



EHESP

Ingénieur du Génie Sanitaire

Promotion : **2009 - 2010**

Date du Jury : **Octobre 2010**

Clares conchylicoles :
Détermination des modalités de surveillance
microbiologique
Cas de la Seudre

Pierre LUSTEAU

Lieu du stage :

Ifremer, Nantes

Référent professionnel :

Isabelle AMOUROUX

Référent pédagogique :

Pierre LE CANN

Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu Isabelle Amouroux, Coordinatrice du réseau REMI pour m'avoir offert l'opportunité de travailler sur ce sujet et pour sa grande disponibilité.

Je remercie également M. Pierre Le Cann, référent pédagogique pour m'avoir aidé à définir la problématique de ce mémoire ainsi que pour ses conseils.

Mes remerciements vont également à M. Jean-Côme Piquet, correspondant REMI au Laboratoire Environnement Ressource Pertuis Charentais, pour toutes les informations qu'il m'a fait partager ainsi que pour son accueil et les visites sur le terrain.

Mes remerciements s'adressent également à Nicolas Brossard, responsable Qualité et ses techniciens du groupement Qualité de la SRC huître Marennes Oléron pour sa disponibilité et les informations sur le suivi des claires et les pratiques professionnelles qu'ils m'ont transmis.

Je remercie M. Christian Auger, ostréiculteur à Artouan, pour m'avoir fait visiter son exploitation ostréicole et ses claires et pris du temps pour m'expliquer son activité.

Je remercie l'ensemble des personnes qui m'ont apporté conseil et informations dans mes démarches :

- M. Alde Grandpierre, Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Charente Maritime,
- M. Martial Catherine, Responsable du Laboratoire National de Référence microbiologie coquillage,
- Mme Maryline Brodin, Direction Départementale des Territoires et de la Mer de l'Aude,
- Mme Anne Lise Bouquet, Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole,
- Mme Bérénice Lapouyade et M. Bertrand lung, CURUMA CPIE Médoc,

Un grand merci à Mlle Marie Nedellec pour avoir pris le temps de réaliser les cartes du bassin de la Seudre.

Je remercie également Dominique Soudant pour le traitement des résultats du REMI dans la Seudre.

Merci enfin à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Sommaire

1	INTRODUCTION.....	1
2	PRESENTATION GENERALE	3
2.1	LES CLAIRES CONCHYLICOLES : DEFINITIONS ET DESCRIPTION	3
2.2	SURVEILLANCE SANITAIRE DES COQUILLAGES.....	4
2.2.1	<i>Contexte réglementaire.....</i>	4
2.3	ORGANISATION DU DISPOSITIF DE CLASSEMENT ET DE SURVEILLANCE	5
2.4	QUELQUES DONNEES SUR LES MICROORGANISMES PATHOGENES LIES A LA CONSOMMATION DE COQUILLAGES.....	7
2.4.1	<i>Les principaux microorganismes impliqués dans les contaminations de coquillages</i>	7
2.4.2	<i>Facteurs influençant la contamination des coquillages par des microorganismes</i>	8
2.4.3	<i>Physiologie des coquillages et contaminations</i>	10
2.4.4	<i>Pratiques conchylocoles</i>	10
2.5	LES DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES FRANÇAISES	11
2.5.1	<i>Définition et données générales sur les toxi-infections alimentaires collectives.....</i>	11
2.5.2	<i>Données sur les TIAC</i>	11
2.5.3	<i>Les coquillages mis en cause</i>	12
3	METHODOLOGIE	13
4	LES CLAIRES CONCHYLICOLES : LOCALISATION, UTILISATION ET SURVEILLANCE.....	15
4.1	LOCALISATION DES CLAIRES ET DONNEES DE PRODUCTION	15
4.2	ÉTAT DES LIEUX SUR LA SURVEILLANCE DES CLAIRES	17
4.2.1	<i>Modalités de surveillance des claires</i>	17
4.3	CARACTERISATION DES CLAIRES	18
4.3.1	<i>Les claires de sartière ou claires basses</i>	19
4.3.2	<i>Les claires endiguées ou claires hautes</i>	20
4.3.3	<i>L'entretien des claires.....</i>	21
4.3.4	<i>L'alimentation de la claire</i>	21
5	ETUDE DES CLAIRES DE LA SEUDRE	23
5.1	LA SEUDRE	23
5.1.1	<i>Présentation du bassin de la Seudre</i>	23
5.1.2	<i>Les usages professionnels actuels dans les marais de la Seudre.....</i>	25
5.1.3	<i>Identification et recensement des sources de contamination</i>	26
5.1.4	<i>Pollutions d'origine humaine – pression anthropique.....</i>	27
5.2	L'ENVIRONNEMENT PROCHE DES RUISSONS ET DES CLAIRES.....	34
5.2.1	<i>Assainissement des cabanes conchylocoles</i>	34

5.2.2	<i>Pollutions d'origine animale</i>	34
5.3	COQUILLAGES CONTAMINES.....	36
5.4	ANALYSES DES DONNEES DE SURVEILLANCE	36
5.4.1	<i>Données du suivi de la Seudre par l'Ifremer</i>	36
5.4.2	<i>Données REPOM</i>	39
5.4.3	<i>Données du suivi mis en place par le groupement qualité de la SRC Marennes Oléron</i>	39
	<i>Les données de la surveillance des claires opérée par la SRC groupement qualité mettent en évidence quelques contaminations (résultats > 1000 E. coli/100 g CLI) (Tableau 10)</i>	39
5.4.4	<i>Résultats d'études conduites sur les claires et le bassin de la Seudre</i>	40
5.5	CONCLUSION SUR LES CLAIRES ET LES RISQUES SANITAIRES.....	41
6	STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE	43
6.1	CHOIX DES POINTS ET FREQUENCE DE PRELEVEMENT	45
7	CONCLUSION	47
	BIBLIOGRAPHIE	49
	LISTE DES ANNEXES	55

Liste des sigles utilisés

AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
ANC	Assainissement Non Collectif
ARS	Agence Régionale de Santé
CLI	Chair et Liquide Intervalvaire
CREAA	Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDPP	Direction Départementale de la Protection des Populations
DDSV	Direction Départementale des Services Vétérinaires
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DGAL	Direction Générale de l'Alimentation
DGCCRF	Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes
DGS	Direction Générale de la Santé
DPM	Domaine Public Maritime
DPMA	Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
IGP	Indication Géographique Protégée
InVS	Institut de Veille Sanitaire
MES	Matières En Suspension
NGF	Nivellement Général de la France
LER	Laboratoire Environnement Ressource
REMI	Réseau Microbiologique
REPHY	Réseau de Surveillance Phytoplanctonique
ROCCH	Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du milieu marin
SPANC	Service Public d'Assainissement Non Collectif
SRC	Section Régionale Conchylicole
STEP	Station d'Épuration
TIAC	Toxi-Infection Alimentaire Collective
UV	Ultra Violet
UFC	Unité Formant Colonie
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

1 Introduction

La conchyliculture française est au second rang européen avec une production s'élevant à près de 187 400 tonnes de coquillages en 2001. L'essentiel de la commercialisation s'effectue en Poitou-Charentes et notamment des huîtres affinées (près de 39 000 tonnes). Les productions de coquillages ayant l'appellation « *Fines de Claires* », « *Spéciales de Claire* » ou encore « *Fine de Claire Verte* » sont issues d'une finition (affinage) en claires.

Réglementairement, les claires sont considérées comme des zones de production et doivent à ce titre disposer d'un classement sanitaire et d'une surveillance similaire à celle définie pour les zones de production. Toutefois, se situant sur domaine privé, elles ne bénéficient pas de la surveillance Ifremer opérée sur les zones de production conchylicole. La réglementation prévoit que la surveillance soit à la charge du professionnel.

Les avis rendus soulignent le fait que la qualité estimée ne peut être déterminée que si la stratégie d'échantillonnage est définie. Aussi, c'est ce qui a conduit à la présente étude.

Cette étude, réalisée au sein de l'Ifremer, vise à comprendre les activités professionnelles pratiquées dans les claires et d'apporter des éléments permettant de répondre à la problématique suivante : *les claires conchylicoles présentent-elles des risques sanitaires dus à des contaminations microbiologiques ?*

Afin d'atteindre cet objectif, il est nécessaire d'identifier les différentes sources de contamination microbiologique. Le contexte particulier des claires amène à étudier trois aspects pouvant être à l'origine de contamination : l'alimentation en eau des claires, les contaminations liées à l'environnement proche des claires, et les contaminations liées aux coquillages mis en claires et donc liées aux pratiques professionnelles.

A titre d'illustration, l'étude se base sur le cas des claires de la Seudre.

Après une étude des pratiques professionnelles et des caractéristiques des claires, le recensement des différentes sources potentielles de contamination microbiologiques sera présenté afin d'étudier et d'évaluer les risques de contamination des claires par des microorganismes.

Enfin, le traitement de l'ensemble de ces informations permettra d'aboutir à des recommandations sur la surveillance des claires.

2 Présentation générale

2.1 Les claires conchylicoles : définitions et description

Les claires sont des bassins situées généralement dans des zones de marais. Les bassins nécessaires à ces activités sont creusés dans le bri, sédiment de colmatage argilo-sableux déposé lors de la transgression flandrienne (Turpin, 1999).

Les arrêtés préfectoraux du département de Charente-Maritime (arrêté n°09-1441 du 15 avril 2009 ; arrêté n°10-1812 du 12 juillet 2010) donnent une définition des claires comme étant : *une zone de production conchylicole constituée par un **bassin creusé dans un sol argileux et dont l'alimentation en eau de mer est maîtrisée***. Ces zones exploitées sont constituées de chenaux et de ruissons. Les chenaux sont définis comme étant *des creusements, en général navigables, amenant de l'eau de mer à travers les parties hautes de l'estran vers les zones de marais et de claires*. Les ruissons sont quant à eux *des ramifications de chenaux ou de creusements non navigables*.

Les claires sont considérées comme étant des établissements privés à l'intérieur des terres. Elles peuvent être formées sans autorisation mais lorsqu'elles sont alimentées par les eaux de mer, ces structures sont assujetties à une autorisation d'ouverture de prise d'eau de mer délivrée par le préfet sous forme d'un acte de concession.

Les claires permettent l'affinage (*Spéciales* et *Fines de Claires*) et le verdissement (*Spéciales* et *Fines de Claires Vertes*) qui sont deux activités de finition de courte durée principalement opérées de septembre à mars (affinage hivernal). Un affinage estival existe également mais ne concerne que de faibles volumes de production (Brossard N., *comm. pers.*). Dans le cas du verdissement, le professionnel cherche à orienter la productivité des claires vers le développement d'une microalgue benthique (diatomée) : *Haslea ostrearia* nécessaire au verdissement. La configuration de ces claires nécessite une faible hauteur d'eau ne dépassant pas 60 centimètres (afin de favoriser le phytobenthos). Le cycle d'affinage se déroule en période pluvieuse et froide et le renouvellement de l'eau est minimum afin d'éviter les variations brutales de salinité et de limiter la turbidité (Anras *et al.*, 2004 ; ADASEA 17, 2007).

L'élevage en claires (*Pousses en claires*) est une opération qui vise à produire des huîtres dont la principale caractéristique est d'avoir une ligne de pousse marquée (coquille fraîchement fabriquée par le mollusque lors d'une période de forte croissance) et d'un indice de qualité élevé (de 12 pour les *pousses en claires*, cet indice est basé sur le pourcentage de chair par rapport au poids total). La mise à l'eau des coquillages doit se faire entre la première maline d'avril et la dernière maline d'août. La durée de la période

d'élevage doit être au minimum de 4 mois. Les claires pour la pousse sont des bassins traditionnels avec un fond de vase molle et ayant une profondeur en eau d'au moins 50 centimètres. Les cycles d'élevage incluant toujours une période chaude, l'eau des bassins doit pouvoir être renouvelée lors de chaque marée de vives eaux (Anras *et al.*, 2004).

2.2 Surveillance sanitaire des coquillages

2.2.1 Contexte réglementaire

Le fondement réglementaire du classement et de la surveillance sanitaire des zones de production repose sur deux textes français : l'arrêté du 21 mai 1999 et les articles R. 231-35 à 231-59 du Code Rural ; et des règlements européens applicables depuis le 01 janvier 2006 : le règlement CE n° 854/2004, le règlement CE n°853/2004.

Sur la base des paramètres microbiologiques (*Escherichia coli*) et chimiques (plomb, mercure, cadmium), quatre classes sont définies par ordre décroissant de salubrité (A, B, C, D) : depuis A, autorisant une mise à la consommation humaine directe, au classement D où l'exploitation est interdite. Les coquillages issus de zones classées B et C nécessitent préalablement à leur commercialisation, respectivement une purification ou un reparage (Figure 1). Le classement est une décision préfectorale, prise sur la base des propositions de classement faite par la DDTM, qui elle même s'appuie sur les résultats de la surveillance opérée par Ifremer.

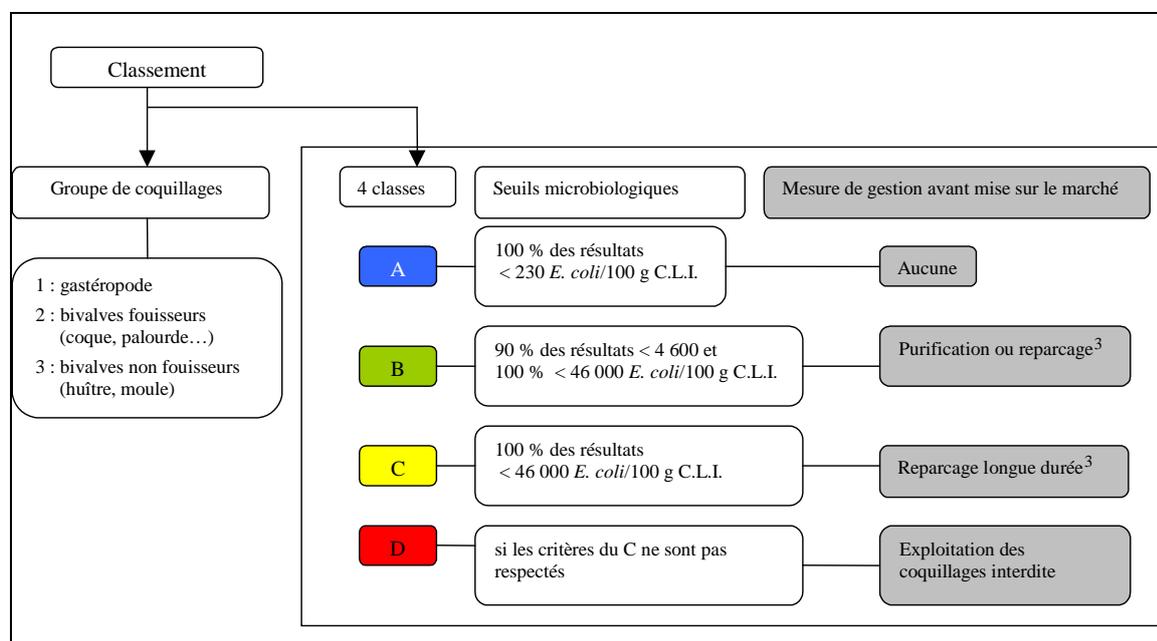


Figure 1: Exigences réglementaires microbiologiques du classement de zone (Règlement s (CE) n° 854/2004 et (CE) n°853/2004 ; arrêté du 21/05/1999)

Le classement est propre à un groupe de coquillage, trois groupes sont définis en regard de leur physiologie et notamment de leur aptitude à la purification :

- Groupe 1 : les gastéropodes, les échinodermes et les tuniciers ;

- Groupe 2 : les bivalves fouisseurs, c'est-à-dire les mollusques bivalves filtreurs dont l'habitat est constitué par les sédiments ;
- Groupe 3 : bivalves non fouisseurs

« Les zones de production sont définies par des limites géographiques précises [...] Elles constituent des entités cohérentes. Pour leur délimitation sont notamment prises en considération :

- leurs caractéristiques hydrologiques ;
- l'homogénéité, connue ou présumée, de leur qualité sanitaire ;
- les caractéristiques techniques et socio-économiques des activités de production ;
- leurs conditions d'accès et de repérage. » (article 3, arrêté du 21 mai 1999)

2.3 Organisation du dispositif de classement et de surveillance

En France, l'autorité compétente dans le domaine de la surveillance sanitaire des coquillages est le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche.

La DGAL est responsable de la surveillance sanitaire des zones de production conchylicoles et coordonne l'action des DDTM. Elle assure également la surveillance sanitaire des coquillages dès lors qu'ils sont considérés comme des produits et font l'objet d'une manipulation, d'un traitement préalable ou d'un conditionnement en vue de leur commercialisation dans les établissements conchylicoles. Elle décide de la réalisation de plan de surveillance des coquillages mis sur le marché. Localement, ce sont les DDPP qui sont chargées de l'application de la réglementation.

L'Ifremer a été chargé par l'Etat de l'organisation et du suivi d'un dispositif national de surveillance de la qualité du milieu marin littoral et de surveillance sanitaire des zones conchylicoles afin de répondre à des exigences communautaires et internationales. Dans cette optique, trois réseaux de surveillance adaptés aux contaminations suivies ont été mis en place :

- le réseau de contrôle microbiologique des zones de production de coquillages (REMI)
- le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY)
- le réseau d'observation de la contamination chimique du milieu marin (ROCCH).

La surveillance microbiologique : le REMI¹

Sur la base du dénombrement dans les coquillages vivants des bactéries *Escherichia coli* (*E. coli*), bactéries communes du système digestif, recherchées comme indicateurs de contamination fécale, le REMI a pour objectifs :

¹ Cette étude ne concerne que les risques microbiologiques associés à des bactéries et/ou des virus. Les risques chimiques ou ceux relatifs à une contamination due au phytoplancton ne seront pas abordés.

- d'évaluer les niveaux de contamination microbiologique dans les coquillages et de suivre leurs évolutions,
- de détecter et suivre les épisodes de contamination.

Pour répondre à ces objectifs, le REMI est organisé en deux volets : la surveillance régulière et la surveillance en alerte (Annexe I).

Surveillance régulière des zones classées A, B et C

Les prélèvements de coquillages s'effectuent sur des points pérennes, jugés représentatifs de la contamination dans les zones de production. Le point de suivi doit être placé de telle sorte qu'il permette la mise en alerte sur la zone : il est donc situé dans un secteur exposé à un éventuel apport contaminant. L'espèce de coquillage prélevée est définie pour chaque zone classée et suivie. Une zone étant classée pour un groupe de coquillage donné (Figure 1).

La fréquence de base du suivi est mensuelle. Elle peut être bimestrielle lorsqu'il n'existe pas de risque significatif de conclure à tort sur la qualité estimée de la zone. La fréquence est par conséquent adaptée au classement, au risque de dégradation épisodique de la qualité sanitaire de la zone classée.

Lorsque la zone n'est exploitée qu'une partie de l'année (cas notamment des gisements naturels classés administrativement), la fréquence peut être adaptée à la période d'exploitation.

Le traitement des données acquises en surveillance régulière sur les trois dernières années calendaires permet d'évaluer la qualité microbiologique des zones par rapport aux critères réglementaires. Un minimum de 24 données est nécessaire pour estimer la qualité d'une zone, à moins que la zone ne soit suivie à fréquence bimestrielle auquel cas un minimum de 12 données est requis.

Surveillance en alerte

Organisé en niveau d'alerte, le dispositif peut être déclenché de façon préventive en cas de risque de contamination (niveau 0), ou en cas de contamination détectée, par exemple en cas de résultat supérieur au seuil d'alerte dans le cadre de la surveillance régulière (niveau 1), et peut être maintenu en cas de contamination persistante (niveau 2). Des seuils de mise en alerte sont définis pour chaque classe :

Zone A $\geq 1\ 000$ E. coli/100 g CLI

Zone B $\geq 4\ 600$ E. coli/100 g CLI

Zone C $\geq 46\ 000$ E. coli/100 g CLI

Le déclenchement du dispositif d'alerte (niveau 0 ou 1) se traduit par :

- l'émission immédiate d'un bulletin d'alerte (niveau 0 ou 1) vers une liste définie de destinataires comprenant notamment des administrations (DGAL, DPMA, Préfecture, DDTM, DDPP) de façon à ce que l'autorité compétente puisse prendre les mesures adaptées en terme de protection de la santé des consommateurs ;
- la réalisation dans les 48 h de prélèvement sur le ou les points de suivi de la zone concernée (sous réserve de possibilité d'accès aux points).

Si le résultat (ou la série de résultats si la zone comporte plusieurs points de suivi) est inférieur au seuil d'alerte, le dispositif d'alerte est levé, s'il est supérieur au seuil et qu'il y a persistance de la contamination (niveau 2), cela se traduit par l'émission immédiate d'un bulletin d'alerte vers une liste définie de destinataires comprenant, en plus des destinataires précédemment cités, des administrations centrales : DGS, DGCCRF. La surveillance est renforcée, la fréquence de suivi des points de la zone est hebdomadaire (sous réserve de possibilité d'accès aux points), jusqu'à la levée de l'alerte qui intervient suite à deux séries consécutives de résultats inférieurs au seuil d'alerte.

Un dispositif complémentaire est mis en place pour les zones classées A. Ce dispositif prévoit l'envoi d'un bulletin d'information pour tout résultat obtenu entre 230 et 1000 *E. coli*/100g CLI vers la liste définie pour les alertes niveaux 0 et 1.

2.4 Quelques données sur les microorganismes pathogènes liés à la consommation de coquillages

Les coquillages vivent et se développent dans le milieu marin dans lequel des microorganismes peuvent également se développer ou bien résider.

Les mollusques bivalves sont des organismes filtreurs c'est-à-dire qu'ils filtrent de grands volumes afin pour respirer. Cette filtration d'eau permet également d'ingérer le phytoplancton, base essentielle de la nourriture, mais concentre également dans le tractus digestif et les tissus les polluants chimiques et les microorganismes présents dans le milieu naturel (phénomène de bioaccumulation). Ces polluants peuvent entraîner des effets indésirables sur la santé des consommateurs.

2.4.1 Les principaux microorganismes impliqués dans les contaminations de coquillages

Le Tableau 1 présente les principaux microorganismes pathogènes susceptibles de contaminer les coquillages.

Tableau 1: Microorganismes pathogènes susceptibles de contaminer les coquillages

Bactéries	Virus	Parasites
agents pathogènes « autochtones » : Vibrions <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>V. vulnificus</i> <i>V. mimicus</i> les contaminants environnementaux : Entérobactéries <i>Salmonella</i> spp. <i>Shigella</i> <i>E. coli</i> entéropathogènes <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Campylobacter</i> spp.	Généralement associés à la voie oro-fécale : Norovirus VHA Entérovirus Rotavirus Astrovirus	<i>Giardia intestinalis</i> <i>Cryptosporidium</i> spp. <i>Toxoplasma gondii</i> Robertson (2007)

2.4.2 Facteurs influençant la contamination des coquillages par des microorganismes

Les bactéries et virus sont les hôtes habituels de l'intestin de l'homme et des animaux à sang chaud. Lorsqu'ils arrivent dans le milieu marin, ils se retrouvent dans un milieu hostile peu propice à leur croissance. Des paramètres environnementaux, tels que la température, la luminosité, la pluviométrie ou encore la salinité peuvent aussi avoir un impact sur la survie des microorganismes dans l'environnement et leur transfert vers le milieu marin (Troussellier *et al.*, 1998).

Le temps de survie des microorganismes est défini par le temps nécessaire à la disparition de 90% de la population initiale, exprimé par le T90. De quelques heures à quelques jours pour les bactéries, cette survie est prolongée, pour les virus, de plusieurs semaines à plusieurs mois. A titre d'exemple, le virus de l'hépatite A peut survivre plus d'un mois dans le milieu marin (Lees, 2000).

Matières en Suspension

Les MES peuvent avoir une importance sur la survie des microorganismes. En effet, ce sont des particules de matière organique sur lesquelles les virus et bactéries peuvent s'adsorber. Ce phénomène a pour conséquence de conférer une plus grande résistance aux microorganismes (Gantzer *et al.*, 1998).

La luminosité et effets des rayons UV

Des études ont montré une action bactéricide des rayons UV de la lumière solaire. Cette action peut donc influencer la survie des germes en fonction du niveau

d'ensoleillement. Cependant en cas de turbidité de l'eau la pénétration des rayons UV dans les couches d'eau est limitée et ainsi l'effet bactéricide en est d'autant réduit (Pommepey *et al.*, 1996 ; Schultz-Fademrecht *et al.*, 2008 ; Davies *et al.*, 2009).

Fiori (2004) synthétise les données de la littérature concernant les T90 pour *E. coli* et les virus entériques (Tableau 2).

Tableau 2 : Valeurs minimales et maximales de T90 (en jours) en conditions de lumière et d'obscurité pour *E. coli* et des virus entériques (Fiori, 2004)

	Lumière		Obscurité	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
<i>E. coli</i>	0,03	3	0,1	4,5
Virus entériques	1,5	7	4	40

Ces données sont issues d'expérimentations respectant des conditions telles que l'expérience *in situ*, l'utilisation de souches naturelles et des températures de la gamme de celles des eaux du littoral français.

La température

La température est un paramètre qui influence fortement la survie des microorganismes en milieu hostile. Généralement, la durée de survie des microorganismes est allongée à basse température.

Dans les claires, la température de l'eau varie selon les saisons. Les températures moyennes estivales sont supérieures à 25°C alors qu'en période hivernale, les températures moyennes sont comprises entre 5°C et 10°C (avec des pics inférieurs à 5°C en décembre et en janvier) (CREAA, 2003).

