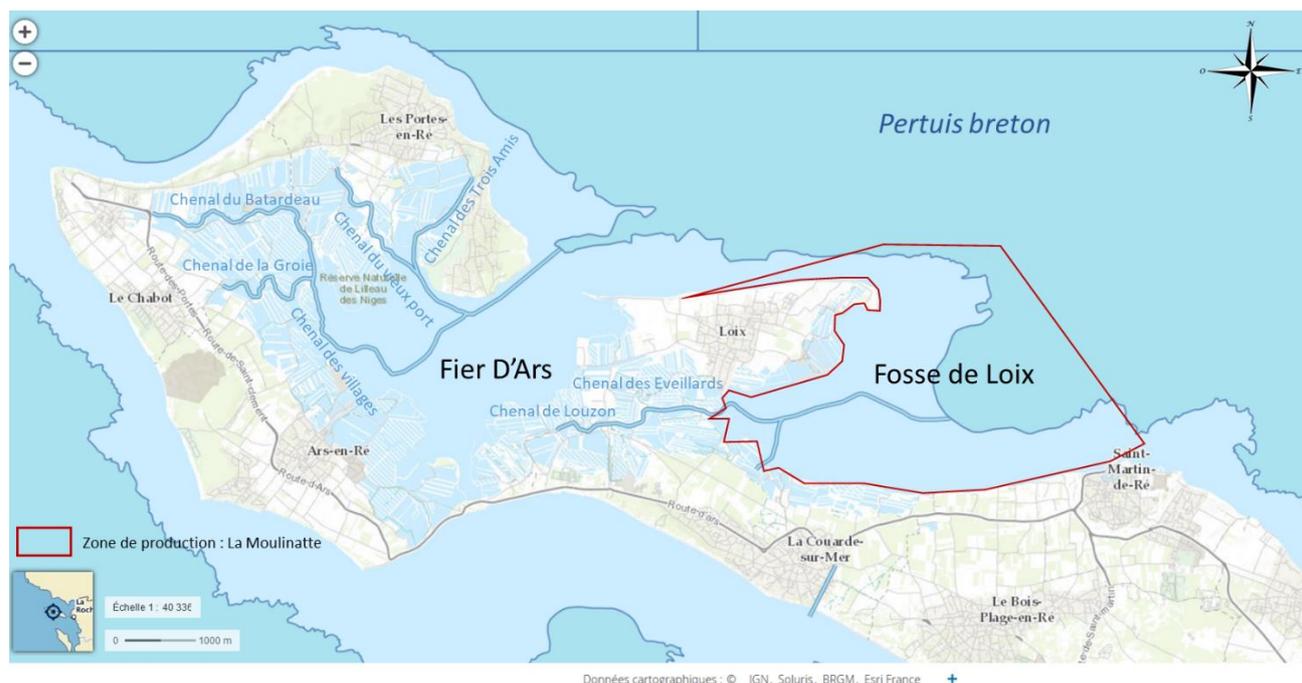


Figure 16. Réseau hydrographique de la zone étudiée.

### 2.5.5 Les marais

Les premiers marais salants de l'île de Ré auraient été créés au 12<sup>ème</sup> siècle ; ils ont été gagnés sur la mer par endiguement. L'extension de ces « prises » a continué jusqu'au 19<sup>ème</sup> siècle jusqu'à atteindre une surface de 1530 ha soit 18% de la surface de l'île. Ils se situent essentiellement dans la partie nord de l'île, sur le pourtour du Fier d'Ars et de la Fosse de Loix. Ces marais sont essentiellement salés ou saumâtres ; quelques secteurs isolés sont devenus doux en raison d'un manque d'entretien du réseau hydraulique qui ne permet plus les entrées d'eau salée. Ces marais constituent un réseau de bassin important, exploités ou non par les activités salicoles, conchylicoles et aquacoles. Les marais de la partie nord de l'île se composent d'un marais salé endigué et d'un marais « sauvage » (le Fier d'Ars). Ces deux types de marais, possèdent des caractéristiques floristiques et faunistiques propres et présentent des modes de fonctionnement différents. Le marais endigué est alimenté en eau selon les besoins des exploitants par le biais d'ouvrages hydrauliques positionnés au niveau des digues et des diverses zones d'exploitation. Quant au marais « sauvage », il est entièrement soumis aux fluctuations marines, il présente les caractéristiques d'une baie semi-fermée d'environ 800 ha qui à chaque marée est alternativement, couvert et découvert par la mer (16).

Le marais salé endigué (Figure 17), situé entre le plateau et la mer, joue le rôle de zone tampon et met en relation les milieux marins et continentaux. La limite avec la mer est constituée par une digue artificielle, où de part et d'autre sont positionnés des ouvrages de gestion de l'eau. L'état physique des ouvrages et leur capacité à gérer l'eau sont différents, selon qu'il s'agit d'ouvrages positionnés du côté mer ou du côté marais. Les flux d'eau pénètrent dans le marais par le biais de chenaux puis se dispersent ensuite vers les prises de marais puis les surfaces en eau.

Dans le secteur de la réserve Naturelle de Lilleau des Niges, l'entretien du réseau et la gestion des niveaux d'eaux sont essentiels au bon fonctionnement des marais et à l'attractivité du site pour les oiseaux. Des prises d'eau sont réparties le long des chenaux et du Fier d'Ars, les gestionnaires

peuvent alimenter les marais de la Réserve en eau de mer et adapter les hauteurs d'eau selon les besoins de la faune et de la flore. La pénétration régulière d'eau de mer favorise l'entrée des poissons, mollusques et crustacés dans les marais.



Figure 17. Emprise du marais salé endigué de l'île de Ré. Le marais est divisé en trois zones (A), (B) et (C) (sources : IGN, Ifremer) (16).

La Figure 18 présente la diversité des activités du marais salé endigué. Les marais des communes de Loix et de la Couarde-sur-Mer sont utilisés par de nombreuses pratiques. Dans la commune de Loix, les marais endigués sont utilisés majoritairement pour l'ostréiculture et la saliculture, mais on retrouve également des activités de chasse, de pisciculture et d'aquaculture de loisir. Dans la commune de la Couarde-sur-mer, les marais sont principalement utilisés pour de la saliculture mais on retrouve également des activités ostréicoles, de l'aquaculture de loisirs mais également le nautisme. Une superficie importante des marais reste inexploitée au sein du marais salé endigué. Cette mosaïque de pratiques et d'activités humaines révèle des enjeux forts en termes de gestion hydraulique et de maintien des qualités environnementales.

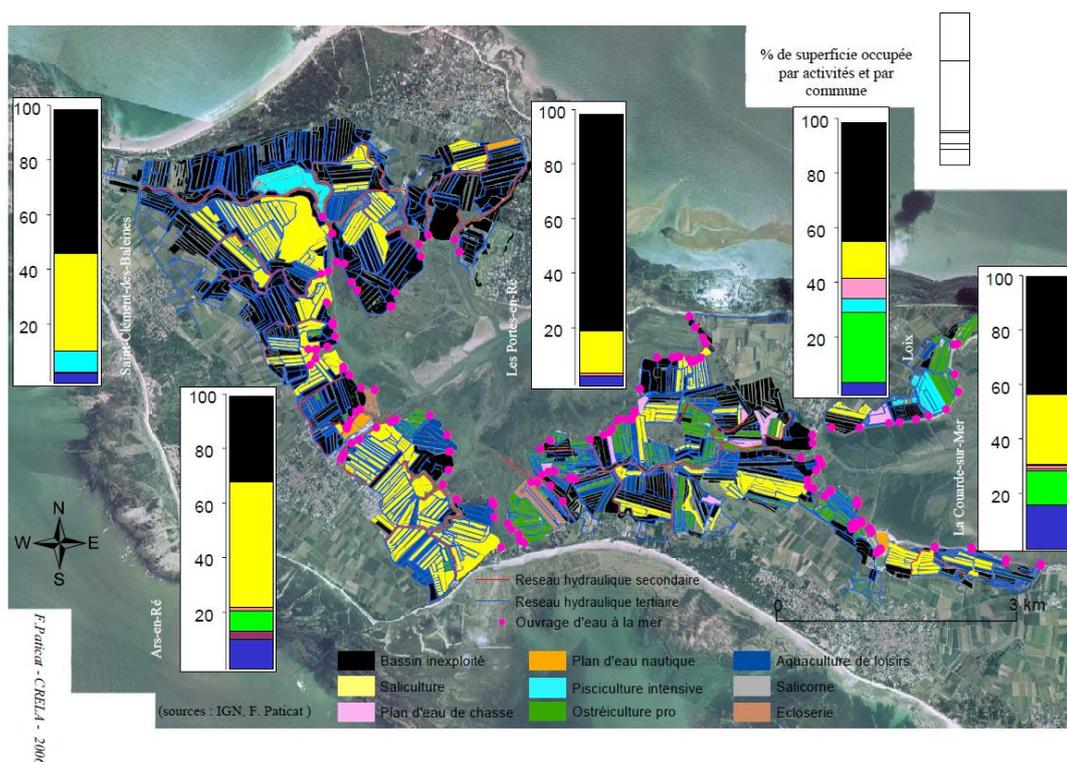


Figure 18. Carte de synthèse des usages et activités sur le marais salé endigué de l'île de Ré (16)

Dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) de l'île de Ré visant à réduire les conséquences dommageables éventuelles des inondations et submersions marines sur la santé publique, les biens, les activités économiques et l'environnement, un ouvrage de protection contre la submersion a été réalisé par le conseil départemental (rang de digues et levée de terre), notamment dans le secteur de la zone de la Fosse de Loix (Figure 19). Ces travaux ont débuté en juillet 2019 et se sont terminés en janvier 2022 (communication DDTM 17). Ces travaux n'ont pas été conduits pendant la période couvrant notre étude.



Figure 19. Carte des travaux réalisés, en cours ou programmés dans le cadre du PAPI 1 et 2 (source : <https://cdiledere.fr/le-point-sur-les-travaux/>)

## 2.6 Population résidente

L'île de Ré, avec une superficie de 85 km<sup>2</sup>, est la quatrième plus grande île française métropolitaine après la Corse, l'île d'Oléron et Belle-Île. Avec plus de 17 500 habitants permanents (recensement 2020), sa densité de population (205,1 hab/km<sup>2</sup>) est au-dessus de la moyenne nationale (106,2 hab/km<sup>2</sup>). La population de l'île est assez stable entre 2014 et 2020 (Insee, état civil en géographie au 01/01/2022).

La population résidente cumulée des trois communes de Loix, La Couarde-sur-Mer et Saint-Martin de Ré est de 4038 habitants. Parmi ces 3 communes, Saint-Martin-de-Ré présente la plus forte densité de population avec 472.3 hab/km<sup>2</sup> (Figure 20).

L'île de Ré compte 23 195 logements en 2020 avec une majorité de résidences secondaires. En effet, 61.4 % des logements sont des résidences secondaires, 35.9 % des logements sont des résidences principales et 2.7 % sont des logements vacants (source : Insee, séries historiques du Recensement de la Population, exploitation principale, 2020).

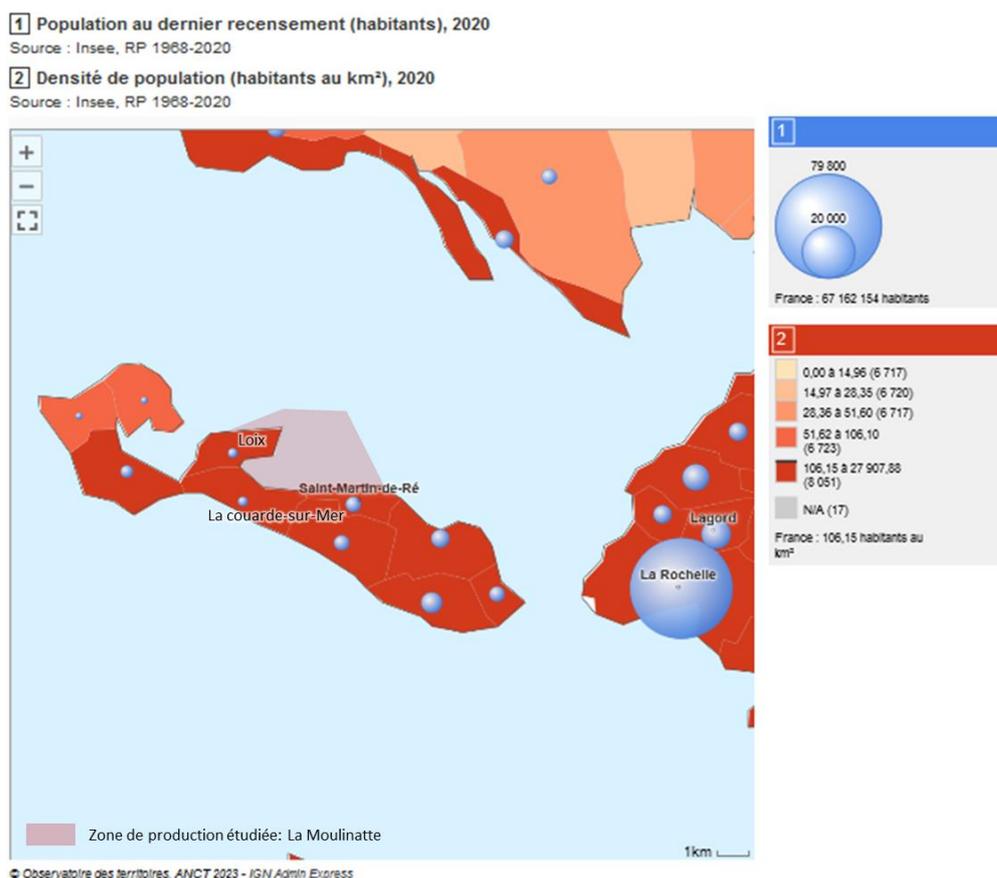


Figure 20. Densité démographique (nombre d'habitants rapporté à la superficie) ainsi que le nombre d'habitants par commune en 2020 – (source : Statistiques locales\_ DEMOGRAPHIE : Insee <https://statistiques-locales.insee.fr/>; cartographie : observatoire des Territoires ; <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/>).

### 3. Identification des sources potentielles de contamination microbiologiques

La zone de production de coquillages étudiée se situe sur la zone de balancement des marées. De ce fait, elle est influencée par des facteurs naturels mais également anthropiques. Les sources de contaminations microbiologiques sont diverses. Elles peuvent provenir, entre autres, d'un dysfonctionnement au niveau :

- **d'un assainissement collectif** (insuffisances, défauts structurels ou dysfonctionnement ponctuels des systèmes d'assainissement collectif des eaux usées domestiques ou pluviales (Station d'épuration, réseau d'assainissement, poste de relèvement)) ;
- **d'un assainissement non-collectif** (ou assainissement autonome : défaillances ou non-conformités des équipements (fosse septique, épandage)) ;
- **des activités récréatives du littoral ;**
- **de l'agriculture ;**
- **de la faune sauvage.**

D'autres facteurs interviennent également dans le processus de contamination des coquillages :

- **la saison** : en saison estivale les activités de tourisme augmentent la pression anthropique sur le littoral (le nombre d'habitants croissant et les rejets croissants),
- **la pluviométrie** : les précipitations entraînent le ruissellement des sols jusqu'au cours d'eau et jusqu'au littoral. En cas de forte pluie, elles peuvent occasionner la saturation ou le mauvais fonctionnement des ouvrages d'assainissement,
- **la géomorphologie du bassin versant** : le relief, la géologie, l'importance du réseau hydrographique (les cours d'eau), l'occupation des sols...,
- **la physiologie et l'habitat des coquillages** : les coquillages filtrent des quantités d'eau différentes selon les espèces. Les mollusques bivalves fouisseurs auront tendance à être plus contaminés.

#### 3.1 Assainissement

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

##### 3.1.1 Le système d'assainissement collectif

L'ensemble du système d'assainissement collectif (réseau, postes de relèvement, rejet de la station d'épuration) peut constituer une source de contamination microbiologique en cas de dysfonctionnement. Les dysfonctionnements du réseau d'assainissement peuvent être à l'origine de déversements d'eaux usées qui peuvent atteindre le milieu marin directement, ou par l'intermédiaire du réseau hydrographique. Les by-pass de station d'épuration et /ou les

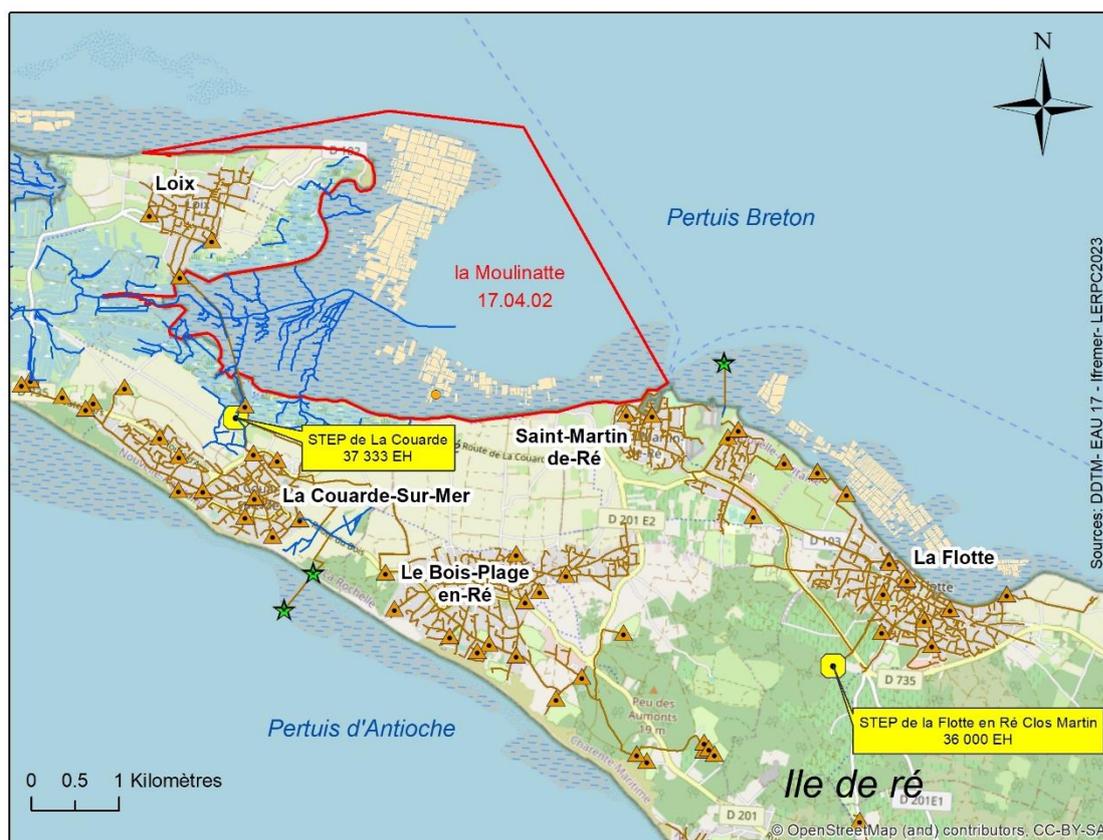
déversements d'eaux usées non traitées (déversoirs d'orage), quand ils existent, sont également une source de contamination potentielle importante.

Toutes les communes de l'île de Ré disposent de réseaux séparés de collecte des eaux pluviales et de collecte des eaux usées.

Deux installations de traitement des eaux usées sont présentes sur les communes situées à proximité de la Fosse de Loix : la station d'épuration de La Couarde-sur-Mer qui traite les rejets de Loix, de la Couarde-Sur-Mer et de Bois-Plage-en-Ré et la station d'épuration de la Flotte-Clos Martin qui reçoit les eaux usées de Saint-Martin-de-Ré et de La Flotte (Figure 21). Le réseau d'assainissement est sous maîtrise d'ouvrage assurée par Eau 17 et l'exploitation est déléguée à la société SAUR (Société d'Aménagement Urbain et Rural).

A noter que ces systèmes d'assainissement ne présentent pas de points de déversement d'eaux usées non traitées. Pendant la période de cette étude, les bilans de fonctionnement ont montré un fonctionnement conforme aux prescriptions réglementaires.

Les ouvrages de l'unité de traitement sont concernés par le risque de submersion marine pour l'évènement à long terme. En cas de phénomènes majeurs, les ouvrages peuvent présenter un risque de submersion marine (17).



### Légende

- Tronçons hydrographiques
- Lieu de surveillance REMI: La Moulinatte
- Zone conchylicole classée: La Moulinatte
- Cadastre conchylicole
- Station assainissement
- ★ Point de rejet STEP
- ▲ Poste de refoulement
- Réseau eaux usées

Figure 21. Système d'assainissement collectif dans le secteur des communes de Loix, La Couarde-sur-Mer, Le Bois-Plage-en-Ré, La Flotte et Saint-Martin de Ré (source : Eau 17).

### 3.1.1.1 Station d'épuration de La Couarde-sur-Mer – Le Goisil

La commune de La Couarde-sur-Mer dispose d'une station d'épuration de type « boues activées à aération prolongée », d'une capacité de 37 333 EH. Equipée d'un dispositif de désinfection par chloration, elle traite les eaux usées issues des communes de La Couarde-sur-Mer, Le Bois-Plage-en-Ré et de Loix (17). Les caractéristiques du réseau d'assainissement collectif de La Couarde -Sur-Mer sont présentées dans le Tableau 3.

