

Coralie LUPO
Axel OSTA AMIGO
Yann-Vari MANDARD
Carole PEROZ
Tristan RENAULT

Mars 2013 - R.INT.RBE/SG2M-LGPM

ifremer

Etude des freins et des leviers à la déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres creuses dans les pertuis charentais



© Coralie Lupo

Etude des freins et des leviers à la déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres creuses dans les pertuis charentais

**Rapport scientifique final de l'étude FriDOM,
convention DGAL-Ifremer pour le Repamo**

Fiche documentaire

Numéro d'identification du rapport : Diffusion : libre : <input type="checkbox"/> restreinte : <input checked="" type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/>		date de publication : 2013 nombre de pages : 65 bibliographie : oui illustration(s) : 17 figures langue du rapport : français
Validé par : Adresse électronique :		
Titre de l'article		
Contrat n° Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>		
Auteur(s) principal(aux) : Coralie LUPO Axel OSTA AMIGO	Organisme / Direction / Service, laboratoire Ifremer / Département Ressources Biologiques et Environnement / Unité Santé, Génétique et Microbiologie des Mollusques / Laboratoire Génétique et Pathologie des Mollusques Marins	
Contributeur(s) : Tristan RENAULT Yann-Vari MANDARD Carole PEROZ	Ifremer / Département Ressources Biologiques et Environnement / Unité Santé, Génétique et Microbiologie des Mollusques Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Charente-Maritime, La Rochelle ONIRIS - INRA / Département de médecine des animaux d'élevage et santé publique vétérinaire / UMR1300 BioEPAR Bioagression, Epidémiologie et Analyse de Risques, Nantes	
Encadrement(s) :		
Cadre de la recherche : Projet : PJ0701 - Observations, analyse et prévision des performances conchylicoles Action : A070110 - Repamo		
Destinataire : DGAL, Ifremer		

Résumé

Objectifs - Les objectifs de cette étude étaient (i) estimer la sensibilité du dispositif actuel de déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres dans les pertuis charentais et son évolution entre 2007 et 2010, (ii) documenter le niveau de connaissance, les pratiques et les attitudes des ostréiculteurs et identifier les facteurs influençant le processus de déclaration.

Matériel et Méthode – (i) La sensibilité du dispositif de déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres a été estimée en Charente-Maritime au cours de la période 2007-2010, par la méthode de capture-recapture à deux sources. (ii) Deux échantillons d'ostréiculteurs non déclarants (31 cas) et déclarants (89 témoins) ont été inclus dans l'étude par tirage au sort dans la liste des ostréiculteurs concédant sur le Domaine public maritime charentais et les bases officielles de déclaration de la Direction départementale des territoires et de la mer de Charente-Maritime, respectivement. Des données relatives aux caractéristiques générales de l'exploitation, conduite d'élevage générale, historique des mortalités survenues sur l'exploitation depuis 2007, et des variables décrivant la connaissance, les pratiques et l'attitude des ostréiculteurs vis-à-vis de la déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres, ont été recueillies. Une analyse statistique des données par régression logistique a été effectuée.

Résultats – (i) La sensibilité du dispositif de DO variait de 55% (IC_{95%} [31-100]) en 2007 à 76% (IC_{95%} [64-93]) en 2008, 53% (IC_{95%} [43-71]) en 2009 et 72% (IC_{95%} [59-92]) en 2010. Cette évolution a montré que la participation des ostréiculteurs charentais au dispositif de surveillance événementiel était instable et fragile. (ii) Les ostréiculteurs charentais avaient une connaissance du dispositif de déclaration obligatoire assez précise, mais ils connaissaient plutôt mal sa finalité, le confondant souvent avec le dispositif d'indemnisation des pertes de récolte. Un défaut de réactivité du dispositif a également été mis en évidence. La majorité des ostréiculteurs déclarants estimaient que faire une déclaration est simple mais la complexité du processus et le temps qu'elle nécessite ont été souvent reprochés. Ils sont plutôt insatisfaits du retour d'information sur le dispositif, se considérant comme assez mal informés. Une quinzaine de facteurs étaient statistiquement associés au risque de sous-déclaration d'une mortalité d'huîtres en analyse unifactorielle. Le modèle multifactoriel comprenait 4 facteurs. La sous-déclaration était plus marquée pour les petites structures n'exploitant que des huîtres diploïdes dans le Sud du bassin charentais ; les indemnisations financières des pertes étaient un levier important pour inciter les ostréiculteurs à déclarer.

Conclusions - Il semble important de poursuivre et de renforcer le travail de pédagogie visant à convaincre les ostréiculteurs de leur rôle fondamental dans le processus, *i.e.* l'intérêt d'une déclaration individuelle pour exercer une veille sanitaire collective, tout en modernisant le dispositif.

Mots-clés

Huîtres creuses, mortalité, déclaration obligatoire, épidémiosurveillance

Words keys

Pacific oyster, mortality, mandatory notification, surveillance



Sommaire

Liste des acronymes utilisés	9
1. Introduction	11
1.1. Contexte	11
1.2. Objectifs	12
Objectif n°1 : Evaluer la sensibilité du dispositif de déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres creuses, Charente-Maritime, 2007-2010.....	15
2. Matériel et méthode	17
2.1. Population étudiée	17
2.1.1. Portée de l'étude.....	17
2.1.2. Définition du cas	17
2.2. Schéma d'étude	17
2.3. Sources de données	18
2.3.1. Source de capture : la déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres creuses	18
2.3.2. Source de recapture : enquête rétrospective auprès des ostréiculteurs.....	19
2.4. Analyse statistique	19
2.4.1. Identification des cas communs.....	19
2.4.2. Estimation du nombre total d'exploitations touchées par les mortalités d'huîtres	20
2.4.3. Estimation de la sensibilité du dispositif de DO	20
2.4.4. Conditions d'application	21
3. Résultats.....	23
3.1. Description des populations étudiées	23
3.2. Estimations annuelles de la sensibilité du dispositif de DO.....	23
Objectif n°2 : Identifier le niveau de connaissance, les attitudes et les pratiques des déclarants vis-à-vis du dispositif de déclaration obligatoire, ainsi que les freins et les leviers à la déclaration des mortalités d'huîtres creuses, Charente-Maritime, 2012.....	25
4. Matériel et Méthode	27
4.1. Schéma d'étude	27
4.2. Populations étudiées.....	27
4.3. Informations recueillies	28
4.4. Recueil et circuit des données d'enquête	29
4.4.1. Types de répondants	29
4.4.2. Types de questionnaires.....	29
4.4.3. Réalisation pratique	30
4.5. Analyse statistique	30
5. Réalisation pratique.....	33
6. Résultats.....	35
6.1. Description des populations étudiées	35
6.2. Description des mortalités d'huîtres creuses	35
6.3. Connaissance générale du dispositif de DOM d'huîtres creuses	37
6.3.1. Les ostréiculteurs non déclarants	37
6.3.2. Les ostréiculteurs déclarants.....	37