La pluviométrie

Les épisodes pluvieux ont pour conséquence le lessivage des sols et peuvent également être à l'origine d'un débordement de certains postes de refoulement/relèvement. Une contamination microbiologique du littoral est donc possible si les eaux pluviales ruissellent sur des zones contaminées et se déversent dans le milieu marin ou sur les zones de claires.

Cependant, bien que des études aient montré que la quantité de microorganismes présents dans les eaux augmente avec le taux de précipitation, on n'a pu établir de loi simple pour relier formellement ces deux paramètres.

Par exemple, Miossec *et al.* (2000) ont cherché à mettre en évidence un lien entre l'importance de la pluviométrie et l'apparition de phénomènes épidémiques dans la population. Leur travail a permis de mettre en évidence l'existence de ce lien. Ils proposent ainsi l'idée d'intégrer différents systèmes de surveillance (épidémiologie, météorologie, débits des rejets et surveillance microbiologique) afin de prévenir les risques liés à la contamination virale et bactériologique des coquillages.

D'autre part, il est possible d'envisager que la faible profondeur des claires associée à une forte pluviométrie peut entraîner une remise en suspension des sédiments du fond de la claire et ainsi entraîner un risque de contamination des coquillages.

La salinité

La salinité induit un stress aux microorganismes non adaptés au milieu marin. Des auteurs ont montré qu'à une salinité de 10, 100% des souches d'*E. coli* croissent alors qu'à 20, 25% des souches bactériennes ont disparu. Concernant les virus, Gantzer *et al.* (1998) rapporte que la salinité ne semble pas avoir d'influence sur le pouvoir infectieux de certains virus (ex : poliovirus) et que leurs temps de survie ne sont pas diminués même pour des salinités supérieures à 30.

En outre, la présence de particules organiques permet aux microorganismes de lutter plus efficacement contre le stress salin du fait de leur adsorption sur ces particules.

Dans les claires, la salinité varie au cours de l'année. Elle a tendance à diminuer au cours des mois d'hiver avec des niveaux d'environ 25 en janvier. Elle remonte au cours du printemps et peut atteindre des valeurs supérieures à 35 en été (Turpin, 1999 ; CREA, 2003).

2.4.3 Physiologie des coquillages et contaminations

Les mollusques bivalves filtrent d'importants volumes d'eau afin d'assurer leur alimentation. A titre informatif, l'huître peut filtrer jusqu'à 40 litres d'eau par heure. Les microorganismes s'accumulent ensuite dans les tissus digestifs (Catherine *et al.*, 1995 ; Derolez, 2003).

Des facteurs de concentration ont été déterminés et s'étendent de 2.6 à 6.9 pour les huîtres (Derolez, 2003). Ces taux d'accumulation et les niveaux de contamination varient également en fonction des espèces. Les coquillages fouisseurs, comme les coques et palourdes, s'alimentent à partir des sédiments et sont ainsi plus susceptibles de se contaminer que les coquillages non fouisseurs.

Crenn *et al.* (1999) précisent que les temps de survie des microorganismes dans les sédiments peuvent atteindre plusieurs semaines.

2.4.4 Pratiques conchylocoles

En fonction du type d'élevage, le coquillage est plus ou moins fortement exposé aux sédiments et aux pollutions microbiologiques. L'élevage peut se faire directement sur le sol ou bien en surélévation. Dans le cas des claires, ces deux modes d'élevage sont pratiqués pour les *finés* et *spéciales de claires* tandis que pour les *pousses en claires* seule la culture à plat (sur sol) est autorisée (SRC Marennes Oléron, cahier des charges IGP).

Derolez (2003) rappelle également que le stade d'élevage conditionne le risque microbiologique. Dans le cas des huîtres, si des naissains et des coquillages de moins de 18 mois sont contaminés, le délai avant mise sur le marché (qui intervient à environ 3 ans) peut être suffisant pour permettre leur décontamination. Cependant, les risques peuvent devenir non négligeables pour les étapes ultérieures car la décontamination peut ne pas être suffisante.

La vitesse de décontamination ne dépend que du niveau de contamination initial. La température de l'eau est un paramètre important. En effet, des températures basses (inférieures à 8-10°C pour les huîtres) limitent la filtration de l'eau par les coquillages et en limitent d'autant leur épuration (Catherine *et al.*, 1995 ; Rouyer, 2010).

2.5 Les données épidémiologiques françaises

La consommation de coquillages contaminés peut être à l'origine d'intoxication des consommateurs. Ces intoxications peuvent entraîner des gênes et des épisodes févieux plus ou moins importants.

2.5.1 Définition et données générales sur les toxi-infections alimentaires collectives

Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est définie par l'apparition d'au moins deux cas similaires d'une symptomatologie, en générale gastro-intestinale, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire (InVS, 2006). En France, l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) recueille l'ensemble des données relatives aux TIAC.

Toute TIAC doit faire l'objet d'une déclaration à l'ARS ou à la DDPP. Cependant, l'Afssa (2008a) estime que la Déclaration Obligatoire des TIAC ne permet pas d'avoir une bonne connaissance des TIAC liées à la consommation de coquillages en quantité (car le nombre est très sous-estimé) et en qualité (agents ou aliments responsables).

2.5.2 Données sur les TIAC

Entre 1996 et 2008, 482 TIAC suspectées d'origine coquillière ont été déclarées, représentant 5,3 % du total des TIAC déclarées au cours de cette période (8974 foyers). Ces 482 foyers ont été à l'origine de 3640 malades (données InVS, 2010).

Les agents les plus fréquemment suspectés sont les virus et les bactéries. La Figure 2 présente l'importance respective des agents pathogènes dans les TIAC liées aux coquillages.

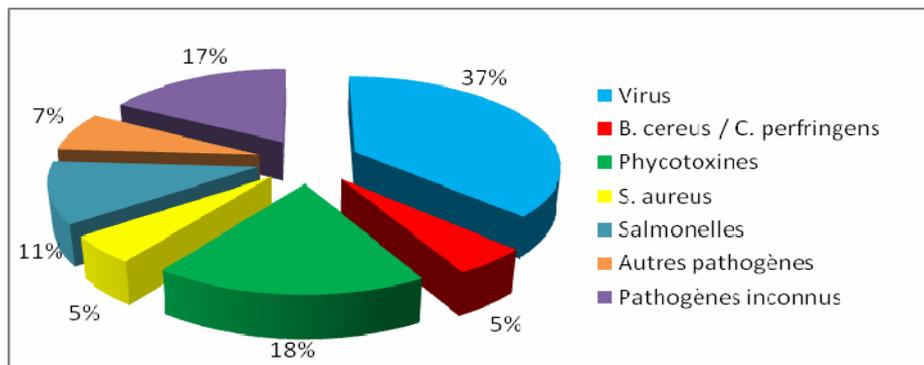


Figure 2 : TIAC liées à des coquillages entre 1996 et 2009: agents responsables ou suspectés (Le Saux, 2010a)

Les données les plus récentes indiquent que les virus (principalement norovirus et virus de l'hépatite A) et parmi les bactéries, les vibrio sont les agents les plus fréquemment retrouvés.

2.5.3 Les coquillages mis en cause

Près de 70% des foyers de TIAC en France dues à des coquillages ont pour origine la consommation d'huîtres ou de moules. Les autres foyers ont pour origine la consommation d'autres coquillages et crustacés (palourdes, coques notamment) (données InVS, 2010).

Concernant les coquillages issus de claires conchylicoles peu de données épidémiologiques existent. Au cours du premier semestre 2010, quatre épisodes de TIAC (2 en France en février et mars et 2 au Danemark en février) ont été déclarés dont les origines des coquillages suspectées seraient la Charente-Maritime. Les coquillages incriminés seraient également issus de lots étant passés en claires (Le Saux, 2010b).

Même s'il est probable que des coquillages étant passés par des claires aient provoqué des TIAC, il n'est pas possible de déterminer le lieu de leur contamination et mettre en cause les claires comme lieu de contamination (Le Saux, *comm. pers.*). Les coquillages passant en claire proviennent des différents bassins de production et leur contamination peut avoir eu lieu en amont ou en aval des bassins d'affinage.

La consommation de coquillages est fortement marquée par une saisonnalité. Le pic de consommation apparaît en automne ou au début de l'hiver (dû à la présence des fêtes de fin d'année) (Afssa, 2009).

3 Méthodologie

Peu de données sont disponibles au niveau national sur les claires, aussi la démarche vise dans un premier temps à faire le point sur **l'existence de claires au niveau des différents bassins de production français** et à récupérer l'ensemble des données existantes sur la surveillance des claires.

Dans un second temps, il s'agit d'identifier au travers de l'utilisation des claires, les sources de contamination potentielles susceptibles d'impacter les coquillages en claires. Cela nécessite de **caractériser les claires** sur deux aspects spécifiques :

- le contexte hydrologique des claires, avec une description physique des claires et de leur mode d'alimentation en eau de mer,
- les pratiques professionnelles en termes d'utilisation des claires.

Dans un troisième temps, il s'agit d'identifier les **sources potentielles de contamination microbiologique des claires**. Pour cela, il a été nécessaire de réaliser un recensement des activités présentes à proximité des champs de claires de la Seudre afin d'identifier les sources de contamination d'origines humaines et animales susceptibles d'impacter les zones de production et d'identifier autant que possible les variations saisonnières de la contamination.

La méthodologie est basée sur le guide méthodologique des études sanitaires de l'Ifremer, qui décrit les sources potentielles de contamination à identifier.

Ainsi, sont prises en considération les sources de contamination :

- pression humaine : densité sur le bassin versant, STEP, réseau d'assainissement, tourisme, activités de loisirs,...
- pression animale : élevage, faune sauvage, ...

et les données de surveillance existantes.

Cette partie a pu s'appuyer sur des études existantes telles l'Atlas National des sources de contamination microbiologique des zones de production conchylicoles menée par l'Ifremer (Nedellec et Amouroux, 2010), le guide méthodologique de réalisation des études sanitaires (Amouroux, 2009) les études de diagnostic des sources de pollution de la Seudre ou encore l'étude du bassin versant de la Seudre (Piquet, en cours de réalisation).

Une visite sur le terrain a également été réalisée afin de bien appréhender le contexte environnemental de la zone et d'identifier certaines pratiques pouvant présenter des risques de contamination microbiologique des claires.

La dernière partie permet ainsi au travers de l'analyse conjointe des sources potentielles de contaminations microbiologiques des claires, des usages professionnels et des données de surveillance de définir une stratégie de surveillance des claires de la Seudre. Seules sont considérées les claires pour lesquelles la maîtrise de l'alimentation en eau est possible, c'est à dire les claires endiguées.

Des contacts pris auprès des différents acteurs de la région et de la Charente-Maritime (LER Pertuis Charentais, DDTM, DDPP, groupement Qualité de la SRC *Huîtres Marennes Oléron*, Chambre d'Agriculture, Communauté d'Agglomération de Royan, SAGE de la Seudre, CREAA, Syndicat des Eaux) ont également permis d'obtenir des informations sur le contexte environnemental et les sources de contaminations microbiologiques.

Un questionnaire (Annexe II) a été élaboré et transmis, en parallèle des travaux précédents, à la SRC et certains professionnels ainsi qu'au CREAA. Il a permis d'acquérir des informations à la fois sur les pratiques en claires et sur leur environnement proche.

4 Les claires conchylicoles : localisation, utilisation et surveillance

4.1 Localisation des claires et données de production

La Figure 3 localise géographiquement les bassins conchylicoles où l'on retrouve des pratiques de culture en claires ou bassins ayant une alimentation sélective en eau de mer. Cette activité s'échelonne le long du littoral français (Figure 3).

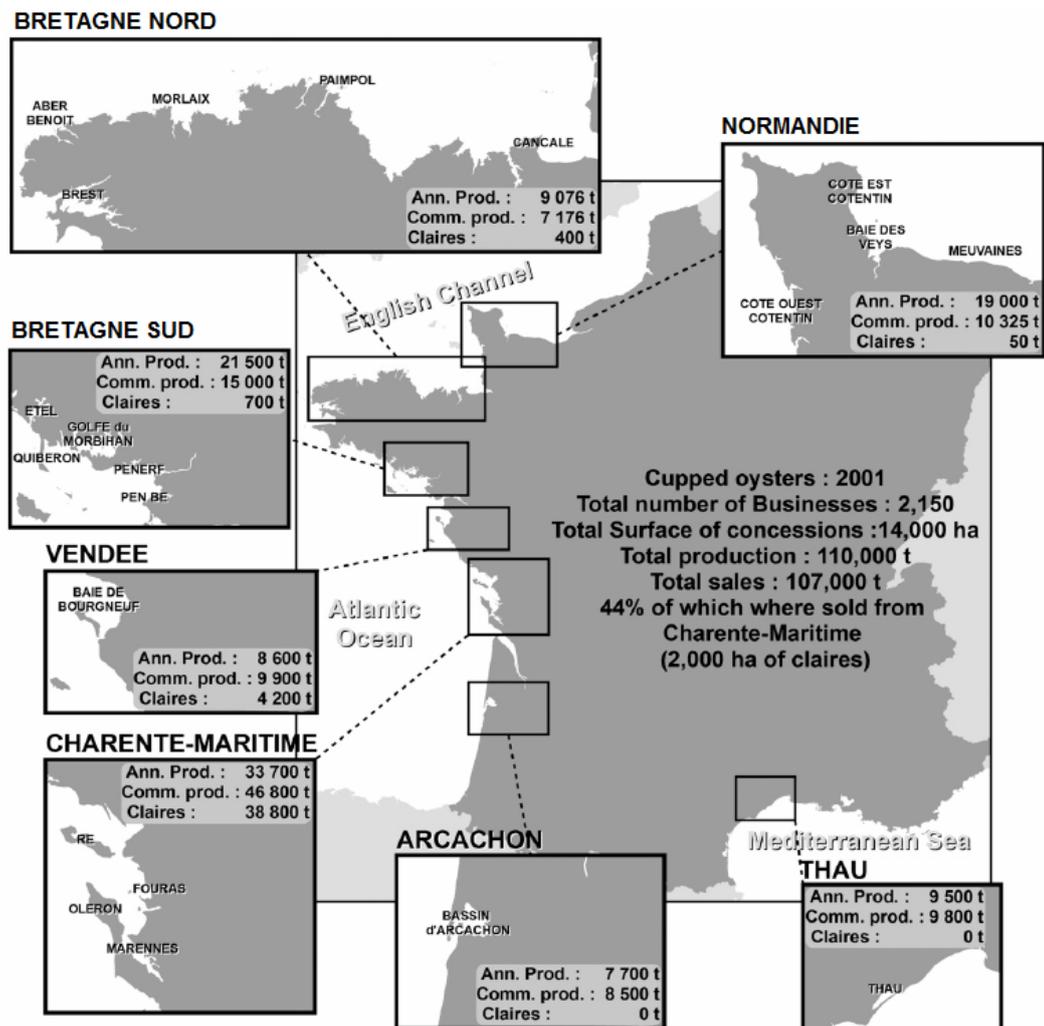


Figure 3 : Bassins conchylicoles français et production en claires (en tonnes) (Buestel *et al.*, 2009)

Ces activités d'affinage et d'élevage en claires (ou bassins) sont réparties de la façon suivante :

- **en Normandie** : quelques bassins utilisés pour de l'affinage sont recensés sur la côte ouest du Cotentin (à Blainville sur Mer). Cette activité est très restreinte et ne représente que de faibles volumes de coquillages (50 tonnes au recensement de 2001).

- en Bretagne:

Cinquante-cinq dépôts en claires sont répertoriés en Ille et Vilaine au niveau cadastral par la DDTM. Ces claires sont situées dans le fond de la baie de Cancale entre les communes du Vivier-sur-Mer (35361) et Saint Benoit-des-Ondes (35255).

Dans le Morbihan, l'activité est pratiquée par quelques ostréiculteurs (activité très marginale). Elle est localisée au niveau de la rivière de Pénerf (communes du Tour-du-Parc, Damgan et Surzur) et dans le Golfe du Morbihan (à Saint-Armel dans les marais de Lasné).

- en Pays de Loire : 400 hectares de claires sont utilisées en Vendée et Loire Atlantique

- en Poitou-Charentes : en Charente-Maritime, environ 900 entreprises ostréicoles exploitent les claires sur 2 200 hectares, la surface de chacun de ces marais allant de moins d'un hectare jusqu'à 50 hectares (Forum des Marais Atlantiques, 2003). Le bassin de Marennes Oléron constitue le premier site d'affinage et d'élevage en claires en France. Les zones de claires disposent d'un classement sanitaire en A pour les non fousseurs et B pour les fousseurs (arrêtés préfectoraux n°09-441 du 15/04/2009 et 10-1812 du 12/07/2010). Les claires submersibles prennent le même classement que la zone les alimentant en eau (ces claires ne sont pas pourvues d'un système sélectif d'alimentation en eau).

- en Aquitaine : en Gironde, cinq fermes aquacoles ont réalisé une étude sanitaire en vue d'un classement sanitaire de leurs bassins. Elles sont situées au Nord de la Pointe du Médoc sur les communes de Veron-sur-Mer (33544) et Saint Vivien de Médoc (33490). Ces claires sont classées B pour les bivalves fousseurs par arrêté préfectoral du 10/05/2004 et du 22/08/2003.

- en Languedoc Roussillon, un conchyliculteur a réalisé une étude pour classer des salines afin de les utiliser pour faire de l'affinage de bivalves non fousseurs à Gruissan (11170). Ces salines disposent d'un classement sanitaire en A provisoire (arrêté préfectoral n°2009-11-2336 du 23/07/2009).

Cependant il faut souligner qu'en Normandie ou dans le Morbihan, les claires ne sont pas utilisées pour de l'affinage. Les bassins sont utilisés pour le stockage de coquillages en vue de constituer des stocks de sécurité et faire face à la demande commerciale (P. Le Gal et R. Pasco, *comm. pers.*).

Ainsi, l'affinage en claire est une activité très inégalement répartie sur l'ensemble du littoral puisque les marais de Charente-Maritime et les marais de Vendée présentent, à eux seuls, plus de 95% des claires exploitées sur le territoire national (Deslous-Paoli *et*

al., 1982 ; SRC Marennes Oléron). Le bassin de Marennes Oléron rassemble près de 85% des claires françaises.

Données de production

La Charente-Maritime commercialise plus de 46 700 tonnes d'huîtres. Près de 38 800 tonnes d'huîtres sont affinées dans les claires de cette région (Agreste, 2005). La plus value apportée à la production a conduit les professionnels à se regrouper autour des structures comme les OP (Organisation de Producteurs) ou la SRC.

En 1989, les huîtres *Fines de Claires Vertes* ont obtenu le Label Rouge ; les *Pousses en Claire* le reçoivent en 1999.

Au début 2009, l'Union Européenne a enregistré l'appellation *Huîtres Marennes Oléron* en IGP. Actuellement, la production sous l'IGP se répartie de la manière suivante (données groupement qualité SRC) :

- *Fines de claires* : 20 000 tonnes
- *Spéciales de claires* : 3 000 tonnes
- *Vertes Label Rouge* : 900 tonnes
- *Pousses en claires* : 200 tonnes

Des cahiers des charges stricts encadrent les pratiques pour produire ces différents produits (Annexe III) (CNC, 2007). Les durées d'affinage en claires s'échelonne entre 15 jours minimum (*Fines et Spéciales de claires*) à 4 mois minimum pour les *Pousses en claires*. Selon le groupement qualité de la SRC, 323 affineurs sont adhérents à la démarche IGP *Huîtres Marennes Oléron* dont 80 produisent de la *Fine de Claires Label Rouge* et une centaine produisent de la *Pousse en Claires Label Rouge*. Une centaine de professionnels affineurs produisent des huîtres en claires sans appartenir à la démarche développée par la SRC.

4.2 Etat des lieux sur la surveillance des claires

4.2.1 Modalités de surveillance des claires

En Gironde et dans l'Aude seul un professionnel est concerné par le classement des claires, aussi la surveillance ne concerne qu'un seul producteur.

Dans le bassin de Marennes Oléron, la surveillance microbiologique est assurée par le groupement qualité de la SRC.

Suite à l'étude du CREAA (2003), 26 zones ont été classées A et 2 classées A renforcé pour les coquillages bivalves non fousseurs. Pour les coquillages bivalves fousseurs, 7 zones sont définies et classées B.

Le suivi sanitaire est basé sur les procédures définies dans le cadre du REMI et comprend une surveillance régulière et une surveillance en alerte.

La stratégie de surveillance est définie par quatre éléments principaux :

- **Localisation du ou des points de suivi ;**
Pour chaque zone, un point de prélèvement des coquillages est défini. Le prélèvement s'effectue chez le professionnel identifié. En cas d'impossibilité, l'échantillonnage est réalisé chez le professionnel suppléant préalablement désigné et situé sur la même zone. Les coordonnées des points de suivi ne sont pas précisées

- **Support d'analyse** (eau, matrice coquillage : huître, palourde...) ;
Des échantillons d'huîtres sont utilisés pour permettre le suivi des zones classées pour le groupe 3, et des échantillons de palourdes permettent le suivi des zones classées pour le groupe 2. Les prélèvements doivent se faire sur des coquillages ayant séjourné au minimum 15 jours dans la zone. Les analyses de dénombrement des *E. coli* dans les coquillages vivants (NF V 08 106 ; ISO 16 649-3) sont réalisées par le LASAT (Laboratoire d'Analyses Sèvres Atlantique), laboratoire agréé par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche et accrédité COFRAC sur les méthodes utilisées.

- **Fréquence d'échantillonnage et période de surveillance;**
Un suivi mensuel sur la période comprise entre les mois de septembre et d'avril. Pour les deux zones classées A provisoire, la fréquence de prélèvement est bimensuelle sur la même période. Cette fréquence est adaptée à la période de production en claires.

Conformément à la surveillance REMI, une surveillance renforcée est mise en place en cas de contamination (résultats > 1000 *E. coli*/100g de CLI). En cas de dépassement de ce seuil, et les services de l'Etat en sont avertis. La mise en place de ce dispositif implique la réalisation d'un diagnostic des causes du résultat non conforme et la réalisation de prélèvements supplémentaires sur le lot concerné et sur d'autres lots de la zone. Le nombre de prélèvements supplémentaires dépend de la taille de la zone et de l'importance de l'activité sur celle-ci.

Si les résultats sont satisfaisants, le retour en surveillance en routine est autorisé. Par contre, si un des résultats est supérieur au seuil d'alerte, la fréquence de surveillance devient hebdomadaire. Le retour à la surveillance en routine ne peut se faire que sur autorisation du Directeur de la DDTM.

4.3 Caractérisation des claires

Dans le bassin de Marennes Oléron, le marais est composé de deux types de claires :

- les claires de sartière

- les claires endiguées

La Figure 4 donne un aperçu schématisique des différents types de marais de la Seudre ainsi que leur localisation par rapport au lit de la rivière. Outre les claires, il existe d'autres types de bassins tels les fossés à poissons.

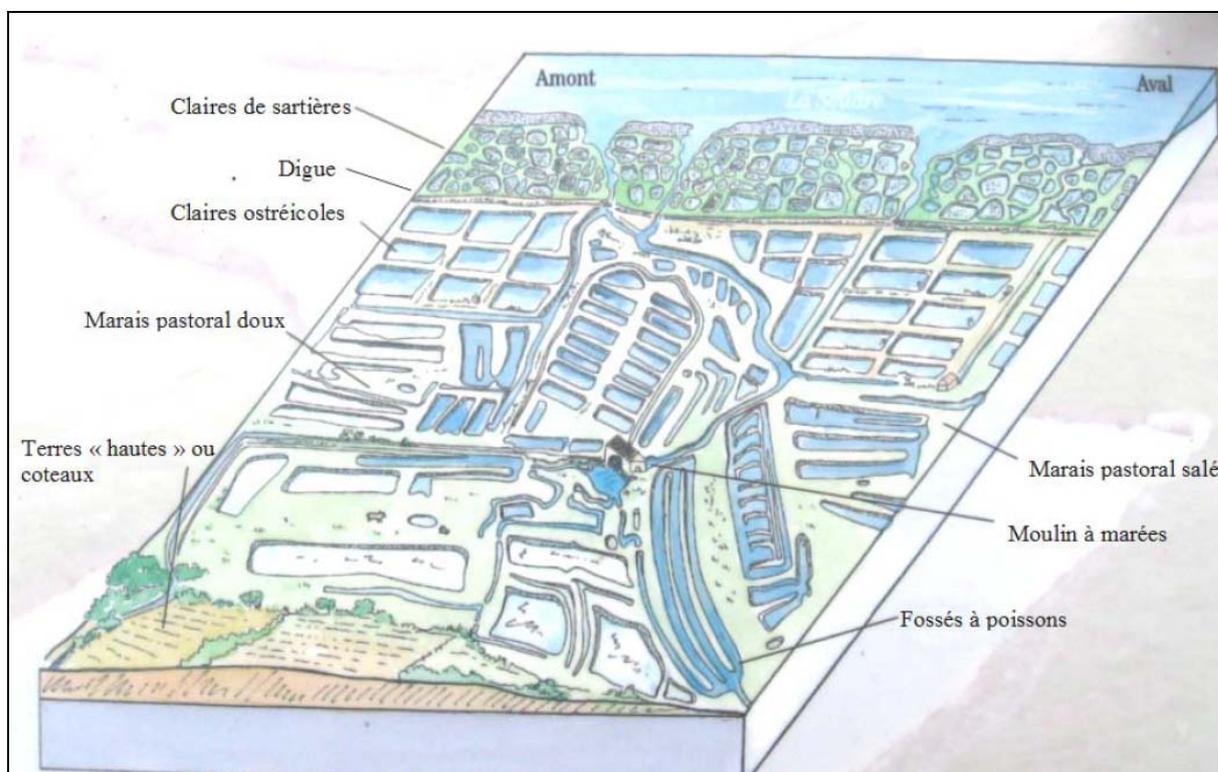


Figure 4 : Types de marais présents dans le bassin de la Seudre (Lepareur et Noël, 2009)

La description des claires et leur gestion hydraulique a été décrite de manière précise par des auteurs tels que P. Legué Dupont (2004), V. Turpin (1999) et par l'ADASEA 17 (2007). L'ensemble des données décrites ci-après sont issus des travaux de ces auteurs.