Tableau 3. Caractéristiques principales du réseau d'assainissement collectif de La Couarde -Le Goisil (17,18)

<b>Station de La Couarde – Le Goisil</b>	
Date de construction	1988
Localisation de la step	La Couarde sur Mer
Coordonnées L.93 station d'épuration (m)	X = 358 627 – Y = 6 576 528
Coordonnées L.93 du point de rejet (m)	X = 359 216– Y = 6 574 291
Capacité nominale (Eq./hab.)	37 333
Capacité de traitement hydraulique (m <sup>3</sup> /jour)	5600
Traitement de l'eau principal	Boues activées à aération prolongée
Traitement des boues	Epaississement +déshydratation par centrifugeuse
Milieu récepteur	En mer
<b>Postes de relèvement</b>	
Nombre de poste de relevage	30
Nombre de postes avec télégestion/télésurveillance	30
Nombre de Ventouse	14
Commentaire	Tous les postes de relèvements sont équipés de télégestion.
<b>Conduites</b>	
Linéaire total (ml)	95 284
Linéaire gravitaire (ml)	68 628
Linéaire refoulement (ml)	26 656
<b>Déversoirs d'orage</b>	
Aucun déversoir d'orage/trop plein	

Les eaux usées de la commune de Loix transitent jusqu'à la station d'épuration de La Couarde-sur-Mer par l'intermédiaire d'un refoulement de 1890 ml (2 canalisations en parallèle) partant de la « place du port » à Loix et traversant l'ouest de la Fosse de Loix *via* l'estran marin sur 1400 ml. Un incident sur cet ouvrage pourrait provoquer une contamination microbiologique ponctuelle de la zone étudiée. Après de nombreuses années sans incident, ces deux canalisations se sont avérées, suite à plusieurs ruptures (deux séries de casses à intervalle de temps rapprochés entre le 4 mai 2014 et le 2 juillet 2016) en très mauvais état. Quatre fuites sont intervenues sur ces deux conduites, sous l'estran, entraînant des réparations ponctuelles lourdes en moyens humains et matériels et réalisées dans des conditions difficiles (16).

Les conduites de refoulement, entre le poste de refoulement général de Loix et la station d'épuration de La Couarde-sur-Mer, ont été posées dans les années 1980. L'une ou l'autre des canalisations sont utilisées en hiver avec une possibilité de secours en cas d'incident par la mise

en service de l'autre. Les deux canalisations sont utilisées en permanence pour la période estivale sans aucune possibilité de secours (19).

Des travaux de renouvellement des canalisations ont été décidés par le Syndicat des Eaux de Charente-Maritime (SDE17) suite à des casses successives subies sur les conduites existantes sur l'estran marin. La conduite principale et la conduite dite de secours ont donc été renouvelées afin d'éviter des risques de pollution du milieu naturel. Ainsi deux canalisations de refoulement ont été posées et raccordées entre Loix et La Couarde-Sur-Mer. Les travaux ont commencé en février 2018 et ont été achevés le 6 juin 2018 (Figure 22). La réception des travaux avec levée des réserves (remise en état du chantier, plan géodétection) a été prononcé le 04 décembre 2020. Les études et travaux ont été réalisés en étroite collaboration avec les services de l'Etat et la profession ostréicole et conchylicole.



#### Légende

- Tronçons hydrographiques
- Lieu de surveillance REMI: La Moulinatte
- ▭ Zone conchylicole classée: La Moulinatte
- ▭ Cadastre conchylicole
- Assainissement**
- Station d'assainissement: la Couarde-sur-Mer
- ▲ Poste de refoulement
- Réseau eaux usées
- ▭ Zone de travaux: refoulement du port de Loix à la station d'épuration de la Couarde-sur-Mer

Figure 22. Zone de travaux réalisés au niveau du refoulement partant du port de Loix à la station d'épuration de La Couarde-Sur-Mer (source : Eau 17).

La contamination bactériologique est suivie en sortie de station avec une norme de 1000 *E. coli*/100 mL. Une valeur de 20 000 *E. coli*/100 mL est considérée comme rédhibitoire.

En 2020, la charge maximale relevée de la station était de 89 % et le taux de charge hydraulique moyen de 40 % : la capacité nominale de la station n'a pas été atteinte. L'apport d'effluents de type industriel est inexistant (18). Les entrées d'eaux brutes sont rythmées par les périodes d'afflux touristique (principalement pendant la période estivale) et les périodes de forte pluviométrie (en automne et en hiver). Le réseau de collecte est sensible aux entrées d'eaux claires parasites (17). En 2020, ces à-coups hydrauliques n'ont entraîné aucune conséquence sur le processus de traitement au niveau de la station d'épuration au regard de la conformité du rejet tant sur le plan physico-chimique que bactériologique.

La parcelle d'implantation de la station d'épuration est bordée par les concessions conchylicoles de La Moulinatte. Les effluents de la station, située sur le site du Goisil au sud de la Fosse de Loix sur la commune de La Couarde-sur-Mer, sont rejetés dans l'océan Atlantique via un émissaire d'un diamètre de 600 mm et d'une longueur de 454 m, au sud de l'île de Ré, au large de la plage de Peu Bernard au niveau du bac de la Ventouse (Figure 21). Compte tenu du positionnement du rejet (situé à l'opposé de la zone de production), son impact sur la Fosse de Loix est improbable.

Le risque en termes de flux contaminant est probablement supérieur en période estivale puisque la commune présente une forte capacité d'accueil touristique. Ceci est également le cas en automne et début d'hiver, où la fréquentation diminue mais les mois d'octobre, de novembre et décembre sont habituellement les plus pluvieux.

Pendant la période de l'étude sanitaire, les analyses des données d'autosurveillance n'ont pas montré de déversement d'eaux usées non traitées. Aucun incident n'a été relevé au niveau des canalisations ou sur l'ensemble du réseau d'assainissement. Les bilans de fonctionnement ont montré un fonctionnement conforme aux prescriptions réglementaires.

#### 3.1.1.2 Station d'épuration de la Flotte en Ré- Clos Martin

La commune de La Flotte-en-Ré dispose d'une station d'épuration de type « boues activées à aération prolongée », d'une capacité de 36 000 EH. Equipée d'un dispositif de désinfection par chloration, elle traite les eaux usées issues des communes de La Flotte-en-Ré et Saint-Martin-de-Ré (20). Le débit de référence est de 5400 m<sup>3</sup>/jour. La station dispose d'un bassin à marée situé à Saint-Martin-de-Ré. Sa capacité est estimée à 2000 m<sup>3</sup>. L'ensemble des postes de relèvement sont équipés de télégestion. Les caractéristiques du réseau d'assainissement collectif de la station de La Flotte en Ré-Clos Martin sont présentés dans le Tableau 4.

Le système de collecte ne dispose pas de déversoir ou trop plein susceptible de rejeter au milieu naturel une charge de pollution > 120 kg DBO<sub>5</sub>/j. L'ancien trop plein du poste de relevage général de « Saint-Martin-de-Ré » a été obturé. A noter la présence d'eaux parasites engendrant des volumes excédentaires lors de phénomènes pluvieux importants (20).

Pour les paramètres bactériologiques, la contamination bactériologique est suivie en sortie de station avec une norme de 100 *E. coli*/100 mL. Une valeur de 2000 *E. coli*/100 mL est considérée comme réhibitoire.

Les effluents de la station localisée sur le site Le Clos Martin de la commune de La Flotte sont rejetés en mer dans la rade de Saint-Martin au large de la commune de Saint-Martin-de Ré *via* un émissaire (Figure 21). Ce rejet est autorisé de Pleine Mer (PM) à PM + 4H.

Les normes de rejet ont été respectées en 2022 et l'effluent traité était de bonne qualité. A noter que les prélèvements bactériologiques ont été réalisés à la sortie du canal de contact avant rejet au milieu naturel. En 2022, les normes de rejet ont été dépassées une fois au mois de juillet (2300

*E. coli*/100 mL) (Figure 23). Suite à ce dépassement, un plan d'action a été mis en place pour un retour à la conformité. Une contre analyse interne réalisée le 11 juillet 2022 a mis en évidence un résultat de nouveau inférieur à la norme (< 10 *E. coli*/100 ml). Une vérification des eaux de baignade à la plage de la cible a également montré l'absence d'impact suite à cet épisode.

Tableau 4. Caractéristiques principales du réseau d'assainissement collectif de la STEP de La Flotte en Ré – Clos Martin (20)

<b>Station de La Flotte-en-Ré – Le Clos Martin</b>	
Date de construction	1992
Localisation de la step	La Flotte-en-Ré
Coordonnées L.93 station d'épuration (m)	X = 365 500 – Y = 6 573 630
Coordonnées L.93 du point de rejet (m)	X = 363 900 – Y = 6 577 120
Capacité nominale (Eq./hab.)	36 000
Capacité de traitement hydraulique (m <sup>3</sup> /jour)	5400
Traitement de l'eau principal	Boues activées à aération prolongée (très faible charge)
Traitement des boues	Epaississement + déshydratation par centrifugeuse
Milieu récepteur	Eau côtière. Autorisé de PM (Pleine Mer) à PM + 4h
<b>Postes de relèvement</b>	
Nombre de poste de relevage	14 dont 9 à La Flotte et 5 à Saint Martin de Ré
Nombre de postes avec télégestion/télésurveillance	14
Commentaire	Tous les postes de relèvements sont équipés de télégestion.
<b>Déversoirs d'orage</b>	
Aucun déversoir d'orage/trop plein	

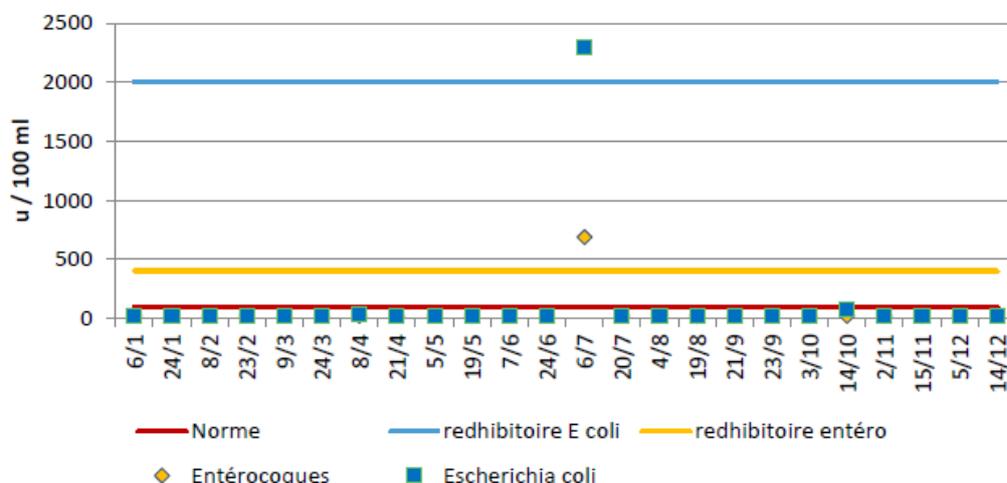


Figure 23. Concentration sortante du système de traitement de la STEP de La Flotte en Ré : bactériologie (germes/100 ml) (20)

Une modélisation de l'impact sanitaire du rejet de la station de la Flotte-en-Ré sur les zones conchylicoles et la pêche à pied a été réalisé en 2011 par un cabinet d'étude (document fourni par la DDTM17). L'impact sanitaire a été testé sous différentes conditions de houles, de vent et de marées (vives eaux ou mortes eaux) et avec des rejets ayant différentes concentrations en *E. coli*/100 ml. Selon le modèle, pour toutes conditions confondues, seuls les rejets avec des concentrations à 150 000 *E. coli*/100 ml présenteraient un impact sanitaire sur la zone de production de la Moulinatte, notamment dans la partie sud-est de la zone (au niveau des parcs de La Moulinatte). L'impact sur le secteur de la zone de production de la Moulinatte serait plus important selon les 4 conditions (vents, houle et marées) présentées en Figure 24 et en particulier en absence de houle, aux mortes eaux avec des vents de nord-est. Pour rappel, les rejets en sortie de la station d'épuration de La Flotte-en-Ré doivent respecter des normes de rejet pour le paramètre bactériologique (norme de 100 *E. coli*/100 mL. Une valeur de 2000 *E. coli*/100 mL est considérée comme rédhibitoire). Le rejet simulé avec une concentration de 150 000 *E. coli*/100 ml dépasse très largement ces normes et présenterait donc un caractère exceptionnel.

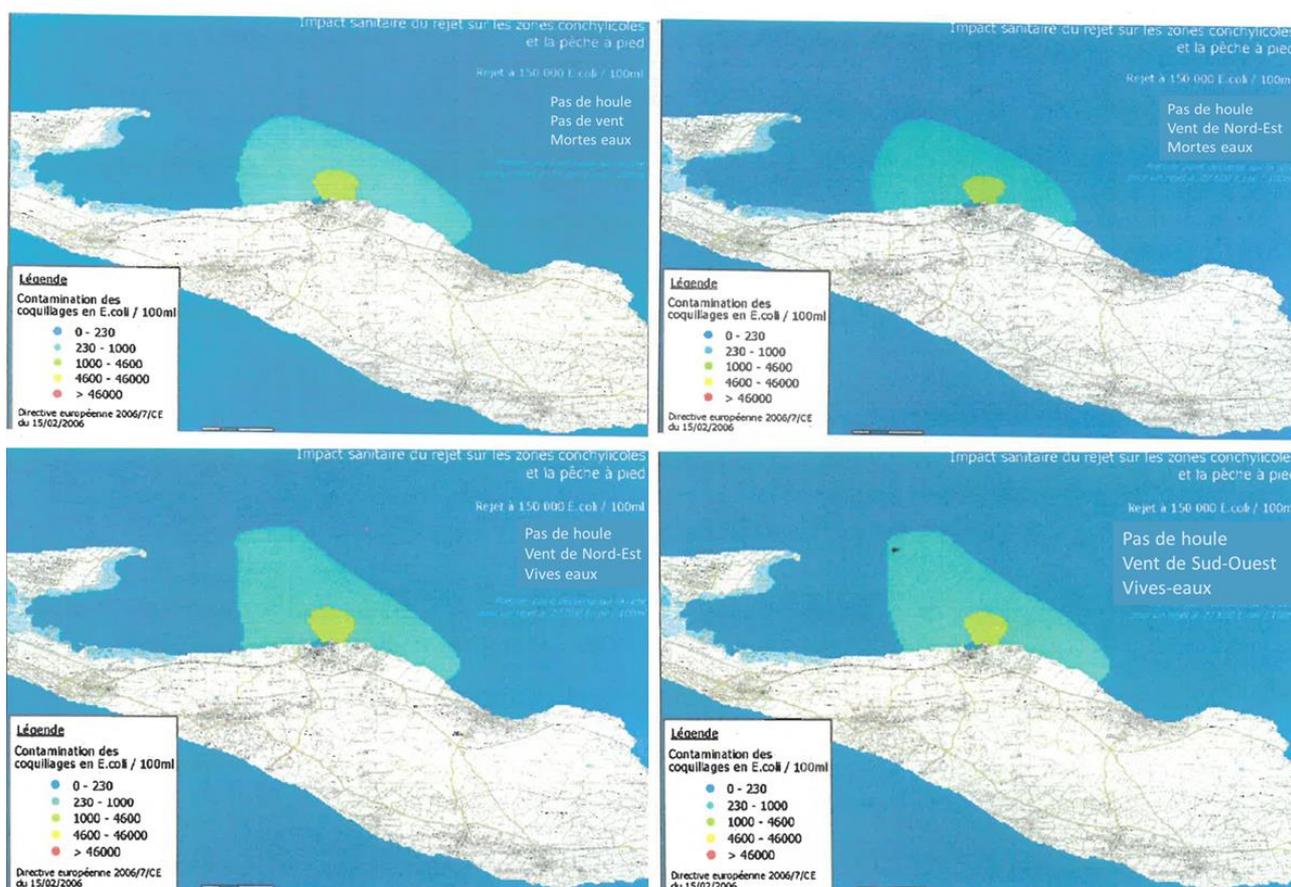


Figure 24. Modélisation de l'impact sanitaire d'un rejet à 150 000 *E. coli*/100 ml de la STEP de La Flotte-en-Ré -Clos Martin sur les zones conchylicoles et la pêche à pied sous différentes conditions de houle, de vent et de marées (2011, source fournie par la DDTM17).

### 3.1.2 Les installations d'Assainissement Non Collectif (ANC)

Les eaux usées des habitations nécessitent d'être évacuées puis restituées dans le milieu naturel tout en préservant la santé publique et l'environnement. Il convient donc d'en traiter les polluants afin d'éliminer leur impact sur le milieu aquatique. L'assainissement non collectif, aussi appelé

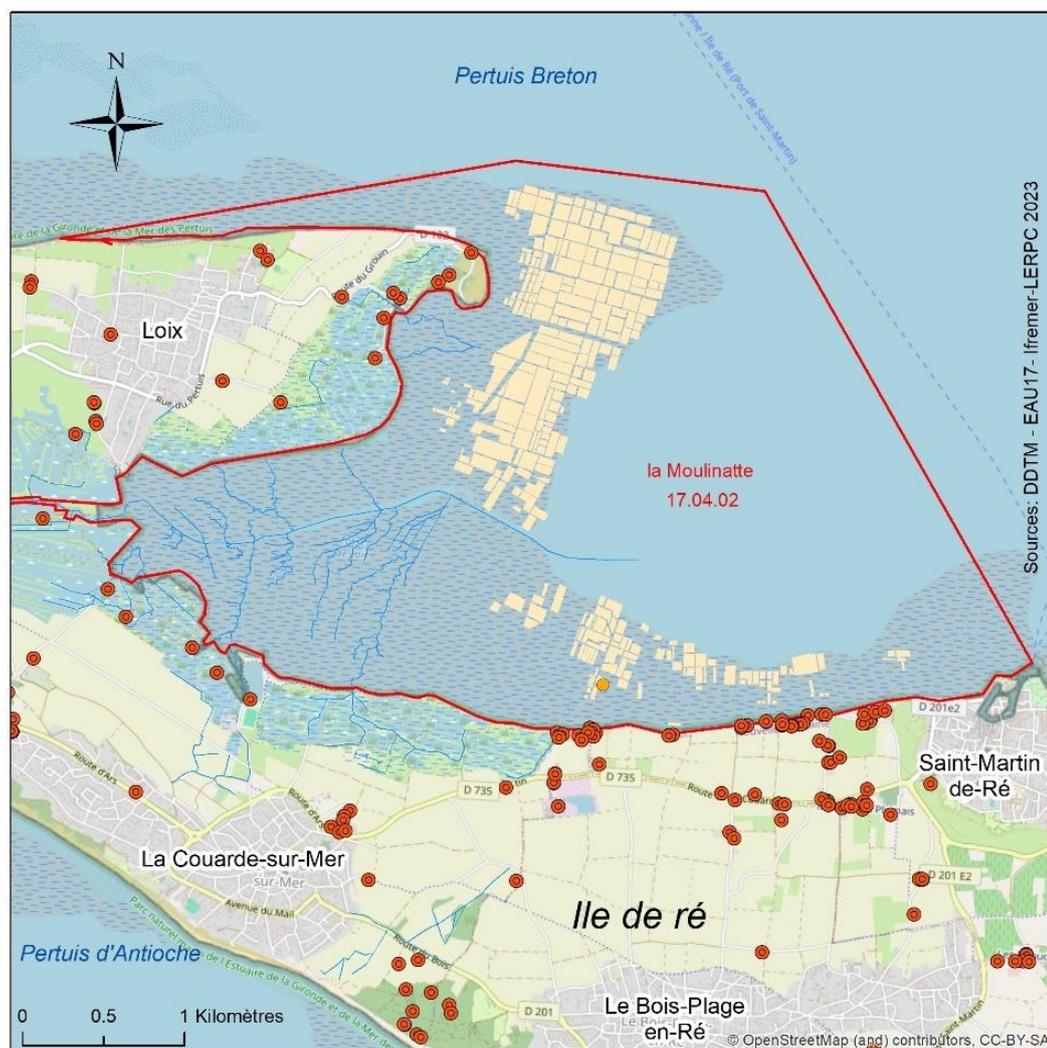
assainissement autonome ou individuel, constitue une solution technique et économique adaptée en milieu rural. Ce type d'assainissement concerne les maisons d'habitations individuelles ou établissements non raccordés à un réseau public de collecte des eaux usées. L'assainissement non collectif relève de la compétence des communes et de leurs groupements qui l'exercent par le biais de Services Publics d'Assainissement Non collectif (SPANC) dont la création a été rendue obligatoire avant le 31 décembre 2005 par la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992. (<https://www.charente-maritime.gouv.fr>).

Selon l'Arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectifs, en application des articles L. 2224-8 et R. 2224-17 du code général des collectivités territoriales, sur les installations d'assainissement non collectif mentionnées à l'article L. 1331-1-1 du code de la santé publique (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000025835036/>), une installation présentant un danger pour la santé des personnes est une installation ayant soit un défaut de sécurité sanitaire tel qu'une possibilité de contact direct des eaux usées, de transmission de maladie via vecteurs (moustiques), des nuisances olfactives récurrentes ; soit un défaut de structure ou fermeture pouvant présenter un danger pour la sécurité des personnes ; soit une installation incomplète ou significativement sous-dimensionnée ou présentant des dysfonctionnements majeurs, située dans une zone à enjeu sanitaire ; soit une installation située à moins de 35 m en amont hydraulique d'un puits privé déclaré et utilisé pour l'alimentation en eau potable d'un bâtiment ne pouvant être raccordé au réseau public de distribution.

Une absence d'installation représente soit une réelle absence de dispositif d'assainissement individuel ou représente l'état administratif par défaut si le propriétaire est absent en cas de contrôle de l'installation.

Il est important de noter qu'une installation ANC même conforme peut-être une source de contamination bactérienne du milieu, en particulier quand il y a un rejet des eaux usées traitées dans le milieu superficiel car aucun dispositif n'est agréé pour le traitement de la bactériologie.

La localisation des installations d'assainissement non collectif situées sur le pourtour de la zone d'étude est présentée sur la carte de la Figure 25. Un nombre important d'installations d'assainissement non collectif est localisé dans le secteur sud-est de la Fosse de Loix. Certaines installations présentant un danger pour la santé des personnes voire une absence d'installation sont localisées le long du littoral de la zone d'étude à proximité immédiate des parcs de la Moulinatte et du point de suivi REMI « La Moulinatte » (source : base de données ANC fournies par EAU17).



### Légende

- Localisation assainissement non collectif
- Tronçons hydrographiques
- Lieu de surveillance REMI: La Moulinatte
- Zone conchylicole classée: La Moulinatte
- Cadastre conchylicole

Figure 25. Installation d'assainissement non collectif autour de la zone de production dans les communes de Loix, La Couarde-sur-Mer, Saint-Martin-de-Ré et le Bois-Plage-en-Ré (source- EAU 17).