sommaire

6.4. Attitude pour les déclarations futures par un dispositif de signalement allégé par SMS	41
6.5. Identification d'associations statistiques entre facteurs explicatifs potentiels et sous-déclaration d'une hausse de mortalité d'huître creuse	42
6.6. Sélection des facteurs de risque de sous-déclaration dans une approche multifactorielle	46
6.7. Modélisation du risque de sous-déclaration d'une mortalité d'huîtres creuses	47
7. Discussion	49
7.1. Estimation de la sensibilité de la DO	49
7.1.1. Validité des conditions d'application des méthodes de capture-recapture	49
7.1.2. Proportion de sous-déclaration	50
7.2. Raisons de non déclaration et facteurs d'influence	52
7.2.1. Validité de l'étude	52
7.2.2. Connaissances, pratiques et attitudes vis-à-vis du dispositif de DO	53
7.2.3. Facteurs influençant le processus de déclaration	54
7.2.4. Améliorer la déclaration des mortalités d'huîtres	57
7.3. Réponse aux objectifs	58
8. Conclusions	59
9. Références bibliographiques	61
Annexe : Questionnaire	65



Liste des acronymes utilisés

CRC :	Comité régional de la conchyliculture
DDTM :	Direction départementale des territoires et de la mer
DO :	Déclaration obligatoire
DPM :	Domaine public maritime
IC :	Intervalle de confiance
ROC :	Receiver Operating Characteristics

1. Introduction

1.1. Contexte

En France, la déclaration obligatoire (DO) des hausses de mortalité inexplicables par les conchyliculteurs auprès de l'Autorité compétente locale, la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM), constitue actuellement l'une des modalités principales de la surveillance de la santé des coquillages marins (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2008; François et al., 2009). La DDTM juge alors de l'intérêt d'activer le réseau de pathologie des mollusques (Repamo), animé par l'Ifremer, pour effectuer le recueil de commémoratifs et de prélèvements d'animaux en vue d'analyses diagnostiques de laboratoire, en cas de suspicion de maladie infectieuse associée au cas de mortalité considéré.

Ce dispositif vise notamment à détecter l'apparition d'organisme pathogène exotique ou émergent sur le territoire. En effet, les coquillages affectés par une maladie présentent rarement des signes cliniques. Dans ce contexte, des mortalités inexplicables sont un indicateur potentiel de l'apparition ou de l'émergence d'une maladie. Ceci a été le cas en 2008 : les données de DO ont représenté l'une des rares sources de données disponibles pour donner l'alerte et décrire l'étendue des mortalités exceptionnellement élevées d'huîtres creuses associées à la détection du virus OsHV-1 sous une forme jusqu'alors non rapportée (variant μ var) (Miossec et al., 2009; European Food Safety Agency, 2010; Segarra et al., 2010).

La détection précoce de mortalités de coquillages inexplicables, potentiel reflet de tout cas suspect de maladie, est capitale pour leur gestion car les mesures de lutte médicales et sanitaires contre les maladies sont très limitées dans les productions conchylicoles (Renault, 2009; Lupo et al., 2012). L'action de déclarer et la rapidité avec laquelle le cas de mortalité est effectivement déclaré ont donc un impact évident sur l'efficacité des mesures de contrôle et de prévention des maladies chez les coquillages. Ainsi, pour garantir une détection précoce de l'apparition d'une éventuelle maladie émergente chez les coquillages, la sensibilité et la réactivité du dispositif de DO des mortalités sont indispensables. Ces critères dépendent de la qualité de la collaboration entre les différents intervenants du système (Administration, conchyliculteurs, Ifremer).

Les ostréiculteurs sont les premières sentinelles et les premiers concernés par les mortalités d'huîtres : les maladies des huîtres ralentissent la durée du cycle de production et engendrent des pertes de revenus. D'après ces derniers, l'occurrence de ces hausses de mortalité chez l'huître creuse semble perdurer depuis 2008 alors que le nombre de déclarations auprès des DDTM semble diminuer chaque année (Figure 1).

Figure 1. Evolution annuelle du nombre d'ostréiculteurs ayant déclaré au moins une mortalité d'huîtres creuses auprès de la DDTM17, 2007-2011



L'évaluation de la sensibilité du dispositif de DO des mortalités d'huîtres permettrait de comprendre si la diminution apparente des déclarations reflète une diminution réelle des cas de mortalité observés chez le coquillage ou une diminution de l'implication des ostréiculteurs dans le dispositif de surveillance. De plus, l'identification des facteurs influençant le processus de DO permettrait de cibler les actions de sensibilisation des ostréiculteurs à la déclaration pour aboutir à un dispositif de DO sensible et capable de donner une alerte précoce en cas de suspicion de maladie émergente.

1.2. Objectifs

Dans une perspective d'amélioration du dispositif actuel, le présent travail a comporté deux études visant à (i) évaluer quantitativement le dispositif de DO des mortalités inexplicables d'huîtres, *i.e.* quantifier le niveau de sous-déclaration (ii) identifier et estimer l'effet de différents facteurs sur le processus de déclaration. Il s'agissait ainsi de définir la marge de progrès existante pour inciter les ostréiculteurs à participer à ce dispositif.

Par ailleurs, dans le cadre de l'évolution de la surveillance de la santé des coquillages marins, comme suite à l'évaluation du réseau Repamo par la Plateforme nationale d'épidémiologie en santé animale en 2012 à la demande de la Direction générale de l'alimentation (Plateforme de surveillance épidémiologique en santé animale, 2012), la prise en compte des perceptions des ostréiculteurs relatives au dispositif de DO actuel semblait judicieuse pour proposer un nouveau dispositif plus efficace.

Objectif n°1 : Estimer la sensibilité du dispositif de DO des mortalités inexplicables d'huîtres creuses dans les pertuis charentais, et son évolution au cours des années.