4.3.1 Les claires de sartièrè ou claires basses

Les claires de sartièrè sont situées au niveau des côtes les plus basses (côtes NGF comprises entre 0 et 3) et bordent la Seudre et les chenaux. Ce sont généralement de petites claires de 3 ares en moyenne.

Les ostréiculteurs les creusent à marée basse dans la vase (couches dures). Cette opération est nommée « piquage ». La terre creusée sur ces surfaces permettait de dresser les abotteaux (talus ou bordures des claires). Ces bordures étaient, au cours du temps, renforcées par la végétation (sarts notamment).

Pour permettre l'alimentation en eau de la claire, l'ostréiculteur pratiquait une coupe au niveau de l'abotteau : la dérèse. Cette dérèse permet en fonction de sa hauteur de réguler la hauteur d'eau dans la claire et de la remplir (la faire boire) à des coefficients supérieurs à 60-70. La principale caractéristique des claires de sartièrè est de boire et déboire naturellement lors des grandes marées.

Les claires de sartières sont peu accessibles par la terre et étant soumises perpétuellement aux marées, elles nécessitent un entretien régulier et coûteux. Par conséquent, elles ont peu à peu été délaissées au profit de claires plus importantes et plus faciles d'entretien : les claires endiguées ou claires hautes.

Actuellement, les sartières utilisées sont surtout celles de la rive gauche (au sud, sur la commune de Chaillevette notamment) avec un accès terrestre. D'un point de vue sanitaire, les claires basses ne possédant pas d'un système sélectif d'alimentation en eau prennent le classement de la zone l'alimentant.

4.3.2 Les claires endiguées ou claires hautes

Avec le développement de l'ostréiculture suite à la maîtrise du captage des naissains, au cours du XIX^{ème} siècle, les conchyliculteurs ont transformé les anciens marais salants pour leur propre usage. L'organisation des bassins (emplacement et taille) ainsi que le réseau hydraulique furent modifiés. La création des claires endiguées suit les mêmes étapes que pour les claires de sartières.

Les aboteaux sont dressés dans la vase et des dérases sont créées au niveau des chenaux d'alimentation ou des ruissons. Pour ces marais endigués, il existe deux systèmes hydrauliques :

- la « coupe libre » : les claires boivent à chaque meline car l'eau circule librement dans les ruissons alimentant les claires. Il n'existe pas d'écluse.
- la gestion hydraulique via une digue : la digue Richelieu cerne le marais et protège les bassins des incursions d'eau de mer à chaque marée. Une varaigne (ou écluse) permet le contrôle de l'alimentation en eau du ruisson principal et des champs de claires. Cet accès permet à marée montante (et si le coefficient est suffisant) de faire boire le marais (dans les ruissons principaux et secondaires), avec la possibilité de jouer sur les niveaux d'eau souhaités. A marée descendante, la varaigne permet l'évacuation des eaux des ruissons. Elle permet, d'autre part, l'assèchement des champs de claires pour leur entretien annuel.

Dans le marais, les chenaux et ruissons principaux alimentent les ruissons secondaires qui longent les claires et les desservent. L'eau y circule naturellement.

Au niveau des ruissons secondaires, l'ostréiculteur peut remplacer la dérase par un système de bondon, buse, qu'il peut contrôler afin de régler le niveau d'eau dans les bassins. Les bondons sont généralement en PVC, équipés de vannes.

Dans le cas des claires endiguées, l'unité hydraulique est généralement la prise d'eau (souvent l'ancienne prise du marais salant). Il est possible qu'une prise d'eau regroupe plusieurs exploitants qui s'équipent d'ouvrages hydrauliques indépendants au niveau des ruissons secondaires pour gérer les niveaux d'eau de leurs champs de claires.

Avec l'évolution des activités conchylicoles et des pratiques, les anciennes claires de moins de 400m² deviennent difficiles à exploiter. Ainsi à l'occasion de réaménagement, il est possible de regrouper plusieurs bassins en un seul en éliminant les aboteaux. La taille moyenne est comprise entre 1000 et 1500 m² et peut aller jusqu'à un hectare. La taille et les hauteurs d'eau varient en fonction des productions (ADASEA 17, 2007).

4.3.3 L'entretien des claires

Pour une bonne exploitation, les claires nécessitent un entretien régulier. L'affinage se pratique essentiellement entre les mois de septembre et avril. Ainsi, pendant la période courant entre la fin du printemps et la fin de l'été, les marais sont asséchés. Cet assèchement permet d'assurer une bonne minéralisation des claires et une élimination des parasites et des prédateurs.

Suivent les étapes de réfection et nettoyage des bordures. Les sarts (les plantes poussant sur les aboteaux) sont coupés. Les trous sont rebouchés.

Après l'assec, l'ostréiculteur remet son champ de claires en eau en le faisant boire. Cette remise en eau se fait généralement à la première grande marée de septembre. La mise à l'eau des huîtres se fait quinze jours à un mois après.

La Figure 5 présente les calendriers d'utilisation des claires selon le type de production (affinage ou élevage).

Calendrier de gestion d'un bassin d'affinage (production de <i>Fines</i> et de <i>Spéciales</i>)											
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Période d'affinage Marais en eau Faible renouvellement									Période d'affinage		
			Marais généralement sans mollusques, généralement en eau, parfois à valanguer ou à sec				Période de préparation, nettoyage, varangage	Assec			

Calendrier de gestion d'un bassin d'élevage (production de <i>Fousses</i>)											
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Période de vente Marais en eau Faible renouvellement									Période de vente		
	Période de préparation nettoyage, varangage		Assec								
			Période de croissance, gestion des élevages Marais en eau - Renouvellements important								

Figure 5: Calendriers d'exploitation des claires selon le type de production (Anras *et al.*, 2004)

4.3.4 L'alimentation de la claire

C'est en période de grande marée (ou malines) que le professionnel fait boire ses claires. En fonction de leur situation géographique et de leur « hauteur » par rapport au niveau du balancement des marées, l'eau est renouvelée à partir d'un coefficient de marées de 70 (coefficient moyen) pour les claires basses et 80 (coefficient élevé) pour les

claires hautes. Les pratiques peuvent être différentes selon les affineurs. Certains n'ouvrent la varaigne que lors des plus forts coefficients en évitant de pomper la « première eau de surface » qui est chargée d'alluvions et potentiellement contaminée. Les claires boivent naturellement, c'est-à-dire que l'énergie de la marée suffit à remplir les claires (le coefficient doit être suffisamment fort pour que l'eau remonte jusqu'aux ruissons).

La gestion de l'alimentation joue un rôle central dans la production de coquillages en claires. Elle permet aux professionnels de contrôler les apports au sein des claires et de limiter l'intrusion de pollution. A titre d'exemple, les conchyliculteurs évitent l'intrusion d'eau douce (le douçain) due aux lâchers des marais doux pouvant avoir un impact sur les mortalités de coquillages en claires (Masson, 1997).

Le système d'alimentation dit « en col de cygne » avec clapet anti-retour est préconisé car il permet de prélever l'eau à profondeur moyenne. Ce mode de prélèvement permet de limiter l'intrusion d'eau douce et de contaminants. D'autre part, l'alimentation en eau se fait sur une période comprise entre deux heures avant la pleine mer et une heure après (Masson, 1994).

5 Etude des claires de la Seudre

L'étude des sources de contamination microbiologique des claires nécessite de prendre en compte trois aspects :

- la contamination liée à l'alimentation en eau des claires
- les contaminations liées à l'environnement proche des claires
- les contaminations initiales des coquillages mis en claires.

5.1 La Seudre

L'aspect tout à fait singulier des claires est l'alimentation en eau de mer qui se fait par prise d'eau pouvant ainsi peut être maîtrisée par le professionnel.

C'est la Seudre qui alimente l'ensemble des claires considérées dans la zone d'étude. La Seudre est une rivière de Charente-Maritime de 65 km de long, drainant 380 km² de bassin versant.

La Seudre et les marais qui la bordent sont compris entre le Marais de Brouage au nord et les cours d'eau qui bordent l'estuaire de la Gironde au sud. La zone de marais s'étend tout au long de la partie estuarienne de la Seudre.

5.1.1 Présentation du bassin de la Seudre



La vallée repose sur des ensembles sédimentaires formés en milieu marin au cours du Secondaire. Le cours de la Seudre suit une ligne de faille d'orientation Sud-Est/Nord-Ouest. Le relief est très peu marqué, avec des altitudes maximales atteignant les 50m dans la partie amont. Un aplanissement s'opère doucement pour atteindre des altitudes de quelques mètres dans la partie estuarienne avec les marais (2m NGF de moyenne).

L'installation de nombreux ouvrages influence particulièrement son écoulement. Le plus remarquable de ces ouvrages est l'écluse de Ribérou à Saujon qui marque la séparation entre la Seudre dite continentale (longue de 44 km) de la Seudre estuarienne (s'étendant sur environ 20 km). Cette dernière peut être assimilée à un bras de mer encastrée entre des marais (Masson, 1997 ; ADASEA 17, 2007 ; SAGE Seudre, 2010) (Figure 6).

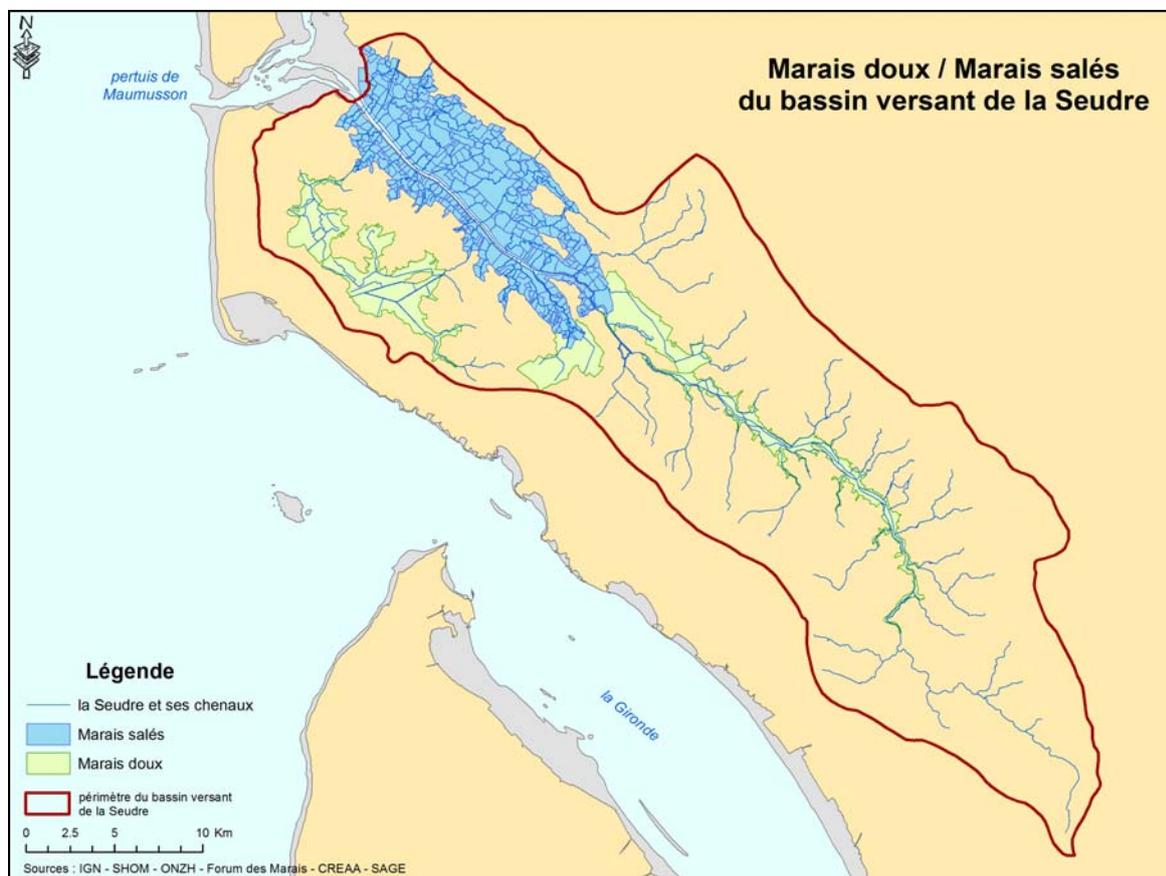


Figure 6 : Cartographie des zones de marais salés et de marais doux dans le bassin de la Seudre (SIG Ifremer, 2010)

Les marais salés

Les marais salés dans lesquels sont creusées les claires résultent du comblement du lit primitif de la Seudre par des dépôts sableux et argileux imperméables (bris). La vasière alors formée a été incisée par des chenaux de marée ramifiés en ruissons. Ces chenaux drainent des eaux douces provenant du bassin versant mais ils sont également soumis à l'influence de la marée.

Ces marais salés recouvrent une surface estimée à près de 8500 ha de part et d'autre de la Seudre. La rive droite représente 75% de la superficie totale et s'étend sur une bande de 1 à 6 km de large. La rive gauche quant à elle s'étend sur une largeur de 600 m à 2 km (Figure 6).

Les marais doux

Près de 2500 ha de marais doux bordent les rives de la Seudre. La grande partie de ces marais est située sur la rive gauche mais d'autres marais sont localisés au nord-ouest de Saujon. Autrefois, ces zones étaient dédiées au pâturage mais aujourd'hui ils sont de plus en plus délaissés au profit de cultures céréalières (SAGE Seudre, 2010).

Le marais de Saint Augustin est situé sur la rive gauche de la Seudre, au centre de la presqu'île d'Arvert. Le SAGE Seudre (2010) précise que l'urbanisation croissante autour de ce marais entraîne une augmentation des surfaces imperméabilisées et donc réduit l'infiltration. Cela a des conséquences sur la gestion des eaux pluviales s'y écoulant d'autant qu'une partie de ce marais est située sous le niveau de la mer. Son exutoire correspond à une station de pompage (Chalézac) qui rejette les eaux excédentaires dans le chenal de la Poterie à Chaillevette où elles rejoignent la Seudre. Ce chenal alimente en eau salée les exploitations ostréicoles qui le bordent.

5.1.2 Les usages professionnels actuels dans les marais de la Seudre

Sur la rive droite, les marais encore en usage sont partagés entre l'élevage et l'ostréiculture, tandis que sur la rive gauche, ces marais sont en quasi-totalité occupés par l'ostréiculture. Les autres activités présentes dans ces marais sont la pisciculture extensive, les activités de loisirs et la saliculture (Lepareur et Noël, 2009).

L'annexe IV présente les différentes activités retrouvées dans les marais de la Seudre et de l'île de Ré avec les caractéristiques des bassins utilisés et des réseaux hydrauliques.

L'ostréiculture

Différentes activités ostréicoles sont pratiquées dans les marais : l'affinage/verdissement des huîtres, l'élevage en claires (pour les *Pousses en Claires*) et le stockage avant expédition. Actuellement, l'ostréiculture occupe 30% (soit environ 2 000 ha) de marais de la Seudre (Lepareur et Noël, 2009).

La vénériculture

Dans le bassin de la Seudre, l'élevage semi-extensif de palourde se fait en complément de la production d'huîtres. Les claires ostréicoles conviennent, avec quelques pratiques particulières :

- une hauteur d'eau d'au moins 70 centimètres (sensibilité aux variations de salinité et aux fortes températures),
- une capacité de renouvellement importante (sensibilité au confinement)

- un contrôle de la qualité du sédiment et des prédateurs : le cycle de production est de deux ans. Il y a donc un assec court en fin de première année et un assec printanier plus long en fin de cycle. Cela induisant un envasement accéléré des bassins.

L'agriculture

La culture sur les bosses se réalise sur près de 4 390 ha dont 3 527 (80% de ces surfaces) sont sous contrat environnemental (OLAE, CTE) (Lepareur et Noël, 2009). La culture de céréales se fait sur 91 ha. L'annexe VI recense les principales zones de culture et d'élevage situées sur le bassin de la Seudre.

Les activités de loisirs

Certaines claires sont utilisées pour la consommation familiale (huîtres, crevettes, poissons,...) et certains fossés à poissons et cabanes ostréicoles ont été remis en état pour cette activité de loisirs.

La chasse est pratiquée depuis longtemps dans ces marais avec notamment la chasse à la tonne qui se pratique dans un affût enterré, situé au bord d'un plan d'eau (la mare de tonne). Cette activité est fortement présente sur la Seudre, en particulier sur la rive droite ; plus de 1100 installations sont recensées (ADASEA Charente-Maritime, 2007; Lepareur et Noël, 2009).

5.1.3 Identification et recensement des sources de contamination

Les claires conchylicoles sont des zones situées à l'interface entre les zones marines ouvertes et les zones « terrestres ». Cette situation géographique les rend donc *a priori* très sensibles aux facteurs de contaminations environnementales mais également aux rejets anthropiques. Dans les paragraphes suivants, les différentes sources de contamination microbiologique potentielles seront recensées et décrites.

Compte tenu des caractéristiques hydrologiques et de l'environnement des claires, trois origines de contamination microbiologiques ont été identifiées :

- **La Seudre**

Les claires sont alimentées par les eaux de la Seudre. Compte tenu des activités qui en dépendent, la qualité microbiologique de ses eaux est un enjeu important. Ainsi, les sources de contamination de la rivière à prendre en compte sont celles situées sur le bassin versant de la Seudre.

- **Les ruissons d'alimentation**

Outre les pollutions provenant de la Seudre, les ruissons peuvent être contaminés et être vecteurs de microorganismes pathogènes entraînant ainsi une

contamination des coquillages. Les origines de ces pollutions sont à rechercher au niveau de l'environnement proche des claires et des ruissons d'alimentation (faune sauvage, élevage, cabanes,...).

- **Les coquillages préalablement contaminés**

Les coquillages placés en claires proviennent du milieu marin ouvert. Les professionnels peuvent placer en claire les coquillages issus de zones de production classées A ou B (SRC - cahier des charges *Huîtres Marennes Oléron*). Les coquillages issus des zones B peuvent être contaminés, une contamination peut également avoir eu lieu pendant les manipulations lors des transferts.

5.1.4 Pollutions d'origine humaine – pression anthropique

A) Population - urbanisation

Le bassin de la Seudre est une zone peu urbanisée. Les deux principales communes sont Marennes et La Tremblade situées au niveau de l'embouchure de la rivière. Leurs populations sont respectivement estimées à 5 420 habitants et 4 553 habitants. La commune de Saujon située plus en amont, à la limite entre la partie continentale et estuarienne, dispose d'une population de 6 520 habitants (INSEE, 2007). Les annexes V et VI présentent l'occupation des sols sur l'ensemble du bassin versant de la Seudre estuarienne, le nombre d'habitants par commune.

La densité de population représente le niveau de la pression humaine exercée sur un bassin versant. Pour les communes bordant la Seudre estuarienne, les densités sont présentées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Densité de population par commune (Observatoire du littoral, 2006)

Nom de la commune	Densité (en hab/km ²)
La Tremblade	70
Arvert	149
Etaules	175
Chaillevette	136
Breuillet	123
Mornac sur Seudre	70.6
L'Eguille	156
Saujon	356
Le Gua	52.5
Nieulle sur Seudre	33
Saint Just Luzac	35.6
Marennes	255

B) Tourisme et densité touristique

La présence de plages, de l'île d'Oléron et de villes comme Rochefort ou La Rochelle constitue un attrait touristique important. L'hôtellerie et des maisons secondaires

se sont développées sur les communes du bassin de la Seudre. Les capacités d'accueil sont représentées sur l'annexe VII.

Une forte saisonnalité caractérise le tourisme, les affluences se font essentiellement en période estivale.

La fréquentation touristique est assez faible sur la rive droite contrairement à la rive gauche beaucoup plus proche des accès balnéaires et des circuits sont aménagés dans le marais (ADASEA 17, 2007).

Sur le bassin de la Seudre, vingt campings et un village vacance sont recensés pour une capacité globale de 3581 places. La grande majorité est située sur l'aval de la Seudre, à proximité des plages (10 sur La Tremblade, 2 à Marennes, 4 à Arvert et 3 à Breuillet). Le village vacance est situé à Saint Just Luzac et un camping est situé à Saujon.

Afin de limiter les pollutions via les eaux usées des camping-cars, des bacs de vidange sont mis à disposition de leurs propriétaires dans certains campings. Des aires de services sont également disponibles sur les communes de La Tremblade, de Marennes et de Nieulle sur Seudre. Cependant, il n'est pas exclu que certaines personnes déversent leurs eaux usées dans un fossé. Dans ce cas, la plausibilité de contamination sera d'autant plus forte que le rejet se fera près d'un ruisseau ou du littoral ; les facteurs de dispersion joueront également un rôle important (météorologie, pente, perméabilité des sols...).

La pression touristique tend à croître sur le secteur et des investissements (projets de marina sur la Seudre) ou des projets de diversification des activités des établissements conchylicoles sont menés (dégustation de coquillage voire restauration).

C) Assainissement

Systèmes de traitement collectifs

Trois collectivités ont la compétence en matière d'assainissement : la Communauté d'Agglomérations de Royan Atlantique, la Communauté de Communes Seudre et Arnoult et la Communauté de Communes du Canton de Gémozac et de la Saintonge Viticole. Pour les Communautés de Communes de la Haute Saintonge et du Bassin de Marennes, la gestion de l'assainissement collectif est assurée par le Syndicat des Eaux de Charente-Maritime.

Sur l'ensemble du bassin de la Seudre, seize systèmes de traitement des eaux usées ont été recensés par le SAGE de la Seudre en 2010. Leurs rejets se font soit dans les pertuis ou dans la partie amont de la Seudre.

L'annexe VIII recense les STEP et la localisation des points de rejets sur le bassin versant de la Seudre. Les ouvrages inclus dans le périmètre de l'étude sont décrites dans le Tableau 4.

Tableau 4: Liste des STEP présentes sur le bassin de la Seudre (CARA, 2009 ; Syndicat des eaux 17, 2009 ; SAGE de la Seudre, 2010)

Nom	Capacité	Exploitant	Traitement	Milieu récepteur
La Tremblade	24000	CER	Biologique + désinfection	Estuaire de la Seudre
Saint Romain de Benet	700	RESE	Lagunage et filtres plantés	Le Griffarin
Saint Just Luzac (La puisade)	50	RESE	Filtre à sable	
Le Chay	500	CER	Lagunage	Bassins d'infiltration
L'Eguille – Les Métairies	25	CER	Biologique - Filtre à sable	
Marennes	13000	CER	Boues activées	
Le Gua	4400	RESE	Boues activées	

RESE : Régie d'Exploitation des Services d'Eau de la Charente-Maritime

CER : Compagnie des Eaux de Royan

La STEP de Saint-Palais sur Mer (175 000 EH) traite les effluents des communes situées sur la rive gauche de la Seudre (sauf La Tremblade). Son point de rejet est situé sur l'embouchure de la Gironde et n'a donc pas d'impact sur la zone étudiée. Selon l'exploitant, 96% des habitations de la zone sont raccordées au réseau d'assainissement (CARA, 2009).

Un réseau de près de 160 km et 93 postes de refoulement permettent la collecte et l'acheminement des eaux usées vers la STEP de Saint-Palais sur Mer en vue de leur traitement. Aucune information n'est disponible sur les postes de relèvement (localisation, dysfonctionnement). La STEP des Mathes, d'une capacité nominale de 52 000 EH, a pour vocation de fonctionner en période estivale pour faire face à l'augmentation de la population (SOGREAH, 2009).

Même si la réglementation ne l'impose pas, les différentes étapes des traitements permettent d'abattre une partie de la charge bactérienne. Le Tableau 5 rend compte des niveaux d'abattement qu'il est possible d'atteindre pour différents types de procédés d'épuration.

Tableau 5: Différents traitements épuratoires et leurs performance d'élimination bactérienne (Monfort, 2006)

Type de traitement	Abattement bactérien estimé
Lagunage naturel	3 à 4 log
Boues activées	2 à 3 log
Lits bactériens	1 log

Ces niveaux d'abattement sont ceux obtenus pour les bactéries. Pour la charge virale, il est plus difficile de les estimer du fait du manque de données. L'Afsset (2007) considère

pour sa part que l'abattement de la charge virale est faible à négligeable en l'absence de traitement spécifique de désinfection. Des auteurs décrivent néanmoins des abattements d'environ 2 log pour des virus tels des norovirus (Loisy *et al.*, 2005) ou des astrovirus (Le Cann *et al.*, 2004).

Pour l'ensemble des communes de la rive gauche, l'ensemble du réseau de collecte des eaux usées est de type séparatif.