## 3.2 Eaux pluviales

Si les eaux usées sont traitées en station d'épuration avant rejet, les eaux pluviales sont majoritairement rejetées dans le milieu naturel sans traitement préalable. Les eaux pluviales sont une source de contamination microbienne indirecte car elles peuvent être le vecteur d'autres contaminations issues du lessivage du bassin versant, de raccordements à tort d'eaux usées au réseau pluvial, etc...

La gestion des eaux pluviales constitue donc un enjeu important pour les collectivités, afin d'assurer la sécurité publique (prévention des inondations) et la protection de l'environnement (limitation des apports de pollution dans les milieux aquatiques).

L'artificialisation des sols par l'urbanisation influe directement sur l'imperméabilisation des sols. Le transfert des eaux pluviales jusqu'au milieu récepteur est alors plus important. En réseau séparatif et en absence de rejets d'eaux usées dans le réseau pluvial, les eaux pluviales collectées en milieu urbain peuvent contenir jusqu'à  $10^4$  *E. coli*/100 ml par temps de pluie (21). La commune de Saint-Martin-de-Ré est la plus touchée avec 45.2 % des sols artificialisés (Figure 7, Tableau 1). Cette commune ne dispose pas de schéma de gestion des eaux pluviales. Le réseau pluvial et les points de rejets de cette commune sont localisés sur la carte de la Figure 26.

La commune de Loix ne dispose d'aucun réseau d'assainissement des eaux pluviales à proprement parler. La commune de Loix dispose d'un Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales (22) qui repose sur le principe d'infiltration pour alimenter la lentille d'eau souterraine. L'épuration par infiltration dans le sol est un excellent moyen pour abattre la densité bactérienne (22). Les réseaux pluviaux au sein du tissu urbain sont relativement simples et peu étendus. Il s'agit exclusivement d'antennes ponctuelles de réseaux courts dirigeant les eaux vers des puisards sous chaussées ou sous espaces verts. La gestion des eaux pluviales de Loix est réalisée par des puits d'infiltration : les eaux sont recueillies dans des puits et infiltrées dans les couches perméables du sol. Pour favoriser la quantité d'eau dans la nappe, l'infiltration directe est privilégiée plutôt qu'un réseau rejetant l'eau à la mer après traitement comme cela se fait dans d'autres communes de l'île. Des aménagements particuliers ont été créés pour réduire les surfaces imperméables et permettre une infiltration maximale (parking, accotements, caniveaux enherbés). Le niveau de la nappe et la qualité de l'eau est suivie. Afin d'éviter les pollutions, les rues sont régulièrement balayées, les désherbants chimiques sont proscrits des espaces publics depuis 15 ans, les agriculteurs emploient des méthodes de cultures durables et /ou biologiques (source mairie de Loix : <https://loix.fr/fr/rb/55590/gestion-de-leau>).

Aucun rejet direct d'eaux de ruissellement ne s'effectue en direction du littoral, hors surverses exceptionnelles (22). Les enjeux en termes de qualité des eaux se focalisent donc dans le voisinage du port et dans le sud du bourg. En effet, dans ce secteur, il n'existe pas systématiquement de système de gestion des eaux pluviales, et les écoulements se produisent sur les chaussées en direction du port et du littoral. Un fossé de grand gabarit reçoit une surverse d'ouvrages d'infiltration depuis le virage sud-est de la rue du Pertuis en direction du littoral où il débouche au nord-est du port (23) (voir § 4, localisation n° 10 et Annexe 1 : photo n° 10). Les enjeux sont toutefois limités car il s'agit d'un quartier résidentiel peu dense, comportant peu d'activités à risque et avec un trafic limité (23).

La commune de La Couarde-sur-Mer dispose également d'un Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales approuvé en 2013 (24). Le réseau de collecte des eaux pluviales comprend 7.2 km de canalisation. Les eaux pluviales de la commune passent actuellement dans un bassin de rétention de la station d'épuration de la Couarde-sur-Mer avant d'être rejetées dans le chenal du Goisil. Un projet de création d'un bassin de rétention des eaux pluviales sur une parcelle proche de cette zone est en cours mais en attente de la mise à jour du schéma directeur des eaux pluviales pour valider les travaux (communication du service technique de la commune de la Couarde-sur-Mer, 2023).

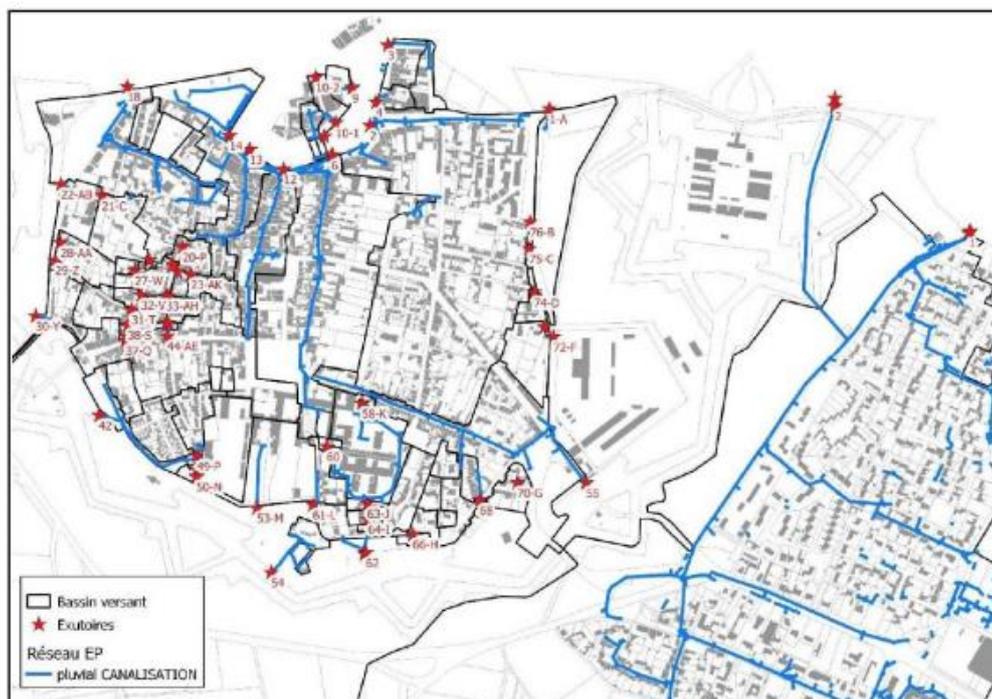


Figure 26. Points de rejets des eaux pluviales par bassin versant sur la commune de Saint-Martin-de-Ré (25).

### 3.3 Infrastructures et activités touristiques et de loisir

#### 3.3.1 Hébergement touristique

Avec ses 170 km de plages, ses quatre îles, son patrimoine architectural et culturel, la Charente-Maritime est le 2<sup>ème</sup> département touristique Français, juste derrière la Vendée, en termes de nuitées sur la façade Atlantique. Sur les îles, les résidences secondaires sont plus importantes que les résidences principales. Ainsi la Charente-Maritime se situe au 2<sup>ème</sup> rang, derrière le Var, pour le surcroît de population touristique par rapport à la population permanente. La fréquentation touristique présente une saisonnalité principalement estivale.

Sur le territoire des communes de Loix, La Couarde-sur-Mer et Saint-Martin-de-Ré, la proportion de résidences secondaires est importante (67.1% en 2020) (Insee, 2020).

L'intensité touristique (ou taux de fonction touristique) correspond au nombre de lits touristiques des communes (en hôtels, campings, villages vacances, résidences de tourisme, auberges de jeunesse, centres sportifs et résidences secondaires) pour 100 habitants permanents. Il s'agit d'un indicateur de pression touristique permettant de quantifier la multiplication théorique de la population en période d'afflux touristique. Un taux de fonction touristique égal à 100 signifie que le territoire dispose d'une capacité d'accueil de touristes équivalente à la population permanente, et est donc susceptible de doubler sa population. Cet indicateur est construit à partir de la capacité des communes en hébergements touristiques et le recensement de la population (résidences secondaires et principales) (Insee, 2019).

En 2019, la commune de la Couarde-sur-Mer avait la plus forte intensité touristique (> 1000 lits/hab). L'intensité touristique des communes de l'île de Ré est forte comparativement à d'autres communes du littoral de Charente-Maritime (Figure 27).

1 Taux de fonction touristique en nombre de lits touristiques pour 100 habitants, (nb lits/100 hab) 2019 ▼

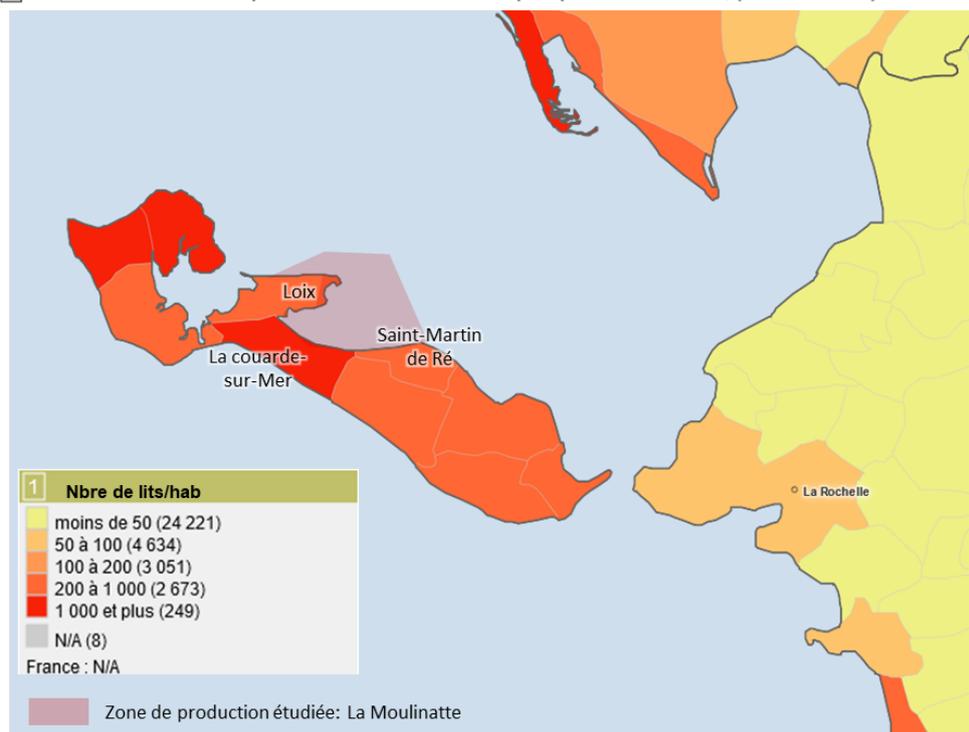


Figure 27. Taux de fonction touristique en nombre de lits touristiques pour 100 habitants en 2019. Source : Insee, <https://geoidd.developpement-durable.gouv.fr>

Sur l'île de Ré, l'hébergement touristique marchand est davantage dominé par l'hôtellerie de plein air (campings) (Figure 28). L'offre Airbnb devient ponctuellement la première forme d'hébergement dans les communes à faible capacité d'accueil (hors camping) comme à Loix. La commune de La Couarde-sur-Mer présente le plus grand nombre de campings (5) avec un nombre plus important d'emplacements, tandis que la commune de Saint-Martin-de-Ré présente davantage d'hébergements collectifs et de chambres d'hôtels (Figure 28, Figure 29 et Tableau 5).

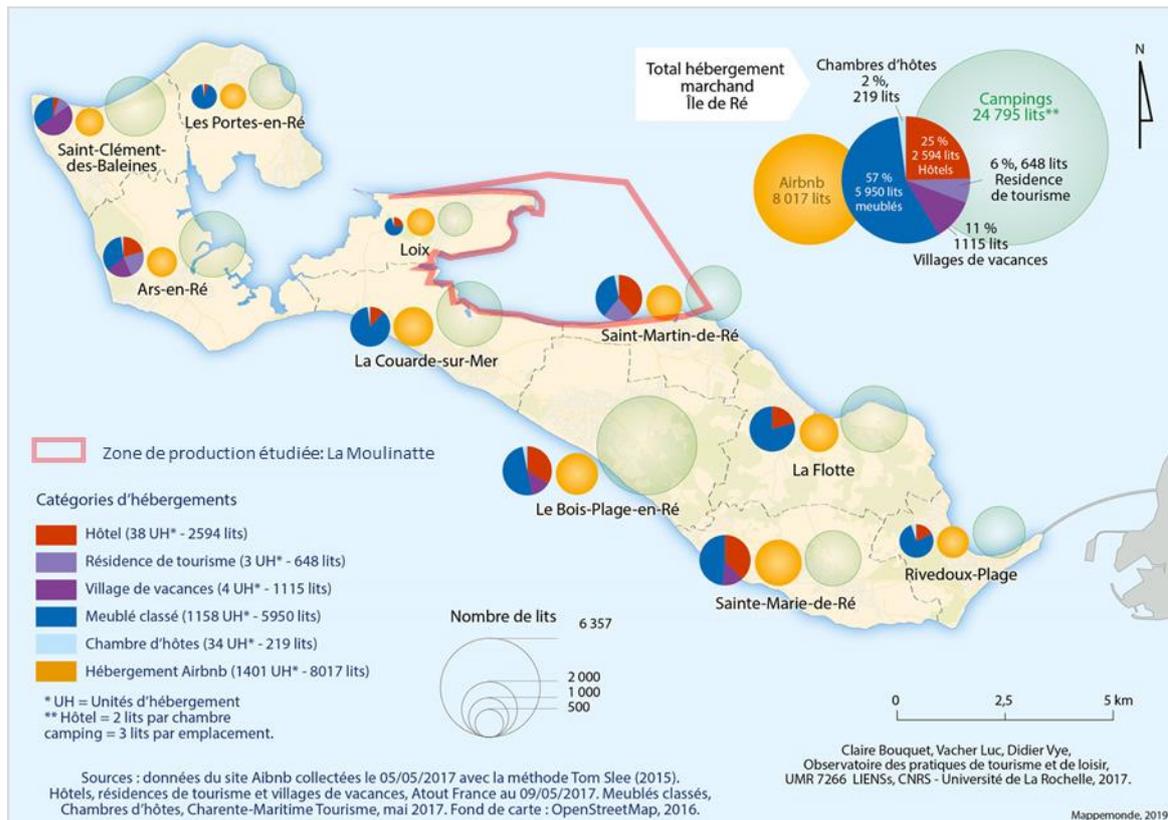


Figure 28. Hébergement touristique marchand et offre de Airbnb dans les communes de l'île de Ré en mai 2017. (Figure modifiée issue de Bouquet et al. 2019 (26)).

Tableau 5. Statistiques locales – Tourisme- pour trois communes de l'île de Ré : Loix, La Couarde-sur-Mer et Saint-Martin-de-Ré. Source : Insee, partenaires territoriaux, 2023.

Indicateurs	Loix	La-Couarde-sur-Mer	Saint-Martin-de-Ré	France
Nombre et capacité des campings (emplacements)	1 camping, 217 emplacements	5 campings, 874 emplacements	3 campings, 572 emplacements.	861 103
Capacité des hôtels (chambres)	27	45	225	651 624
Hebergements collectifs (places)	0	67	270	907 005

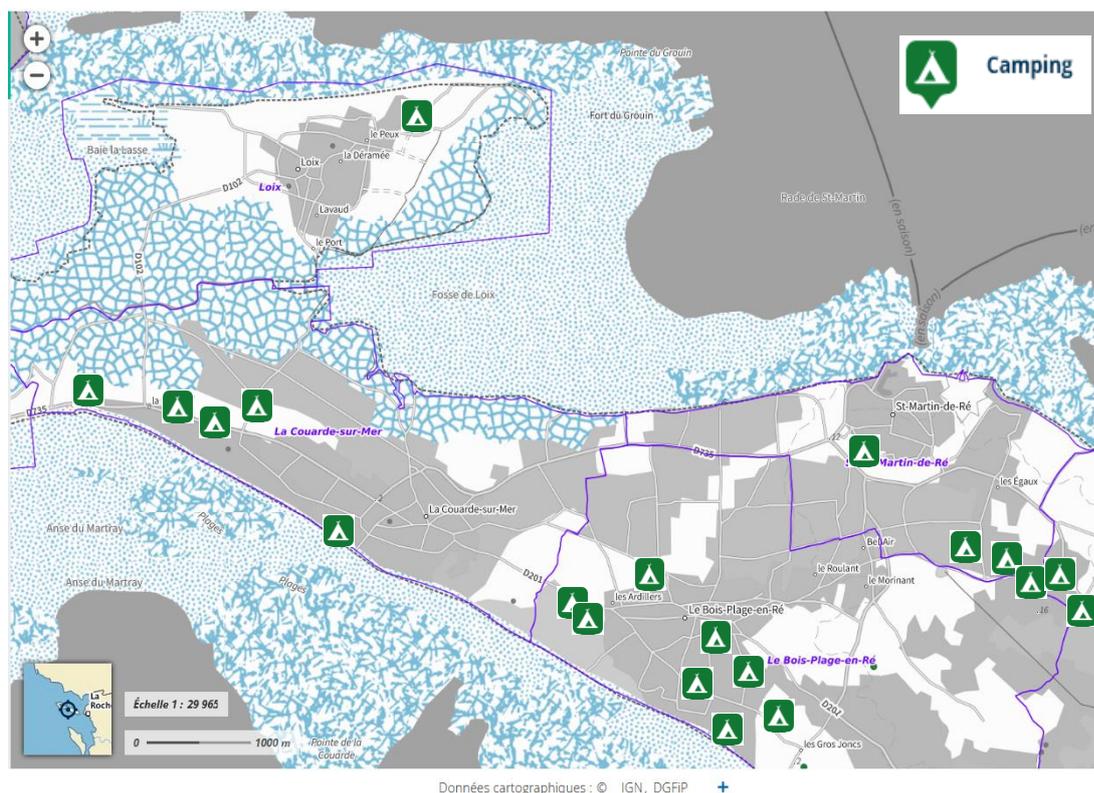


Figure 29. Position géographique des campings sur les communes de Loix, La Couarde-sur-Mer et Saint-Martin-de-Ré. (Source : <https://www.geoportail.gouv.fr>).

### 3.3.2 Parking de stationnement de camping-cars

Aucune aire de camping-cars n'a été recensée à proximité de la zone d'étude. Une aire de service est présente sur la commune de Saint-Martin-de-Ré mais ne situe pas à proximité immédiate de la zone étudiée.

### 3.3.3 Activités touristiques

Les bateaux, lorsqu'ils sont habitables, peuvent constituer une source éventuelle de contamination microbienne si leurs eaux noires ne font pas l'objet d'une gestion appropriée.

Le port de Loix dispose de 51 places tandis que la zone de mouillages du Grouin comprend 112 mouillages autorisés. En 2017, le bassin de mouillage du Goisil sur la commune de La Couarde-sur-Mer comptait environ 118 mouillages autorisés et 20 mouillages non autorisés (Figure 30) (27). Le port de Saint-Martin-de-Ré compte 220 places et 50 places visiteurs.

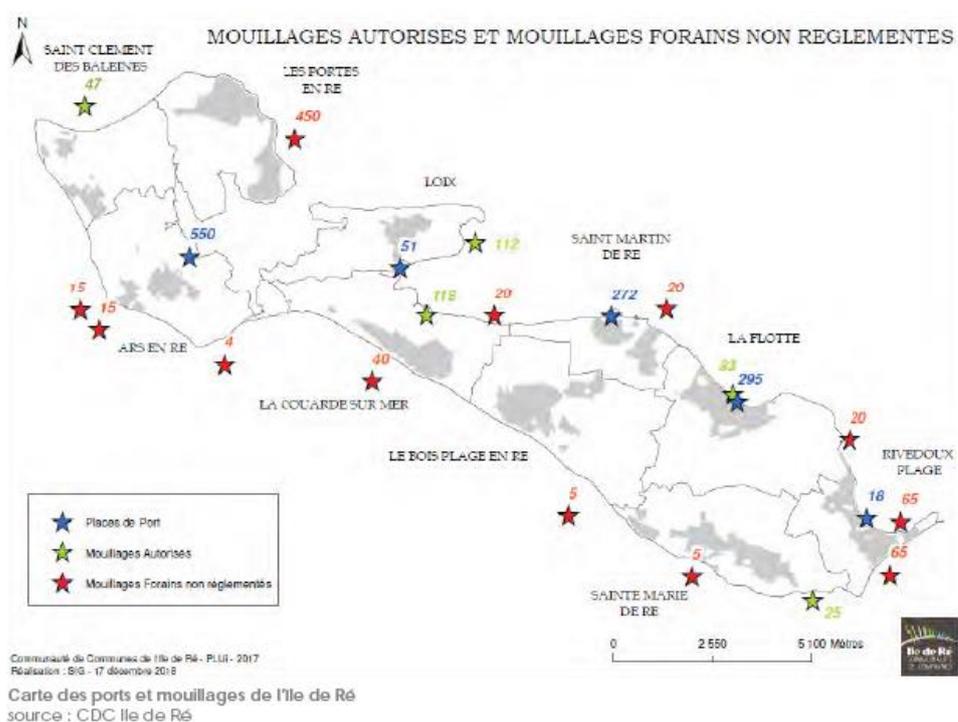


Figure 30. Mouillages autorisés et mouillages forains non réglementés (27).

### 3.4 Agriculture

D'après les données du recensement agricole de 2020, 19 exploitations agricoles ont leur siège d'exploitation dans les communes de Loix, La Couarde-sur-Mer et Saint-Martin-de-Ré. 283 hectares de Surface Agricole Utilisée (SAU) y sont exploités. Au regard de l'orientation technico-économique des exploitations agricoles (OTEX) en 2020, l'agriculture de la commune de Loix est orientée majoritairement vers la polyculture et/ou le polyélevage tandis que les communes de La Couarde-sur-Mer et de Saint-Martin-de-Ré sont orientées vers la viticulture.

Le cheptel total de la commune de Loix représente 5 Unités Gros Bétail (UGB<sup>5</sup>). Les communes de La Couarde-sur-Mer et de Saint-Martin-de-Ré ne possèdent pas de cheptel (Figure 31).