Objectif n°2 : Estimer le niveau de connaissance, les attitudes et les pratiques des ostréiculteurs déclarants vis-à-vis du dispositif de DO des mortalités inexplicables d'huîtres creuses. Il s'agit d'identifier les leviers et les freins à la déclaration pour améliorer la réactivité et la sensibilité du dispositif de surveillance passive des maladies des huîtres creuses.

La déclaration est conditionnée par trois étapes : la survenue de la mortalité, sa détection (observation) et sa déclaration en tant que telle par l'ostréiculteur à la DDTM. Les objectifs de l'étude étant d'estimer la marge de progrès possible pour encourager les ostréiculteurs à la déclaration, seules les étapes de détection et de déclaration ont été étudiées.



**Objectif n°1 : Evaluer la sensibilité du dispositif
de déclaration obligatoire des mortalités
d'huîtres creuses, Charente-Maritime, 2007-2010**



2. Matériel et méthode

2.1. Population étudiée

2.1.1. Portée de l'étude

La population à laquelle cette étude souhaitait pouvoir étendre ses résultats était l'ensemble des ostréiculteurs élevant des huîtres creuses dans les pertuis charentais, qui représentent un tiers des exploitations françaises (Agreste, 2005).

En l'absence de base de données antérieure à 2007 à la DDTM17, la période d'étude s'est étendue de 2007 à 2010.

2.1.2. Définition du cas

Un cas a été défini comme tout ostréiculteur ayant observé au moins un épisode de mortalité inexplicée d'huîtres creuses sur sa production dans l'année considérée.

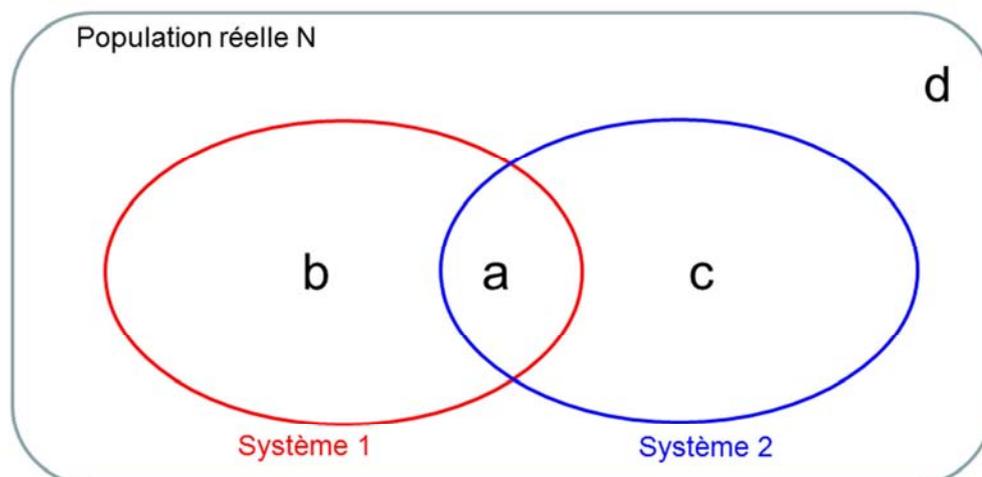
2.2. Schéma d'étude

Les méthodes de capture-recapture, dérivées de l'écologie, sont utilisées en santé publique pour estimer le nombre d'individus atteints par une certaine maladie (Decludt et al., 1995; Spaccaverri et al., 2010). Elles n'ont été appliquées que très récemment à la surveillance des maladies animales pour évaluer quantitativement l'efficacité des dispositifs de surveillance (Drewe et al., 2012; Vergne, 2012).

Dans cette étude, la méthode de capture-recapture à deux sources a été utilisée. Initialement développée en écologie pour estimer la taille totale d'une population d'animaux sauvages à partir de capture, marquages et recapture d'individus dans cette population (Petersen, 1986; Chao et al., 2001), cette méthode permet d'estimer le nombre total d'individus infectés à partir de populations surveillées de manière imparfaite en épidémiologie.

Elle permet aussi, sous certaines conditions (*cf.* paragraphe 2.4.4), en croisant les cas d'une maladie recensés par deux systèmes 1 ($N_1 = a + b$ cas) et 2 ($N_2 = a + c$ cas) (Figure 2), et après avoir identifié les cas communs entre les deux systèmes (a), d'estimer le nombre de cas identifiés par aucun des systèmes (d), le nombre de cas total de la maladie $N = a + b + c + d$ et la sensibilité de chaque système.

Figure 2. Répartition des cas selon les deux sources présentée sur un diagramme de Venn



Soit pour notre étude :

-une population fermée de taille N inconnue constituée par les ostréiculteurs ayant observé des cas de mortalité dans leur production d'huîtres sur la période 2007 à 2010 ;

- $N_1 = a + b$ ostréiculteurs ayant observé et déclaré au moins un cas de mortalité d'huîtres dans le cadre de la DO ;

- $N_2 = a + c$ ostréiculteurs ayant observé au moins un cas de mortalité d'huîtres et l'ayant rapporté dans l'étude rétrospective (cf. paragraphe 2.3.2) ;

- a cas communs aux deux sources de données ;

- d cas communs non recensés par les deux sources.

2.3. Sources de données

2.3.1. Source de capture : la déclaration obligatoire des mortalités d'huîtres creuses

La source de capture utilisée était l'ensemble des bases officielles de la DDTM17 de DO des mortalités inexplicables d'huîtres creuses. Une nouvelle base de données est constituée chaque année.

La base de données de la DDTM17 recense toutes les déclarations de mortalités ayant concerné la production charentaise d'huîtres creuses dans l'année considérée. Un ostréiculteur peut déclarer plusieurs épisodes de mortalité dans l'année. La première étape a consisté à estimer le nombre d'ostréiculteurs charentais ayant déclaré à la DDTM au moins un épisode de mortalité pour chaque année étudiée. Les ostréiculteurs concédant des parcs sur le Domaine public maritime (DPM - cadastre conchylicole)

charentais mais dont l'exploitation est localisée dans un autre département, qui ne correspondaient pas à la définition du cas pour l'étude, ont été exclus.

2.3.2. Source de recapture : enquête rétrospective auprès des ostréiculteurs

Une enquête transversale rétrospective a été effectuée en 2010 auprès d'un échantillon d'ostréiculteurs charentais (Lupo et al., 2011). Bien que l'objectif principal de cette étude fût la description des mouvements d'huîtres creuses dans les pertuis charentais, des données relatives aux cas de mortalité d'huîtres ont été recueillies. En particulier, chaque ostréiculteur a été interrogé sur l'âge des huîtres concernées et le mois de survenue de l'épisode de mortalité, pour chaque année entre 2007 et 2010. Une estimation du nombre annuel d'ostréiculteurs de l'échantillon ayant rapporté au moins un cas de mortalité a alors pu être effectuée.