Dans la majorité des cas, les rejets d'effluents des stations ne se font pas en zone de marais (CREAA, 2003). A noter que dans le cas de la STEP de La Tremblade, le rejet se fait après un traitement désinfectant (chloration). Ce rejet se réalise au niveau de l'embouchure (sous le pont reliant Marennes à La Tremblade) uniquement à marée descendante afin de limiter les risques de contamination des zones ostréicoles. Le réseau de collecte des eaux pluviales est également rénové et redimensionné afin de pouvoir traiter ces eaux par décantation et filtration avant leur rejet.

Le traitement des eaux usées induit la production de boues, qui font ensuite l'objet d'un traitement. Pour la STEP de La Tremblade, ces boues subissent un épaissement puis une déshydratation avant d'être stockées en silo sur la commune du Gua (capacité de stockage de 10 mois). En 2009, la production de boue a été de plus de 1100 tonnes. La destination finale des boues est la valorisation agricole. L'épandage de ces boues est soumis au respect des prescriptions techniques (arrêté préfectoral du 28 mars 2008).

Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible d'obtenir une cartographie des réseaux de collecte des eaux, ce qui ne permet pas d'avoir une vue générale sur les postes de relèvement et autres ouvrages. Or, ces ouvrages peuvent être à l'origine de rejets ponctuels d'eaux usées non traitées et présenter des risques de contaminations microbiologiques du milieu environnant.

Comme l'indique Derolez (2003), les principales origines des dysfonctionnements liés à l'assainissement urbains sont :

- un sous dimensionnement d'une STEP entraînant un déversement d'eaux usées non traitées lors d'événements pluvieux importants ou de forts afflux touristiques ;
- un mauvais état du réseau de collecte conduisant à des débordements ;
- un faible taux de collecte des eaux usées ;
- des mauvais branchements ou des branchements défectueux.

Dans la zone d'étude, les STEP ne sont pas sous dimensionnées. De nombreux travaux visant à améliorer les traitements des eaux usées ont été conduits (mise en place de filière de désinfection) et doivent encore se poursuivre pour limiter les contaminations bactériennes des zones conchylicoles.

Cependant, le traitement de désinfection des effluents par la chloration permet d'éliminer les bactéries., mais n'a que peu d'effet sur les virus. Ainsi, après chloration, les bactéries, et notamment *E. coli* (indicateur de la contamination fécale) sont éliminées. D'un point de vue qualitatif, le rejet respecte les normes (faible présence d'*E.coli*) mais peut pourtant présenter un risque de contamination du milieu par des particules virales (CSHPF, 1995).

Assainissement Non Collectif (ANC)

Du fait de la dispersion importante de l'habitat autour de la Seudre, de nombreux systèmes d'assainissement autonomes sont utilisés. Le diagnostic sur les conformités des systèmes d'assainissement individuel est en cours au sein du SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) et aucune donnée n'est encore disponible.

Les seules informations communiquées sont celles issues de l'Agglomération Royan Atlantique qui gère le traitement des eaux usées notamment des communes de la rive gauche de la Seudre. Le Tableau 6 présente une estimation par commune, du nombre d'ANC.

Tableau 6: Nombre d'ANC et leur proportion sur les communes de la rive gauche de la Seudre (CARA, 2009)

Commune	Nombre d'abonnés	Nombre d'ANC	% d'ANC
Arvert	1906	181	9.5
Breuillet	1590	242	15.2
Chaillevette	872	65	7.5
Etaules	1384	58	4.2
La Tremblade	4883	76	1.6
Mornac sur Seudre*	543	28	5.2
Saint Suplice de Royan	1434	87	6.1
Saujon	4056	126	3.1
Total	16 668	863	5.2

* nombre réel d'ANC

D) Les eaux pluviales et leur ruissellement

Les événements pluvieux entraînent des écoulements d'eau sur les surfaces du bassin versant. En fonction du type de surface et des zones lessivées, les eaux de pluie peuvent se charger d'une pollution microbiologique et/ou chimique et devenir un vecteur de contamination du milieu.

Deux types de ruissellement peuvent être envisagés :

- le ruissellement urbain
- le ruissellement rural

Concernant le ruissellement urbain, il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales à la charge des collectivités territoriales. Cependant, le maire a, dans le cadre de ses pouvoirs de police, la capacité de prendre des mesures destinées à lutter contre la pollution qui pourrait être causée par les eaux pluviales.

De même, l'article R. 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales prévoit que les communes délimitent les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ainsi que les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage et le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

L'annexe IX localise des exutoires des réseaux pluviaux sur les bords de la Seudre. De nombreux rejets se font tout le long de la rivière et à proximité des chenaux menant aux ruisseaux d'alimentation. Actuellement, sur les onze communes bordant l'estuaire de la Seudre, cinq ont intégré à leur gestion des eaux pluviales une démarche sur leur stockage et leur traitement. Des travaux sont ainsi en cours pour installer ces filières. A noter, que pour la commune de La Tremblade les installations viennent d'être achevées.

Pour le ruissellement rural, les eaux se chargent en polluants (produits phytosanitaires, microorganismes) en lessivant les sols utilisés par l'agriculture.

Les pratiques agricoles actuelles, en ayant éliminé les obstacles à l'écoulement, accélèrent les transferts de pollution vers les cours d'eau et les marais. De plus, les phénomènes d'épuration naturelle par les haies et autres surfaces en herbes sont limités.

Une étude a été réalisée en 1998 sur l'exutoire du réseau pluvial de la commune de La Tremblade (Courtois et Roësberg, 1998). Les auteurs ont suivi l'évolution de la teneur en coliformes et streptocoques fécaux dans les eaux du réseau pluvial. Les résultats ont indiqué que c'est durant la période estivale que le réseau pluvial de Ronce Les Bains est une source importante de pollution bactériologique. Courtois et Roësberg ont conclu que l'origine de la contamination était diffuse et due à des dysfonctionnements dans les raccordements des assainissements et à des contaminations de « surface ».

A ce jour, peu de données sont disponibles pour pouvoir estimer les volumes et la qualité des eaux des écoulements pluviaux. Les points d'entrée sont en partie recensés mais ne permettent pas d'avoir une estimation des flux de contaminants que le ruissellement peut constituer.

Ainsi, il est nécessaire de poursuivre les recherches et l'identification des sources de contamination. Ces recherches doivent comprendre des investigations chez les particuliers afin de vérifier la conformité des branchements et rechercher les rejets clandestins d'eaux usées. Une partie de ces actions est en cours de réalisation :

- le diagnostic de la conformité des systèmes d'assainissement individuel par le SPANC de l'agglomération Royan Atlantique

- l'identification des chenaux vecteurs de contamination des eaux de la Seudre réalisée par l'Ifremer
- l'identification de l'origine des contaminations de ces chenaux à la suite de l'étude précédente.

E) Activités de loisirs

La navigation de plaisance se développe le long de la Seudre estuarienne. L'essentiel des structures portuaires se localise sur la rive gauche. La capacité d'accueil des ports du bassin de la Seudre est estimée à 750 places, réparties inégalement comme l'indique le Tableau 7.

Tableau 7: Répartition des places dans les ports du bassin de la Seudre (SAGE de la Seudre, 2010)

Nom de la commune	Nom du port	Capacité (en nombre de places)
La Tremblade	Route Neuve	2
	Chenal de l'Atelier	198
	Ronce les Bains	150
	Port à sec du Mus du Loup	50
Marennes	Port de la Cayenne	100
Arvert	Ports de Coux et de la Grève à Duret	14
Étaules	Port des Grandes Roches	53
Chaillevette	Ports de Chaillevette et de Chatressac	18
Mornac su Seudre		72
L'Eguille		21
Saujon		12
Autres (estimations)		60
Total		750

La présence de ces ports et la hausse de leur fréquentation peuvent être à l'origine de pressions sur l'activité ostréicole. Le développement de l'activité peut avoir un impact sur le milieu, comme la pollution de l'environnement marin et une dégradation des berges. Outre la pollution chimique provenant des opérations de carénages et des hydrocarbures, la plaisance peut être une source de pollution microbiologique. Cette dégradation microbiologique des eaux peut être due au déversement des eaux noires des navires. Ces apports sont très faibles comparativement à ceux des STEP. Cependant, l'impact d'une telle contamination fécale peut être important (Fiori, 2004).

F) Nouvelles activités

De nouvelles activités se développent dans les marais de la Seudre comme l'aquaculture familiale et la restauration. Certains propriétaires utilisent les marais pour la production familiale de coquillages ou de poissons. Cela entraîne de nouveaux aménagements des anciennes cabanes ostréicoles qui peuvent parfois ne pas être compatibles avec les enjeux environnementaux (ANC notamment).

L'apparition dans les cabanes ostréicoles de petits restaurants ou de lieux de dégustation peut présenter des risques pour le milieu. En effet, ces cabanes n'ont pas été conçues pour l'accueil de public et les systèmes d'assainissement sont rendus inopérants du fait de leur sous-dimensionnement. La vidange régulière de ces systèmes est impérative afin de limiter les risques de contamination ; d'autant que ces structures sont à proximité immédiate des zones de culture.

5.2 L'environnement proche des ruissons et des claires

Les ruissons composent le réseau d'alimentation des claires en permettant la remontée des eaux de la Seudre dans les marais.

5.2.1 Assainissement des cabanes conchylicoles

La grande majorité des établissements conchylicoles bordant la Seudre possèdent des fosses étanches pour assurer leur assainissement. Seuls quelques rares cas sont reliés au réseau collectif. Les services de contrôle de la DDPP sont chargés notamment de vérifier que ces fosses sont régulièrement vidangées. Le plan de contrôle prévoit un suivi des établissements tous les 4 ans mais la fréquence peut être relevée pour certains cas (gros établissements, établissements présentant régulièrement des non conformités).

5.2.2 Pollutions d'origine animale

A) Agriculture et l'élevage

L'agriculture est une des activités principales sur le bassin de la Seudre. Depuis les années 1970, les surfaces de culture ont progressé au détriment de l'élevage et de la vigne (SAGE de la Seudre, 2010). Selon la typologie des grands types de cultures sur le littoral, l'agriculture sur la Seudre est de type grandes cultures sur la partie aval et devient de type périurbain en descendant vers l'embouchure. De l'élevage extensif caractérise la commune de Nieulle sur Seudre (Observatoire du Littoral, 2010).

L'élevage sur les bords de la Seudre utilise les anciens marais à poissons pour de l'élevage bovin extensif. Ces zones sont principalement situées sur la rive droite (ADASEA 17, 2007). Les parcelles les plus planes sont fauchées et les autres sont en pâturage libre avec un chargement faible (moins d'une Unité de Gros Bétail par hectare). Le SAGE de la Seudre (2010) estime que cet élevage extensif n'a qu'un impact très limité sur l'hydrosystème mais qu'ils peuvent cependant, représenter un facteur potentiel de dégradation de la qualité des eaux. Les déjections animales peuvent entraîner une contamination microbiologique des eaux des ruissons proches des zones d'élevages.

L'imbrication spatiale entre les activités conchylicoles et agricoles peuvent occasionner quelques problèmes du fait des pratiques extensives : lessivages des bosses pâturées, ruissellement provenant d'épandage.

Pour limiter les risques de contamination par ces phénomènes de ruissellement, les zones à proximité des claires ne sont pas pâturées et l'épandage des effluents d'élevage est interdit à moins de 500 mètres des zones conchylicoles (Règlement Sanitaire Départemental). De même, les arrêtés préfectoraux de classement sanitaire des zones de claires, précisent que les activités d'élevage de mammifères et d'oiseaux sont interdites aux proches abords des claires. Ils stipulent également que la divagation des chiens est interdite à l'intérieur de ces zones.

Cependant, les résultats de l'enquête réalisée auprès des professionnels durant cette étude, indiquent que des animaux d'élevage sont parfois présents. Des vaches et des moutons peuvent être sortis en été, participant ainsi au nettoyage des bosses. Les animaux domestiques, tels les chiens, peuvent également y être présents.

B) Faunes sauvages

Les claires conchylicoles étant établies dans des zones humides, une faune sauvage composée d'oiseaux et de mammifère y est présente.

Les marais de la Seudre sont des zones privilégiées pour la nidification, l'alimentation et la migration de nombreux oiseaux.

Sur le bassin de la Seudre, de nombreuses zones de protection ont été inventoriées, telles que :

- ZNIEFF de types I et II portant notamment sur les marais salés où sont situées les claires.
- ZPS (Zones de Protection Spéciale) au titre de la directive « Oiseaux »
- ZSC (Zones Spéciales de Conservation).

Ces espèces peuvent être à l'origine de contaminations microbiologiques des eaux alimentant les claires via leurs déjections.

L'annexe X présente les données relatives à la présence d'animaux sauvages sur le secteur. La présence de quelques cerfs et chevreuils est notée.

La présence de ragondins et de rats musqués sur l'ensemble du bassin de la Seudre semble importante. Les terriers et galeries qu'ils creusent peuvent également entraîner des déstabilisations des berges. Un arrêté préfectoral du 14 janvier 2009 rend obligatoire la lutte contre le ragondin et le rat musqué. La présence de visons d'Amérique est également à noter.

Il n'existe pas d'étude réalisée visant à évaluer l'impact et les risques de contamination des eaux par ces rongeurs.

5.3 Coquillages contaminés

Les coquillages mis en claires sont issues de différentes zones de production classées A ou B (Bretagne, Normandie, Poitou-Charentes ou d'Irlande principalement). Le passage en claire ne se substitue pas à la purification des coquillages pour ceux issus d'une zone B. Les délais de passage sont relativement courts (de 2 semaines à 1 mois) et ne peuvent garantir une épuration des coquillages. Ce point apparaît moins problématique pour l'élevage car la durée de passage en claire est suffisante pour éliminer les contaminations microbiennes (au minimum 4 mois).

L'enquête réalisée auprès des professionnels et leurs représentants a permis de mettre en évidence que les coquillages affinés en claires peuvent effectivement provenir de zones de production classées A ou B. Les pratiques diffèrent concernant la gestion des lots. Certains professionnels placent des coquillages de différents lots et de différentes origines dans la même claire. Ces différents lots sont identifiés et repérés dans le bassin à l'aide d'une balise. D'autres conchyliculteurs ne font pas de « mélange » de lots au sein d'une même claire.

Un arrêté du préfet de région ordonne, pour le bassin de Marennes Oléron, la tenue d'un cahier de mise en claires qui doit préciser les lieux, dates d'immersion et de pêche des produits et leur spécification (poids, calibre, provenance, claires utilisées) (Peltier, 2003).

5.4 Analyses des données de surveillance

5.4.1 Données du suivi de la Seudre par l'Ifremer

La Seudre est une zone de production conchylicole classée A et est suivie dans le cadre du REMI par sept points de surveillance (Figure 7).

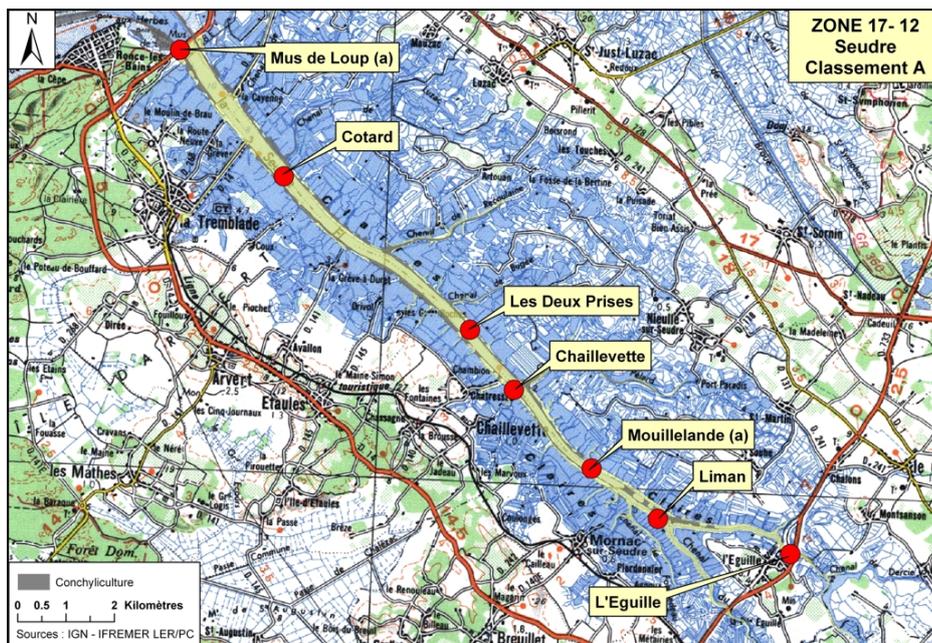


Figure 7: Zone de production de la Seudre et localisation des points de suivi REMI (LER-PC)

Sur la base des résultats obtenus en surveillance régulière au cours de la période 2007-2009 la qualité microbiologique de la zone et de chacun des points de suivi est B. La répartition des résultats entre les différents seuils microbiologiques est présentée Figure 8.

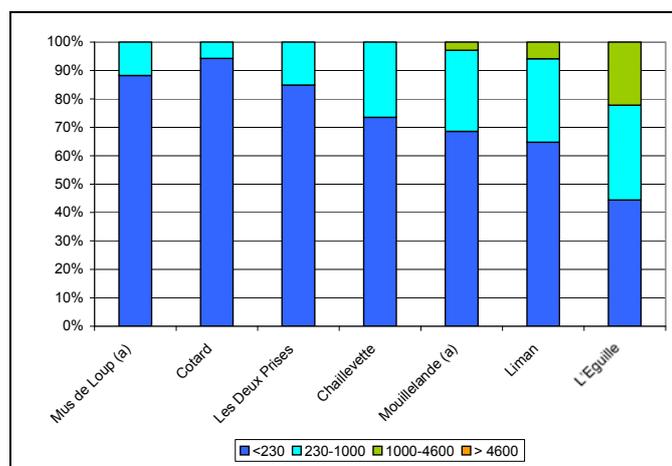


Figure 8: Présentation des résultats (*E. coli*/100g CLI) par point REMI en fonction des seuils microbiologiques, 2007- 2009

Tous les points situés en aval : Mus de Loup (a), Cotard, Les Deux Prises et Chaillevette présentent des résultats inférieurs à 1000 *E. coli*/100g CLI sur la période tandis que les points plus en amont : Mouillelande (a), Liman et l'Eguille présentent des contaminations avec des résultats supérieurs à 1000 *E. coli*/100g CLI. L'Eguille, point situé le plus en amont présente le profil le plus dégradé avec 22% des résultats (8 résultats sur 36) supérieurs à 1000 *E. coli*/100 g CLI. La moyenne géométrique des résultats obtenus permet également d'apprécier le gradient de contamination entre les différents points (Tableau 8)

Tableau 8: Points REMI de la Seudre ordonné d'aval en amont et tendance – taxon : Huître (Ifremer, 2010)

Point	Groupe	Nb données	Maximum observé	Qualité estimée	Moyenne géométrique	
L'Eguille	3	36	2800	B	211	Tendances non significatives
Cotard	3	35	390	B	14	
Les Deux Prises	3	33	770	B	34	
Chaillevette	3	34	730	B	50	
Mouillelande (a)	3	35	1400	B	59	
Liman	3	34	1300	B	57	
Mus de Loup (a)	3	34	720	B	20	

L'annexe XI présente les résultats obtenus dans le cadre de la surveillance REMI entre 2006 et 2008 pour chacun de points de suivi, ordonnés d'amont en aval. Les flèches au dessus du graphique permettent de visualiser les résultats obtenus lors du suivi d'alerte.

Un suivi REMI sur les palourdes (*Ruditapes philiparum*) a également été opéré durant quelques années sur les points L'Eguille (2005-2007) et Mouillande (a) (2008-2009) et Mus de Loup (a) fait l'objet d'un suivi depuis 2005. Les données obtenues mettent en évidence de nombreuses contaminations (> 1000 *E. coli*/100 g CLI).

L'étude de la répartition saisonnière des résultats REMI obtenus sur les dix dernières années permet de mettre en évidence une variation de la contamination au cours du temps (annexe XII). La Figure 9 permet de visualiser la répartition mensuelle des résultats supérieurs à 1000 *E. coli*/100g CLI sur les points REMI pour les coquillages fouisseurs et non fouisseurs. Les contaminations des huîtres apparaissent principalement au cours des mois d'été et d'automne avec une prédominance en juillet (5 résultats supérieurs à 1000 *E. coli*/100g CLI au cours des mois de juillet). Le suivi sur les fouisseurs met en évidence une occurrence de contamination relativement constante d'avril à décembre.

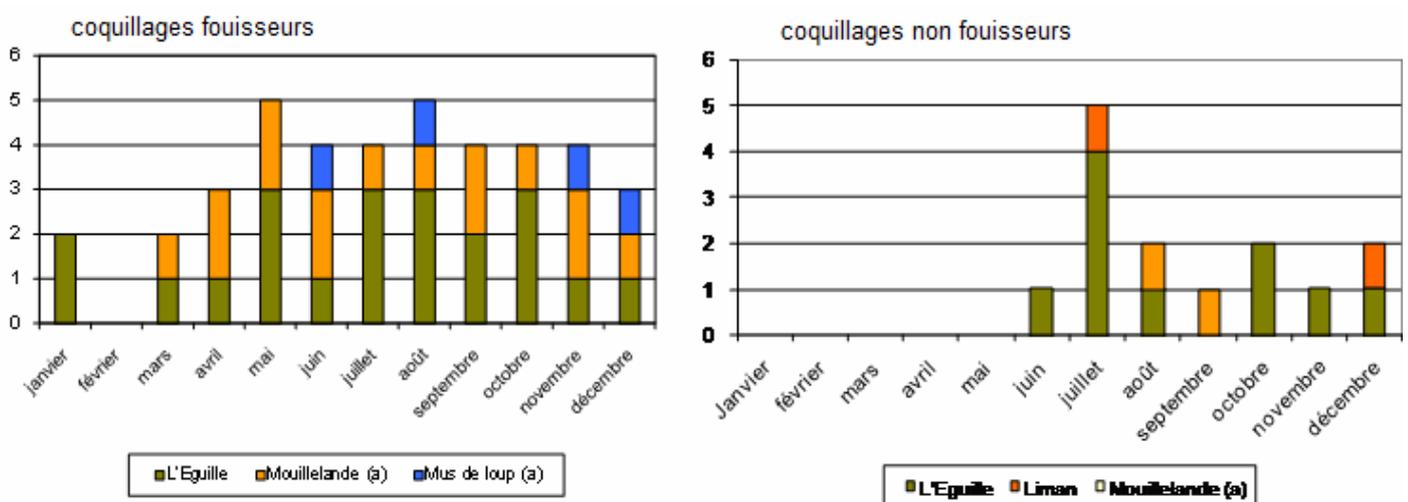


Figure 9: Répartition mensuelle des contaminations observées sur les points REMI sur les coquillages fouisseurs et non fouisseurs

5.4.2 Données REPOM

Le REPOM (Réseau national de surveillance de la qualité de l'eau et des sédiments des ports maritimes), géré par les Cellules qualité des Eaux Littorales, surveille la qualité de l'eau des ports sur des paramètres microbiologiques et chimiques.

Les données collectées indiquent des niveaux de contamination hétérogènes en fonction des équipements (Tableau 9).

Tableau 9 : Qualité microbiologique estimée des eaux de certains ports de la Seudre (données CQEL17, 2008)

Commune	Nom du port (nom du point)	Qualité de l'eau en 2008 - <i>E. coli</i>	Qualité de l'eau en 2008 - entérocoque
La Tremblade	Chenal de l'Atelier (BS134)	Passable	Passable
Marennes	Port de la Cayenne (BS127)	Bonne	Passable
	Bassin de plaisance (BS125)	Passable Mauvaise (2006 et 2007)	Bonne Très mauvaise (2007) Mauvaise (2006)
L'Eguille		Passable	Passable
Saujon	Port de Ribérou (BS135)	Passable	Bonne Mauvaise (2007)

Très bonne : <20ufc/100mL

Bonne : <200ufc/100mL

Passable : <1000ufc/100mL (entérocoques) ; <2000ufc/100mL (*E. coli*)

Mauvaise : <10 000ufc/100ml (entérocoques) ; <20 000ufc/100mL (*E. coli*)

Très mauvaise : >10 000ufc/100ml (entérocoques) ; >20 000ufc/100mL (*E. coli*)

Ces données ne concernent que les principaux ports. Les autres ports, de plus petite capacité, ne sont pas suivis. Même, si les flux de contamination sont assez faibles et ne sont pas considérés comme des sources majoritaires, certains ports sont localisés en aval de chenaux alimentant en eaux les champs de claires. Lors de la remontée de l'eau, au cours des malines, il est possible que les sédiments remis en suspension et chargés de cette contamination remontent dans les ruisseaux d'alimentation des claires.

5.4.3 Données du suivi mis en place par le groupement qualité de la SRC Marennes Oléron

Les données de la surveillance des claires opérée par la SRC groupement qualité mettent en évidence quelques contaminations (résultats > 1000 *E. coli*/100 g CLI) (Tableau 10).

Tableau 10: Résultats supérieurs aux seuils du suivi des zones de claires pour les coquillages du groupe III (données SRC)

Zones	Date	<i>E. coli</i> /100g CLI
17-F-11	03/09/2006	9179
17-F-09	11/01/2008	1086
17-F-26	06/10/2009	1724

Ces trois zones classées ne sont pas situées sur le bassin de la Seudre. Ainsi, depuis octobre 2006, aucune contamination n'a été observée sur les claires de la Seudre.