Ces chiffres communaux doivent cependant être interprétés avec prudence car les données sont localisées dans la commune où se situe le lieu principal de production de chaque exploitation, mais une exploitation peut exercer son activité sur plusieurs communes, ou plusieurs départements voire plusieurs régions.

<sup>5</sup> L'unité de gros bétail (UGB) est utilisée pour comparer ou agréger des effectifs animaux d'espèces ou de catégories différentes. A chaque type d'animal est attribué un coefficient basé sur ses besoins alimentaires.

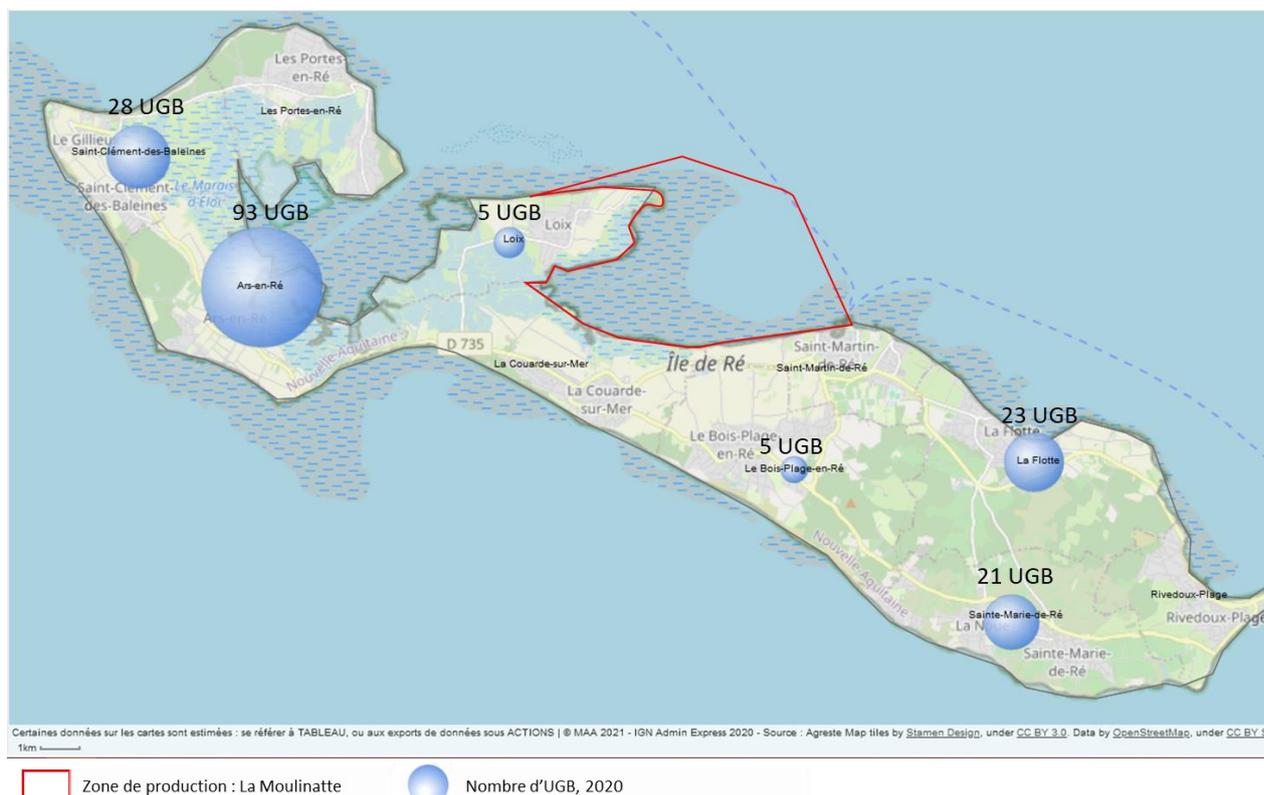


Figure 31. Nombre d'Unités Gros Bétail (UGB) dans les communes de l'île de Ré (source : Agreste -Recensement agricole 2020 -<https://stats.agriculture.gouv.fr/cartostat/>).

Les données du registre parcellaire graphique<sup>6</sup> (RPG) de 2022 sont présentées sur la Figure 32 en page suivante. Le format géographique de cette base de données permet d'avoir un aperçu des productions végétales à l'échelle du bassin versant et non des limites communales.

D'après les données de 2022, la part des céréales et des oléo-protéagineux représentent 53,2 % des surfaces agricoles utilisées sur la commune de Loix, la part de vignes représentent 65,7 % des surfaces agricoles utilisées sur la commune de La Couarde-sur-Mer et la part des cultures permanentes représentent 86.7 % des surfaces agricoles utilisées sur la commune de Saint-Martin-de-Ré (Agreste, <https://stats.agriculture.gouv.fr>).

<sup>6</sup> Base de données géographiques servant de référence à l'instruction des aides de la politique agricole commune (PAC). Elle contient les contours des parcelles et la culture principale associée à chacune.

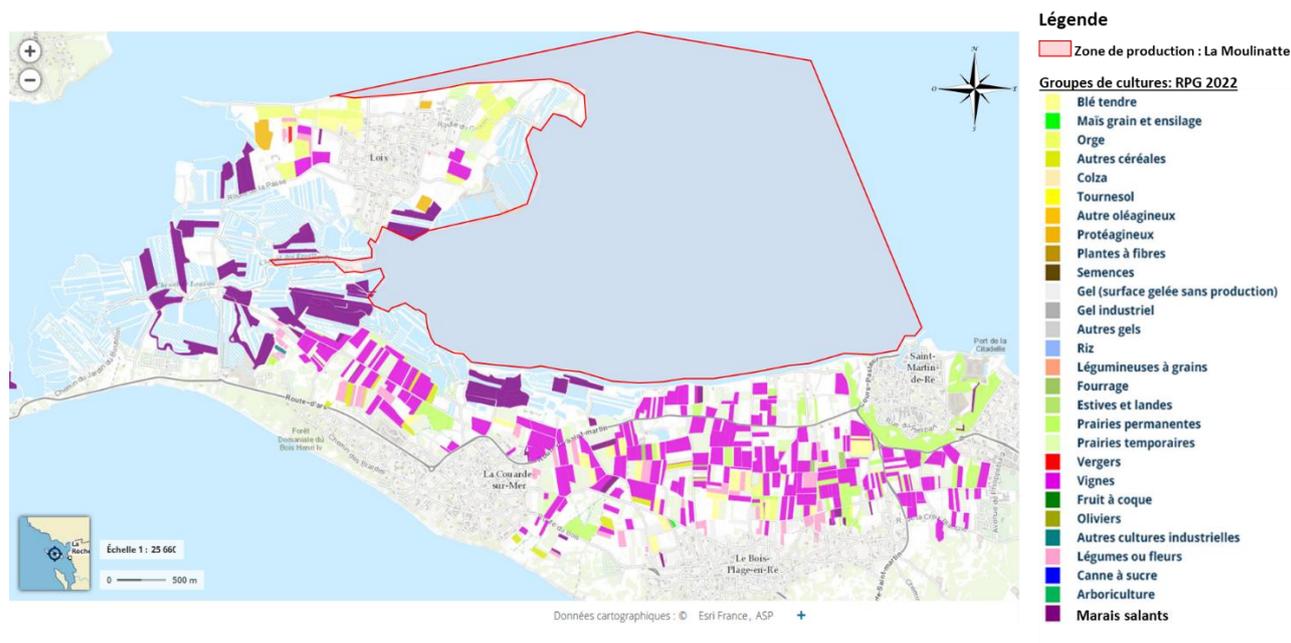


Figure 32. Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2022 à proximité de la zone d'étude sur les communes de Loix, la Couarde-sur-Mer et Saint-martin de Ré. Source : Agence de Service et de Paiement (ASP). <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/registre-parcellaire-graphique-rpg-2022>

### 3.5 La Faune

La faune sauvage peut également être une source de contamination. Les germes peuvent être transférés jusqu'au littoral soit par rejets directs, soit par les apports du bassin versant. La Ligue pour la Protection des Oiseaux mentionne la présence de reposoirs réguliers dans le secteur nord de l'île de Ré, dans la réserve de Lilleau des Niges mais également dans d'autres secteurs tels que la Fosse de Loix. La carte ci-dessous (Figure 33) présente les effectifs cumulés sur 10 ans des oiseaux d'eau dénombrés sur l'ensemble de l'île à marée haute en janvier (28).

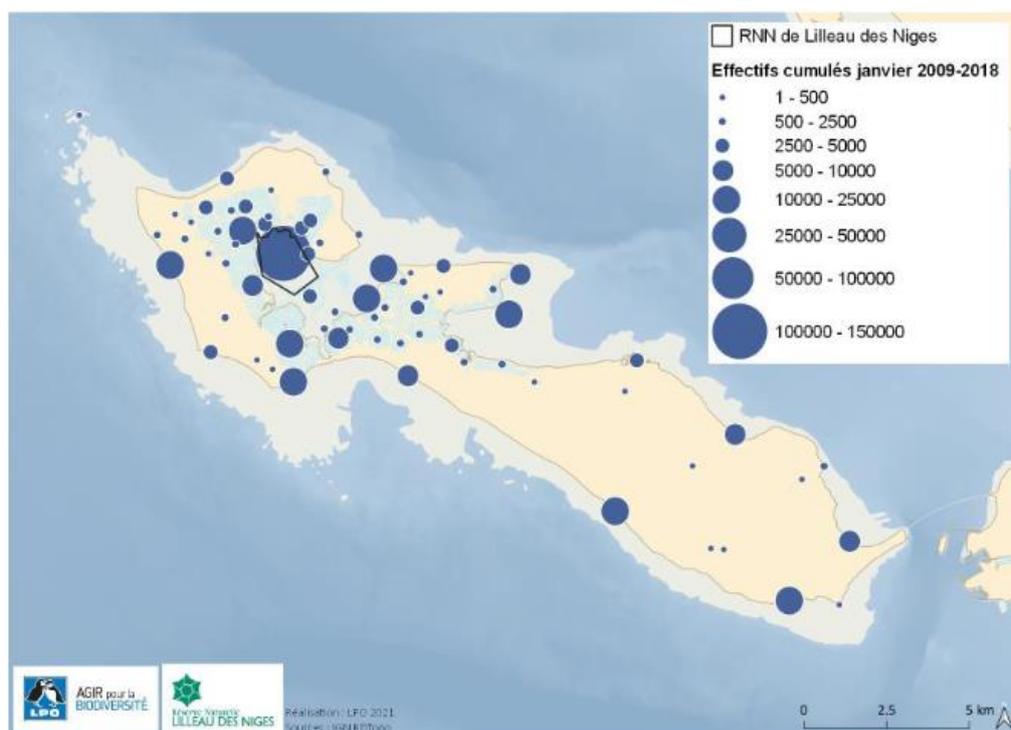


Figure 33. Localisation des reposoirs à marée haute des oiseaux d'eau en janvier 2009-2018.

## 4. Inspection du littoral

La partie du littoral se situant entre la Pointe du Grouin et Saint-Martin de Ré (environ 10.5 km) a été inspectée par temps sec durant la basse mer le 21 mars 2022 (Heure de basse mer : 12h48, coefficient 96) et le 14 avril 2022 (Heure de basse mer : 10h14, coefficient 67).

Les différentes observations issues de ces sorties sont répertoriées dans les figures ci-dessous (Figure 34, Figure 35, Figure 36) et illustrées par les photos en Annexe 1.



Figure 34. Situation géographique des observations réalisées lors de la visite de site.



Figure 35. Situation géographique des observations réalisées lors de la visite de site. Zoom sur la partie nord, de la pointe du Grouin jusqu'au Gros Coin.



- |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Zone de production étudiée: La Moulinatte |  Exutoires de marais                                                           |  Port                |
|  Cadastre conchylicole                     |  Observation liée à de l'assainissement (Toilettes, STEP, Station de relevage) |  Ecole de voile      |
|  Points de suivi                           |  Exutoire pluvial                                                              |  Toilettes publiques |
|                                                                                                                               |  Exutoires et pompages eau de mer (cabanes)                                    |  Camping             |

Figure 36. Situation géographique des observations réalisées lors de la visite de site. Zoom sur la partie sud, de la pointe du Gros Coin jusqu'à Saint-Martin de Ré.

## 5. Données de surveillance existantes

Différentes données concernant la qualité microbiologique des coquillages ou de l'eau de baignade à proximité du secteur étudié ont été recueillies.

### 5.1 Surveillance de la qualité des coquillages dans le cadre du REMI et du ROCCH

Les résultats de la dernière évaluation de la qualité microbiologique (période 2020-2022) (2) ainsi que l'évolution interannuelle et mensuelle de la qualité microbiologique (29) sont présentées sur les Figures 37 et 38.

La zone étudiée correspond à la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » classée A pour le groupe 3 (huîtres). Le lieu « **La Moulinatte** » fait l'objet d'un suivi mensuel de sa concentration en *E. coli*. Sur la période 2020-2022, six résultats ont dépassé la valeur seuil de 230 *E. coli* / 100 g de CLI et un résultat était au-dessus de 700 *E. coli* / 100 g de CLI (Figure 38). D'après les critères du règlement d'exécution (UE) 2019/627, la qualité microbiologique estimée B sur la période 2020-2022 n'est pas concordante avec le classement A actuellement en vigueur en 2023.

La qualité chimique de la zone 17.04.02 « La Moulinatte » est suivie dans le cadre du réseau ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination Chimique) au niveau du point « **Rivedoux** ». Ces résultats obtenus en 2021 et 2022 sont inférieurs aux seuils réglementaires (voir tableau de la Figure 38) et sont donc compatibles avec un classement A, B ou C de la zone pour les bivalves filtreurs (huîtres, moules).

D'après le test non paramétrique de Mann-Kendall, aucune tendance significative d'évolution n'est observée au point de suivi « **La Moulinatte** » sur les dix dernières années (période 2013-2022) (Figure 37). Concernant la surveillance en alerte, aucun dépassement du seuil de 4600 *E. coli*/ 100g de CLI n'a été recensé sur le point de suivi « **La Moulinatte** » sur cette période (Figure 37).

Les variations mensuelles des dix dernières années (période 2013-2022) montrent **un effet saisonnier de la contamination microbiologique avec des concentrations plus faibles en fin de printemps et début/milieu d'été**. En effet, aucun dépassement du seuil de 230 *E. coli*/100 g de CLI n'a été observé aux mois de mai, juin et juillet. Les mois de janvier et d'août présentent les moyennes des concentrations en *E. coli*/100g de CLI les plus élevées.

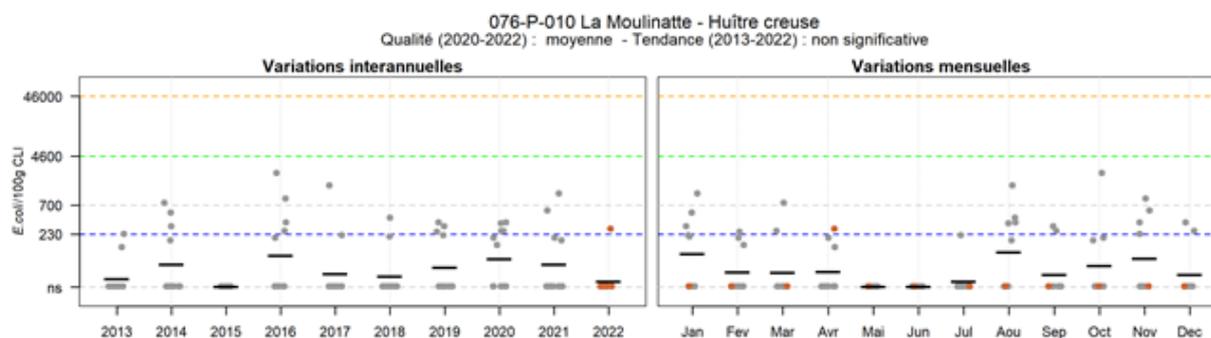


Figure 37. Variations interannuelles et mensuelles de la qualité microbiologique au point 076-P-010 « La Moulinatte ». Les résultats de l'année 2022 sont en couleur (orange), tandis que ceux des neuf années précédentes sont grisés. Le trait noir horizontal représente la moyenne géométrique par mois ou par année. Les lignes de référence horizontales correspondent aux seuils fixés par la réglementation (Règlement d'exécution (UE) 2019/627, Arrêté du 6 novembre 2013).

## Zone 17.04.02 - Groupe 3

### La Moulinatte

#### 1- Surveillance microbiologique : Résultats REMI

Nature du suivi

● Surveillance régulière \* Prélèvements supplémentaires ○ Prélèvements après fortes pluies (>15 mm en 48h)

Point(s) et coquillage(s) suivi(s)  
La Moulinatte - Huître creuse

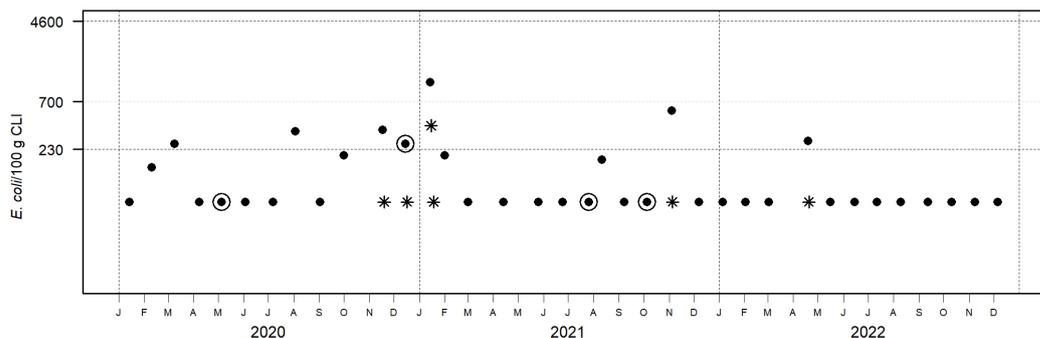


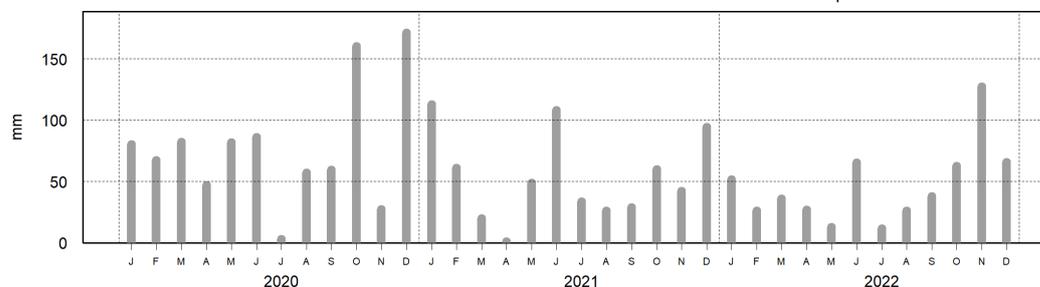
Tableau des résultats : effectif et pourcentage par classe sur 3 ans (2020-2022)

	N	<=230	]230-700]	]700-4600]	]4600-46000]	>46000	Max	Qualité estimée
n	36	29	6	1	0	0	1100	<b>B</b>
%		80,56	16,67	2,78	0	0		

Les prélèvements supplémentaires sont figurés sur le graphe mais ne sont pas pris en compte dans le tableau des résultats.

L'évènement pluviométrique majeur des 5 dernières années a eu lieu sur les 2 jours précédant le 25/11/2018.

Station météo de Saint-Clément-des-Baleines - Distribution mensuelle de la pluviométrie



#### 2- Surveillance chimique : Résultats ROCCH

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

	Cadmium (mg/kg)	Plomb (mg/kg)	Mercuré (mg/kg)	TEQ (pg/g) PCDD+PCDF	TEQ (pg/g) PCDD+PCDF+PCB dl	Somme des PCB 28,52, 101,138,153,180 (ng/g)	Benzoapyrène (µg/kg)	Somme BaP, BaA, BbF, Chr (µg/kg)
Rivedoux (Huître creuse)	0.25	0.18	0.036	0.49	0.94	3.48	0.097	3.16
Année de la mesure	(2022)	(2022)	(2022)	(2021)	(2021)	(2021)	(2021)	(2021)
Seuils réglementaires	1	1.5	0.5	3.5	6.5	75	5	30

### Qualité Sanitaire : B (microbiologique et chimique)

Commentaires : la zone est classée A par Arrêté Préfectoral, selon l'arrêté en vigueur.

Sources REMI-ROCCH-Ifremer, banque Quadrige<sup>2</sup> / Météo France

Figure 38. Résultats du suivi REMI au point « La Moulinatte » et estimation de sa qualité microbiologique sur la période 2020-2022.

## 5.2 Données de l'étude sanitaire de la zone 17.58 Fosse de Loix (groupe 2)

Suite à la demande d'exploitation de la Fosse de Loix par les professionnels, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM 17) a demandé la réalisation d'une étude sanitaire en vue du classement de cette zone de production pour le groupe 2 (palourdes). Une étude sanitaire sur les palourdes a donc été conduite sur la zone 17.58 « Fosse de Loix » du 10 avril 2013 au 15 avril 2014 (1). Cette étude avait pour objectif d'estimer la qualité microbiologique et chimique de la zone en vue du classement sanitaire de la zone et de déterminer la stratégie d'échantillonnage à mettre en œuvre dans le cadre de la surveillance sanitaire régulière de la zone suite à son classement. Des prélèvements de palourdes ont donc été réalisés au point « **Fosse Loix 2** » (Figure 39).

Le secteur étudié correspond à la partie nord de l'actuelle zone de production 17.04.02 « La Moulinatte ».