Au total, 64 ostréiculteurs ont participé à cette enquête. Ils ont été sélectionnés parmi la liste des ostréiculteurs concédant sur le DPM du département de la Charente-Maritime, selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié sur leur stratégie de mouvements d'animaux (Tableau 1).

Tableau 1. Probabilités de capture des ostréiculteurs de la source de recapture (Charente-Maritime, 2010) d'après Lupo *et al.* (2011)

Strate	Nombre d'ostréiculteurs dans la population	Nombre d'ostréiculteurs échantillonnés	Probabilité de capture
Naisseurs	19	17	0,89
Eleveurs au cycle de production local	707	28	0,04
Eleveurs au cycle de production local et hors des pertuis charentais	161	19	0,12

2.4. Analyse statistique

2.4.1. Identification des cas communs

En l'absence d'identifiant commun des cas entre les deux sources, les cas communs (doublons) entre les deux bases de données ont été identifiés par une combinaison de critères : nom, prénoms, code postal et commune.

2.4.2. Estimation du nombre total d'exploitations touchées par les mortalités d'huîtres

Le croisement des cas des deux sources de données est illustré par le tableau 2. Les cas sont répartis en fonction de leur présence ou de leur absence dans l'une ou l'autre source.

Tableau 2. Tableau de contingence de croisement des cas issus des deux sources de données

		Cas recensés par la DO		
		Oui	Non	Total
Cas recensés par l'étude rétrospective	Oui	a	c	N _A
	Non	b	d= ?	?
	Total	N _{DO}	?	N= ?

L'estimateur de Chapman (Chapman, 1951) a été utilisé pour estimer le nombre total d'exploitations ostréicoles touchées par les mortalités d'huîtres, assorti de son intervalle de confiance à 95% (IC_{95%}) (Wittes, 1972) à partir des équations (1) et (2) :

$$\widehat{N}_{Chap} = a + b + c + \frac{b \cdot c}{a + 1} \quad \text{Equation (1)}$$

$$\text{Var}(\widehat{N}_{Chap}) = \frac{(a + b + 1) \cdot (a + c + 1) \cdot b \cdot c}{(a + 1)^2 \cdot (a + 2)} \quad \text{Equation (2)}$$

2.4.3. Estimation de la sensibilité du dispositif de DO

La sensibilité du dispositif de DO a été calculée à partir de l'équation suivante :

$$Se_{DO} = \frac{N_{DO}}{\widehat{N}_{Chap}} \quad \text{Equation (3)}$$

Où N_{DO} est le nombre de cas notifiés dans la source de DO et N_{Chap} le nombre total de cas estimé dans l'équation (1).

L'évolution de la sensibilité de la DO a été étudiée en réalisant une estimation annuelle de la sensibilité sur la période 2007-2010. Le test du χ^2 (p<0,05) a été utilisé pour comparer les sensibilités obtenues entre les années.

L'estimation du nombre total de cas avec les sources croisées a été réalisée avec l'aide du programme *Capture-Recapture Analysis* du logiciel Survey Toolbox (Cameron, 1999).

2.4.4. Conditions d'application

La validité des résultats obtenus avec la méthode de capture-recapture est conditionnée au respect de certaines conditions d'application (Hook & Regal, 1995).

1. Tous les cas identifiés sont des vrais cas

L'identification de faux-cas (*i.e.* cas de mortalité rapporté alors que cela n'en était pas un) par une des sources induira une surestimation du nombre de cas total N_{Chap} et donc une sous-estimation de la sensibilité de toutes les sources. Ce problème peut se rencontrer lorsque la définition de cas au sein des différentes sources n'est pas identique.

2. Les cas sont recensés sur la même période et la même zone géographique pour toutes les sources

Si une source identifie des cas dans une zone géographique ou au cours d'une période différente de l'autre source, le nombre de cas communs identifiables sera plus faible, ce qui entraînera une surestimation du nombre de cas total N_{Chap} et une sous-estimation de la sensibilité.

3. La population étudiée est close

La population doit être close, *i.e.* il n'y a pas de mouvement de population (ni d'entrée, ni de sortie). Le non-respect de cette condition équivaut à un défaut d'homogénéité de capture et pourra entraîner un biais dans l'estimation du nombre de cas total N_{Chap} et donc de la sensibilité.

4. Tous les vrais cas communs et seulement les vrais cas communs sont identifiés

Une surestimation des cas communs a induit une sous-estimation du nombre total de cas N_{Chap} et réciproquement.

5. Les sources sont indépendantes

Cette condition suppose que la probabilité qu'un cas soit recensé dans une source ne dépende pas de la probabilité que ce cas soit recensé dans l'autre source. Une dépendance positive existera lorsque l'identification d'un cas par une source augmente la probabilité pour ce cas d'être recensé par l'autre source. La dépendance positive entraîne une sous-estimation du nombre de cas total N_{Chap} et par conséquent, une surestimation de la sensibilité de la source. A l'inverse, une dépendance négative induit une sous-estimation de la sensibilité.

6. L'homogénéité de capture des cas.

Tous les cas de la population doivent avoir la même probabilité d'être identifiés au sein d'une même source. La capture des cas dans une source ne doit donc pas être liée à certaines de leurs caractéristiques.

Les possibles hétérogénéités de capture peuvent être prises en compte en stratifiant sur ces variables, afin de créer des strates de probabilité de capture homogène et réduire le biais pour l'estimation du nombre de cas total N_{Chap} .