Pour les trois dépassements, les prélèvements complémentaires réalisés dans le cadre du suivi renforcé se sont révélés conformes.

Pour les coquillages fousseurs, les claires sont classées B, le seuil d'alerte est fixé à 4600 *E.coli*/100g CLI. Sur l'ensemble des zones classées, deux dépassements sont à signaler en octobre 2007 et juin 2008 sur la zone 17-F-01 située sur l'île de Ré. Les analyses ont dénombré 16000 *E.coli*/100g CLI.

Pour les zones de production de palourdes en claires du bassin de la Seudre, aucun dépassement des seuils n'est à signaler dans le cadre du suivi initié en 2007.

5.4.4 Résultats d'études conduites sur les claires et le bassin de la Seudre

Entre 1997 et 2000, le CREAA a réalisé une étude bactériologique en vue du classement sanitaire des claires du bassin de Marennes-Oléron. La localisation des points de prélèvement choisis n'est pas précisée.

Les résultats obtenus indiquent de faibles taux de contamination des claires. Les pics de contamination détectés sont expliqués par des événements météorologiques tels des fortes pluviométries qui auraient eu pour conséquence l'apport de contaminants provenant du bassin versant (débordements de postes de refoulement, lessivages des sols,...) ou du milieu marin (remise en suspension de sédiments contaminés).

La plupart des dépassements du seuil des 1000 *E. coli*/100g CLI ont eu lieu sur les mois d'automne et d'hiver (CREAA, 2003).

En 1999 et 2002, deux campagnes de dépistage des sources de pollution bactériologique dans le bassin de la Seudre ont été réalisées par l'Ifremer (Masson *et al.*, 1999 ; Auger *et al.*, 2002). Ces études avaient pour objectif de rechercher les sources de contaminations microbiologiques du bassin de Marennes-Oléron et notamment dans la Seudre.

Les conclusions de ces rapports indiquent que les sources de pollutions microbiologiques sont principalement dues à des défauts d'assainissement et de raccordements, des élevages agricoles sans installation de recueil des eaux usées. Ces foyers identifiés sont essentiellement localisés en partie amont de la Seudre. Les auteurs notent également que les plus fortes contaminations apparaissent en période estivale. D'autre part, certains pics de contamination étaient consécutifs à des épisodes de fortes pluviométries même si ce lien n'est pas systématique. La même analyse est faite au niveau du SAGE de la Seudre qui souligne également que l'amont de l'estuaire fait l'objet de contaminations microbiologiques récurrentes et en particulier lors de la période estivale. Pour le moment, il n'existe pas d'étude visant à caractériser les points d'entrée et les potentiels polluants des écoulements. Cependant, les origines supposées sont : l'assainissement non-collectif

défaillant voire inexistant, des connexions d'eaux usées au réseau pluvial, le lessivage de surfaces agricoles ou de zones d'élevage.

5.5 Conclusion sur les claires et les risques sanitaires

Les données présentées précédemment indiquent que les contaminations microbiologiques sont essentiellement dues à des apports diffus dus au ruissellement sur des zones contaminées (élevage, zones urbanisées) et des apports dus à des systèmes d'assainissement défectueux.

L'annexe XIII représente schématiquement les apports de contaminants identifiés.

Il faut également bien noter qu'un rejet de faible flux peut avoir autant d'impact qu'un important rejet s'il est situé à proximité des concessions conchylicoles. Il est donc nécessaire de considérer l'ensemble des points de rejets potentiels en zones littorales susceptibles de présenter un risque sanitaire sur la conchyliculture (Derolez, 2003).

Les claires sont des structures hydrologiquement indépendantes du fait qu'elles possèdent un système d'alimentation sélectif. En fermant la vanne, la claire est isolée et les risques de contamination microbiologique sont alors faibles.

La météorologie joue également un rôle important. De fortes pluviométries peuvent entraîner des lessivages des sols, des débordements de postes de refoulement et entraîner une contamination microbiologique des eaux des systèmes d'alimentation.

D'autre part, ces perturbations peuvent avoir pour conséquence la remise en suspension des sédiments contaminés dans les claires.

Ainsi, les contaminations des coquillages en claires peuvent essentiellement intervenir lors de l'ouverture du bassin pour l'alimenter en eau.

Crenn *et al.* (1999) précisent que lors des périodes de vives-eaux, les eaux sont plus susceptibles d'être contaminées en raison de la remise en suspension du sédiment et de la possibilité d'aller couvrir des zones souillées accessibles à l'eau qu'aux forts coefficients (CREAA, 2003 ; Catherine M., *comm. pers.*). Comme il est indiqué précédemment, les claires sont alimentées lors de ces marées de forts coefficients.

La période d'alimentation du bassin est donc le moment où les coquillages en claires sont le plus susceptibles de se contaminer.

Même si les claires n'ont pas pour vocation l'épuration des coquillages, certains auteurs les assimilent à des bassins de purification et mettent en avant des caractéristiques épuratrices des claires (CREAA, 2003). Il est vrai que la structure cloisonnée semble limiter les apports de contamination. La faible hauteur d'eau et son inertie offrent de bonnes conditions à la décantation des particules organiques sur lesquels les

microorganismes peuvent être adsorbés. Enfin, la faible couche d'eau permet également la pénétration des UV ayant un pouvoir germicide (Mazieres, 1963).

Ces propriétés n'ont, cependant, jamais été clairement étudiées et mises en évidence à l'occasion de travaux avec des protocoles précis.

D'autre part, la purification des coquillages est basée sur le principe que le coquillage immergé dans une eau propre va "dégorger" naturellement les contaminants qu'il a pu séquestrer dans ses tissus. La vitesse d'élimination des microorganismes dépend du niveau de contamination et est d'autant plus lente que la contamination des coquillages est importante (Le Saux et Pommepuy, 2003).

Généralement l'élimination des bactéries est assez rapide et ne nécessite que quelques heures (48 heures). Par contre, l'élimination des virus est beaucoup plus difficile et leur élimination peut nécessiter plusieurs jours à plusieurs semaines. Le Saux et Pommepuy (2003) précisent que des huîtres contenant du virus, passées 48 heures en purification, n'éliminent que quelques pour cent de ces virus (alors que 95 % des bactéries fécales sont éliminées).

La température est un paramètre qui influence fortement l'efficacité de l'épuration des coquillages. A basses températures (inférieurs à 14°C), les coquillages ont une activité physiologique très diminuée et des fonctions de re-largage faibles. Par contre à des températures plus élevées, (18-22°C) les résultats montrent une élimination plus rapide des virus.

La salinité affecte les fonctions de pompage et des changements de salinité qui défavorisent la vitesse de la purification (Le Saux et Pommepuy, 2003)

En période hivernale, la température de l'eau des claires est comprise entre 15°C et 5°C. Tout comme les phénomènes météorologiques peuvent entraîner des variations de salinités (apports d'eau douce). Les périodes d'ensoleillement sont limitées et donc l'effet germicide des rayons UV est moins efficace.

Les conditions présentes dans les claires lors des périodes d'affinage (mois d'automne et d'hiver) sont assez éloignées de celles nécessaires à la purification de coquillages. Elles peuvent même correspondre à des conditions défavorables.

Ainsi, en cas de contamination bactérienne, les propriétés de la claire et la filtration permettront d'éliminer les microorganismes présents dans les tissus des coquillages. Par contre, concernant la contamination virale, ces phénomènes ne seront pas suffisants pour assurer une purification.

C'est pourquoi, il semble nécessaire de porter une attention particulière aux coquillages provenant des zones classées B et séjournant en claires pour un affinage.

L'analyse des résultats du REMI et des différentes études a mis en avant deux principales périodes à fort risque de contamination :

- la période estivale avec le fort afflux touristique
- la période hivernale marquée par de fortes pluviométries

La production s'effectuant en grande partie sur la période hivernale, une attention particulière devra être portée lors des événements météorologiques défavorables.

Pour rappel, la mise en place des contrôles sanitaires par les services vétérinaires avant la mise sur le marché fait partie des actions visant à limiter les risques d'intoxication alimentaire.

L'ensemble des données recueillies indique qu'il y a une différence significative entre les T90 des virus et des bactéries dans le milieu marin. Le milieu des claires est hostile aux bactéries d'origine entérique aussi la probabilité de les retrouver dans les coquillages ou dans l'eau des claires est assez faible ce qui n'est pas forcément le cas pour les virus, compte tenu de leur forte capacité de résistance.

Jusqu'à ce jour, la surveillance est basée sur *E. coli*. En tant qu'indicateur, sa présence sera synonyme d'une contamination d'origine fécale. Par contre, sa non détection n'assure pas l'absence de contamination et de risques sanitaires.

Des travaux de recherches sont réalisés au niveau européen et notamment par l'Ifremer pour développer des méthodes de détection des particules virales. D'autres travaux s'axent sur l'étude de l'origine des contaminations fécales par la méthode MST (*Microbial Source Tracking*). Cette approche consiste à appliquer des méthodes permettant d'identifier l'origine humaine ou animale de la contamination dans les eaux ou les coquillages. Ces méthodes sont basées sur la recherche de cibles microbiennes ou chimiques présentes dans les fèces ou les effluents. (Gourmelon *et al.*, 2010).

Ces travaux permettront éventuellement, à l'avenir, de contribuer à l'identification des sources de contaminations microbiologiques lors des études sanitaires.

6 Stratégie d'échantillonnage

La détermination des délimitations des zones de production est un aspect fondamental et complexe. C'est sur la base de cette délimitation qu'est définie la stratégie d'échantillonnage de la zone. La zone est sensée être homogène sur la base des paramètres hydrologiques. Or l'alimentation en eau des claires est liée à la prise d'eau. Dans le cas des claires, une unité hydrologique peut être considérée pour chaque prise d'eau, une zone classée étant constituée de différentes unités. L'accès aux informations sur les prises d'eau existantes (nombre et localisation) n'a pas été possible. Il apparaît néanmoins que le nombre de prises d'eau est très important et qu'il n'est pas

envisageable d'un point de vue logistique et économique de multiplier les points de suivi. L'étendue des zones de claires classées ne permet pas ici de traiter chaque cas, aussi la détermination de la stratégie d'échantillonnage présentée dans cette étude vise à proposer une méthodologie générale et ne vise pas à remplacer les études sanitaires devant être réalisées en amont du classement de zone.

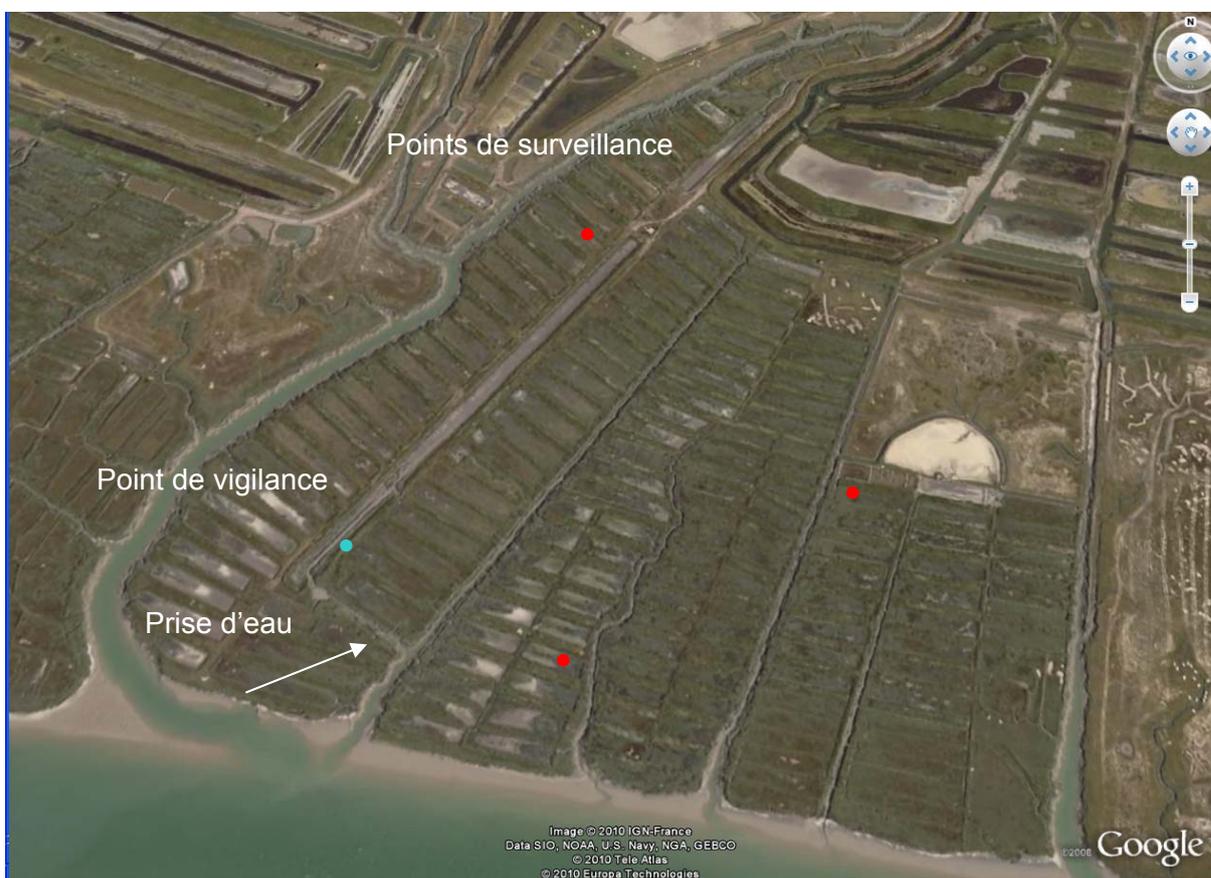
Les différentes sources de contamination sont identifiées ci-dessous (carte Google) sur la zone de claires classée 17-F-16 Seudre Amont, utilisée à titre d'illustration.



- ❶ La Seudre collecte les contaminations d'origine humaine et animale tout au long de son bassin versant. Elle permet d'alimenter en eaux les claires via les ruisseaux.
- ❷ Les ruisseaux d'alimentation des claires, sont soumis aux contaminations issues des activités d'élevage et des assainissements non collectifs, contaminations favorisées en période estivale et lors d'épisode de pluviométrie important.
- ❸ Pollution diffuse liée à la faune sauvage ornithologique et aux mammifères sauvages (oiseaux, ragondins, ...).
- ❹ Pollution diffuse liée à la présence d'animaux de compagnie (chien) ou domestiques (vaches, moutons).

6.1 Choix des points et fréquence de prélèvement

Tenant compte de la hiérarchisation des sources de contamination et sur la base des informations recueillies, les points à définir dans la stratégie d'échantillonnage sont positionnés de telle façon qu'ils se situent dans des secteurs exposés aux risques de contamination.



Deux types de points sont définis :

- **Point de vigilance** : un point à suivre pendant un an à fréquence bimensuelle : prélèvement d'eau au niveau du ruisson d'alimentation des claires calées sur les renouvellements d'eau. Ce point de vigilance permet de suivre la qualité des eaux issues de la Seudre alimentant les claires. A l'issue de l'année de surveillance, la pertinence du maintien de ce point de suivi sera à vérifier.
- **Point de surveillance coquillage** : point situé dans une claire exploitée. En phase d'étude de zone, le suivi est réalisé de façon concomitante sur des points coquillages (3 à 4 points). Ils sont localisés dans des claires alimentées par des prises d'eau différentes pendant au minimum 1 an (fréquence bimensuelle pendant la période d'exploitation) de façon à disposer des 26 résultats nécessaires pour estimer la qualité de chacun des points. Les claires considérées comme les plus exposées aux sources de contamination seront retenues. Les points seront

choisis de telle sorte qu'un point soit représentatif de la qualité microbiologique de l'eau d'alimentation (claire proche de la Seudre), un point soit représentatif des éventuels apports contaminants lors des épisodes pluvieux (apport d'eau douce via les ruisseaux), et un point localisé à proximité des sources proches (ANC).

Le suivi ultérieur (surveillance régulière) est maintenu sur le (ou les) points identifiés comme les plus sensibles aux sources de contamination.

Le taxon suivi est le coquillage devant être commercialisé c'est-à-dire l'huître pour le suivi des claires classées pour le groupe 3 et la palourde pour les claires classées pour le groupe 2. Ce sont les coquillages en affinage (*Fines* ou *Spéciales de claires*) de qui doivent être suivis et non en élevage (*Pousses en claires*).

Si une claire reçoit des coquillages provenant d'une zone B, le suivi sera effectué sur ces coquillages. Cette surveillance a pour objectif d'estimer la qualité microbiologique de la zone et non de suivre chacun des lots de coquillages pouvant présenter des risques. Ainsi, un lot peut être identifié et suivi pendant toute la période de production. Néanmoins une autre approche consiste à axer la surveillance sur les coquillages restant dans les bassins le minimum de temps c'est à dire les fines de claires (temps d'affinage minimum = 15 jours), toutefois cela nécessite de s'assurer que les coquillages sont présents sur site depuis au minimum 15 jours et on s'oriente plus alors vers une surveillance de type « produit » liée aux lots de coquillages.

La production des coquillages est concentrée sur la période septembre-avril, aussi la surveillance sera adaptée à la période de production. A l'issue de trois années (calendaires) de surveillance, 24 données sont nécessaires pour estimer la qualité microbiologique de la zone, soit 8 données par an. Une surveillance mensuelle pendant la période de production (septembre-avril) est adaptée à la surveillance des huîtres.

Les prélèvements seront calés sur les renouvellements d'eau opérés par le professionnel propriétaire de la claire surveillée, c'est à dire qu'ils se feront suite aux forts coefficients de marée, ce qui permettra de faire les prélèvements d'eau et de coquillages le même jour.

La surveillance sera mensuelle pour les palourdes.

7 Conclusion

Les claires permettant l'affinage des huîtres visent à améliorer la qualité organoleptique des coquillages, elles n'ont pas vocation à être utilisées dans un objectif sanitaire de purification des coquillages. Aussi, les claires ne se substituent pas à un traitement de purification pour les coquillages qui seraient issus d'une zone B.

La présente étude a permis de faire le point sur la situation des claires en France tant au niveau de leur classement que de leur surveillance. La prédominance de cette activité se situe en Charente-Maritime et plus particulièrement dans le bassin de Marennes Oléron.

La détermination de la stratégie de surveillance est basée sur l'identification des risques de contamination des coquillages. Ces risques sont de trois ordres : risques liés aux coquillages mis en claires qui peuvent être contaminés en amont, ce qui nécessite de bien connaître les pratiques professionnelles et la traçabilité des lots de coquillages, risques liés à l'alimentation en eau des claires et risques liés aux contaminations proches via les apports d'eau douce dans les ruissons.

Prenant en compte ces éléments une stratégie générale peut être définie pour la phase d'étude de zone :

- un point de vigilance est localisé en amont de la prise d'eau, représentant l'eau de mer alimentant les claires,
- 3 à 4 points de suivi coquillages dans des claires en usage, susceptibles d'être les plus impactées par les apports contaminants.

A l'issue de l'étude de zone, le (ou les) point(s) de surveillance les plus sensibles aux contaminations seront retenus dans la phase de surveillance régulière ultérieure.

De façon complémentaire à la surveillance, quelques recommandations peuvent être faites afin d'éviter en amont des contaminations.

Les bonnes pratiques professionnelles qui sont utilisées et qui nous sont rapportées via l'enquête ne sont pas formalisées. Aussi une recommandation consiste à ce qu'un guide de bonnes pratiques puisse être réalisé et diffusé auprès de l'ensemble des professionnels qui permette de compléter les cahiers des charges existants pour la production des coquillages en claires définis dans les Labels Rouges ou l'IGP, par certains aspects intervenant en amont concernant l'alimentation en eau des claires notamment. Ce guide pourrait notamment préconiser :

- l'alimentation en eau lors des grandes marées, en période de vive eau, haute mer en prenant soin d'éviter les premières eaux donc en recommandant une

alimentation à marée haute + 1 heure, ainsi qu'un système d'alimentation en « col de cygne ».

- ne pas renouveler l'eau lors des marées consécutives à de fortes pluviométries et de même ne pas faire boire la claire suite à des épisodes de fortes pluviométries. Les claires sont des structures hydrologiquement indépendantes du fait qu'elles possèdent un système d'alimentation sélectif. En fermant la vanne, la claire est isolée et les risques de contamination microbiologique sont alors très faibles.
- la diffusion des alertes REMI sur la Seudre à la SRC groupement qualité peut permettre d'alerter sur une contamination en cours et permettrait d'éviter aux affineurs d'alimenter en eaux leurs claires lors de ces épisodes.

Des recommandations peuvent également concerner les lots de coquillages mis en claire : ne pas mélanger les différents lots de coquillages, identifier les lots issus des zones de production de qualité B.

Enfin, une étude est actuellement en cours sur le bassin versant de la Seudre et à l'issue de celle-ci une modélisation des contaminations microbiologiques du bassin versant est prévue. La connaissance du taux de renouvellement des eaux de la Seudre, permettrait de vérifier si les contaminations issues du bassin versant sont dispersées en mer avec la marée basse ou si ces contaminants se retrouvent toujours dans la Seudre avec la marée haute.

Bibliographie

- Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments** (2001). Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à la demande d'évaluation des risques sanitaires liés à l'ingestion de coquillages contaminés par *Cryptosporidium*, Saisine n°2000-SA-0223, 2p.
- Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments** (2008a). Évaluation du dispositif de surveillance microbiologique des zones de production conchylicole et du risque lié à la consommation des coquillages, notamment dans la situation du bassin d'Arcachon, Rapport, 82p.
- Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments** (2008b). Évaluation du dispositif de surveillance chimique des zones de production conchylicole et du risque lié à la consommation des coquillages, notamment dans la situation du bassin d'Arcachon, Rapport, 71p.
- Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments** (2009). Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) (2006-2007), Rapport, 228p.
- Agreste Cahiers** (2005). Recensement de la conchyliculture 2001, *Agreste Cahier*, 1, 89p.
- Amouroux I.** (2009). Etude sanitaire microbiologique – Guide Méthodologique, Rapport, 37p.
- Anras L., Blachier P., Hussenot J., Lapouyade P., Massé J., Rigaud C. et Poitevin B.** (2004). Les marais salés atlantique – Mieux connaître pour mieux gérer, Cahier Technique, 76p.
- Association Départemental pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles de Charente-Maritime** (2007). Schéma aquacole des bassins de la Seudre et de l'île de Ré, Rapport, 165p.
- Auger C., Courtois O., Kantin R., Masson D., Piquet J.C. et Roesberg D.** (2002). Dépistage des sources de pollutions microbiologiques en Seudre amont et dans le bassin de Marennes Oléron, Rapport, 33p.
- Buestel D., Ropert M., Prou J. et Gouletquer P.** (2009). History, Status, and Future of Oyster Culture in France, *Journal of Shellfish Research*, **28**, 813-820
- BRGM** (2007). Bassin de la Seudre In: Recherche d'indicateurs piézométriques pour la gestion des prélèvements en nappe. Phase 1: Bassins de la Dive du Nord, du Clain, de la Sèvre Niortaise, de la Boutonne et de la Seudre, BRGM/RP-54569-FR Version 3, p.193-207
- Catherine M., Dumont F., Pezeron A. et Menanteau C.** (1995). Etude de la qualité bactériologique des marais du Mes (Loire Atlantique) de 1990 à 1994, Rapport, 90p.
- Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole** (2003). Étude de zones en claires ostréicoles en Charente-Maritime (Application de l'arrêté préfectoral du 4 juillet 2000) (campagnes de suivi 1997-1998; 1998-1999; 1999-2000), 219p.
- Comité Supérieur d'Hygiène de France** (1995). Recommandations sanitaires relatives à la désinfection des eaux usées urbaines, Rapport, 22p

- Comité National de la Conchyliculture** (2007). Accord interprofessionnel – Dénomination et classification huîtres creuses, 9p.
- Communauté d'Agglomération Royan Atlantique** (2009). Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de l'assainissement des eaux usées – Exercice 2009, Rapport, 66p.
- Courtois O. et Roësberg D.** (1998). Suivi de la contamination bactériologique sur les sites de Ronce Les Bains (réseau pluvial) et Saint Pierre d'Oléron (chenal de la Perrotine), Rapport, 22p.
- Crenn I., Gourmelon M., Le Cann P., Ménard D., Le Guyader F., Derrien A. et Pommeppy M.** (1999). Microbiologie sanitaire des sédiments, in : Dragages et environnement marin, Ifremer, pp. 39-55.
- Davies C.M., Roser D.J., Feitz A.J. et Ashbolt N.J.** (2009). Solar radiation disinfection of drinking water at temperate latitudes: Inactivation rates for an optimized reactor configuration, *Water Research*, **43**, 643-652.
- Derolez V.** (2003). Méthode de caractérisation de la fragilité microbiologique des zones conchylicoles – Application à plusieurs bassins français, Mémoire: Ingénieur du Génie Sanitaire, École Nationale de la Santé Publique, 87p.
- Deslous-Paoli J.M., Zanette Y., Heral M., Massé H. et Garnier J.** (1982). Amélioration de la forme et de la qualité de l'huître *Crassostrea gigas* Thunberg dans les claires de Marennes-Oléron, *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, **45**(3), 181-194.
- Fiori M.** (2004). Rejet de Norovirus : Bilan des connaissances et appréciation de son impact sur la zone côtière, Mémoire : Ingénieur du Génie Sanitaire, Ecole Nationale de la Santé Publique, 77p.
- Forum des Marais Atlantiques** (2003). Aquaculteurs en marais littoraux atlantiques, *Vivre en marais*, 9p
- Gantzer C., Dubois E., Crance J.M., Billaudel S., Kopecka, H., Schwartzbrod L., Pommeppy M. et Le Guyader F.** (1998). Devenir des virus entériques en mer et influence des facteurs environnementaux, *Oceanologica Acta*, **21**, 983-992.
- Gerba C. et McLeod J. S.** (1976). Effect of sediments on the survival of *Escherichia coli* in marine waters, *Applied and Environmental Microbiology*, **32**, 114-120.
- Gourmelon M., Caprais M.P., Mieszkin S., Marti R., Wéry N., Jardé E., Derrien M., Jadas-Hécart A., Communal P.Y., Jaffrezic A. et Pourcher A.M.** (2010). Development of microbial and chemical MST tools to identify the origin of the faecal pollution in bathing and shellfish harvesting waters in France, *Water Research*, XXX, 1-13.
- Grelon M.** (1978). Saintonge pays des huitres vertes, Rupella (ed), La Rochelle, 361p.
- Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer** (2009a). Document de prescription « surveillance microbiologique » - cahier des spécifications techniques et méthodologiques REMI, 62p.
- Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer** (2009b). État de la situation sanitaire des zones de production conchylicole dans le Pertuis Charentais – Volet 1 – Microbiologie et Métaux lourds (Plomb, Mercure, Cadmium), Rapport, 35p.

- Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer** (2009c). Avis concernant le classement provisoire en B des zones de production de palourdes en claires, Avis, 3p.
- Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer** (2010). Qualité du milieu littoral – Bulletin de surveillance – Edition 2010- Départements : Charente-Maritime et Vendée (sud), Rapport, 96p.
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques** (2007). Dossiers Thématiques-Population – Evolution et structure de la population- Saujon, La Tremblade, Marennes,[site internet]. <http://www.insee.fr>, pages consultées le 24/08/2010
- Institut de Veille Sanitaire** (2006). Maladies à déclaration obligatoire - Toxi-infection alimentaire collective (Tiac) – Aide-mémoire, [site Internet], <http://www.invs.sante.fr/surveillance/tiac/default.htm>, page consultée le 11/05/2010
- Le Cann P., Ranarijaona S., Monpoeho S., Le Guyader F. et Ferre V.** (2004). Quantification of human astroviruses in sewage using a real-time RT-PCR. *Research in Microbiology*, 155, 11-15.
- Le Saux J.C. et Pommepuy M.** (2003). La purification des coquillages, Rapport, 17p.
- Le Saux J.C.** (2010a). Bilan des toxi-infections alimentaires collectives liées à la consommation de coquillages – Année 2009, Rapport, 7p.
- Le Saux J.C.** (2010b). TIAC déclarées dont les produits suspectés ou incriminés sont originaires d'un établissement conchylicole de Vendée ou de Charente-Maritime, Rapport, 3p.
- Lee R.J. et Younger A.D.** (2002). Developing microbiological risk assesment for shellfish purification, *International Biodeterioration & Biodegradation*, **50**, 177-18
- Lees D.** (2000). Viruses and bivalve shellfish, *International Journal of Food Microbiology*, **59**, 81-116.
- Legué Dupont P.** (2004). La moisson des marais-paysans – L'huître et ses éleveurs dans le bassin de Marennes-Oléron, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 308p.
- Lepareur F. et Noël P.** (2009). Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN 2010/ 2, MNHN, Paris, 113 p.
- Loisy F., Atmar R.L., Guillon P., Le Cann P., Pommepuy M. et Le Guyader F.S.** (2005). Real-time RT6PCR for Norovirus screening in shellfish, *Journal of Virological Methods*, **123**, 1-7.
- Masson D.** (1994). Gestion de l'eau douce et conchyliculture en Charente-Maritime, *Equinoxe*, **51**, 15-22.
- Masson D.** (1997). La gestion de l'eau douce en Seudre. Les estuaires français : évolution naturelle et artificielle - Actes de colloques Ifremer n° 22. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/3211/> *
- Masson D., Auger C., Bouquet J.P., Courtois O., Kantin R. et Roesberg D.** (1999). Recherche des sources de pollution bactériologique dans le bassin de Marennes Oléron. Février 1998-Février 1999, Rapport, 41p.

- Mazieres J.** (1963). Les coliformes dans les eaux marines et les huitres application à l'hygiène ostréicole, *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 27, 5-110
- Miossec L., Le Guyader F., Haugarreau L. et Pommepuy M.** (2000). Importance de la pluviométrie sur la contamination virale du milieu littoral lors de phénomènes épidémiques dans la population. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 48, 62-71.
- Monfort P.** (2006). Microbiologie et coquillages, rapport, 18p.
- Nédellec M. et Amouroux I.** (2010). Atlas des sources de contamination microbiologique des zones conchylicoles. RST/EMP/10.01, format informatique.
- Observatoire du Littoral** (2010). Données statistiques, [Internet], <http://www.littoral.ifen.fr/Cartographie.6.0.html>, page consultée le 24/08/2010
- Peltier M.** (2003). L'actualité du classement de salubrité des zones de production des coquillages-Rôle des directions départementales des Affaires Maritimes, 8p.
- Pommepuy M., Butin M., Derrien A., Gourmelon M., Colwell R.R. et Cormier M.** (1996). Retention of Enteropathogenicity by Viable but Nonculturable *Escherichia coli* Exposed to Seawater and Sunlight, *Applied and Environmental Microbiology*, 62, 4621-4626.
- Robertson L.J.** (2007). The potential for marine bivalve shellfish to act as transmission vehicles for outbreaks of protozoan infections in humans: A review, *International Journal of Food Microbiology*, 120, 201-216
- Rouyer P.** (2010). Purification des coquillages, Présentation Powerpoint, 34p.
- Schultz-Fademrecht C., Wichern M. et Horn H.** (2008). The impact of sunlight on inactivation of indicator microorganisms both in river water and benthic biofilms, *Water Research*, 42, 4771-4779.
- Section Régionale Conchylicole Huitres Marennes Oléron.** Demande d'enregistrement d'indication géographique protégée, [Internet], http://www.inao.gouv.fr/public/home.php?pageFromIndex=textesPages/Cahiers_des_charges_AOP,_IGP,_AB380.php, page consultée le 13/06/2010
- SOGREAH** (2009). Autorisation du système d'assainissement de Saint Palais sur Mer – Les Mathes, Etude d'impact – Résumé non technique, 13p.
- Syndicat des eaux de la Charente-Maritime** (2009). Rapport annuel sur le prix et la qualité de l'eau – Assainissement collectif, Rapport, 57p.
- Trousselier M., Bonnefont J.L., Courties C., Derrien A., Dupray E., Gauthoer M., Gourmelon M., Joux F., Lebaron P., Martin Y. et Pommepuy M.** (1998). Response of enteric bacteria to environmental stresses in seawater, *Oceanologica Acta*, 21, 965-981.
- Turpin V.** (1999). Etude des évènements physicochimiques et biologiques présidant à la prolifération d'*Haslea ostrearia* (Simonsen) dans les claires ostréicoles de la région de Marennes-Oléron: implications dans la maîtrise du verdissement, Thèse: Doctorat spécialité: biologie marine, Université de Nantes, Faculté des sciences et des techniques, École doctorale – Chimie Biologie, 208p.

Textes réglementaires

Arrêté du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants

Communauté européenne (2004). Règlement (CE) n°853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale

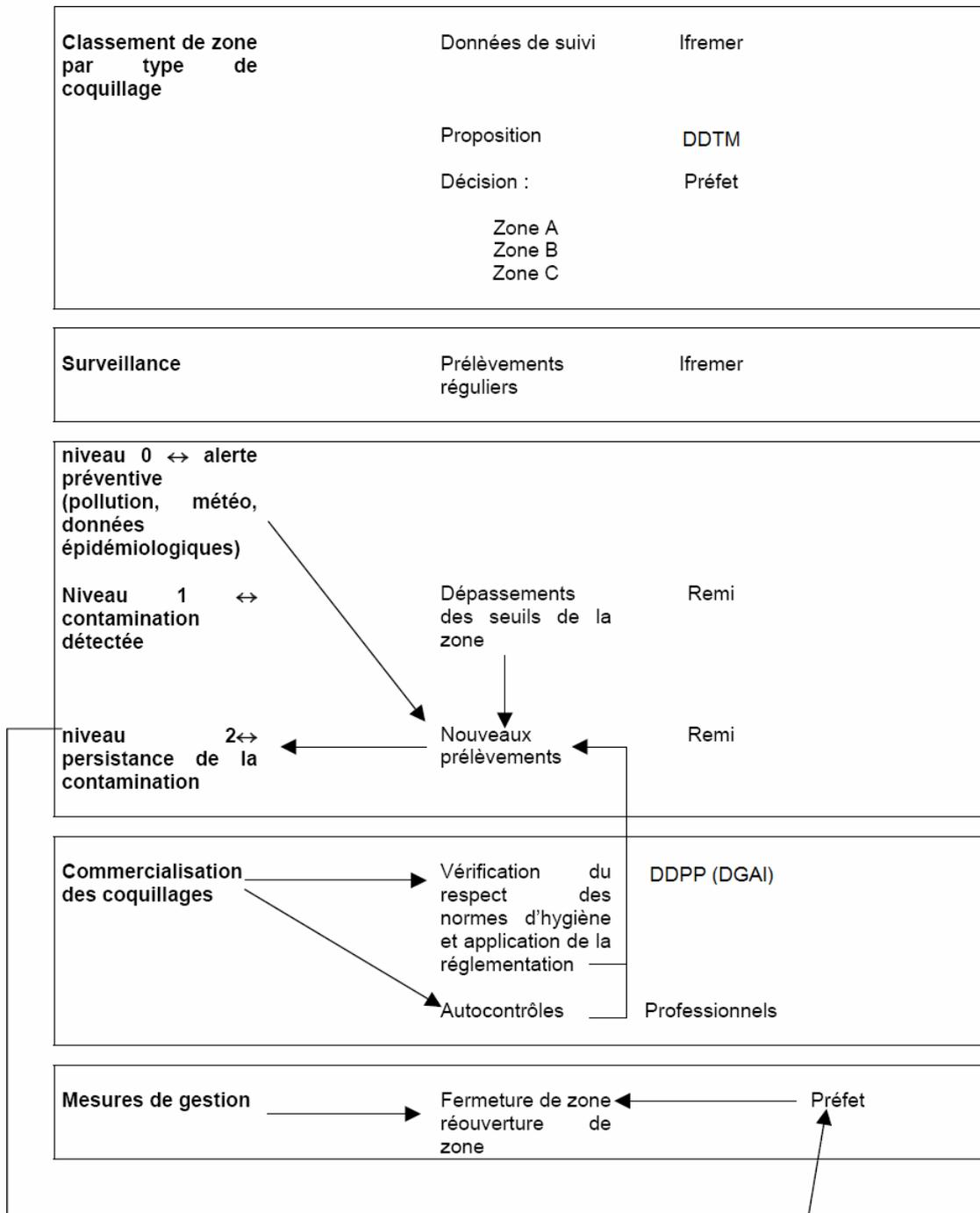
Communauté européenne (2004). Règlement (CE) n°854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine

Préfet de la Charente Maritime (2008). Arrêté n°08-12 DISE-DDE portant mise en demeure de déposer un dossier d'autorisation et d'autorisation provisoire du plan d'épandage en milieu agricole des boues des stations d'épuration de la Communauté d'Agglomération Royan Atlantique.

Préfet de la Charente Maritime (2009). Arrêté n°09-1441 du 15 avril 2009 portant classement de salubrité des zones de production en claire des coquillages bivalves non fouisseurs sur le littoral de Charente-Maritime.

Préfet de la Charente Maritime (2010). Arrêté n°10-1812 du 12 juillet 2010 portant classement de salubrité des zones de production en claire des coquillages bivalves fouisseurs sur le littoral de la Charente-Maritime.

Annexe I : Schéma synthétique du dispositif national de surveillance microbiologique des coquillages (Afssa, 2008a)



Annexe II : Questionnaire établi pour la collecte d'informations sur les claires ostréicoles et les pratiques professionnelles associées (liste des questions)

Questionnaire sur les claires conchyliques et leurs utilisations

Organisme :

Nom :

Département:

Présentation

Les claires ostréicoles sont des zones de production conchyliques que l'on retrouve dans certains bassins de production français.

Le REMI est un réseau de surveillance microbiologique des zones de production conchyliques. Les claires étant des zones disposant d'un système sélectif d'alimentation en eau de mer ne sont pas concernées par les contrôles REMI.

L'objectif de l'étude est de décrire le fonctionnement des claires afin de définir les modalités de surveillance microbiologique des claires.

Le présent questionnaire a pour but d'obtenir des informations relatives au fonctionnement et à l'utilisation des claires ainsi que sur les systèmes de surveillance sanitaire déjà mis en place.

I - Pratiques professionnelles

A - Alimentation en eau des claires

Les professionnels (affineurs) connaissent-ils la localisation de la prise d'eau d'alimentation des claires ?

Quelle est la proportion de prises d'eau privées réservées à un seul professionnel par rapport aux prises d'eau communes à plusieurs professionnels ?

Les affineurs connaissent-ils le classement sanitaire de la zone de production (groupe 3) dans laquelle l'eau est prélevée ?

Si l'eau provient d'une zone classée B, y a-t-il des traitements particuliers avant utilisation dans les claires ? L'eau peut-elle provenir d'une zone C ?

Quelles sont les modalités de renouvellement d'eau dans les claires ?

Fréquence et taux de renouvellement (renouvellement par 1/3 ?, renouvellement total de l'eau d'une claire sur quelle période)?

Variations saisonnières (le renouvellement est-il différent en hiver ou au printemps ?)?

La gestion de l'eau est-elle spécifique à chaque affineur ou existe-t-il des « règles » communes de bonnes pratiques (sont-elles formalisées) et quelle est la part des affineurs respectant ces règles.

Quel type de claire est utilisé ? (prise d'eau d'un côté et évacuation de l'autre ou entrée et sortie d'eau sont communes).

La mise à sec de chaque claire est-elle faite chaque année ? (si oui pourquoi ?)

Est-ce que les coquillages sont positionnés dans un endroit précis de la claire (si oui, indiquer pourquoi ce choix)

Y a-t-il renouvellement d'eau entre chaque lot de coquillages ?

L'alimentation en eau se fait-elle uniquement depuis la mer ou existe-t-il un bassin de réserve en amont pouvant faire office de bassin de rétention?

B - Gestion de la claire

Quelles sont les différentes productions faites en claires dans votre secteur ?

Fine – spéciale – pousse, autre utilisation (palourde, crevette)

Quel est le volume de production annuelle pour les différentes catégories ?

Quel est le nombre d'affineurs, et indication de la surface de claire exploitée (min, max et moyenne – surface en eau)?

De quelles zones géographiques proviennent les lots qui passent en claires ?

Les lots de coquillages ont-ils subi une période d'acclimatation dans une zone proche pendant quelques semaines avant mise en claire ?

Si oui, d'où venaient les coquillages (zone, et classement) et jusqu'où en terme de traçabilité pouvez-vous remonter ?

Quels sont les classements sanitaires des zones d'origine? ? (est-ce que c'est un point auquel les professionnels attachent de l'importance quelque soit le type de production en claire)

Quel est la durée de séjour des coquillages en claire ?

Est ce qu'un cahier des charges spécifiques est défini pour l'affinage en claire, ou est ce que cela correspond au cahier des charges du **Label Rouge / IGP** défini pour Marennes Oléron ?

Au sein d'une même claire, y a t-il des coquillages issus de lots différents et de différentes origines (géographiques, sanitaire) ? Si oui, comment s'opère la gestion des différents lots ? Quelle est la proportion des affineurs en Charente Maritime inscrits dans la démarche IGP, et Label Rouge?

II - Sources de contamination potentielles à proximité du champ de claire et de la prise d'eau

Au niveau de la claire

source liée à la faune sauvage :

Y a t-il présence d'animaux sauvages ou d'élevage ou d'animaux domestiques dans ou à proximité des champs de claires ?

Si oui, (oiseaux, rats, renard, sangliers, cerfs.....), mouton, chien, chèvre... lesquels, nombre, période de présence dans l'année.est ce que la zone est exposée à des contaminations liées aux eaux pluviales (ruisseaux, cours d'eau) ?

Est ce que les cabanes ostréicoles sont reliées à l'assainissement collectif ? Si non, quel est le type d'assainissement, est ce que l'entretien des fosses est un élément surveillé ?

Au niveau de la prise d'eau

Avez vous connaissance des sources de contamination microbiologique qui se rejettent à proximité de la prise d'eau ? (STEP, rejet industrie, élevage, camping, port....) et sur quelle portion du territoire / quel périmètre autour de la prise d'eau y faites vous attention.

III - Surveillance des claires

Une surveillance microbiologique des coquillages en claire est elle mise en place ?

Si oui, quelles sont les modalités de surveillance

Localisation des points de suivi ? Les points sont ils fixes et comment ont ils été choisis ?

Fréquence de suivi?

Paramètres ?

Espèce de coquillage suivi ?

Y a t-il une surveillance sur la qualité microbiologique de l'eau au niveau des prises d'eau, si oui, quelles en sont les modalités ?

Y a-t-il une poche de coquillages mise spécifiquement en place pour la surveillance ou le suivi se fait-il directement sur les coquillages issus des lots mis en claire ? Dans ce second cas, le délai de présence des coquillages dans la claire pendant au minimum 15 jours est-il respecté ?

En cas de commercialisation de palourdes ou coques issues des claires, y a-t-il une surveillance spécifique sur ce type de coquillages ?

En cas de contamination microbiologique (à partir de quel seuil, une contamination est-elle considérée : 230 *E. coli*/100 g CLI, 1000 *E. coli*/100 g CLI ?) quelles actions sont mises en place ? (qui fait quoi, surveillance, traitement avant mise sur le marché ?)

Avez-vous eu connaissance de résultats d'autocontrôles défavorables sur des coquillages issus de claires ?

Est-il possible de nous transmettre les résultats issus des contrôles microbiologiques des claires ?

Des analyses chimiques sont-elles réalisées dans ces différentes zones ?

De même, pour le phytoplancton et les phycotoxines ?

Annexe III : Fiches techniques des différents produits issus des claires

Groupement Qualité Huîtres Marennes Oléron	 Fiche technique HUITRES MARENNES OLERON Fines de Claires / Spéciales de Claires 	HMO.CCP.FT Version :03 Date :11.05.2009 Page :1/2
--	--	--

CARACTERISTIQUES CERTIFIEES COMMUNICANTES « Affinées dans les claires de Marennes Oléron »

I. Aire Géographique

- 27 communes définissant le bassin Marennes Oléron.
- Claires dans l'aire géographique.
- Atelier d'expédition dans l'aire géographique.

II. Affinage en claires

- Huîtres élevées sur le littoral atlantique français.
- Pas d'huîtres Longues.
- Durée :
 - Du 1^{er} Novembre au 31 Mars (période hivernale) :
28 jours minimum à 3 kg par m² maximum.
 - Du 1^{er} Avril au 31 Octobre (période estivale) :
14 jours minimum à 1 kg par m² maximum.
- Claires enregistrées au cadastre.
- Autorisation d'exploitation de prises d'eau.
- Registre de traçabilité.

III. Stockage en claires

- Durée maximale de stockage : 15 jours après affinage en hiver.
- Pas de stockage en été.
- Registre de traçabilité.

IV. Finition

- Dégorgement systématique.
- Registre de traçabilité.

V. Expédition

- Lavage systématique.
- Coquille externe / interne saine.
- Eau inter valvaire propre.
- Indice de remplissage :
 - Fines de claires : entre 7 et 10,5 maximum.
 - Spéciales de claires : supérieur ou égal à 10,5.
- Conditionnement : 24H maximum après la sortie d'eau.
- Colisage respectant la charte graphique.
- Calibrage conforme à l'Accord Interprofessionnel du 11 mai 2000.

QUALIFICATION :

Faire une demande de qualification auprès du Service Qualité de la SRC Poitou-Charentes

SUIVI :

Visite des techniciens qualité et de l'Organisme Certificateur dans les exploitations et les claires selon un plan d'audit défini. Evaluation de l'affinage, l'expédition et du produit fini.



CARACTERISTIQUES CERTIFIEES COMMUNIQUANTES

« Huîtres soigneusement sélectionnées pour la qualité de leur chair »

« Verdissement naturel dans les claires »

I. Aire Géographique

- 27 communes définissant le bassin Marennes Oléron.
- Claires et atelier d'expédition dans l'aire géographique.

II. Affinage en claires

- Huîtres élevées sur le littoral atlantique français.
- Pas d'huîtres Longues.
- Durée : ➤ Du 1^{er} Novembre au 31 Mars (période hivernale) : 28 jours mini à 3 kg par m² maxi
➤ Du 1^{er} Avril au 31 Octobre (période estivale) : 14 jours mini à 1 kg par m² maxi.
- Claires enregistrées au cadastre avec autorisation d'exploitation de prises d'eau.
- Registre de traçabilité.

III. Verdissement

- Verdissement naturel en claires du bassin de Marennes Oléron
- Verdeur conforme au nuancier du Groupement Qualité
- Possibilité de verdissement après affinage :
9 kg par m² maxi, de 5 jours mini à 15 jours maxi.
- Registre de traçabilité

IV. Stockage / Finition

- Durée maximale de stockage : 15 jours après affinage (verdissement compris).
- Passage en dégorgeoir.
- Registre de traçabilité.

V. Conditionnement / Expédition

Produit

- Indice de remplissage : de 9 à 10,5 maximum.
- Calibrages : 2, 3, 4
- Salinité : comprise entre 20 et 35 mg/litre maximum.
- Pas de laitance

Conditionnement

- Conditionnement : 24H maximum après la sortie d'eau.
- Couvercle spécifique
- Papier alimentaire dans chaque bourriche

VI. Commercialisation

- du 1^{er} octobre au 31 mai de l'année suivante.

AUTOCONTROLES :

- 1 analyse microbiologique mensuelle en période de commercialisation
- 1 fiche de sondage par lot expédié : verdeur, forme, indice qualité, salinité
(Matériel nécessaire : salinomètre, balance de cuisine, pied à coulisse)

QUALIFICATION :

Faire une demande de qualification auprès du Service Qualité de la SRC Poitou-Charentes

SUIVI :

Visite des techniciens qualité et de l'Organisme Certificateur dans les exploitations et les claires selon un plan d'audit défini. Evaluation de l'outil d'affinage et du produit fini.



CARACTERISTIQUES CERTIFIEES COMMUNIQUANTES

- « Très faible densité d'élevage en claires : 5 huîtres par m² maximum »
- « Durée d'élevage en claires de 4 mois minimum »
- « Les huîtres Pousse en Claire sont triées et conditionnées à la main »

I. Aire Géographique

- 27 communes définissant le bassin Marennes Oléron
- Claires dans l'aire géographique
- Atelier d'expédition dans l'aire géographique

II. Elevage en claires

- Semence : huîtres élevées sur le littoral atlantique français par un éleveur référencé
- Semence : poids mini de 30 g à la mise à l'eau
- Mise à l'eau entre la 1^{ère} maline d'avril et la dernière maline d'août
- 5 huîtres au m² maximum, 4 mois minimum
- Seul coquillage en claires durant toute la durée d'élevage
- Huîtres en contact avec le sol de la claire
- Claires enregistrées au cadastre et déclaration de prises d'eau
- Registre de traçabilité

III. Stockage / Finition

- Durée maximale de stockage : 1 mois maximum, 20 huîtres par m² maximum
- Passage en dégorgeoir de 24 h minimum
- Registre de traçabilité

IV. Conditionnement / Expédition

Produit

- Indice de remplissage : 12 minimum
- Ligne de pousse de 12 mm en moyenne
- Calibrages conformes à l'Accord Interprofessionnel
- Indice de forme <3

Conditionnement

- Tri et conditionnement manuels
- Colisage spécifique : vente au détail autorisé sur les points de vente
- Couvercle spécifique
- Bourriche avec dépliant et étiquette spécifique

V. Commercialisation

- définie par le Groupement Qualité (en général, mi octobre à fin mai)
- Point de vente référencé avec panneau revendeur et PLV spécifique

AUTOCONTROLES :

- 1 analyse microbiologique mensuelle en période de commercialisation
- 1 fiche de sondage en début de saison minimum : forme, indice qualité, ligne de pousse,...
(Matériel nécessaire : balance de cuisine, pied à coulisse)

QUALIFICATION :

Faire une demande de qualification auprès du Service Qualité de la SRC Poitou-Charentes

SUIVI :

Visite des techniciens qualité et de l'Organisme Certificateur dans les exploitations et les claires selon un plan d'audit défini. Evaluation des conditions d'élevage et du produit fini.