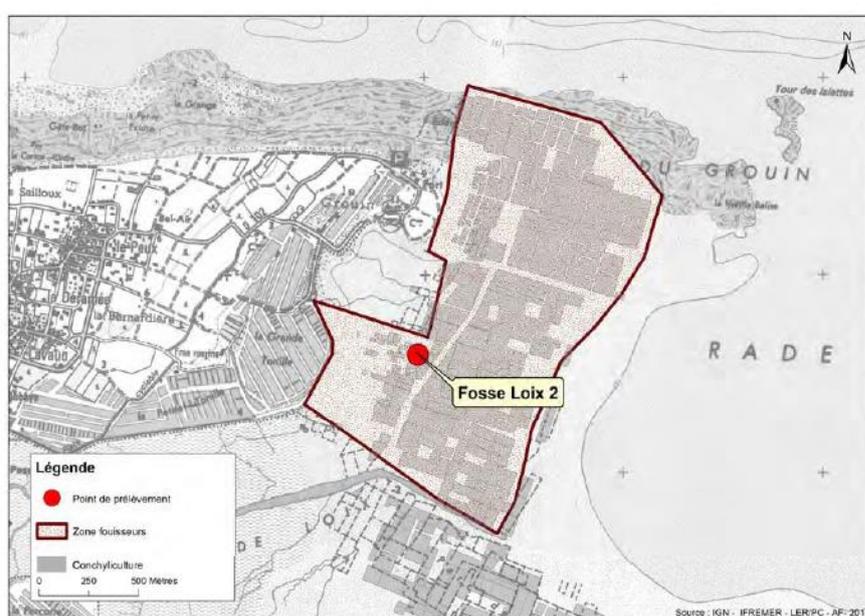


Figure 39. Position du point de prélèvement de l'étude sanitaire de la Fosse de Loix pour le groupe 2.

Les résultats d'analyses microbiologiques acquis dans le cadre de cette étude sont présentés en Figure 40 et dans le Tableau 6.

Les résultats dans les différentes classes ont mis en évidence une sensibilité du point « Fosse Loix 2 » à la contamination bactériologique (Tableau 6). Les niveaux de contamination les plus élevés ont été obtenus en été avec une moyenne géométrique de 655 *E. coli*/ 100g de CLI<sup>7</sup> et un maximum de 4800 *E. coli*/ 100g de CLI le 5 août 2013. Les niveaux de contamination en été ne semblaient pas être corrélés à la pluviométrie. Selon les auteurs de cette étude, l'augmentation de l'activité touristique importante à cette saison induirait une augmentation des rejets d'eaux usées impactant ainsi la qualité des coquillages de la zone. La charge hydraulique de la STEP de La Flotte, dont le rejet est situé à l'est de la Fosse de Loix, est maximale en été et des rejets saisonniers éventuels non raccordés au réseau d'assainissement pourraient entraîner une contamination ponctuelle de l'environnement marin. Les auteurs ont également identifié le

<sup>7</sup> Chair et Liquide Intervalaire

Chenal des Eveillards et les différents ruissons comme des sources potentielles de contamination microbiologique de la zone.

Tableau 6. Pourcentage de résultats par classe et évaluation de la qualité du point de suivi

Point de prélèvement	Pourcentage de résultats par classe ( <i>E.coli</i> /100g de CLI)					Max	Moy Gé	Qualité estimée règlement 854/2004
	≤230	230-700	700-4600	4600-46000	>46000			
Fosse Loix 2	61.5	19.2	15.4	3.8	0	4800	185	B

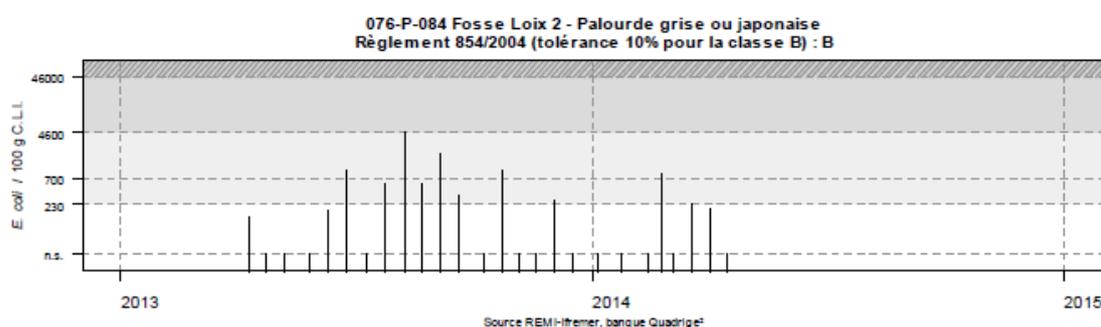


Figure 40. Concentrations en *E. coli*/100g de CLI dans les palourdes au point Fosse Loix 2 du 10 avril 2013 au 15 avril 2014

### 5.3 Données de la pêche à pied récréative

Depuis 1996, l'Agence Régionale de Santé surveille 24 gisements naturels de coquillages en Charente-Maritime, afin d'assurer un suivi de la qualité des coquillages de pêche à pied récréative et de protéger la santé des consommateurs en les informant sur la qualité sanitaire des coquillages. Des analyses permettent de vérifier la présence d'indicateurs bactériologiques de contamination fécale. La concentration en *Escherichia coli* est mesurée dans la chair et le liquide intervalvaire des coquillages.

Un suivi de la contamination microbiologique du gisement de pétoncles a été réalisé jusqu'en 2021 dans le secteur de La Moulinatte, à l'ouest de l'agglomération de Saint-Martin-de-Ré (Figure 41, Figure 42). En 2018, la qualité de ce point était estimée de « qualité moyenne », les 26 dernières analyses du site comportent 90% de résultats de contamination inférieurs à 4600 UFC/100g CLI et aucun résultat supérieur ou égal à 46 000 UFC/100g CLI (30).

**ARS Poitou-Charentes DSP UT-VSEM17**

site de La Rochelle

Commune: **ST MARTIN DE RE**

Lieu: **Grande Moulinatte**

Coquillages: **Pétoncles**

**Localisation / Environnement**

Point situé à l'ouest de l'agglomération de St Martin de Ré. Le gisement n'est accessible que par marées de coefficients supérieurs à 90.

Les périodes d'ouverture de la pêche professionnelle, en bateau, sur le banc de la Flotte en Ré et de la Rade de Saint Martin de Ré (Fosse de Loix) sont fixées par arrêté préfectoral.



Figure 41. Localisation du suivi microbiologique des pétoncles par l'ARS.



Figure 42. Pêche à pied de Loisir –Localisation des sites de pêche à pied de loisir sur l'île de Ré- carte issue de la fiche qualité sanitaire des gisements suivis par l'ARS en Charente-Maritime, Edition 2017.

Les résultats des concentrations en *E. coli* dans les pétoncles au lieu « plage de la Moulinatte » entre 2018 et 2021 sont présentés en page suivante (Figure 43).

En 2018, 75 % des résultats étaient inférieurs à 230 *E. coli*/100 g de CLI et un seul résultat était supérieur à 700 *E. coli*/ 100g de CLI en décembre.

En 2019, 92 % des résultats étaient inférieurs à 230 *E. coli* /100 g de CLI. Aucun résultat n'était supérieur à 700 *E. coli*/100 g de CLI.

En 2020, 80 % des résultats étaient inférieurs à 230 *E. coli*/ 100 g de CLI. Un résultat était supérieur à 4600 (9200 *E. coli*) en octobre.

Pour 2021, 92 % des résultats étaient inférieurs à 230 *E. coli*/100 g de CLI et un résultat était supérieur à 700 *E. coli*/100 g de CLI en février.

De 2018 à 2021, les plus fortes concentrations en *E. coli* ont donc été observées en automne et en hiver. Deux résultats ont dépassé le seuil de 700 *E. coli*/ 100g de CLI et un résultat était supérieur au seuil de 4600 *E. coli*/ 100g de CLI.

Les contaminations observées dans les pétoncles au point « plage de la Moulinatte » pourraient provenir du port et des réseaux pluviaux (ARS, Suivi pêche à pied récréative, Saint-Martin de Ré, Grande Moulinatte, pétoncles, 2012)

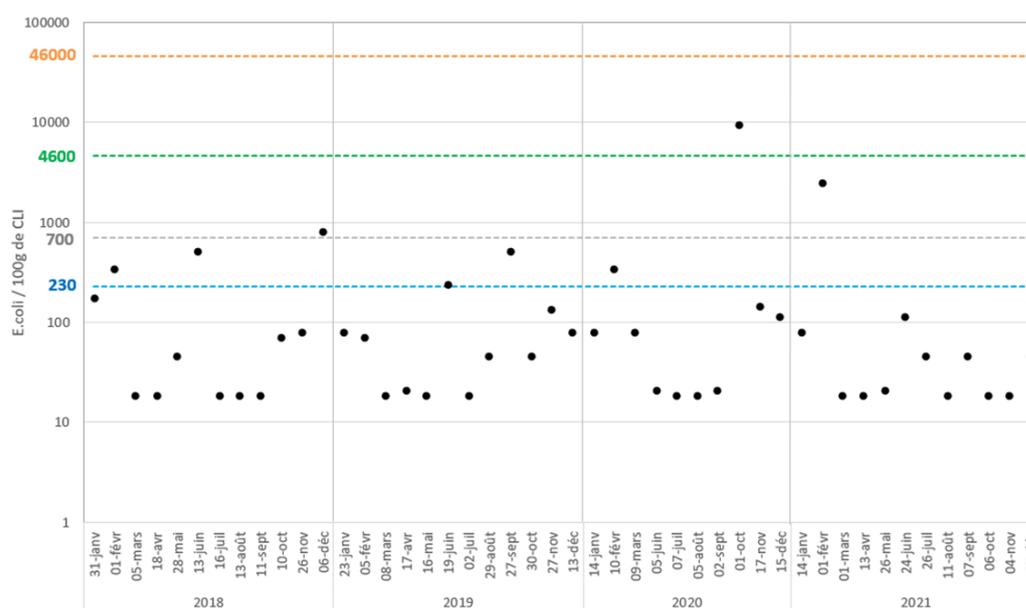


Figure 43. Résultats des concentrations en *E. coli* au lieu de suivi ARS (gisement de pétoncles) «Plage de La Moulinatte» entre 2018 et 2021. (Méthode d'analyse NPP), (source des données : ARS Nouvelle-Aquitaine).

## 5.4 Qualité des eaux de baignade

Les eaux de baignade sont soumises aux dispositions de la directive européenne 2006/7/CE. Le suivi sanitaire porte sur deux paramètres microbiologiques (*Escherichia coli* et entérocoques intestinaux). Le suivi régulier de la qualité des eaux de baignade est assuré par l'Agence Régionale de Santé Nouvelle-Aquitaine. Les suivis sont réalisés pendant la saison balnéaire (de mai à septembre) avec un minimum de 4 prélèvements. En cas de dégradation de la qualité de l'eau, des prélèvements supplémentaires sont réalisés.

Les points de suivi pour la qualité des eaux de baignade les plus proches de la zone étudiée sont la « Plage de Grouin » à Loix et la « Plage de la Cible » à Saint-Martin-de-Ré (Figure 44). Les profils de baignade de ces points de suivi datant d'octobre 2011 sont présentés Figure 45 et Figure 46.

Selon le mode de calcul incluant les 4 dernières saisons de suivi pour les paramètres *E. coli* et entérocoques, le classement 2022 et 2023 de ces deux plages est « excellent » (Figures 47 et 48).

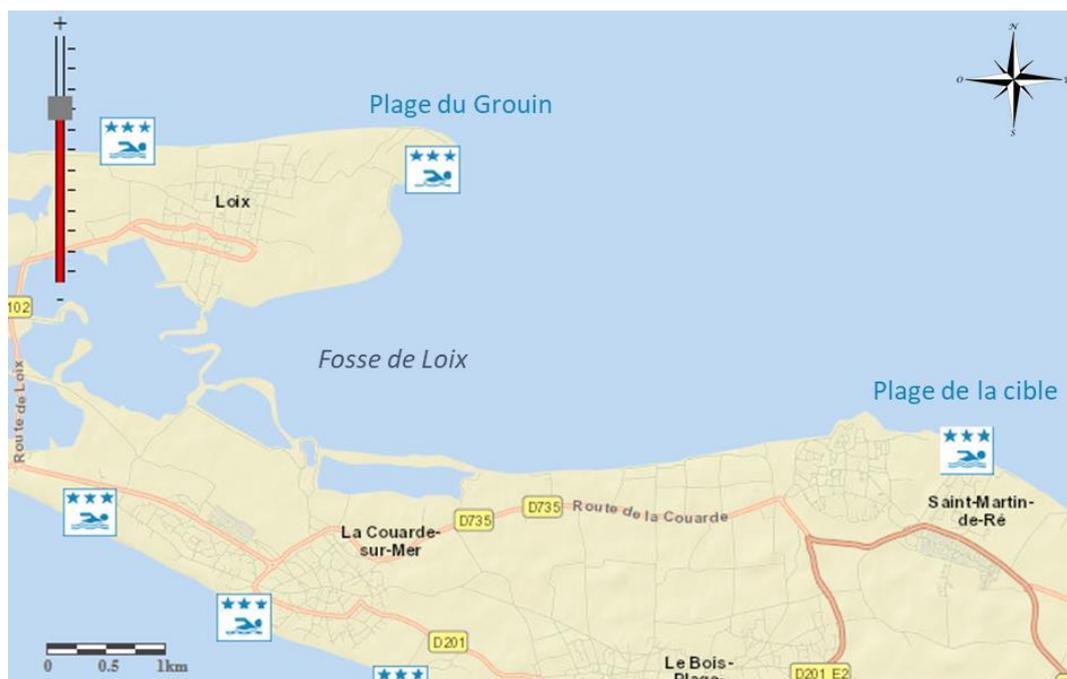
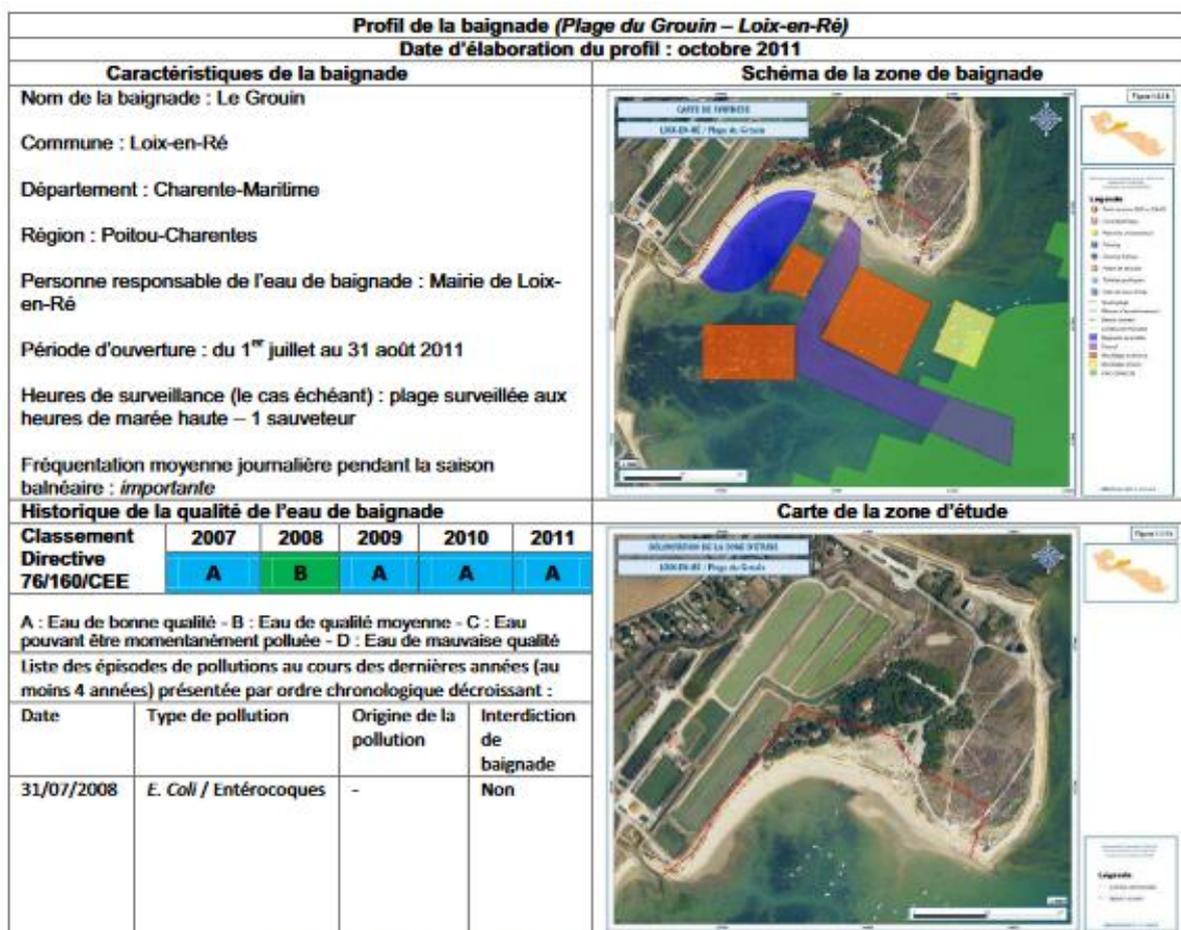


Figure 44. Localisation des points de suivi sanitaire de la qualité des eaux de baignade et classement 2023 (en bleu : sites dont l'eau est d'excellente qualité).  
 (Source : ARS Nouvelle-Aquitaine. <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html>)



**Inventaire des sources de pollution et mesures de gestion**

Diagnostic			Gestion préventive des pollutions			Plan d'actions
Principales sources de pollution inventoriées	Impact	Distance de la zone de baignade	Indicateurs de suivis et seuils d'alerte	Procédures	Mesures de gestion préventive associées	Principales mesures de réduction de pollutions
Installation d'assainissement non collective	Variable	A moins de 50m	appel client	Intervention – hydrocurage si nécessaire	Entretien régulier des installations d'ANC par les propriétaires	S'assurer du suivi de la mise aux normes des installations suivant les préconisations du SPANC
poste de relevage (PRG Le Port de Loix-en-Ré)	Fort	A environ 2.6km	Télesurveillance – appel client	Intervention – dépannage – hydrocurage si nécessaire	Curage préventif annuel du réseau d'assainissement	Réhabiliter le réseau d'assainissement suivant les préconisations du diagnostic identifiant les points noirs du réseau.
Pollutions diffuses (déchets, liées à la zone de mouillage et à l'élevage, déjections canines)	Faible à Fort	Variable	Résultats d'analyses : Dénombrement E.Coli/Entéroco.	Communication – Fermeture de la plage si nécessaire	Campagne d'information au public. Surveiller la propreté de la plage. Interdire l'accès à la plage aux animaux 24h/24h en période estivale	Entreprendre le nettoyage de la plage selon les besoins

Figure 45. Profil de baignade de la plage du Grouin.

(Source : ARS Nouvelle-Aquitaine. <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html>)

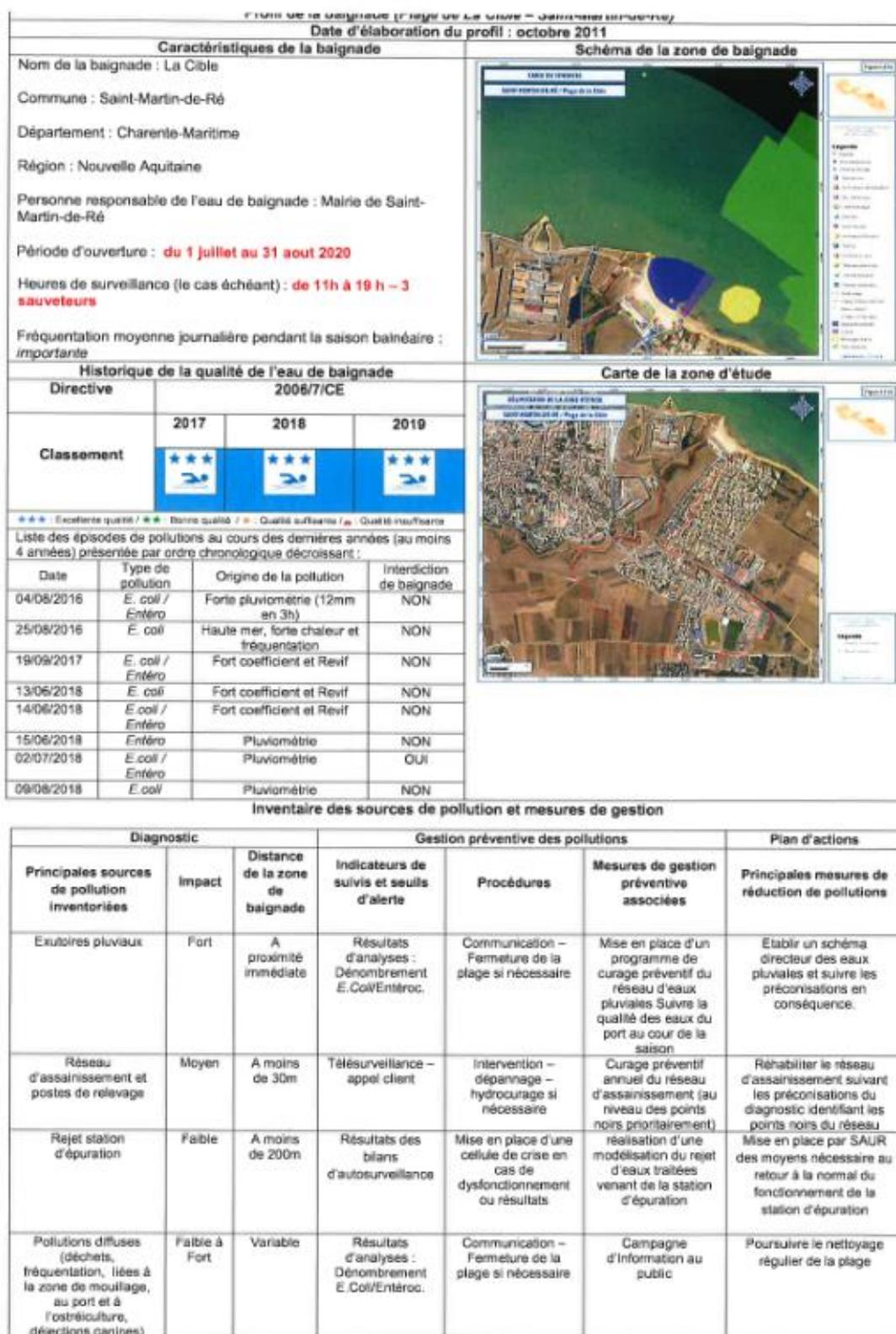


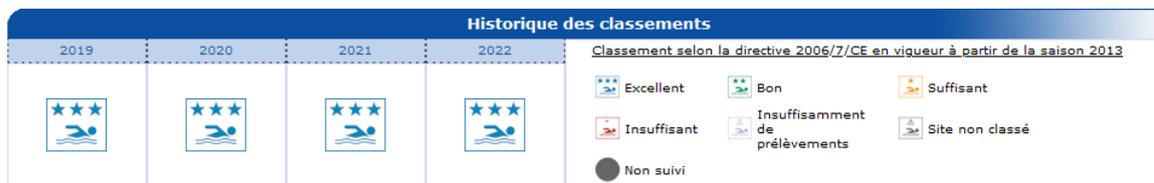
Figure 46. Profil de baignade de la plage de la cible.