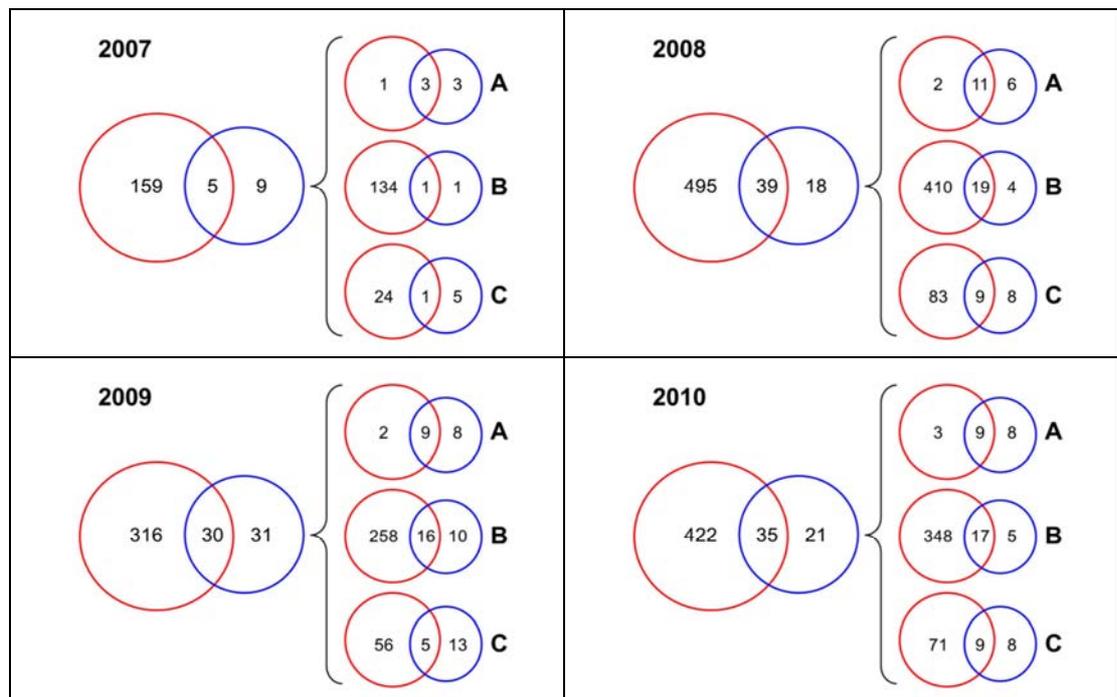
Dans l'étude sur les mouvements conduite en 2010, la variable « stratégie de mouvements d'huîtres » a été identifiée comme une variable d'hétérogénéité. Une stratification a donc été effectuée sur cette variable. L'estimation de la sensibilité globale de la DO a tenu compte de l'hétérogénéité de capture selon la stratégie de mouvement. L'estimation du nombre total de cas N_{Chap} était égale à la somme des estimations faites pour chacune des trois strates de stratégie de mouvements.

3. Résultats

3.1. Description des populations étudiées

La figure 3 représente la répartition annuelle des ostréiculteurs charentais ayant observé des mortalités inexplicables dans leur production d'huîtres creuses dans les deux sources de données.

Figure 3. Distribution du nombre d'ostréiculteurs concernés par des mortalités d'huîtres selon la source, par strate d'échantillonnage et par année, Charente-Maritime, 2007-2010
(en rouge : base de capture DO DDTM17 ; en bleu : base de recapture étude 2010 ; A : naisseurs ; B : éleveurs locaux ; C : éleveurs hors-bassin)



3.2. Estimations annuelles de la sensibilité du dispositif de DO

La stratification par année a mis en évidence une relative stabilité des nombres estimés d'ostréiculteurs concernés par des mortalités d'huîtres à partir de 2008 (Tableau 3). En revanche, une variation de la sensibilité de la source DO au cours de la période étudiée a été mise en évidence, variant de 55% en 2007 à 76% en 2008 ($p < 0,001$, test du χ^2). En 2008 et 2010, les estimations de la sensibilité obtenues étaient comparables, d'un niveau supérieur à 70%, alors que les années 2007 et 2009 présentaient des niveaux de sensibilité inférieurs et proches de 50%.

Tableau 3. Nombre total estimé d'ostréiculteurs concernés par les mortalités d'huîtres creuses et sensibilité du dispositif de DO des mortalités, Charente-Maritime, 2007-2010

Année	Estimation du nombre total de cas		Sensibilité de la DO	
	N	IC _{95%}	Se	IC _{95%}
2007	301	[68-533]	55	[31-100]
2008	701	[574-829]	76	[64-93]
2009	652	[489-814]	53	[43-71]
2010	634	[498-770]	72	[59-92]



Objectif n°2 : Identifier le niveau de connaissance, les attitudes et les pratiques des déclarants vis-à-vis du dispositif de déclaration obligatoire, ainsi que les freins et les leviers à la déclaration des mortalités d'huîtres creuses, Charente-Maritime, 2012

4. Matériel et Méthode

4.1. Schéma d'étude

Une étude cas-témoins avec cas existants a permis d'étudier l'association entre l'exposition à des facteurs potentiels et la sous-déclaration d'une mortalité d'huîtres creuses par l'ostréiculteur. Il s'agissait de réaliser un recueil rétrospectif des facteurs favorisant ou limitant potentiellement la déclaration.

Pour cela, les échantillons de cas (ostréiculteurs non déclarants) et de témoins (ostréiculteurs déclarants) étudiés devaient être représentatifs des ostréiculteurs installés dans les pertuis charentais. Par ailleurs, la taille de l'échantillon devait être suffisamment importante pour permettre la détection des principaux facteurs pouvant potentiellement favoriser ou limiter la déclaration.

4.2. Populations étudiées

- *Population cible :*

La population à laquelle cette étude souhaitait pouvoir étendre ses résultats était l'ensemble des ostréiculteurs des pertuis charentais.

- *Population source :*

Cette étude s'est appuyée sur l'ensemble des ostréiculteurs élevant des huîtres creuses entre mars et décembre 2012 dans les pertuis charentais.

- *Procédures de sélections des cas et des témoins :*

Un témoin a été défini comme tout ostréiculteur ayant observé et déclaré au moins un épisode de mortalité d'huîtres creuses auprès de la DDTM17 entre les années 2007 et 2011. Les témoins, *i.e.* les ostréiculteurs déclarants, ont été recrutés à partir des bases de données annuelles (de 2007 à 2011) recensant les déclarations obligatoires de mortalité de coquillages, régies par la DDTM17.

Un cas a été défini comme tout ostréiculteur n'ayant jamais déclaré de mortalité d'huître creuse qu'il avait observé auprès de la DDTM17 entre les années 2007 et 2011. Les cas ont été recrutés parmi la liste des ostréiculteurs concédant sur le DPM (cadastre conchylicole) mais n'apparaissant pas dans les bases annuelles de déclaration obligatoire de hausse de mortalité de coquillages de la DDTM17 entre 2007 et 2011.

La sélection des échantillons d'ostréiculteurs cas et témoins à enquêter a été effectuée en une seule fois par sondage aléatoire simple (tirage au sort).