Annexe IV : Les activités des cultures marines dans les marais salés des bassins de la Seudre et de Ré

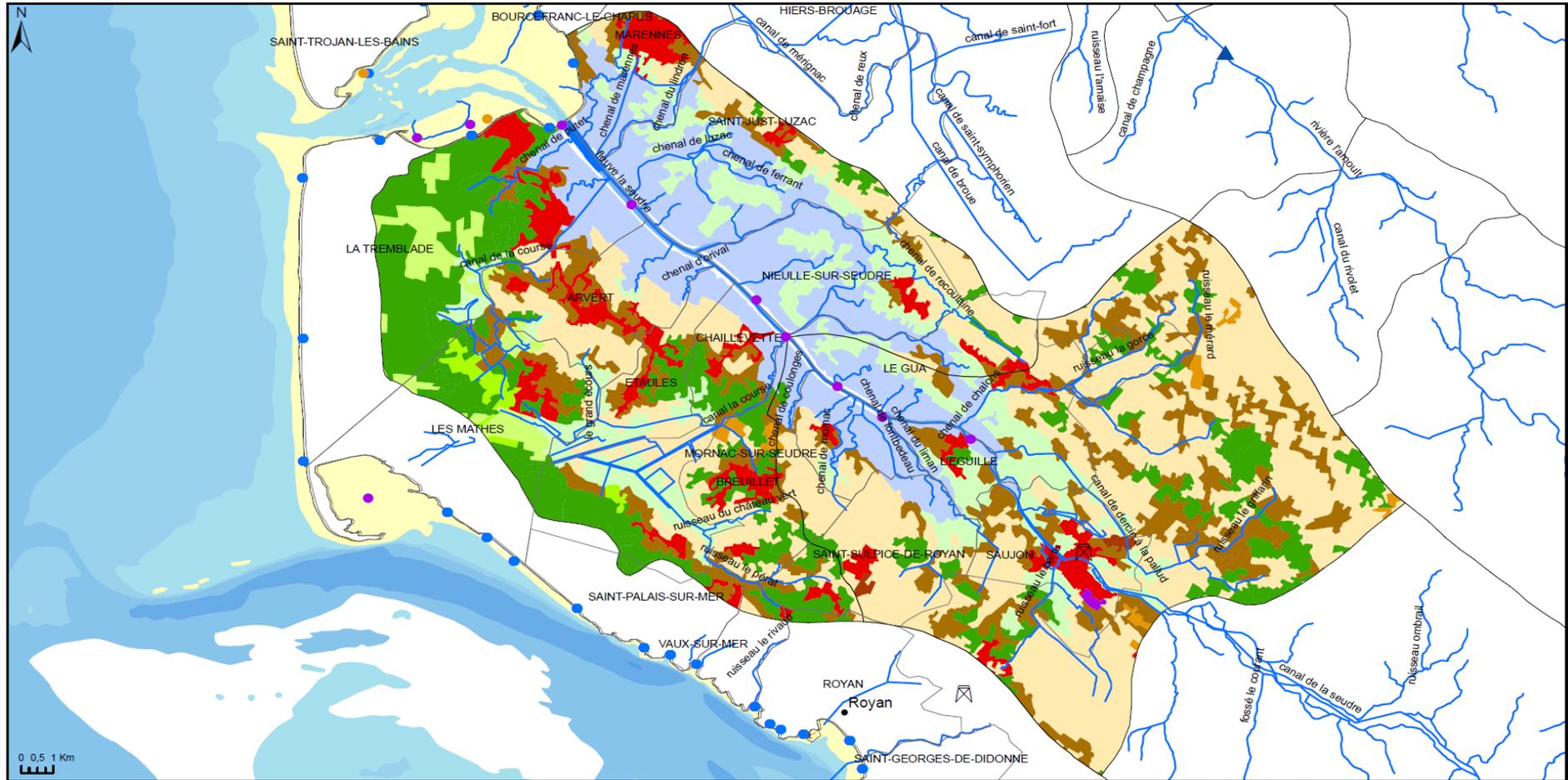
types de marais	proportion eau / terre	Unité d'exploitation	Activité	Utilisation	Descriptif	Hauteur d'eau moyenne	Tailles	Ouvrages d'alimentation	Renouvellement en eau	
Zones non endiguées	Seudre uniquement	2/3 en eau	Ruissons	Ostréiculture	Alimentation des claires	sinueux		Varagnes ou aucun	par la marée	
			Chenaux							
		Clares de sartières et claires basses	Ostréiculture	Affinage élevage	Bassins en terre, formes irrégulières si non restructurées et Régulières si restructurées	20 à 60 cm	petites en général 100 à 1000 m ²	Dérasés Bondons	Naturel à chaque marée de vives eaux	
	1/3 en terre	Etablissements conchyliques	Ostréiculture (en général élevage)	Stockage ou exploitation	Bâtiments d'exploitation, stockage de matériels.					
		Terre	Ostréiculture	Séparation des claires	abotteaux					
		Friches	Aucune	Aucune	Salicornes					
		Bâtiments non professionnels	Tourisme	Non habitable, stockage petit matériel	petits bâtiments anciens					
	Zones basses	50% eau (Ré 80 %)	Dégorgeoirs	Ostréiculture - vénériculture	Stockage d'huîtres pour dégorgeage avant expédition.	Bassins en béton, couverts ou non. régulière, généralement rectangulaire	Forme 0,7 à 1,5 m	100 à 1000 m ²	Pompes, bondons	pompage depuis la réserve d'eau
			Nurserie	Ostréiculture - vénériculture	Prégrossissement de mollusques	Bassins en béton ou en plastique, enterré ou en hauteur, alimentés par une réserve d'eau			Pompes	Pompage ou gravitaire
			Réserves de nurserie	Ostréiculture - vénériculture	Stockage d'eau pour alimenter une ou plusieurs nurseries	Profondes et de grandes tailles (stockage de gros volumes d'eau)	1 à 2 m	1000 à 5000 m ²	Pompes, Bondons	Pompage ou gravitaire
Réserves d'eau			Polyculture Conchylicole	Stockage d'eau pour alimenter les dégorgeoirs et l'établissement	Profondes et de grandes tailles (stockage de gros volumes d'eau)	1 à 2 m	1000 à 5000 m ²	Pompes, Bondons	Pompage ou gravitaire	
Bassin de stockage			Ostréiculture - vénériculture	Stockage d'huîtres ou de palourdes jusqu'à 15 jours avant expédition	Souvent profond ; Présence de plans inclinés parfois bétonnés pour accéder avec des engins motorisés, présence de quais renforcés par des pieux pour permettre l'accès par camions. Présence de plus en plus de grands plans d'eau accessibles en pontons.	0,7 à 1,5 m	200 à 10 000 m ²	Pompes, Bondons	Pompage ou gravitaire	
Clares de stockage			Ostréiculture - vénériculture	Stockage d'huîtres ou de palourdes jusqu'à 15 jours avant expédition	Clares plus ou moins profondes, souvent de grandes tailles, situées généralement près de l'établissement.	0,7 à 1,5 m	200 à 10 000 m ²	Pompes, Bondons	Pompage ou gravitaire	
Clares d'affinage et d'élevage			Ostréiculture	prégrossissement d'huîtres	Bassins en terre de forme irrégulières si non restructurées ou régulières si restructurées - Claires de plus en plus grandes suite aux restructurations, afin de faciliter le travail - Hauteur d'eau de plus en plus importante sans surcreusement afin de limiter les développements algues et de maintenir une inertie thermique et de salure en période chaude	0,5 à 1,5 m	100 à 10 000 m ² (voire jusqu'à 20 000 m ²)	Bondons, dérasés, varagnes, pompes	Par la marée lors de vives eaux ou par pompage pour des claires hautes.	
			Ostréiculture	Affinage d'huîtres, verdissement						
			Ostréiculture	élevage ("Pousses en claire")						
			Vénériculture	Prégrossissement et grossissement de palourdes						
Clares avec tunnel		Peneiculture	Prégrossissement de crevettes (printemps) et stockage de crevettes commercialisables (automne)	Installation d'un grand tunnel plastique sur une claire ; pratique en développement : permet d'avancer l'élevage d'un mois au printemps et de vendre plus longtemps à l'automne	0,8 à 1,2m	100 à 1000 m ²	Bondons, Pompes	Par la marée lors de vives eaux ou par pompage pour des claires hautes		
		Ruissons et chenaux	Polyculture Conchyliculture	Alimentation en eau des bassins	Tailles et profondeurs variables		Varagnes ou aucun	par la marée		
50% en terre (Ré 20 %)		Etablissements conchyliques	Aquaculture extensive Conchyliculture	Activité économique professionnelle	Bâtiments d'exploitation, hangar, parking, bâtiments de stockage de matériel.				Alimentation par pompage depuis la réserve d'eau	
	Parcelles cultivées	Polyculture Conchyliculture	Cultures de salicornes	Semis sous tunnel de forçage (P17, 0,3 à 0,5 m de haut), alimenté par eau douce ou salée en aspersion ou submersion.	submersion régulière ou aspersion : quelques cm à 30 cm	100 à 5000 m ²	Pompes, bondons, dérasés	Par la marée ou par pompage		
	Prés et bosses		Chemins							
		Ostréiculture	Abotteaux : séparation des claires	largeur adaptée à la circulation motorisée						
		Elevage - agriculture	Zone à pâturage	Elevage bovins, ovins et équins					abreuvoirs d'eau de pluie	
Loisir	Zones abandonnées	tourisme, chasse								
Zones hautes	1/3 en eau	Fossés à poissons	Pêche	Pêche professionnelle ou de loisir	ensemble de fossés profonds (zone d'hivernage) et de plats (zone de grossissement des juvéniles et de nourrissage)	1m à 2,50 m (fossé), 30-40 cm (plats)	ordre du km	Varagnes	par la marée	
		Prés et bosses	Elevage - agriculture	Zone à pâturage	Elevage bovins, ovins et équins				abreuvoirs d'eau de pluie	
	2/3 en terre	Usage non professionnel	Loisir	tourisme, chasse						
		Bâtiments non professionnels	Tourisme	Non habitable, stockage petit matériel	petits bâtiments anciens					

Les zones d'utilisation de loisir sont présentes dans les zones endiguées comme non endiguées

CREAA . Prise de Terdoux . 17480 Le Château d'Oléron Tél. 05.46.47.51.93. Fax 05.46.47.53.15 Courriel : Creaa@wanadoo.fr Site Internet : <http://www.creaa.fr>
document revu le 26/03/07 à la SRC Marennes

ADASEA 17, 2007 ; CREAA, 2007

Annexe V : Cartographie du bassin versant de la Seudre et de l'utilisation des sols (SIG Ifremer, 2010)



CORINE Land Cover 2006

- | | |
|---|--|
| Tissu urbain | Forêts |
| Carrière, chantier, décharge | Arbuste, herbacé |
| Espace vert, loisir et sportif | Plage, dune, roche |
| Terre arable | Marais intérieur |
| Agriculture permanente | Marais maritime |
| Pâturage | Eau intérieure |
| Agriculture hétérogène | Eau maritime |
| Zones incendiées | Commerce, industrie, transport, port |

Points de surveillance

- REMI
- Eau de baignade
- Pêche de loisir
- Suivis complémentaires
- Stations de débit
- Stations météorologiques

Réseau hydrographique

- Limites**
- Communales
 - Bassins versants

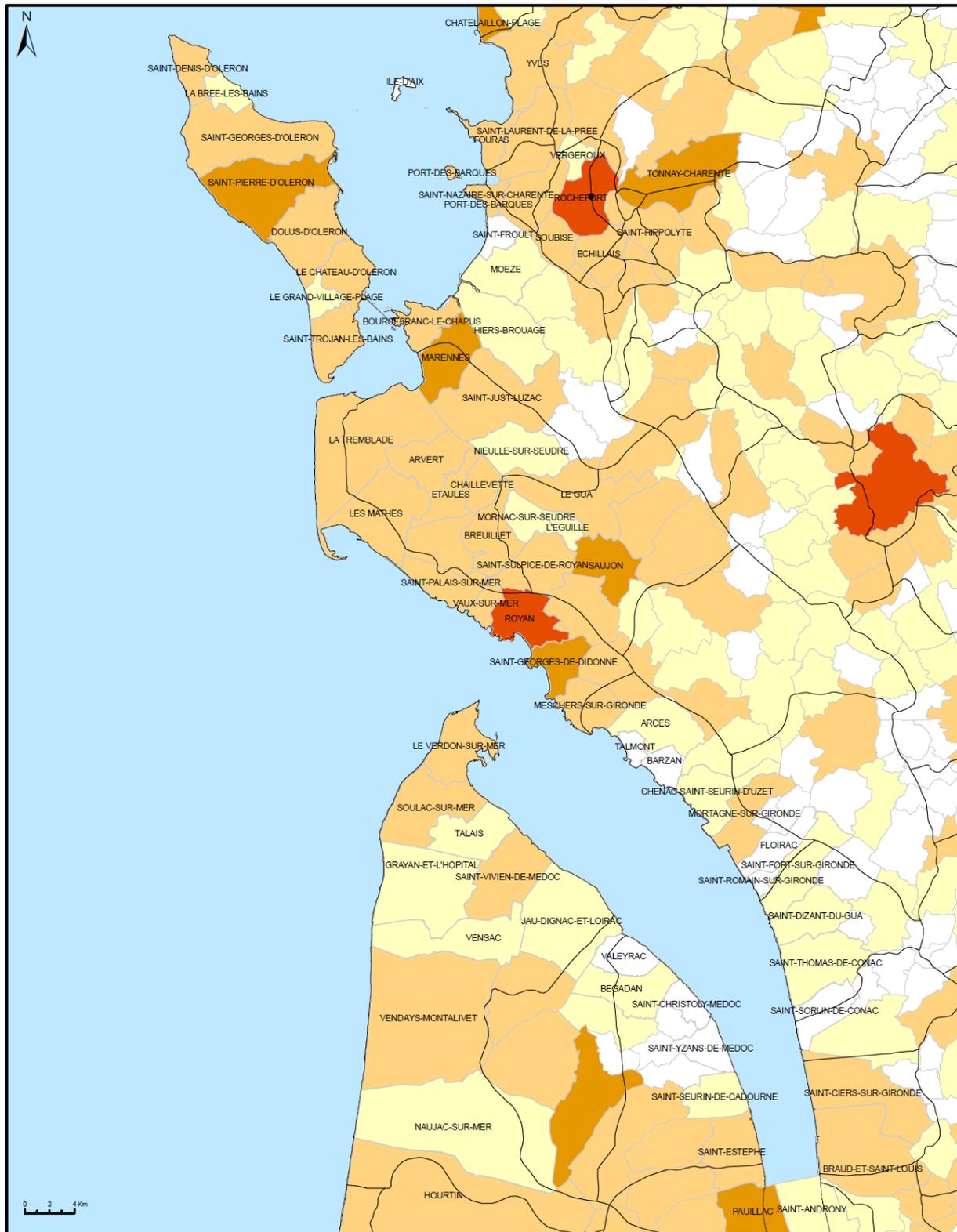
Bathymétrie (m)

- Estran
- 0-5
- 5-10
- 10-20
- 20-30
- 30-50
- >50
- non renseignée

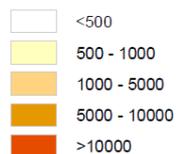
Sources : Corine Land Cover 2006, Ministère de la santé - DASS - SISE-Eaux, SHOM, Ifremer, IGN, BD Carthage 2006

SIG Ifremer 2010

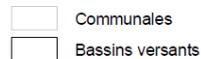
Annexe VI : Population des communes des du bassin de la Seudre et du Nord Gironde (INSEE, 2009 ; SIG Ifremer, 2010)



Nombre d'habitants par commune en 2006



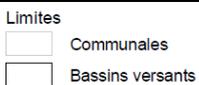
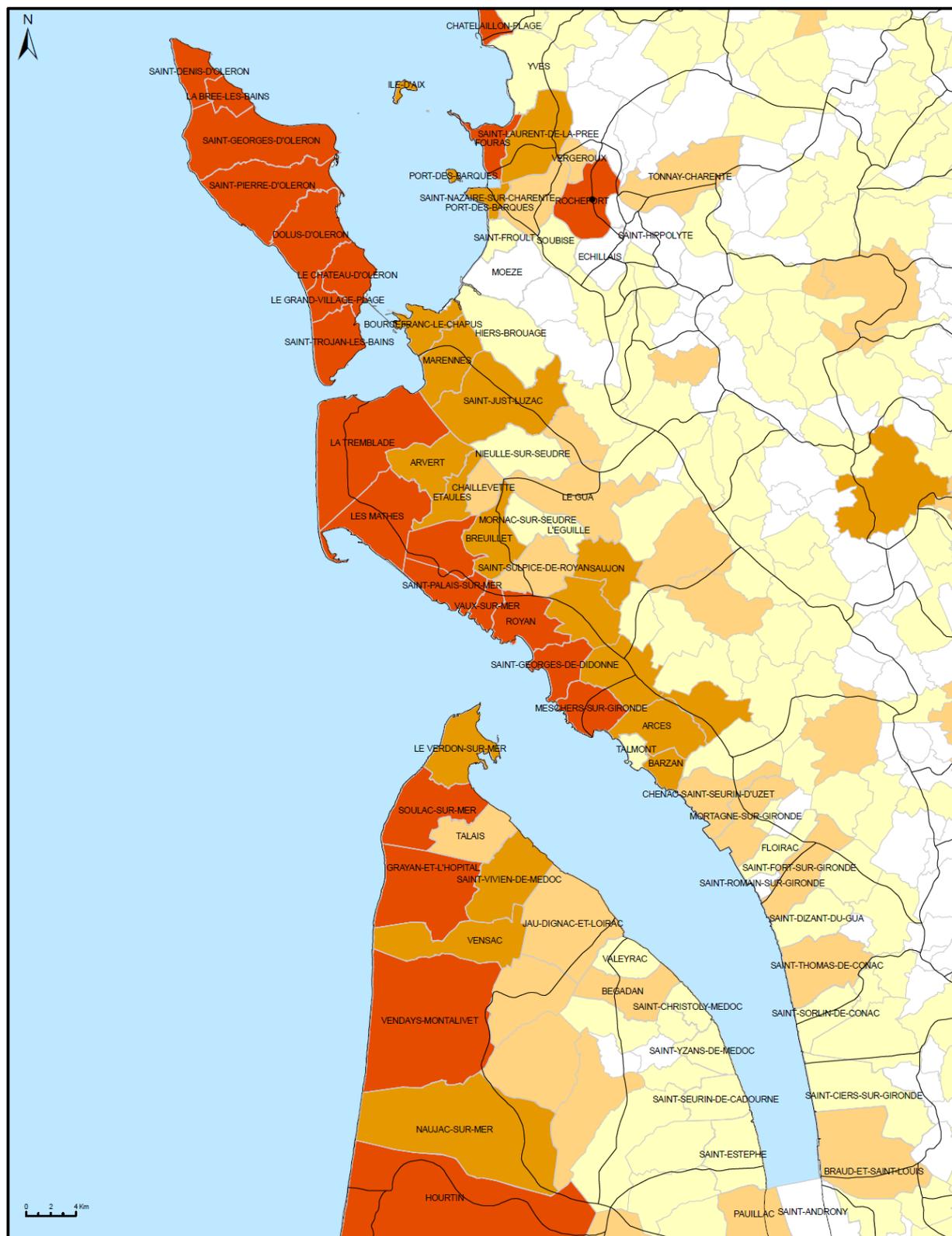
Limites



Source: BD Carthage 2006, INSEE 2009

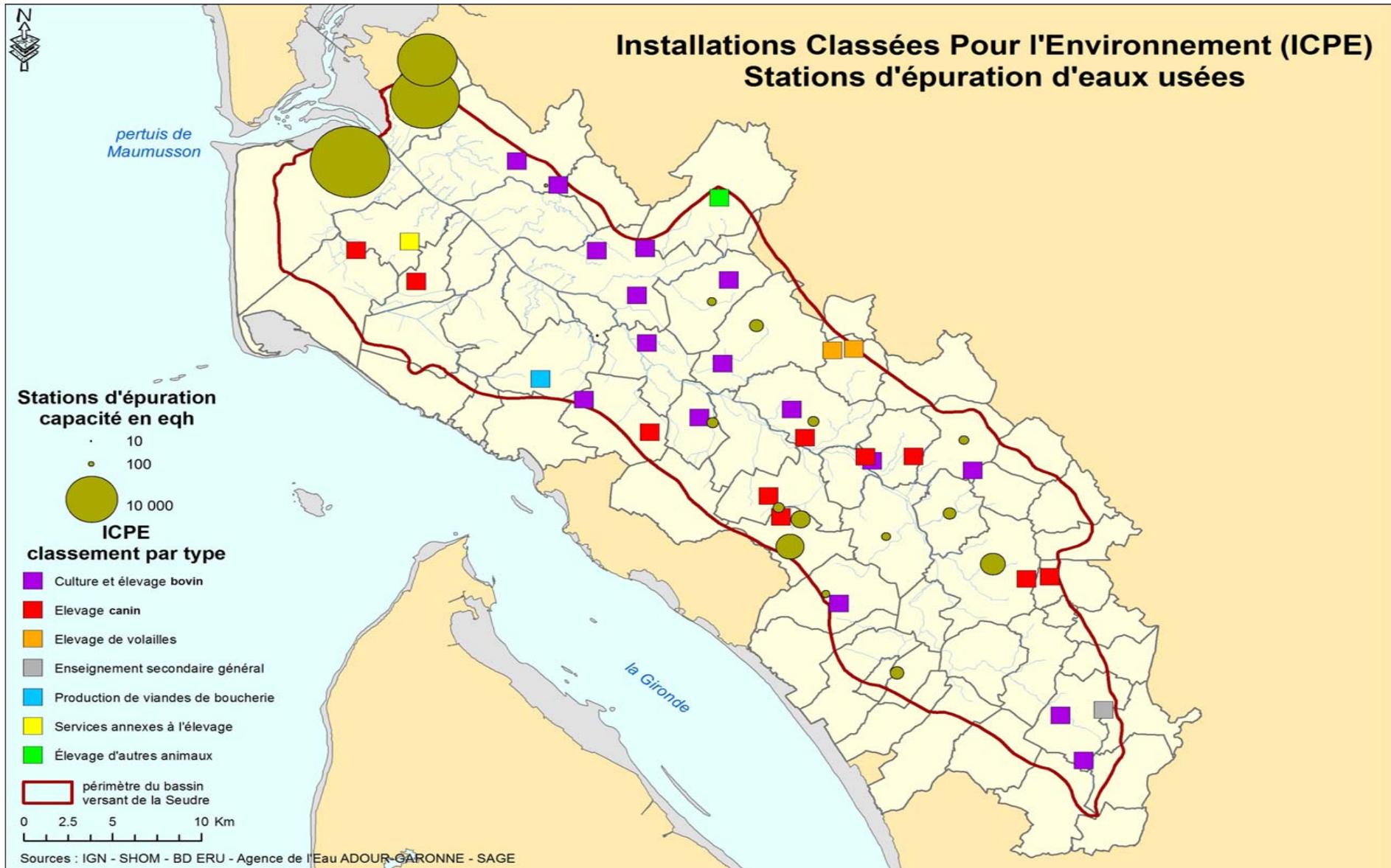
SIG Ifremer 2010

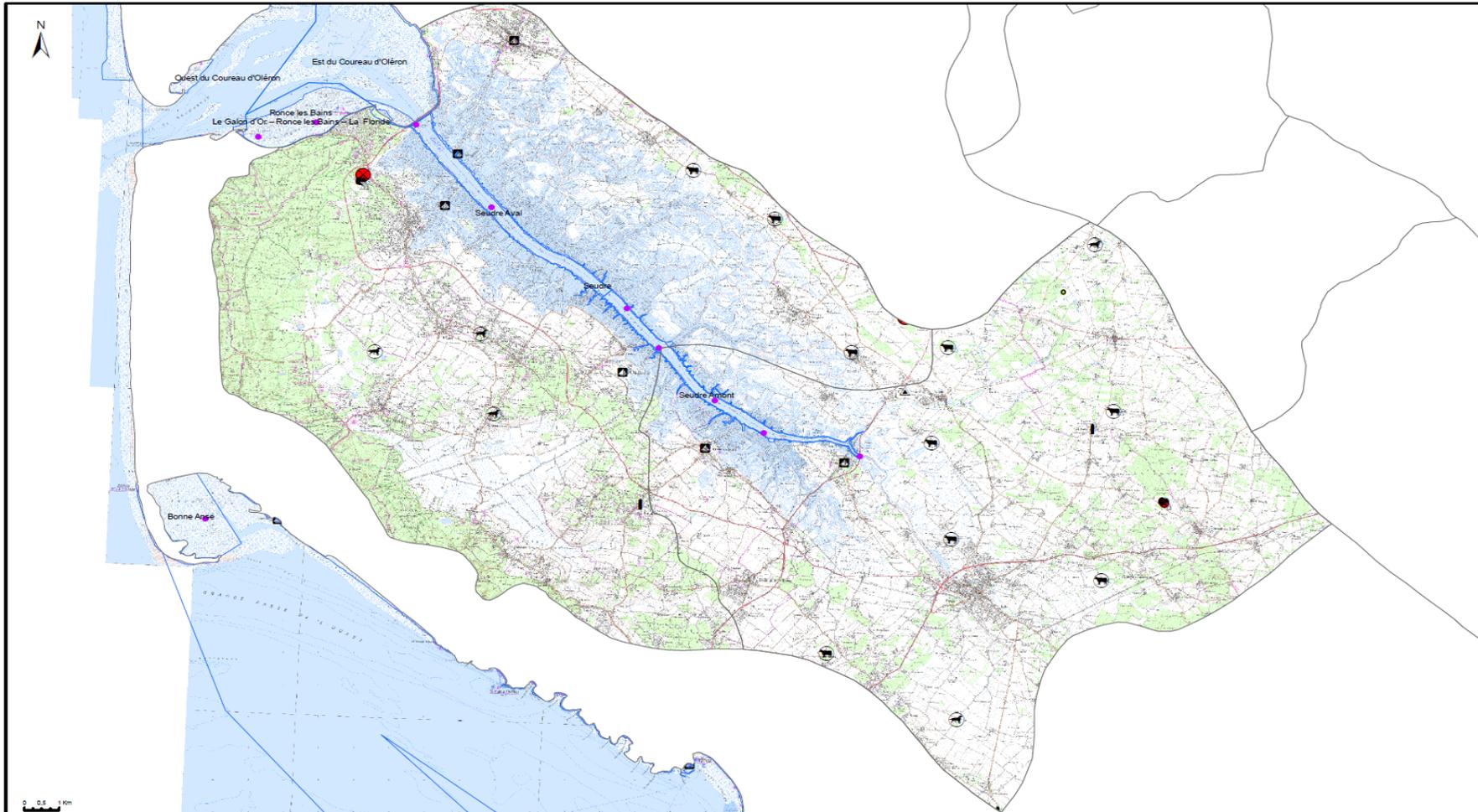
Annexe VII : Capacités d'accueil par commune (INSEE, 2009 ; SIG Ifremer, 2010)