(Source : ARS Nouvelle-Aquitaine. <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html>)



A partir de la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE. [Pour en savoir plus](#)

Figure 47. Bilan de la qualité des eaux de baignade au niveau de la plage du Grouin (Source : ARS Nouvelle-Aquitaine. <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html>).



A partir de la saison balnéaire 2013, le mode de calcul du classement est modifié en application de la directive européenne 2006/7/CE. [Pour en savoir plus](#)

Figure 48. Bilan de la qualité des eaux de baignade au niveau de la plage de la Cible (Source : ARS Nouvelle-Aquitaine. <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html>).

## 5.5 Données de suivi de la qualité des marais

Le suivi de la qualité de l'eau des marais de Charente-Maritime et des principaux cours d'eau, non domaniaux a été mis en place par l'Union des Marais de Charente-Maritime (UNIMA). Porté par le Département, ce suivi a été élaboré en cohérence avec les réseaux existants et validé par l'ensemble des organismes en charge des réseaux de suivi et par les gestionnaires locaux concernés (associations de marais, syndicats intercommunaux, collectivités locales). Le réseau comprenait 47 stations avec 6 prélèvements par an. Deux points situés sur l'île de Ré (un à proximité du Fier d'Ars et un point à proximité de la Fosse de Loix) ont fait l'objet de ce suivi jusqu'en 2019. Certains paramètres bactériologiques ont été suivis (*E. coli*, entérocoques, abondances bactérienne). Seuls les résultats de 2003 à 2006 ont été publiés par l'UNIMA en 2007 (« Qualité des eaux des marais en Charente-Maritime »). Les données ont été représentées sous forme d'une carte par paramètre. Le bilan de 2003 à 2006 est représenté avec la répartition des analyses suivant la médiane ainsi que le pourcentage du nombre d'analyses supérieurs à une valeur seuil (90 % de l'ensemble des analyses est inférieur à cette valeur). En comparaison avec les autres marais du département, les eaux des marais de l'île de Ré pendant la période suivi ne semblait pas présenter d'altération particulières (27). La qualité microbiologique n'est plus suivie depuis 2019.

## 6. Synthèse des principales informations sur les sources potentielles de contamination microbienne

Les informations recueillies dans l'étude de dossier et lors de l'inspection du littoral ont permis d'identifier les principales sources potentielles de contamination microbiologique impactant la zone de production étudiée. La Figure 49 localise les principales sources potentielles de contamination microbiologique de la zone d'étude.

Le chenal des Eveillards, le chenal du Goisil ainsi que les différents ruissons sont des vecteurs de potentielles contaminations. Le Fier d'Ars communique directement avec la Fosse de Loix *via* le chenal de Louzon et le chenal des Eveillards. Le Fier d'Ars et la Fosse de Loix sont des zones fréquentées par un nombre important d'oiseaux. En effet ce sont des sites majeurs pour la reproduction, l'hivernage et l'escale d'oiseaux d'eau, dont une bonne part des espèces sont essentiellement cantonnées aux milieux côtiers. A proximité du chenal du Goisil se situe la station d'épuration de la Couarde-sur-Mer et un bassin de mouillage d'environ 118 mouillages autorisés. Les eaux pluviales de La Couarde-sur-Mer sont transférées dans le bassin de rétention de la station d'épuration de la Couarde-sur-Mer avant d'être rejetées dans le chenal du Goisil.

L'agriculture du bassin versant est plutôt orientée vers la polyculture et/ou le polyélevage pour la commune de Loix et la viticulture pour les communes de La Couarde-sur-Mer et Saint-Martin-de-Ré. Seule la commune de Loix présente une activité d'élevage et elle est peu importante.

Au niveau de la commune de Saint-Martin-de-Ré, située au sud-est de la zone de production, les sources de contamination microbiologique potentielles identifiées sont les apports en provenance des exutoires pluviaux, les apports diffus en provenance du port (220 places et 50 places visiteurs) ou les apports issus des effluents de la station d'épuration de La Flotte-en-Ré qui sont rejetés en mer.

Concernant l'assainissement non collectif, certaines habitations ou bâtiments situés à proximité du littoral dans le secteur de La Moulinatte ne disposent pas de dispositif d'assainissement individuel ou présentent des dispositifs non conformes à la réglementation pouvant présenter un risque sanitaire pour l'environnement.

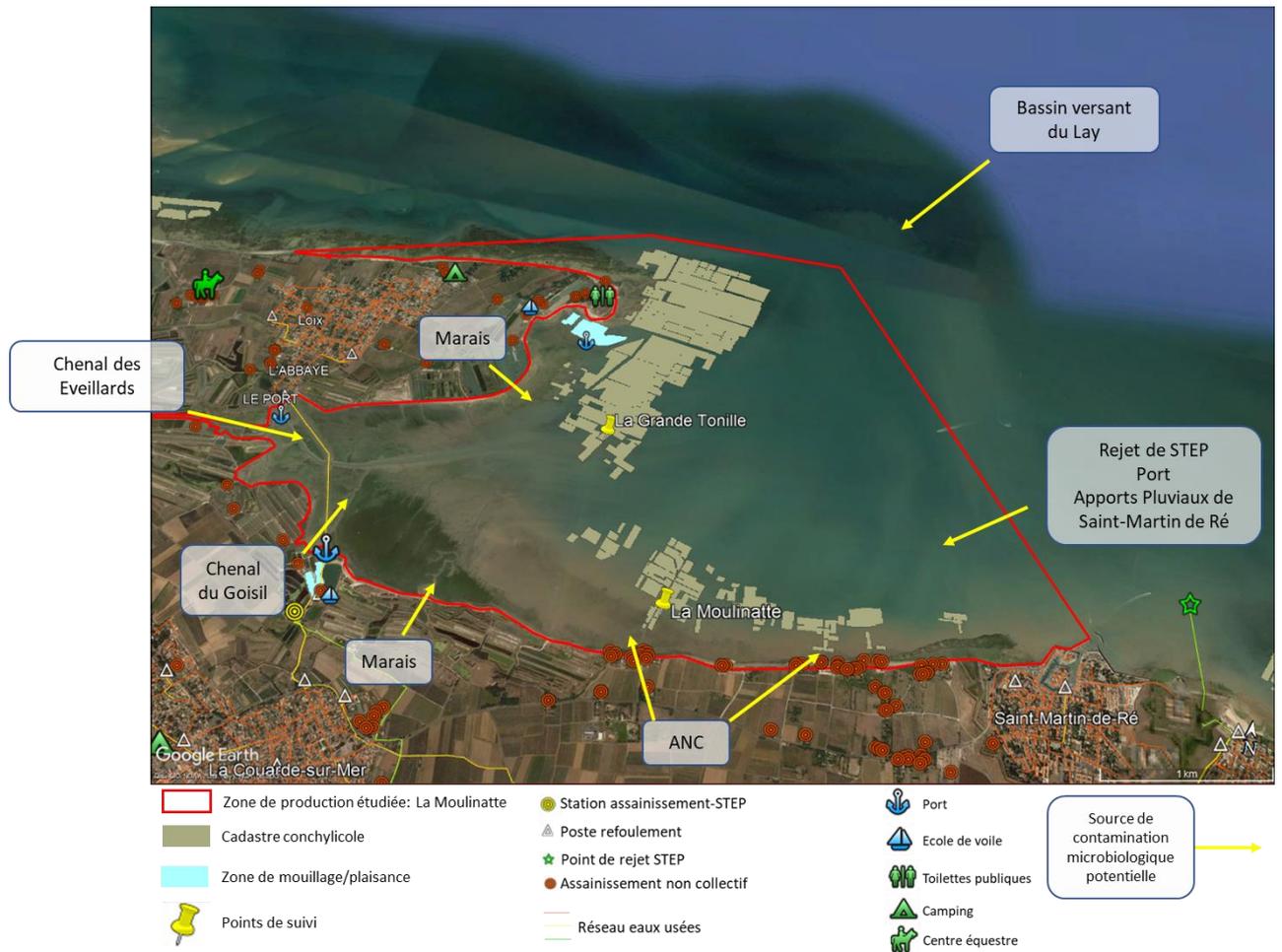


Figure 49. Identification des principaux apports de contamination microbologique.

## 7. Evaluation de la qualité sanitaire de la zone de production

### 7.1 Evaluation de la contamination microbienne

#### 7.1.1 Indicateur de la contamination microbiologique

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

L'évaluation de la contamination microbiologique d'une zone de production est basée sur la recherche de la bactérie *Escherichia coli*, exprimée par le nombre de germes viables cultivables dans 100 g de chair et de liquide intervalvaire (CLI). La méthode d'analyse mise en œuvre dans le cadre de la présente étude est la méthode d'analyse normalisée NF V 08 106 (dénombrement des *E. Coli* dans les coquillages vivants par technique indirecte par impédancemétrie directe).

Ces analyses ont été réalisées par le laboratoire agréé Qualyse de La Rochelle accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC) pour cette méthode d'analyse.

#### 7.1.2 Critères d'évaluation des niveaux de contamination microbiologique

L'estimation de qualité microbiologique A, B ou C d'une zone de production est déterminée d'après la distribution de fréquence (en %) des résultats de dénombrement obtenus pendant l'étude de zone en fonction des seuils définis réglementairement Tableau 7. L'interprétation des données se fait par rapport aux seuils microbiologiques fixés dans les articles 53, 54 et 55 du Règlement d'exécution (UE) n°2019/627. Depuis fin 2018, la qualité microbiologique est estimée individuellement pour chacun des points de suivi de la zone. **En cas de discordance dans l'estimation de la qualité des différents points, la qualité estimée de la zone est celle du point présentant la qualité la plus dégradée.**

Pour tenir compte des phénomènes de variabilité saisonnière des contaminations, l'étude de zone est conduite de façon régulière, pendant une durée minimale d'une année, avec, pour les contaminants microbiologiques, **au moins vingt-quatre mesures par point de prélèvement.**

Tableau 7. Exigences réglementaires du classement de zone (règlement d'exécution (UE) n°2019/627, arrêté du 06/11/2013).

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement ( <i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques ( cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

## 7.2 Evaluation de la contamination chimique

### 7.2.1 Indicateurs de contamination chimique

L'évaluation du niveau de contamination chimique d'une zone de production est déterminée pour un groupe de coquillages à partir des concentrations, mesurées en février, de certains métaux, dioxines, PCB et hydrocarbures. La liste des contaminants chimiques concernés est fixée par le Règlement (CE) n°1881/2006<sup>8</sup>, modifié par les Règlements (CE) n°835/2011<sup>9</sup> et (CE) n°1259/2011<sup>10</sup> (Tableau 8). Sur certains points suivis à la fois pour l'évaluation de la qualité sanitaire et celle de la qualité environnementale, les résultats de mesure de certains contaminants organiques suivis pour la qualité environnementale peuvent compléter l'évaluation sanitaire.

<sup>8</sup> Règlement (CE) n° 1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

<sup>9</sup> Règlement (UE) n° 835/2011 de la commission du 19 août 2011 modifiant le règlement (CE) n°1181/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans les denrées alimentaires.

<sup>10</sup> Règlement (UE) n° 1259/2011 de la commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires.

Tableau 8. Liste des contaminants chimiques pour le classement des zones conchylicoles (Règlement (CE) n°1881/2006, modifié par les Règlements (CE) n°835/2011 et (CE) n°1259/2011.

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

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

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

La méthode d'interprétation des données diffère entre, d'un côté, les métaux, les PCB non DL et les HAP, et, de l'autre, les dioxines et PCB de type dioxine (PCB DL). Pour les premiers, les concentrations maximales estimées comme « sans conteste », donc diminuées de l'incertitude élargie de sa mesure, sont simplement comparées aux seuils réglementaires sanitaires. Pour les seconds, un coefficient multiplicateur appelé facteur d'équivalent toxique (TEF), fixé par l'OMS en fonction de la toxicité de la molécule, est appliqué à la concentration de chaque substance avant d'en faire la somme (TEQ ou équivalent toxique de l'échantillon). C'est ce TEQ, lui aussi estimé comme « sans conteste », qui doit être comparé aux seuils réglementaires pour estimer la qualité chimique des zones conchylicoles. Toutes les concentrations et TEQ sont exprimées par rapport au poids frais de chair de mollusque égouttée

La préparation des échantillons de matière vivante (épuration, décoquillage, égouttage, conditionnement en pilulier et congélation) a été effectuée par le Laboratoire Environnement Ressources Des Pertuis Charentais de l'Ifremer, puis ils ont été expédiés à deux laboratoires pour la réalisation des analyses chimiques. Les analyses des métaux (mercure, cadmium et plomb) ont été effectués par le Laboratoire LABOCEA de Plouzané. Les analyses sont réalisées en

spectrométrie de masse à plasma à couplage inductif selon la méthode ICP/MS (méthode ANSES/LSAliments/LSA-INS-0084).

Pour les autres contaminants chimiques, les analyses ont été effectuées par le laboratoire Laberca-Oniris de Nantes. Pour les HAP, les analyses sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse en tandem (Veyrand et al. 2007). Pour les PCB et les dioxines, les analyses sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse à haute résolution (LABERCA/PCBNL-tma.2.01 ; LABERCA/DPCB-al.2.02).

Ces laboratoires sont accrédités par le Comité Français d'accréditation (COFRAC) et agréés par le ministère de l'Agriculture et de la souveraineté alimentaire pour ces méthodes d'analyse.

### 7.2.2 Critères d'évaluation des niveaux de contamination chimique

Les zones classées pour la production conchylicole doivent respecter les critères chimiques présentés dans le Tableau 9.

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

Tableau 9. Seuils réglementaires des contaminants chimiques pour le classement des zones conchylicoles (Règlement (CE) n°1881/2006, modifié par les Règlements (CE) n°835/2011 et (CE) n°1259/2011).

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

### 7.3 Stratégie d'échantillonnage

#### 7.3.1 Choix des points pour le suivi microbiologique, nombre de résultats requis et fréquence d'échantillonnage

Le nombre de points de prélèvement et leur localisation sont choisis en fonction :

- de la localisation des coquillages (gisements et/ou concessions) ;
- des caractéristiques physiques et hydrologiques de la zone ;

- des sources de contamination microbiologique potentielles identifiées suite à l'étude de dossier et la visite de site et des connaissances sur la contamination chimique du milieu.

Au regard de la répartition géographique des sources potentielles de contamination microbienne identifiées et des concessions exploitées, le point actuellement défini pour le suivi du réseau REMI de la zone 17.04.02 « La Moulinatte » (076-P-010 « **La Moulinatte** ») est bien placé pour assurer la sécurité du consommateur dans le secteur sud de la zone d'exploitation. La visite de site a conduit à déterminer l'emplacement d'un point supplémentaire « **La Grande Tonille** » (076-P-117) dans la partie nord de la fosse de Loix (Tableau 10, Figure 50). Ce nouveau point a été placé en fonction des sources potentielles de contamination microbiologique pouvant présenter un risque.

Tableau 10. Coordonnées GPS des points « La Moulinatte » et « La Grande Tonille ».

Point	Coordonnées GPS en WGS84	
	LATITUDE	LONGITUDE
<b>La Moulinatte</b> (076-P-010)	46.20563	-1.3997
<b>La Grande Tonille</b> (076-P-117)	46.216717	-1.408083



Données cartographiques : © OpenStreetMap, Esri France, IGN, BRGM +

Figure 50. Situation géographique des points de suivi microbiologique.

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

Les prélèvements ont été planifiés une fois tous les 15 jours pour la microbiologie (fréquence bimensuelle). La durée initiale de l'étude était de 12 mois (soit 24 prélèvements). L'échantillonnage des points de prélèvements a été réalisé à pied par le Laboratoire Qualyse pour le point « **La Moulinatte** » et en bateau par Mr. Neveu Eric (ostréiculteur) pour le point de suivi « **La Grande Tonille** ». La fréquence d'échantillonnage bimensuelle a été respectée. Cependant, en raison d'une impossibilité du professionnel de prélever entre la mi-novembre 2022 et les mois de décembre et janvier 2023, aucun prélèvement n'a été réalisé durant cette période. La durée de l'étude a donc été allongée de 2 mois jusqu'en juillet 2023 afin d'obtenir les 24 prélèvements nécessaires à l'estimation de la qualité microbiologique aux deux points de suivi. Les prélèvements ont été réalisés entre le 02 mai 2022 et le 03 juillet 2023.

### 7.3.2 Choix du point pour le suivi chimique et nombre de résultats requis

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

Pour les analyses chimiques, le point 076-P-032 « **Rivedoux** » (Huître creuse) déjà existant dans le réseau de suivi ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination Chimique), a été pris comme référence (Figure 51). Les coordonnées géographiques de ce point en WGS84 sont les suivantes : Latitude : 46.163319 et Longitude : -1.27077.



Figure 51. Situation géographique des points de suivi microbiologique (en orange) et chimique (en rose).

## 8. Résultats et discussion

### 8.1 Evaluation de la qualité chimique

Les résultats des analyses chimiques au point 076-P-032 « **Rivedoux** » (Huître creuse) estimé représentatif de la contamination chimique des huîtres de la zone étudiée, sont présentés dans le Tableau 11 ci-dessous :

Tableau 11. Résultats des analyses chimiques réalisées en février 2021 et 2022 au point « Rivedoux » (Huitres creuse).  
Source : données ROCCH, Ifremer.

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

	Cadmium (mg/kg)	Plomb (mg/kg)	Mercuré (mg/kg)	TEQ (pg/g) PCDD+PCDF	TEQ (pg/g) PCDD+PCDF+PCB dl	Somme des PCB 28,52, 101,138,153,180 (ng/g)	Benzoapyrène (µg/kg)	Somme BaP, BaA, BbF, Chr (µg/kg)
Rivedoux (Huître creuse)	0.25	0.18	0.036	0.49	0.94	3.48	0.097	3.16
Année de la mesure	(2022)	(2022)	(2022)	(2021)	(2021)	(2021)	(2021)	(2021)
Seuils réglementaires	1	1.5	0.5	3.5	6.5	75	5	30

Ces résultats sont inférieurs aux seuils réglementaires rappelés dans le Tableau 11. Ils sont compatibles avec un classement A, B ou C de la zone pour les bivalves filtreurs (huîtres, moules).

## 8.2 Evaluation de la qualité microbiologique

L'ensemble des résultats d'analyses microbiologiques acquis dans le cadre de l'étude entre le 2 mai 2022 et le 3 juillet 2023 est présenté dans les Figure 52 et Figure 53 ainsi que dans le Tableau 12 pour les deux points de suivi de la zone : 076-P-010 « **La Moulinatte** » et 076-P-117 « **La Grande Tonille** ». A noter que les prélèvements n'ont pu être réalisés entre mi-novembre 2022 et février 2023 pour le point « **La Grande Tonille** ». Par conséquent, aucun résultat n'est disponible pendant cette période de fin d'automne/début d'hiver. Afin d'obtenir les 24 résultats nécessaires à l'estimation de la qualité des deux points de suivi, l'étude a donc été prolongée jusqu'à début juillet 2023. Le Tableau 12 résume la répartition des résultats microbiologiques obtenus pendant l'étude ; par classe de valeurs en nombre et pourcentage. Pour chacun des points, la valeur maximale de contamination sur cette période est indiquée, ainsi que la moyenne géométrique des niveaux de contamination. Les Figure 52 et 53 présentent les résultats bactériologiques et l'estimation de la qualité pour l'ensemble de la zone d'étude.

Les résultats obtenus consécutivement à de fortes précipitations apparaissent encadrés en noir. Le terme « fortes précipitations » est utilisé lorsque les précipitations cumulées sur les deux jours précédant le prélèvement sont supérieures au quantile 90<sup>11</sup>, estimé sur l'ensemble des données de pluviométrie de la période considérée. Les données pluviométriques utilisées sont issues des données Météo-France de la station météorologique de « Saint-Clément-des-Baleines ». Les données pluviométriques et les résultats de suivi en *E. coli* aux points « **La Moulinatte** » et « **La Grande Tonille** » sont disponibles en Annexe 2.

Pour les deux points de suivi, les résultats issus de l'analyse des données pluviométriques ne montrent pas de dépassements de seuils d'alertes de contamination microbiologique des coquillages après de fortes pluies.

En 2022, une seule contamination a été observée en été au point « **La Moulinatte** » le 29 août 2022 (250 *E. coli*/ 100g de CLI). Trois épisodes de contamination ont été observés au point « **La Grande Tonille** » au printemps le 2 mai 2022 (1100 *E. coli*/ 100g de CLI), en fin d'été le 12 septembre 2022 (990 *E. coli*/ 100g de CLI) et en automne le 26/10/2022 (1900 *E. coli*/ 100 g de CLI). En 2023, aucun épisode de contamination microbiologique n'a été observé aux deux points de suivis sur la période de l'étude entre février et juillet (Figure 53).

Les résultats ne montrent pas de concomitance des épisodes de contamination microbiologique entre les deux points. Les deux points de suivi ne semblent donc pas être impactés par les mêmes sources de contamination.