- *Critères d'inclusion :*

Les ostréiculteurs élevant des huîtres creuses entre mars et décembre 2012 dans les pertuis charentais et dont l'exploitation est implantée en Charente-Maritime ont été inclus dans l'étude. Seuls les ostréiculteurs en activité régulière ont été retenus. Seule l'espèce *Crassostrea gigas* a été prise en considération.

- *Critères d'exclusion :*

Les conchyliculteurs élevant toute autre famille (palourdes, moules...) ou espèce (huîtres plates) de coquillages dans les pertuis charentais ont été exclus de l'étude. Les ostréiculteurs élevant des huîtres creuses dans les pertuis charentais mais dont l'exploitation est implantée dans d'autres bassins ostréicoles ont également été exclus de l'étude. Les ostréiculteurs retraités et les salariés n'ont pas été retenus.

- *Nombre de sujets nécessaires*

Un calcul du nombre de sujets nécessaire a montré que 36 cas et 108 témoins devaient être considérés pour mettre en évidence un rapport de cote d'exposition de 3 entre les cas et les témoins au sein de l'échantillon d'étude, avec un ratio cas-témoin de $\frac{1}{3}$. Le risque α a été fixé à 5% en unilatéral et la puissance à 80%. Le processus de déclaration a été supposé comme aléatoire (probabilité de déclarer une mortalité d'huîtres égale à 50%).

Les enquêtes récemment conduites en Charente-Maritime par le LGP2M ont montré un taux de participation similaire d'environ 85% (Lupo et al., 2011; Carlier et al., 2013). Par conséquent, le recrutement de 41 cas et 124 témoins a été visé pour tenir compte de la réduction prévisible du nombre d'ostréiculteurs acceptant de participer à l'étude.

4.3. Informations recueillies

Les données recueillies concernaient les caractéristiques générales de l'exploitation, la conduite d'élevage générale et l'historique des mortalités survenues sur l'exploitation depuis 2007. Des variables visaient également à décrire chez les ostréiculteurs échantillonnés :

-la connaissance :

- d'une hausse de mortalité inexpiquée
- de l'obligation de déclaration d'une mortalité inexpiquée
- des procédures de déclaration
- du circuit des données
- des outils de communication

-les pratiques :

- détection d'une hausse de mortalité
- pratique de la DO (régularité annuelle, temps consacré, délai)
- difficultés rencontrées

-l'attitude : ce qu'ils pensent de la DO

- finalité de la DO
- appréciation des outils de communication

-appréciation du dispositif selon des critères d'évaluation des systèmes de surveillance usuels (simplicité du dispositif, faisabilité et acceptabilité).

4.4. Recueil et circuit des données d'enquête

4.4.1. Types de répondants

Trois catégories de répondants ont été définies :

- les déclarants potentiels non informés, qui n'ont pas connaissance du dispositif de DO ;
- les informés non déclarants, qui connaissent le dispositif de DO mais ne déclarent pas lorsqu'ils observent une mortalité d'huîtres inexpliquée ;
- les informés déclarants, qui connaissent le dispositif de DO et déclarent.

Ce choix visait à réduire autant que possible le temps des entretiens pour les ostréiculteurs non informés et informés non déclarants chez lesquels seules les connaissances et l'attitude vis-à-vis du dispositif pourraient être *a priori* évaluées.

4.4.2. Types de questionnaires

Le questionnaire avait pour objet la récolte de données détenues par l'ostréiculteur et faisant appel à sa mémoire (par exemple : épisodes de mortalité d'huîtres subis). Ces données déclaratives ont été dans la mesure du possible vérifiées avec des informations usuellement reportées sur le registre d'élevage et recoupées avec des informations connexes (par exemple : déclaration à l'assurance, reçu de perception des calamités agricoles).

Dans une première partie générale, le questionnaire a permis de recueillir les caractéristiques générales sociodémographiques de chaque ostréiculteur enquêté. Une deuxième partie visait à définir son interprétation d'une hausse de mortalité, puis de décrire les mortalités d'huîtres creuses subies par l'exploitation depuis 2007 (âge des animaux, mois de survenue, % de mortalité). Des questions filtres ont ensuite permis de classer chaque enquêté dans une des trois catégories définies précédemment en 4.4.1. Un questionnaire spécifique a été administré à chaque type de répondant pour évaluer les connaissances, attitudes et pratiques des ostréiculteurs charentais vis-à-vis de la déclaration obligatoire d'une mortalité inexpliquée d'huîtres creuses (*cf.* Annexe). Les questions spécifiques à chaque catégorie de répondant visaient à connaître pour les non informés, les raisons de leur non connaissance du principe de déclaration obligatoire des mortalités inexpliquées, et pour les informés non déclarants, les raisons de leur absence de déclaration. Le groupe des informés déclarants a été interrogé sur sa pratique de déclaration et sur sa perception du dispositif au regard de sa simplicité, de son acceptabilité et de ses défauts.

4.4.3. Réalisation pratique

Cette étude a été présentée aux représentants régionaux de la profession conchylicole (Comité régional de la conchyliculture - CRC de Poitou-Charentes) en février 2012.

La collecte des données a été effectuée par le Laboratoire Génétique et Pathologie des Mollusques Marins de l'Ifremer. Un courrier de présentation de l'étude a été envoyé à chaque ostréiculteur sélectionné afin de le prévenir de la procédure d'enquête, ainsi que d'un prochain contact téléphonique. Lors de celui-ci, un rendez-vous a été pris avec un enquêteur de l'Ifremer, sur le site de l'exploitation. Sous réserve de l'accord de l'ostréiculteur, une visite a été organisée pour compléter un questionnaire au cours d'un entretien en face-à-face semi-dirigé. Avec accord de l'enquêté, cet entretien a été enregistré pour être retranscrit. L'anonymat de l'ostréiculteur a été réalisé à ce stade pour le traitement ultérieur des données, par affectation d'un code identifiant unique.

En cas de refus de l'ostréiculteur de participer à l'enquête, un bref questionnaire a permis de relever au cours de la communication téléphonique les motifs du refus et des éléments permettant de comparer ces ostréiculteurs aux participants.

La retranscription et la saisie des données ont été effectuées en continu sur une base informatique Access® (Microsoft Corporation), par les deux enquêteurs de l'Ifremer.

4.5. Analyse statistique

Chaque facteur a été défini en termes de comparaison de fréquence d'exposition entre les cas et les témoins. Le risque de sous-déclaration d'une mortalité d'huîtres observée a été évalué par un rapport de cotes d'exposition des couples discordants.