Source: BD Carthage 2006, INSEE 2009
SIG Ifremer 2010

Annexe VIII : Principales activités recensées sur le bassin de la Seudre et sources de pollution microbienne





ICPE Industrie

- Stockage et culture de céréales
- Industrie agro-alimentaire
- Industrie des cuirs et peaux
- Industrie diverse
- Etablissement de santé
- Abattoir
- Dépôt et traitement de déchets
- Incinérateur

STEP et rejet

- STEP (EqH)**
- <400
 - 400 - 1000
 - 1000 - 3000
 - 3000 - 125000
 - Rejet

Etablissement et atelier d'élevage

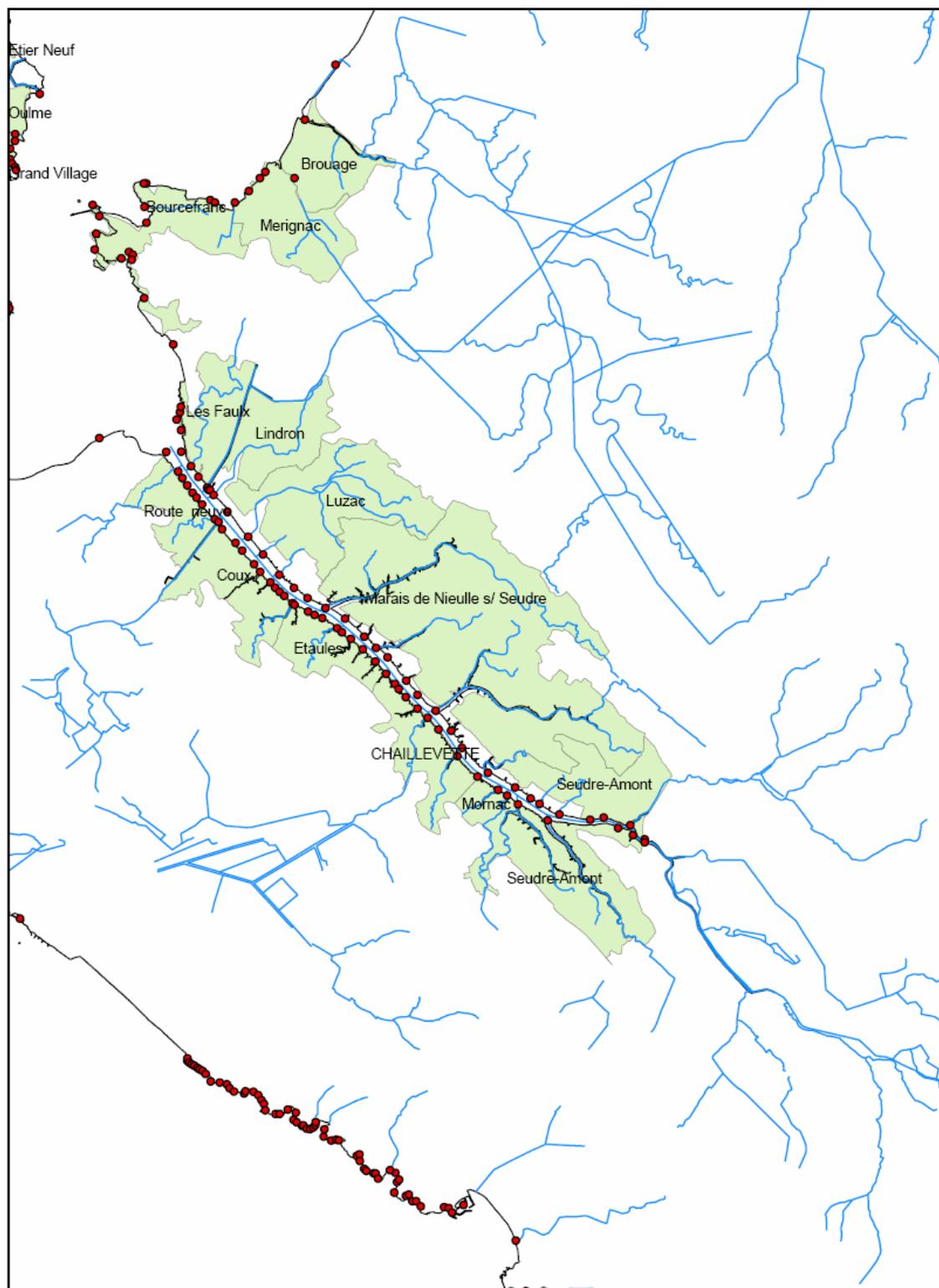
- Bovins
- Ovins
- Porcins
- Equins
- Lapins
- Volailles
- Palmipèdes
- Poissons
- Canins

- Port de pêche
- Mouillage
- Zone de production
- Point REMI

Sources : DGAL, DGPR, DGALN, Ifremer, IGN Scan 25
SIG Ifremer 2010

Annexe IX : Localisation des exutoires des réseaux pluviaux du bassin de la Seudre (SIG Ifremer, 2010)

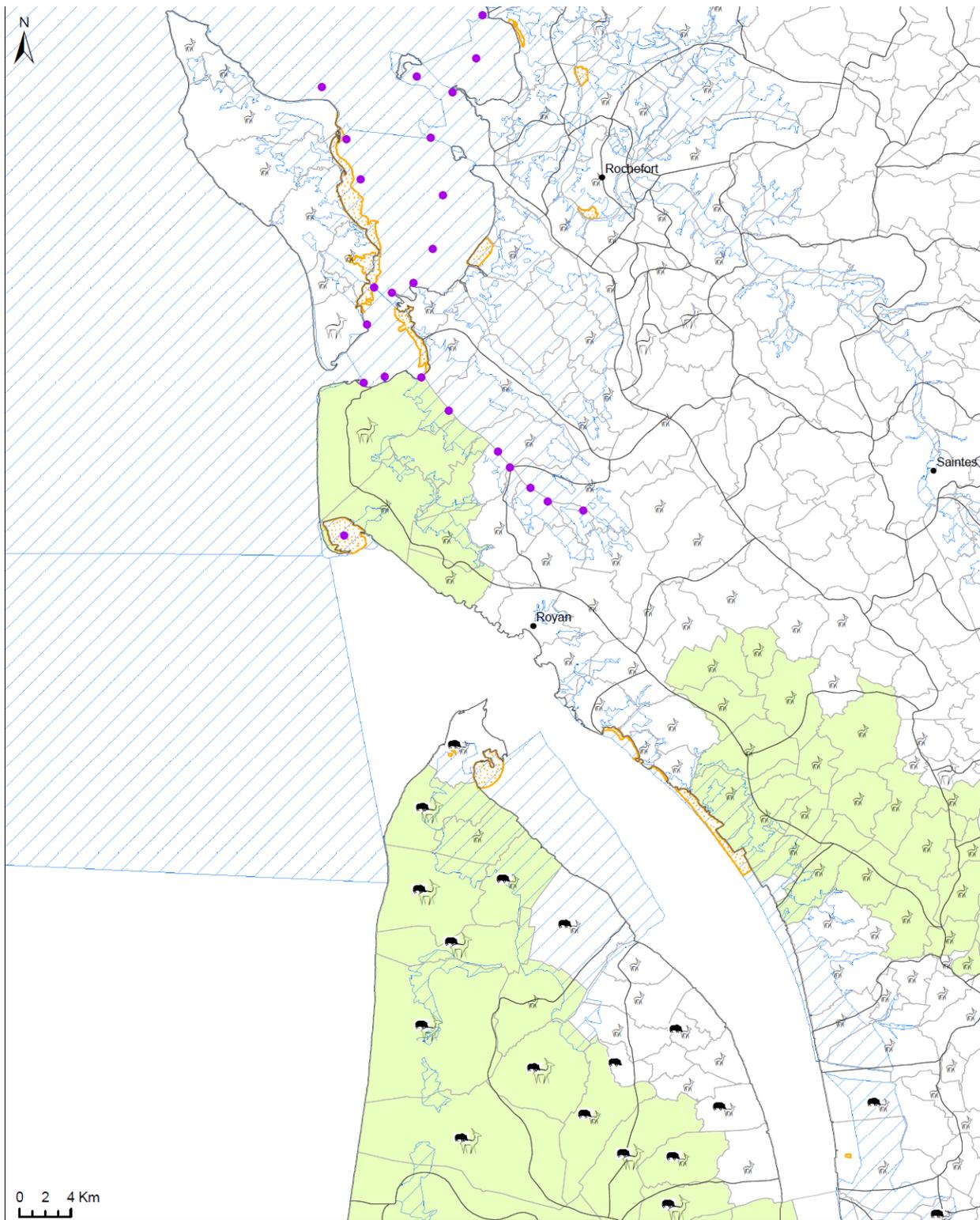
Localisation des exutoires des réseaux pluviaux



Légende

- Exutoire des réseaux pluviaux
- Cours d'eau
- Zones de claires classées pour les non fousseurs

Annexe X : Recensement de la faune sauvage sur le bassin de la Seudre (MNHN, SIG Ifremer, 2010)



Faune sauvage

Sangliers (nb/km²)

-  < 6
-  6 - 10
-  10 - 21

Chevreaux (nb/km²)

-  < 1
-  1 - 5
-  5 - 9

 Cerfs (présence)

 Natura 2000 : Zone de Protection Spéciale

 Site d'hivernage des oiseaux d'eau

 Limite du Bassin Versant

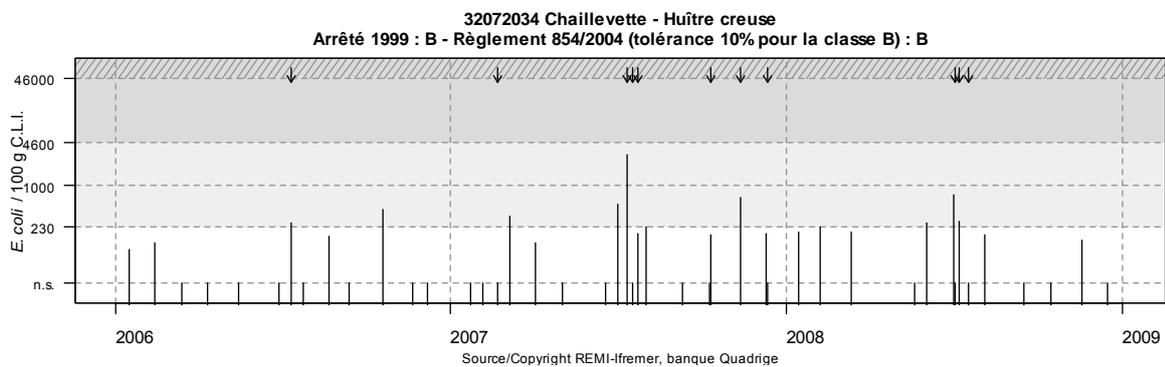
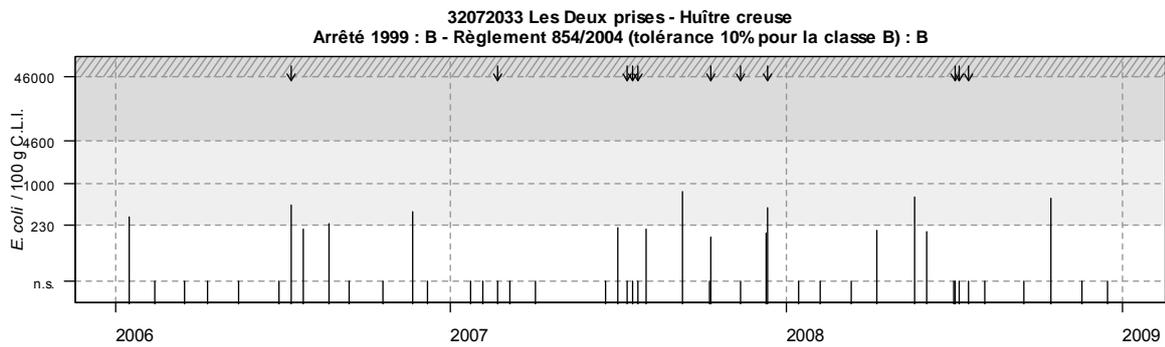
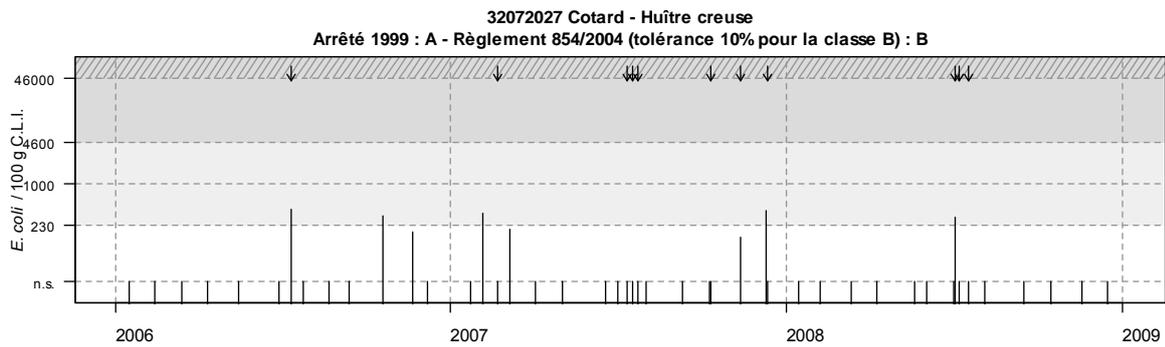
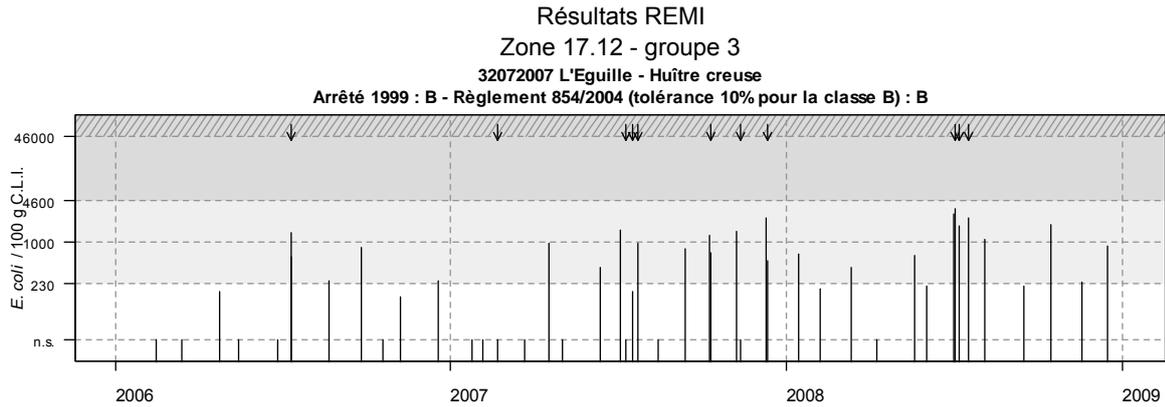
 Limite communale

 Point REMI

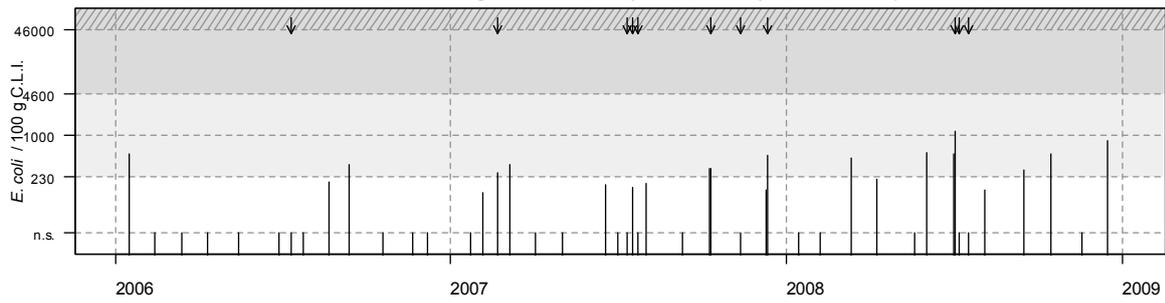
Sources : Réseaux nationaux "Ongulés Sauvages" et "Oiseaux d'eau et Zones humides" ONCFS-FNC-FDC, Muséum National d'Histoire Naturelle, IGN, BDCarthage 2006

SIG Ifremer, 2010

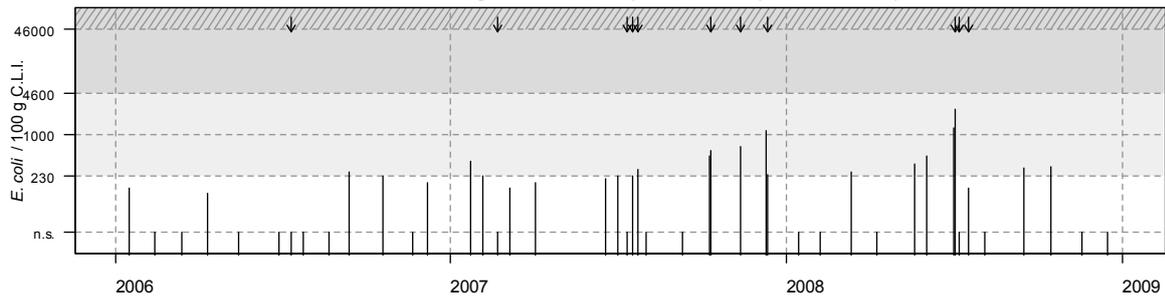
Annexe XI : Résultats d'analyses de suivi microbiologique (2006-2008)



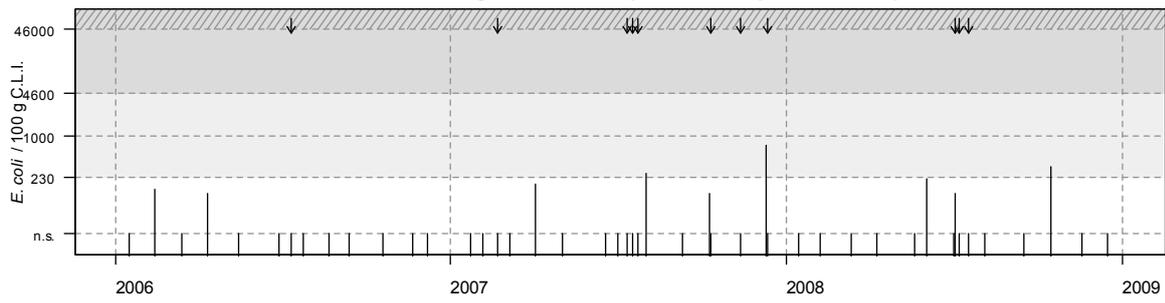
Résultats REMI
Zone 17.12 - groupe 3
32072035 Mouillelande (a) - Huître creuse
Arrêté 1999 : B - Règlement 854/2004 (tolérance 10% pour la classe B) : B



32072037 Liman - Huître creuse
Arrêté 1999 : B - Règlement 854/2004 (tolérance 10% pour la classe B) : B



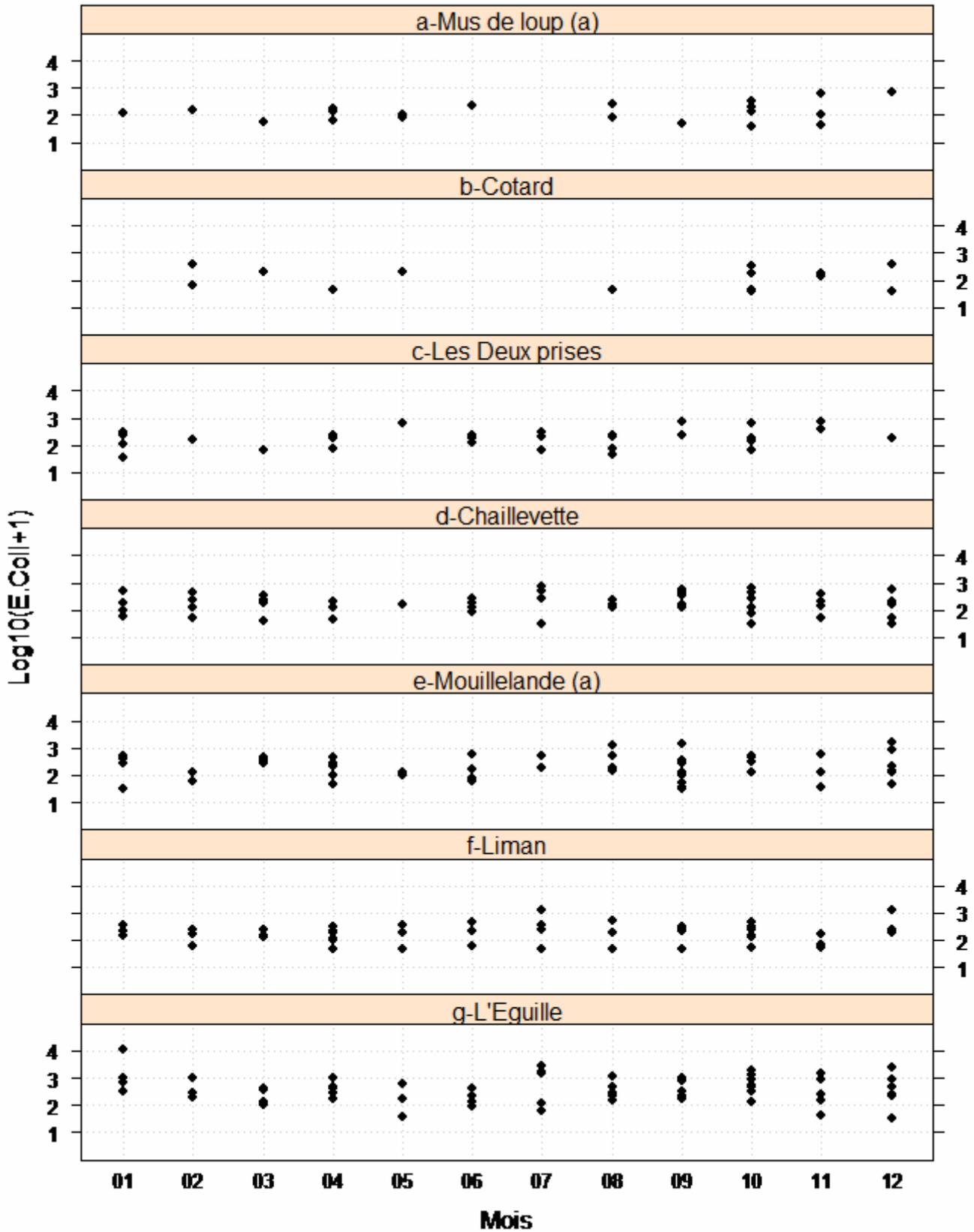
32072039 Mus de loup (a) - Huître creuse
Arrêté 1999 : A - Règlement 854/2004 (tolérance 10% pour la classe B) : B



Source/Copyright REMI-Iframer, banque Quadriga

Annexe XII : Répartition mensuelle des résultats REMI

2000-2009



Annexe XIII : Identification cartographique des apports contaminants (carte Geoportail)



ABSTRACT

Marennes Oléron in Charente-Maritime is a region well-known for refining of shellfish. Such refining, typically carried out in temporarily flooded saltwater basins called "*claires*", allows for the improvement of organoleptic characteristics of the product. The *claires* are production zones situated mainly on terrestrial private territory.

Having characterised the geographical extent of the *claires* areas in France, the study aims to determine if shellfish culture in *claires* could present sanitary risks due to the microbiological contamination of shellfish and to propose procedures for the microbiological surveillance of these production areas. *Claires* of Seudre have been chosen as study site. A description of the functioning of shellfish aquaculture in *claires* was carried out as part of the study. An inventory of contamination sources was drawn up to highlight critical locations. Results obtained through microbiological monitoring (REMI, SRC, the other studies) reveal variations of contamination levels from upstream and downstream locations as well as seasonal variations. In particular, it is noted that peaks of contamination are typically observed during summer when tourism is maximal. During winter periods contaminations may be driven by contributions from meteorological disturbances.

Sanitary risks in *claires* can be considered as low because the *claires* are structures hydrologically independent from other coastal areas and because they have separate water influx systems. However, the presence of contaminated shellfish, brought from moderately contaminated zones can still present a risk. The *claires* have not shown to be effective tools for depuration of shellfish, especially in winter when colder water temperatures prohibit normal metabolic activity of shellfish. The strategy recommended for surveillance of the microbiological quality of shellfish is based both on the microbiological quality of water and on the microbiological quality of shellfish. Furthermore, prevention of microbiological risks should be based on a formalised system of good practices concerning the management of the *claires* in terms of seawater circulation and traceability of shells.