L'analyse individuelle des résultats obtenus sur les deux points de prélèvement révèle une qualité estimée différente entre les points. La qualité microbiologique au point « **La Moulinatte** » est estimée **A**. En effet, 96 % des résultats sont inférieurs au seuil de 230 *E. Coli* /100g de CLI et 4 % des résultats sont compris entre 230 et 700 *E. Coli*/100g de CLI (Tableau 12). La concentration maximale en *E. coli* observée dans les huîtres de ce point est de 250 *E. coli*/100 g de CLI (prélèvement du 29/08/2023). Le point « **La Grande Tonille** » présente des niveaux de contaminations plus élevés avec une moyenne de 97 *E. coli* /100 g de CLI. La **qualité microbiologique de ce point est estimée B** avec 88 % des résultats inférieurs au seuil de 230 *E. Coli*/100g de CLI et 13 % des résultats compris entre 700 et 4600 *E. Coli*/100g de CLI. La concentration maximale en *E. coli* (1900 *E. coli*/100 g de CLI) a été observée 26/10/2022.

---

<sup>11</sup> Le quantile 90 est la valeur pour laquelle 90% des données lui sont inférieures

La qualité estimée de la zone d'étude est celle du point présentant la qualité la plus dégradée. Par conséquent, **la zone d'étude est estimée de qualité B.**

Tableau 12. Pourcentages de résultats par classe, valeur maximale observée, moyenne géométrique en *E. coli*/100 g de CLI et évaluation de la qualité estimée par point de suivi.

Points	N	Pourcentage de résultats par classe ( <i>E. coli</i> /100g de CLI)					Max	Moy Géo	Qualité estimée
		<=230	]230-700]	]700-4600]	]4600-46000]	> 46000			
<b>La Moulinatte</b>	n:24	23	1	0	0	0	250	71	<b>A</b>
	#:100	96	4	0	0	0			
<b>La Grande Tonille</b>	n:24	21	0	3	0	0	1900	97	<b>B</b>
	#:100	88	0	13	0	0			

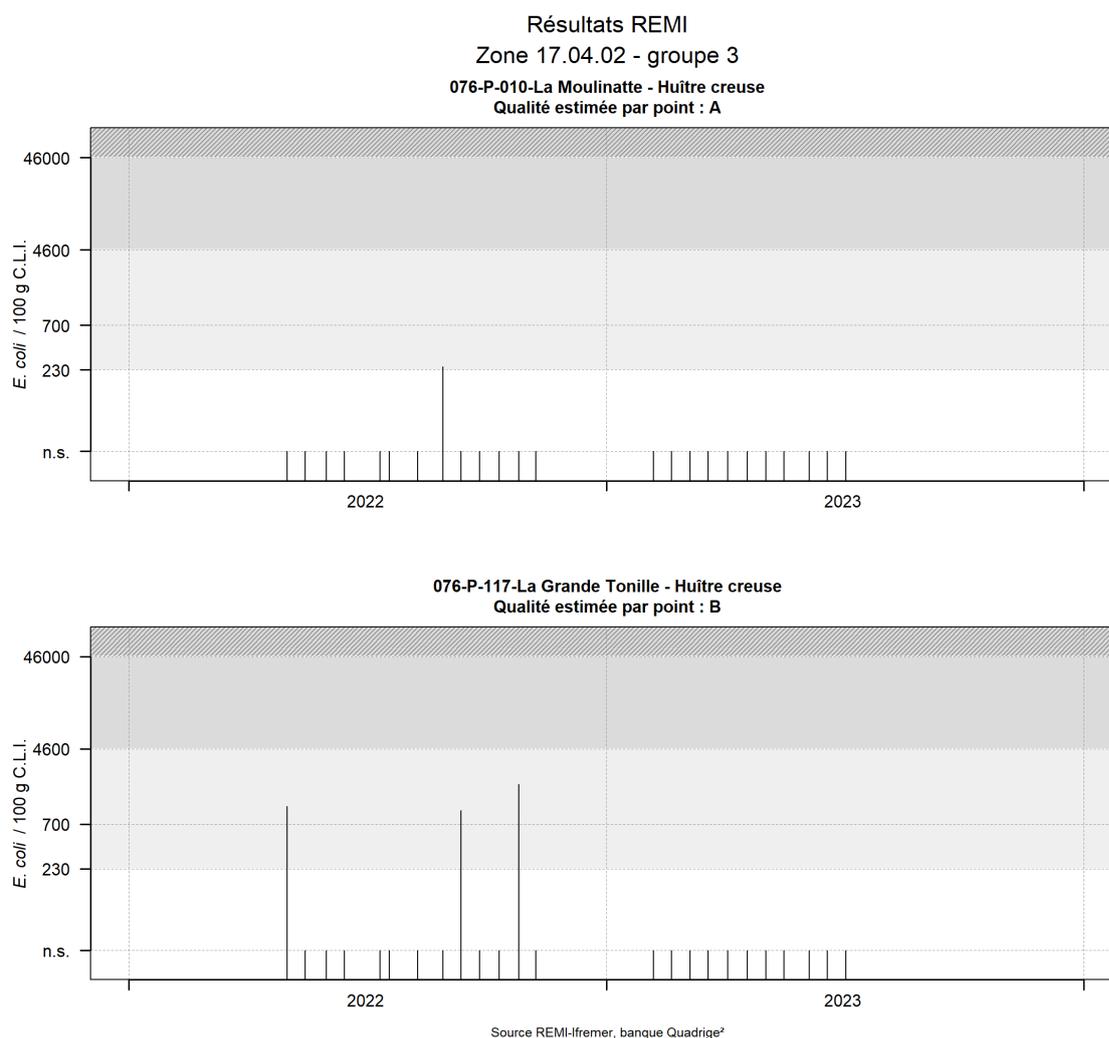


Figure 52. Résultats des analyses en *E. coli* et estimation de la qualité pour les points 076-P-010 « La Moulinatte » et 076-P-117 « La Grande Tonille » entre mai 2022 et juillet 2023. A noter une absence de résultats aux mois de décembre 2022 et janvier 2023.

Zone 17.04.02 - Groupe 3  
La Moulinatte

1- Surveillance microbiologique : Résultats REMI

Nature du suivi

● Surveillance régulière \* Prélèvements supplémentaires ○ Prélèvements après fortes pluies (>13 mm en 48h)

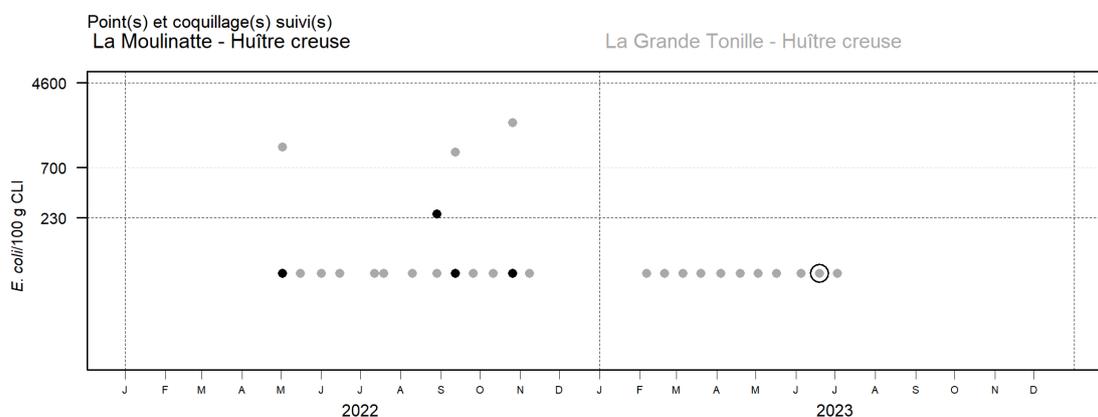


Tableau des résultats : effectif et pourcentage par classe sur 2 ans (2022-2023)

	N	<=230	]230-700]	]700-4600]	]4600-46000]	>46000	Max	Qualité estimée
n	48	44	1	3	0	0	1900	<b>B</b>
%		91.67	2.08	6.25	0	0		

Les prélèvements supplémentaires sont figurés sur le graphe mais ne sont pas pris en compte dans le tableau des résultats.

Figure 53. Résultats des analyses en E. Coli pour les points 076-P-010 « La Moulinatte » (noir) et 076-P-117 « La Grande Tonille » (gris), entre mai 2022 et juillet 2023 et tableau des effectifs et pourcentage par classe et qualité estimée de la zone d'étude.

### 8.3 Proposition de découpage de la zone d'étude

Les concentrations en cadmium, mercure, plomb et polluants organiques réglementés sont inférieures aux critères chimiques réglementaires et sont compatibles avec un classement A, B ou C.

La qualité microbiologique du point « La grande Tonille » est estimée **B** tandis que la qualité microbiologique du point « La Moulinatte » est estimée **A** dans le cadre de cette étude.

La qualité estimée de la zone d'étude est celle du point présentant la qualité la plus dégradée. Par conséquent, **les résultats des analyses de la concentration en E. coli dans les coquillages permettent d'évaluer en B la qualité sanitaire de la zone pour les coquillages du groupe 3 (huîtres)**, selon les seuils microbiologiques définis par le règlement d'exécution (UE) 2019/627.

L'étude sanitaire de « La Moulinatte » conduite pour les coquillages du groupe 3 (coquillages bivalves filtreurs, les huîtres) avait pour objectif de déterminer la qualité de la zone et de définir la stratégie d'échantillonnage à suivre dans le cadre de la surveillance du REMI.

L'étude des informations disponibles a permis l'identification des sources de contamination potentielles et la définition d'une stratégie d'échantillonnage

Les deux points suivis dans le cadre de cette étude semblent être exposés à des sources de contamination microbiologiques différentes. En effet, les épisodes de contamination des deux points n'étaient pas concomitants. Les épisodes de contamination au point « **La Grande Tonille** » sont peut-être liés à des apports en provenance du chenal des Eveillards, du chenal du Goisil, des marais ou liés à la présence d'oiseaux. Les contaminations au niveau de « **La Moulinatte** » sont peut-être liées à des apports diffus de dispositifs d'assainissements non collectif situés le long du littoral ou des apports en provenance de la commune de Saint-Martin-de Ré. Ces hypothèses restent néanmoins à vérifier.

Au vu des résultats de cette étude, l'Ifremer émet deux propositions :

### Proposition 1 – pas de découpage de la zone

L'Ifremer propose de conserver le découpage actuel de la zone de production « La Moulinatte » **estimée B** pour les coquillages du groupe 3 avec le maintien du point de suivi REMI 076-P-010 « **La Moulinatte** » situé au sud de la zone au niveau des parcs de la Grande Moulinatte et l'ajout du point de suivi 076-P-117 « **La Grande Tonille** » localisé dans le secteur nord de la zone de production au niveau des parcs de la Tonille (Figure 54).



 Zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » estimée B

 Cadastre conchylicole

 Points de suivi REMI proposé

Figure 54. Lieux de surveillance proposés pour le suivi REMI de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » dans le cadre de la proposition 1.

## Proposition 2 – découpage de la zone en deux sous-zones

L’Ifremer propose le découpage de la zone de production actuelle en deux zones. Une nouvelle zone de production au nord, **estimée B** qui engloberait les parcs de la Tonille, limitée au nord par la commune de Loix et au sud par le chenal du Goisil. Cette zone serait suivie par le point 076-P-117 « **La Grande Tonille** » (Figure 55).

Au sud, la zone de production actuelle 17.04.02 « La Moulinatte » serait redécoupée et engloberait uniquement les parcs de la Grande Moulinatte. Cette zone serait limitée à l’ouest par le chenal du Goisil et à l’est par le port de Saint-Martin-de-Ré. Cette zone serait suivie par le point REMI 076-P-010 « **La Moulinatte** ».

Le point « **La Moulinatte** » a une qualité estimée A dans le cadre de cette étude. Cependant, la dernière évaluation 2023 de la qualité de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » estimait la qualité de cette zone en B. Trois alertes ont été observées en 2023 au point de suivi « **La Moulinatte** » (Tableau 13). En 2023, aucun résultat supérieur au seuil de 700 *E. coli*/ 100g de CLI n’a été observé à ce point. En 2024, la qualité microbiologique de la zone sera **estimée B**. En effet, cette dernière sera évaluée sur les résultats de l’année 2021, 2022 et 2023 et un résultat était supérieur à 700 *E. coli*/100 g de CLI en janvier 2021.

L’Ifremer recommande donc un redécoupage de la zone de la Moulinatte avec un suivi de la qualité des zones classées B selon le découpage présenté sur la carte en page suivante (voir Figure 55)

Tableau 13. Résultats d’alerte du REMI au lieu de suivi La Moulinatte (zone de production 17.04.02 La Moulinatte ») durant l’année 2023.

Date de prélèvement	Résultats ( <i>E. coli</i> /100 g de CLI)	Alerte
09/01/2023	310	Alerte N1 déclenchée le 10/01/2023
01/08/2023	670	Alerte N1 déclenchée le 02/08/2023
14/11/2023	400	Alerte N1 déclenchée le 15/11/2023



-  Nouvelle zone de production estimée B suivi par le point « La grande Tonille »
-  Redécoupage de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » estimée B, suivi par le point « La Moulinatte »
-  Cadastre conchylicole
-  Points de suivi REMI proposé

Figure 55. Lieux de surveillance proposés pour le suivi du REMI des huîtres et proposition de redécoupage en deux zones. Une zone au nord estimée B (zone de la Tonille) et une zone au sud (La Moulinatte) estimée B dans le cadre de la proposition 2.

## 9. Conclusion

L'étude sanitaire de la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » conduite pour le groupe 3 (groupe des bivalves non fouisseurs, les huîtres) avait pour objectif d'étudier la pertinence d'un découpage de la zone en deux sous zones (nord et sud) suite à de nombreux épisodes de contamination microbiologique observés au lieu REMI « **La Moulinatte** » depuis plusieurs années. Cette étude a permis d'établir d'une part une synthèse des principales sources de contaminations microbiologiques à partir d'une étude de dossier et d'une inspection du littoral et d'autre part de déterminer la qualité sanitaire de la zone et de définir la stratégie d'échantillonnage à suivre dans le cadre de la surveillance REMI.

Les points « **La Moulinatte** » et « **La Grande Tonille** » positionnés dans les secteurs jugés sensibles aux sources de contamination ont été échantillonnés du 2 mai 2022 au 3 juillet 2023.

Les concentrations en cadmium, mercure, plomb et polluants organiques réglementés sont inférieurs aux critères chimiques réglementaires et sont compatibles avec un classement A, B ou C.

Au regard des critères du règlement d'exécution (UE) 2019/627, les résultats des analyses entre mai 2022 et juillet 2023 ont conduit à l'estimation en qualité B pour le point « **La Grande Tonille** » et en qualité A pour le point « **La Moulinatte** ».

La qualité estimée de la zone d'étude est celle du point présentant la qualité la plus dégradée. Par conséquent, **les résultats des analyses de la concentration en *E. coli* dans les coquillages permettent d'évaluer en B la qualité sanitaire de la zone pour les coquillages du groupe 3**, selon les seuils microbiologiques définis par le règlement d'exécution (UE) 2019/627.

Les deux points semblent exposés à des sources de contamination microbiologiques différentes. La qualité **estimée B** au point « **La Grande Tonille** » est probablement liée aux apports en provenance du chenal des Eveillards ou du chenal du Goisil ainsi que des différents ruisseaux situés à proximité. Les sources potentielles de contamination microbiologiques peuvent être d'origine humaine ou animale. En effet, le secteur de la Fosse de Loix est un lieu fréquenté par un nombre important d'oiseaux sauvages.

Le rejet de la station d'épuration de la Flotte-en-Ré situé à l'est de la Fosse de Loix ainsi que les rejets saisonniers non raccordés au réseau d'assainissement peuvent entraîner une contamination ponctuelle de l'environnement marin. Par ailleurs, certaines habitations ou bâtiments situés à proximité du littoral dans le secteur de La Moulinatte ne disposent pas de dispositif d'assainissement individuel ou présentent des dispositifs pouvant présenter un risque sanitaire pour l'environnement.

D'après les données disponibles, la pluviométrie ne semble pas avoir d'impact sur la qualité de la zone de production.

Les données observées sur les dix dernières années au point REMI « **La Moulinatte** » montrent un effet saisonnier de la contamination microbiologique avec une absence de contamination au printemps et milieu d'été en mai, juin, juillet et des contaminations plus élevées en janvier et en août.

Les résultats de cette étude conduisent l'Ifremer à émettre deux propositions de découpage de la zone :

- Une seule zone de production « La Moulinatte » **estimée B** pour les coquillages du groupe 3 avec le maintien du point de suivi 076-P-010 « **La Moulinatte** » et l'ajout du point de suivi 076-P-117 « **La Grande Tonille** » dans sur les parcs localisés dans le secteur nord de la zone de production.
- Un découpage de la zone de production en deux zones. Au nord, une nouvelle zone de production **estimée B** englobant les parcs de la Tonille. Cette zone serait suivie par le point 076-P-117 « **La Grande Tonille** ». Au sud, la zone de production 17.04.02 « La Moulinatte » serait redécoupée et engloberait uniquement les parcs de la Grande Moulinatte. Cette zone serait suivie au niveau du point REMI 076-P-010 « **La Moulinatte** ». Cette zone est estimée A si on ne considère que les résultats obtenus au point « **La Moulinatte** » pendant l'étude sanitaire ; elle est estimée B si on considère les trois dernières années (2021 à 2023) de suivi REMI.

Cette étude pourra être complétée et mise à jour sur la base des éléments transmis par les administrations ou les partenaires. L'étude de la dispersion des flux contaminant issus des chenaux côtiers par des modèles hydrodynamiques permettrait de mieux évaluer leurs impacts respectifs.

## Annexe 1

### 1- Toilettes publiques, pointe du Grouin

Lat : 46.227381 / Long : -1.412756



### 2- Pont du Grouin

Lat : 46.22636 / Long : -1.4187



### 3- Exutoire de marais (amont) -bassin ostréicole

Lat : 46.22316 / Long : -1.41790



### 3- Exutoire de marais (aval)

Lat : 46.22316 / Long : -1.41790



### 4- La Grande Tonille (exutoire de marais, amont)

Lat : 46.21930 / Long : -1.41877



### 4- La Grande Tonille (exutoire de Marais, aval)

Lat : 46.21930 / Long : -1.41877



**5- La Petite Tonille (exutoire de marais, amont)**

Lat : 46.218300 / Long : -1.421440



**5- La Petite Tonille (exutoire de marais, aval)**

Lat : 46.218300 / Long : -1.421440



**6- Exutoire de marais (amont)-bassin conchylicole**

Lat : 46.217730 / Long : -1.425860



**6- Exutoire de marais (aval)**

Lat : 46.217730 / Long : -1.425860



**7- Exutoire de marais de chasse (amont)**

Lat : 46.217510 / Long : -1.427520



**7- Exutoire de marais de chasse (aval)**

Lat : 46.217510 / Long : -1.427520



### 8- Exutoire de marais salants ( amont)

Lat : 46.216910 / Long : -1.431840



### 8- Deux exutoires de marais salants (aval), dont une en fonctionnement

Lat : 46.216910 / Long : -1.431840



### 9- Exutoire de marais (amont), pointe du cul d'Âne

Lat : 46.216110/ Long : -1.434090



### 9- Exutoire de marais (aval), pointe du cul d'Âne

Lat : 46.216110/ Long : -1.434090



### 10- Exutoire d'eaux pluviales ou évacuation en cas de submersion/inondation maritime

Lat : 46.217090 / Long : -1.437430



### 11- Poste de relevage des eaux usées de Loix

Lat : 46.216380 / Long : -1.438510



### 12- Moulin à marée, port de Loix

Lat : 46.215742 / Long : -1.438903



### 13- Exutoire – Le vivier (amont)

Lat : 46.214760 / Long : -1.439020



### 13- Exutoire – Le vivier (aval)

Lat : 46.214760 / Long : -1.439020



### 14- Chenal des Eveillards (amont)

Lat : 46.213350 / Long : -1.440780



### 14- Chenal de Eveillards (aval)

Lat : 46.213350 / Long : -1.440780



**15- Exutoire de marais (amont)**

Lat : 46.213290 / Long : -1.437990



**15- Exutoire de marais (aval)**

Lat : 46.213290 / Long : -1.437990



**16- Exutoire de marais (amont)**

Lat : 46.212742 / Long : -1.427529



**16- Exutoire de marais (aval)**

Lat : 46.212742 / Long : -1.427529



**17- Exutoire de marais (amont)**

Lat : 46.212090 / Long : -1.438300



**17- Exutoire de marais (aval)**

Lat : 46.212090 / Long : -1.438300



**18- Exutoire de marais salants (amont)**

Lat : 46.210980/ Long : -1.439598



**18- Exutoire de marais salants (aval)**

Lat : 46.210980/ Long : -1.439598



**19- Exutoire de marais salants (amont)**

Lat : 46.210250/ Long : -1.439390



**19- Exutoire de marais salants (aval)**

Lat : 46.210250/ Long : -1.439390



**20- Exutoire de marais (amont)**

Lat : 46.210123/ Long : -1.438683



**20- Exutoire de marais (aval)**

Lat : 46.210123/ Long : -1.438683



**21, 22, 23, 24, 25, 26, 27- Exutoires de marais La Percotte, Le Gros Coin (amont)**

21 - Lat : 46.209500/ Long : -1.436840  
 22 - Lat : 46.210110/ Long : -1.437060  
 23 - Lat : 46.209990/ Long : -1.436020  
 24 - Lat : 46.210290/ Long : -1.435230  
 25 - Lat : 46.209080/ Long : -1.431890  
 26 - Lat : 46.208650/ Long : -1.431770  
 27 - Lat : 46.206150/ Long : -1.432190



**21, 22, 23, 24, 25, 26, 27- Exutoires de marais La Percotte, Le Gros Coin (aval)**

21 - Lat : 46.209500/ Long : -1.436840  
 22 - Lat : 46.210110/ Long : -1.437060  
 23 - Lat : 46.209990/ Long : -1.436020  
 24 - Lat : 46.210290/ Long : -1.435230  
 25 - Lat : 46.209080/ Long : -1.431890  
 26 - Lat : 46.208650/ Long : -1.431770  
 27 - Lat : 46.206150/ Long : -1.432190



**21, 22, 23, 24, 25, 26, 27- Exutoires de marais La Percotte, Le Gros Coin (aval)**



**21, 22, 23, 24, 25, 26, 27- Exutoires de marais La Percotte, Le Gros Coin (aval)**



### 28, 29- Exutoire de marais (amont)

28- Lat : 46.206197/ Long : -1.429756

29- Lat : 46.205700/ Long : -1.42938



### 28, 29- Exutoire de marais

28- Lat : 46.206197/ Long : -1.429756

29- Lat : 46.205700/ Long : -1.42938



### 30- Station d'épuration de La Couarde-sur-Mer

Lat : 46.203600/ Long : -1.428480



### 30- Exutoire station d'épuration de La Couarde-sur-Mer – Chenal du Goisil

Lat : 46.203600/ Long : -1.428480



### 31- Exutoire de marais (amont)

Lat : 46.204499/ Long : -1.419570



### 31- Exutoire de marais (aval)

Lat : 46.204499/ Long : -1.419570



**32- Exutoire de marais salants (amont)**

Lat : 46.203830/ Long : -1.410610



**32- Exutoire de marais salants (aval)**

Lat : 46.203830/ Long : -1.410610



**33- Exutoire + pompage eau de mer  
cabane de dégustation**

Lat : 46.203050/ Long : -1.403240



**34- Exutoire + pompage eau de mer  
cabane de dégustation**

Lat : 46.203090/ Long : -1.400860



**35- Exutoire + pompage eau de mer  
cabane de dégustation**

Lat : 46.203280/ Long : -1.393760



**36- Exutoire + pompage eau de mer  
cabane de dégustation**

Lat : 46.204200/ Long : -1.386270



## Annexe 2

Tableau 14. Précipitations journalières (mm) à la station Météo-France de Saint-Clément-des-Baleines entre le 01/04/2022 et le 03/07/2023 et résultats des concentrations en *E. coli*/100 g de CLI aux points de suivi "La Moulinatte" et "La Grande Tonille".