Une analyse par régression logistique a permis de prendre en compte le mode de sélection de l'enquête.

Les réponses au questionnaire ont été initialement codées en continu quand les variables étaient quantitatives (âge, nombre de concessions, surface concédée sur le DPM). L'hypothèse de la linéarité du logit a été testée pour chaque variable quantitative, mais seule la variable relative au nombre de concessions l'a vérifiée. Les classes des autres variables quantitatives ont tout d'abord été construites d'après les quartiles. La description des variables qualitatives nominales a permis de choisir la forme des variables, notamment par regroupement de classes quand la variation de la variable était insuffisante (trop faibles effectifs dans un sous-groupe). Puis l'observation des rapports de cotes d'exposition bruts et de leurs intervalles de confiance a permis de regrouper les classes qui présentaient un risque de sous-déclaration similaire. Quand un seul rapport de cotes d'exposition était significativement différent de 1, la forme retenue de la variable concernée était la classe correspondant au rapport de cotes significatif versus les autres classes.

Pour les questions ouvertes du questionnaire, une analyse qualitative des discours par la méthode de l'analyse des contenus (Franzosi, 2004) a été effectuée à partir de la

retranscription des entretiens, afin d'identifier des catégories de réponses ayant trait aux facteurs pouvant influencer le processus de déclaration.

L'analyse unifactorielle a permis de sélectionner les variables les plus associées au risque de sous-déclaration d'une mortalité d'huîtres observée, avec un seuil de décision conservateur ($p < 0,20$). Ces variables ont ensuite été intégrées dans un modèle de régression logistique multifactorielle. Leur sélection pour le modèle final a été réalisée selon une procédure descendante pas à pas manuelle. La simplification du modèle sans interaction a éliminé les variables les moins significatives au seuil statistique de $p = 0,05$ tout en s'assurant de l'absence de modification majeure des coefficients des variables restantes (<30%). La confusion a ainsi été vérifiée. Puis, la simplification du modèle avec des termes d'interaction s'est fondée sur des critères purement statistiques ($p < 0,05$). Cette modélisation a permis d'obtenir des rapports de cotes d'exposition aux facteurs de risque ajustés sur les autres facteurs.

La validation interne du modèle multifactoriel s'est appuyée sur une évaluation de ses calibration et capacité de discrimination. L'adéquation du modèle final a été vérifiée par le test d'Hosmer et Lemeshow (Hosmer & Lemeshow, 2000). Les performances de discrimination ont été évaluées selon une approche Receiver Operating Characteristics (ROC), en calculant les sensibilité, spécificité, taux de succès (probabilité d'un bon classement du modèle) et aire sous la courbe ROC (Hosmer & Lemeshow, 2000).

Le logiciel SAS®, version 9.3., a été utilisé pour le traitement statistique des données.

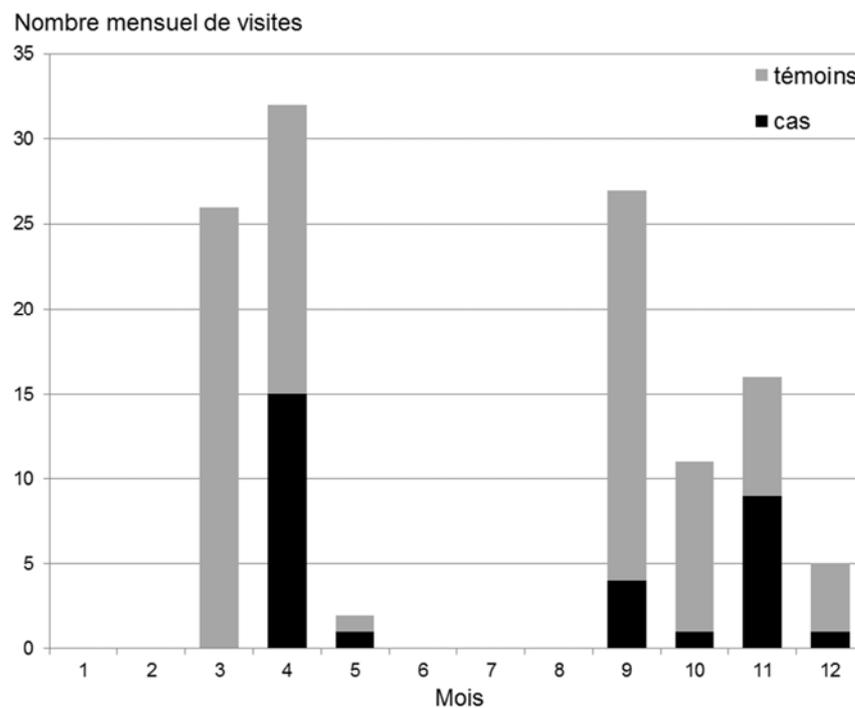
5. Réalisation pratique

La phase terrain s'est déroulée en deux phases. Une première phase de neuf semaines, du 1^{er} mars au 2 mai 2012, correspondait à un stage de Master 2 Recherche, Sciences pour l'environnement, mention Approche intégrée des écosystèmes littoraux de l'Université de La Rochelle. La seconde phase s'est déroulée pendant sept semaines, du 14 septembre au 5 décembre 2012.

Le recrutement de 165 ostréiculteurs, répartis en 41 cas et 124 témoins, était visé pour tenir compte de la réduction prévisible du nombre d'ostréiculteurs acceptant de participer à l'étude. Cependant, seulement 139 ostréiculteurs ont pu être sélectionnés, répartis entre 31 cas et 89 témoins, la personne recrutée en contrat à durée déterminée pour réaliser les enquêtes ayant été absente pendant 5 semaines (sur une durée prévue de 4 mois), victime d'un accident du travail.