Date	Pluie (mm)	Résultats en <i>E. coli</i> /100g de CLI La Moulinatte	Résultats en <i>E. coli</i> /100g de CLI La Grande Tonille
01/04/2022	0.4		
02/04/2022	0		
03/04/2022	0		
04/04/2022	0		
05/04/2022	0.6		
06/04/2022	1		
07/04/2022	13.6		
08/04/2022	1.6		
09/04/2022	0		
10/04/2022	0.2		
11/04/2022	0		
12/04/2022	1.2		
13/04/2022	0.2		
14/04/2022	0.2		
15/04/2022	0.2		
16/04/2022	0		
17/04/2022	0.2		
18/04/2022	0		
19/04/2022	0.2		
20/04/2022	0.2		
21/04/2022	0		
22/04/2022	0.2		
23/04/2022	0		
24/04/2022	6.2		
25/04/2022	0.2		
26/04/2022	0.2		
27/04/2022	0		
28/04/2022	0.2		
29/04/2022	0		
30/04/2022	0		
01/05/2022	0		
02/05/2022	0	<67	<b>1100</b>
03/05/2022	0		
04/05/2022	0		
05/05/2022	0		
06/05/2022	0		
07/05/2022	0		
08/05/2022	0		
09/05/2022	0		

10/05/2022	0		
11/05/2022	0		
12/05/2022	0		
13/05/2022	0		
14/05/2022	2.2		
15/05/2022	0.8		
16/05/2022	0.2	<67	<67
17/05/2022	0		
18/05/2022	0		
19/05/2022	0		
20/05/2022	0		
21/05/2022	0.4		
22/05/2022	1.6		
23/05/2022	5		
24/05/2022	0.8		
25/05/2022	0.4		
26/05/2022	0.4		
27/05/2022	0		
28/05/2022	0		
29/05/2022	0		
30/05/2022	0		
31/05/2022	1.2		
01/06/2022	0.2	<67	<67
02/06/2022	2.6		
03/06/2022	0.2		
04/06/2022	11.5		
05/06/2022	0		
06/06/2022	4.8		
07/06/2022	11.3		
08/06/2022	0.2		
09/06/2022	0		
10/06/2022	0		
11/06/2022	0		
12/06/2022	0		
13/06/2022	0		
14/06/2022	0		
15/06/2022	0	<67	<67
16/06/2022	0		
17/06/2022	0		
18/06/2022	1		
19/06/2022	0.4		
20/06/2022	6		
21/06/2022	8.8		
22/06/2022	0.2		
23/06/2022	2.8		
24/06/2022	9.8		

25/06/2022	3.9		
26/06/2022	0		
27/06/2022	0		
28/06/2022	0		
29/06/2022	1.8		
30/06/2022	0		
01/07/2022	0		
02/07/2022	0		
03/07/2022	0		
04/07/2022	0		
05/07/2022	0		
06/07/2022	0		
07/07/2022	0		
08/07/2022	0		
09/07/2022	0		
10/07/2022	0		
11/07/2022	0		
12/07/2022	0	<67	<67
13/07/2022	0		
14/07/2022	0		
15/07/2022	0		
16/07/2022	0		
17/07/2022	0		
18/07/2022	0		
19/07/2022	2.2	<67	<67
20/07/2022	1.2		
21/07/2022	0.2		
22/07/2022	0.2		
23/07/2022	0		
24/07/2022	0		
25/07/2022	7.3		
26/07/2022	0		
27/07/2022	0		
28/07/2022	0		
29/07/2022	0.2		
30/07/2022	0.2		
31/07/2022	0.2		
01/08/2022	0.2		
02/08/2022	0		
03/08/2022	0.4		
04/08/2022	0		
05/08/2022	0		
06/08/2022	0		
07/08/2022	0		
08/08/2022	0		
09/08/2022	0		

10/08/2022	0	<67	<67
11/08/2022	0		
12/08/2022	0		
13/08/2022	2.2		
14/08/2022	0		
15/08/2022	3.2		
16/08/2022	3.8		
17/08/2022	1.4		
18/08/2022	0.2		
19/08/2022	0		
20/08/2022	0		
21/08/2022	1.4		
22/08/2022	0.2		
23/08/2022	0.2		
24/08/2022	10.7		
25/08/2022	0.2		
26/08/2022	0		
27/08/2022	0		
28/08/2022	0		
29/08/2022	0.8	250	<67
30/08/2022	0.2		
31/08/2022	1.2		
01/09/2022	5		
02/09/2022	0.6		
03/09/2022	2		
04/09/2022	0		
05/09/2022	0.2		
06/09/2022	0		
07/09/2022	6.6		
08/09/2022	0.8		
09/09/2022	0		
10/09/2022	0.2		
11/09/2022	0		
12/09/2022	0	<67	990
13/09/2022	0.4		
14/09/2022	0		
15/09/2022	0		
16/09/2022	0		
17/09/2022	0		
18/09/2022	0		
19/09/2022	0		
20/09/2022	0		
21/09/2022	0		
22/09/2022	0		
23/09/2022	1		
24/09/2022	0.6		

25/09/2022	2.6		
26/09/2022	5.8	<67	<67
27/09/2022	3.2		
28/09/2022	1.8		
29/09/2022	0		
30/09/2022	7.2		
01/10/2022	1.4		
02/10/2022	0.6		
03/10/2022	1.4		
04/10/2022	0.2		
05/10/2022	1.2		
06/10/2022	0		
07/10/2022	0		
08/10/2022	0		
09/10/2022	0.2		
10/10/2022	10.5		
11/10/2022	1	<67	<67
12/10/2022	0		
13/10/2022	10.5		
14/10/2022	1.2		
15/10/2022	12.8		
16/10/2022	1.2		
17/10/2022	11.3		
18/10/2022	0.2		
19/10/2022	0.2		
20/10/2022	1.2		
21/10/2022	0.2		
22/10/2022	0.2		
23/10/2022	0		
24/10/2022	0		
25/10/2022	0.4		
26/10/2022	0.2	<67	1900
27/10/2022	0		
28/10/2022	0		
29/10/2022	0.6		
30/10/2022	5.8		
31/10/2022	0		
01/11/2022	5.4		
02/11/2022	0		
03/11/2022	18.6		
04/11/2022	0.4		
05/11/2022	0		
06/11/2022	10.8		
07/11/2022	0		
08/11/2022	4.2	<67	<67
09/11/2022	0.2		

10/11/2022	0.2
11/11/2022	0.4
12/11/2022	0.4
13/11/2022	0.4
14/11/2022	7.2
15/11/2022	7.8
16/11/2022	7.6
17/11/2022	6.4
18/11/2022	1
19/11/2022	0.2
20/11/2022	9.2
21/11/2022	14.1
22/11/2022	4.2
23/11/2022	3.4
24/11/2022	2.8
25/11/2022	4
26/11/2022	0.2
27/11/2022	6.6
28/11/2022	11.3
29/11/2022	0
30/11/2022	0.2
01/12/2022	0
02/12/2022	0
03/12/2022	0
04/12/2022	0.2
05/12/2022	0.2
06/12/2022	0
07/12/2022	0
08/12/2022	0
09/12/2022	0
10/12/2022	4.2
11/12/2022	0
12/12/2022	3.6
13/12/2022	1.8
14/12/2022	1.2
15/12/2022	0.4
16/12/2022	0
17/12/2022	0
18/12/2022	0.2
19/12/2022	1.8
20/12/2022	2.2
21/12/2022	7
22/12/2022	6.6
23/12/2022	16.9
24/12/2022	1.8
25/12/2022	2.8

26/12/2022	2.2		
27/12/2022	0.6		
28/12/2022	4.2		
29/12/2022	4.6		
30/12/2022	3		
31/12/2022	0.2		
01/01/2023	14.7		
02/01/2023	0.2		
03/01/2023	0.2		
04/01/2023	0.8		
05/01/2023	0		
06/01/2023	0.2		
07/01/2023	2.8		
08/01/2023	11.1		
09/01/2023	4.6		
10/01/2023	4.2		
11/01/2023	0.2		
12/01/2023	9.6		
13/01/2023	3		
14/01/2023	18.1		
15/01/2023	7		
16/01/2023	12.8		
17/01/2023	6.4		
18/01/2023	6.2		
19/01/2023	14.1		
20/01/2023	0.4		
21/01/2023	0		
22/01/2023	0		
23/01/2023	0		
24/01/2023	0		
25/01/2023	0.4		
26/01/2023	0.8		
27/01/2023	0		
28/01/2023	0		
29/01/2023	0		
30/01/2023	1		
31/01/2023	0.2		
01/02/2023	0.2		
02/02/2023	0		
03/02/2023	0		
04/02/2023	0		
05/02/2023	0		
06/02/2023	0	<67	<67
07/02/2023	0		
08/02/2023	0		
09/02/2023	0		

10/02/2023	0.2		
11/02/2023	0		
12/02/2023	0.2		
13/02/2023	0.2		
14/02/2023	0.2		
15/02/2023	0.2		
16/02/2023	2		
17/02/2023	0.4		
18/02/2023	0.2		
19/02/2023	0.4		
20/02/2023	0.2	<67	<67
21/02/2023	0		
22/02/2023	1.6		
23/02/2023	8.2		
24/02/2023	5.5		
25/02/2023	0.2		
26/02/2023	0		
27/02/2023	0		
28/02/2023	0		
01/03/2023	0		
02/03/2023	0		
03/03/2023	0		
04/03/2023	0		
05/03/2023	0		
06/03/2023	0	<67	<67
07/03/2023	10.1		
08/03/2023	6.2		
09/03/2023	3.8		
10/03/2023	15.5		
11/03/2023	0.4		
12/03/2023	5.4		
13/03/2023	4.4		
14/03/2023	0.4		
15/03/2023	0.2		
16/03/2023	0.2		
17/03/2023	3.4		
18/03/2023	12.9		
19/03/2023	0		
20/03/2023	0.2	<67	<67
21/03/2023	0.4		
22/03/2023	6.2		
23/03/2023	3.2		
24/03/2023	0.8		
25/03/2023	6.2		
26/03/2023	4		
27/03/2023	0.2		

28/03/2023	0		
29/03/2023	0		
30/03/2023	1.8		
31/03/2023	3.2		
01/04/2023	2.6		
02/04/2023	0		
03/04/2023	0		
04/04/2023	0	<67	<67
05/04/2023	0		
06/04/2023	0		
07/04/2023	0		
08/04/2023	0		
09/04/2023	0		
10/04/2023	0.2		
11/04/2023	2		
12/04/2023	1.6		
13/04/2023	8.4		
14/04/2023	2		
15/04/2023	0		
16/04/2023	0		
17/04/2023	0		
18/04/2023	0		
19/04/2023	0	<67	<67
20/04/2023	0		
21/04/2023	0.2		
22/04/2023	1.4		
23/04/2023	0.2		
24/04/2023	0		
25/04/2023	2.2		
26/04/2023	0.4		
27/04/2023	2		
28/04/2023	0.8		
29/04/2023	0		
30/04/2023	0		
01/05/2023	0		
02/05/2023	0		
03/05/2023	0	<67	<67
04/05/2023	5.2		
05/05/2023	0.4		
06/05/2023	4.8		
07/05/2023	0.4		
08/05/2023	8.8		
09/05/2023	2.5		
10/05/2023	0.8		
11/05/2023	0		
12/05/2023	0		

13/05/2023	4.2		
14/05/2023	0.2		
15/05/2023	0		
16/05/2023	0		
17/05/2023	0	<67	<67
18/05/2023	0		
19/05/2023	0		
20/05/2023	0		
21/05/2023	1.2		
22/05/2023	0.4		
23/05/2023	0		
24/05/2023	0.2		
25/05/2023	0		
26/05/2023	0		
27/05/2023	0		
28/05/2023	0		
29/05/2023	0		
30/05/2023	0		
31/05/2023	0		
01/06/2023	0		
02/06/2023	0		
03/06/2023	0		
04/06/2023	0		
05/06/2023	0	<67	<67
06/06/2023	0		
07/06/2023	0		
08/06/2023	11.1		
09/06/2023	4.4		
10/06/2023	0.2		
11/06/2023	0.2		
12/06/2023	1.6		
13/06/2023	2.4		
14/06/2023	0.2		
15/06/2023	0		
16/06/2023	0		
17/06/2023	0.4		
18/06/2023	18.3		
19/06/2023	8.4	<67	<67
20/06/2023	5.7		
21/06/2023	1.4		
22/06/2023	0.4		
23/06/2023	0		
24/06/2023	0		
25/06/2023	0		
26/06/2023	0		
27/06/2023	0		

28/06/2023	0		
29/06/2023	0		
30/06/2023	3.8		
01/07/2023	0.6		
02/07/2023	0.4		
03/07/2023	0.6	<67	<67

## Bibliographie

1. Derrien A, Fillon A. Etude sanitaire de la zone 17.58 Fosse de Loix. Charente-Maritime. 1 sept 2014 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00239/35035/>
2. Le Fur I, Gautier E, Grizon J, Geairon P, Pepin JF, Bruneau A, et al. Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département de Charente-Maritime (17). Edition 2022. 6 mai 2022 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00769/88087/>
3. Gervais H, Gautier E, Grizon J, Morin D, Soletchnik P, Piquet JC, et al. Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département de la Charente-Maritime (17). Edition 2020. 26 mai 2020; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00631/74329/>
4. Le Fur I, Rocq S, Morin D, Grizon J, Geairon P, Gervais H, et al. Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département de la Charente-Maritime (17). Edition 2021. 26 mai 2021 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00696/80788/>
5. Le Fur I, Grizon J, Vallee P, Costes L, Pepin JF, Bruneau A, et al. Evaluation de la qualité des zones de production conchylicole. Département de la Charente-Maritime. Période 2020-2022. 24 avr 2023 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00834/94615/>
6. Wisdorff D, Beucher F, Salvayre L, Thoumieux F, Douerin JP. Climatologie saisonnière de la Charente-Maritime par classes de direction de vent. La Météorologie. 1999(25):29-37.
7. Brun M, Piquet JC, Rocq S. Développement d'un outil statistique d'aide à la définition de seuils d'alerte pluviométrique dans le cadre du réseau REMI. 10 janv 2020 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00603/71540/>
8. Rocq S, Brun M, Kaelin G, Reynaud Y. Eléments d'aide à la décision pour le déclenchement d'alertes préventives dans le cadre du REMI. 13 févr 2023; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00820/93218/>
9. Le Moine O. Bassins versants et débits des principaux fleuves des pertuis charentais. 1 févr 2013 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00120/23094/>
10. Soletchnik P, Polsenaere P, Le Moine O, Guesdon S, Bechemin C. Relations entre apports terrigènes et conchyliculture dans les Pertuis Charentais. 1 nov 2014; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00248/35964/>
11. Ryckaert M, Stanisiere JY. Contamination microbiologique du Pertuis breton: première étape vers un modèle prédictif. 2008.
12. Guillaud JF, Derrien A, Gourmelon M, Pommepuy M. T90 as a tool for engineers: Interest and limits. Water Science and Technology. 1 janv 1997; 35(11):277-81.
13. Thomas G, Piquet JC, Rouyer P, Audat C, Le Saux JC, Ryckaert M, et al. Etat de la situation sanitaire des zones de production conchylicole dans les Pertuis Charentais - Volet 1- Microbiologie et métaux lourds (Plomb, Mercure, Cadmium). 2009 mars.
14. Le Moine O. Temps de renouvellement des masses d'eau des Pertuis Charentais. Note méthodologique. 1 janv 2018 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00430/54179/>

15. Morin D, Le Moine O, Geairon P. Profils de vulnérabilité des zones de production conchylicole de Charente-Maritime (17). Atlas cartographique de zones hydrographiques cohérentes en termes de risque microbiologique. 23 août 2019 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00511/62282/>
16. Paticat F. Flux et usages de l'eau de mer dans les marais salés endigués Charentais : Cas du marais salé endigué de l'île de Ré. Université de Nantes ; 2007. Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/4518/>
17. SAS Eau-Méga conseil en Environnement. Demande d'autorisation du système d'assainissement de La Couarde - Le Goisil. Eau 17. Maître d'ouvrage: Eau17; 2022 janv p. 172p.
18. Saur. Ile De Ré. Step de la Couarde 2020. Bilan annuel de fonctionnement du systèmes d'assainissement. p. 57.
19. Leclercq C. Enquête publique. Préalable au renouvellement de la concession du domaine public concernant la conduite de transfert des eaux usées de la commune de Loix en Ré (17111) sur le territoire des communes de Loix en Ré et de La Couarde sur Mer. 2019 p. 9p.
20. Saur. SD Saint Martin de Ré- La Flotte. 2022. Bilan annuel de fonctionnement du système d'assainissement. 2022 p. 63.
21. Blanchet F, Soyeux E, Tisserand B. Impacts des rejets par temps de pluie sur la qualité sanitaire des eaux de baignade. 28 juin 2007.
22. SARL Eau-Méga - conseil en environnement. Schéma directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales. Commune de Loix. 2014 nov p. 211.
23. SARL Eau-Méga - conseil en environnement. Extrait du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales en vue d'une demande d'examen au cas par cas préalable à une évaluation environnementale. Commune de Loix. 2015 mars.
24. Schéma directeur d'Assainissement pluvial-commune de la Couarde-sur-Mer. 2012 sept p. 45.
25. Préfecture de Charente-Maritime. Arrêté Préfectoral n°20-EB0124 portant reconnaissance d'antériorité des rejets d'eaux pluviales de la commune de Saint-Martin-de-Ré au titre de l'article R.214-53 du code de l'environnement. 2020.
26. Bouquet C, Vacher L, Vye D. Que nous dit l'offre Airbnb sur l'évolution des territoires touristiques ? Le cas de La Rochelle/Île de Ré. What can AirBnB offers tell us about how tourist territories are evolving? A case study of La Rochelle/Ile de Ré ¿Qué indica la oferta de Airbnb sobre la evolución de los espacios turísticos? El caso de La Rochelle/Île de Ré. Mappemonde. 1 janv 2019;125.
27. Communauté de communes Ile de Ré. Plan Local d'Urbanisme Intercommunal 2020 de l'île de Ré. Rapport de présentation. Volume 1. 2020.
28. LPO France. Plan de gestion 2022-2031 de la réserve naturelle nationale de Lilleau des Niges. 2022 mars.
29. Le Fur I, Bruneau A, Deborde J, Guesdon S, Gueux A, Piraud A. Qualité du Milieu Marin Littoral. Bulletin de la surveillance 2021. Départements de Charente-Maritime et de Vendée (sud). 21 sept 2022 ; Disponible sur: <https://archimer.ifremer.fr/doc/00794/90555/>

30. ARS. Suivi sanitaire des zones de pêche à pied récréative. Résultats et classements de l'année 2018. 2021.

### **Sites internet consultés**

Agreste :

<https://stats.agriculture.gouv.fr/cartostat>

Agence de Service et de Paiement (ASP)

<https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/registre-parcellaire-graphique-rpg-2022>

ARS

<https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/>

Atlas des zones de production et de reparcage des coquillages

<https://www.atlas-sanitaire-coquillages.fr/>

Charente-Maritime-Les services de l'Etat

<https://www.charente-maritime.gouv.fr>

Communauté de commune de l'île de Ré

<https://cdciledere.fr>

Commune de Loix- gestion de l'eau

<https://loix.fr/fr/rb/55590/gestion-de-leau>

Données publiques Météo-France

<https://donneespubliques.meteofrance.fr>

EauFrance

<https://www.eaufrance.fr/les-donnees-des-sites-eaufrance>

EAU17

<https://www.eau17.fr/>

Géoportail

<https://www.geoportail.gouv.fr/>

GEOIDD : service des données et études statistiques

<https://geoidd.developpement-durable.gouv.fr/#view=map1&c=indicator>

Ifremer- Modèle Mars

<https://mars3d.ifremer.fr/Realisations/Thematiques/Contamination/Contamination-microbiologique-dans-le-Pertuis-Breton>

INPN

<https://inpn.mnhn.fr/viewer-carto/espaces/>

Insee

<https://www.insee.fr/fr/accueil> ; <https://statistiques-locales.insee.fr>

Légifrance

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000025835036/>

Observatoire des territoires

<https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive>

Portail d'information sur l'assainissement collectif

<https://www.assainissement.developpementdurable.gouv.fr>

Qualité des eaux de Baignade

<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html>

Tourisme Nouvelle-Aquitaine

<https://www.nouvelle-aquitaine-tourisme.com/fr/infos-pratiques/climat-et-geographie>