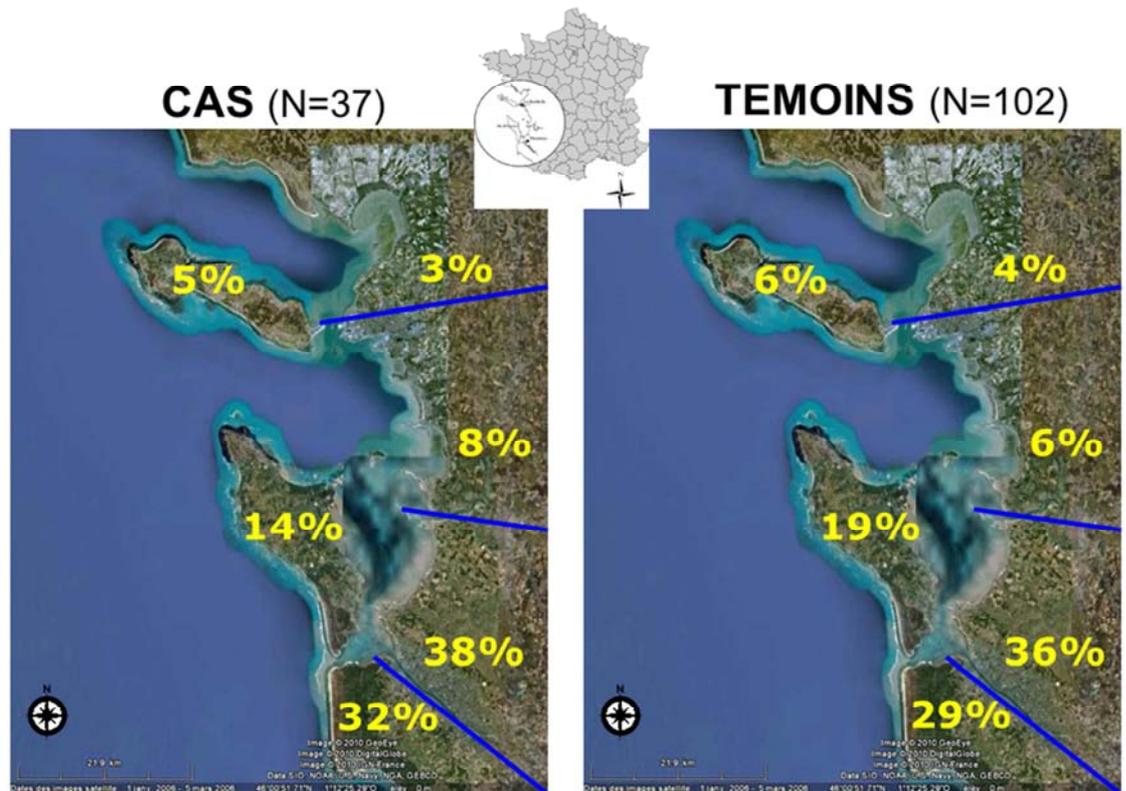
La figure 4 illustre la répartition mensuelle du nombre de visites réalisées pour l'étude.

Figure 4. Répartition mensuelle du nombre de visites d'entreprises ostréicoles réalisées



La répartition géographique des ostréiculteurs sélectionnés pour cette étude est représentée par la figure 5.

Figure 5. Répartition géographique des ostréiculteurs cas (N=37) et témoins (N=102) tirés au sort, Charente-Maritime, 2012



La durée moyenne d'un entretien était d'une demi-heure, variant de 15 minutes à plus de 2 heures selon le niveau de connaissance et de pratiques.

Seulement deux enquêteurs différents ont participé au recueil des données.

6. Résultats

6.1. Description des populations étudiées

Au total, sur 139 ostréiculteurs contactés, 120 ont accepté de participer à l'enquête, correspondant à un taux de participation de 86%. Les 19 refus (6 cas et 13 témoins) étaient principalement motivés par un manque de temps ou un arrêt de l'activité. Aucune différence statistiquement significative entre les caractéristiques démographiques des ostréiculteurs (sexe, âge) ou des exploitations ostréicoles (localisation géographique, niveau de spécialisation, type de production, localisation du cycle de production, nombre de concessions et surface concédée) n'a été mise en évidence entre les répondants et les non-répondants ($p > 0,05$). Aucune différence statistiquement significative de participation à l'enquête n'a été mise en évidence entre les cas, *i.e.* ostréiculteurs non déclarants (84%), et les témoins, *i.e.* ostréiculteurs déclarants (87%).

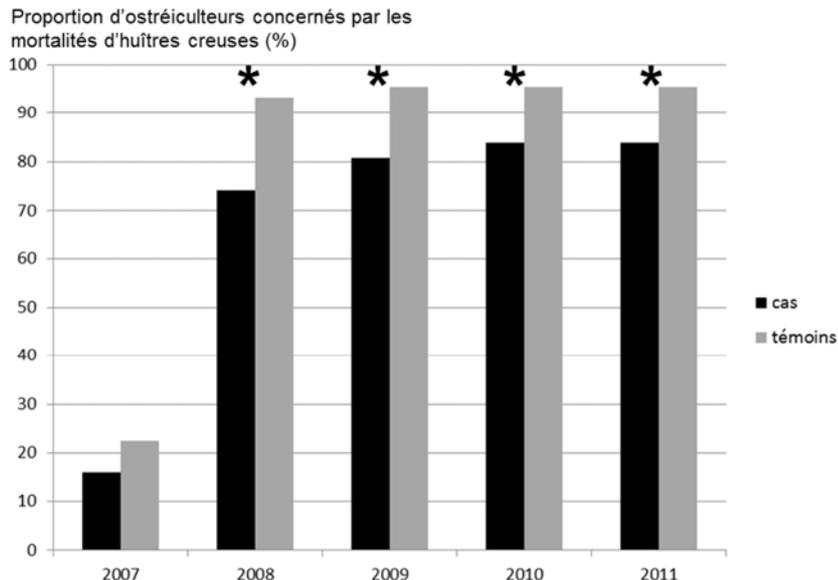
Trente et un cas et 89 témoins ont donc été inclus dans l'étude.

6.2. Description des mortalités d'huîtres creuses

Parmi les cas, 87% se sont rappelés avoir subi des mortalités d'huîtres creuses au sein de leur exploitation depuis 2007. Tous les témoins ont rapporté au moins un épisode de mortalité d'huîtres sur leur production charentaise entre 2007 et 2011.

L'évolution de la proportion annuelle d'ostréiculteurs ayant rapporté un épisode de mortalité d'huîtres sur leur production était comparable entre les cas et les témoins (Figure 6) : à partir de 2008, près de trois fois plus d'ostréiculteurs ont rapporté un épisode de mortalité. Toutefois, cette proportion était inférieure chez les cas à partir de 2008 ($p < 0,05$, test du χ^2 ou de Fisher).

Figure 6. Proportion d'ostréiculteurs concernés par les hausses de mortalités d'huîtres creuses entre 2007 et 2011 (noir : non déclarants ; gris : déclarants ; * : $p < 0,05$), Charente-Maritime



Pour décrire une mortalité anormale d'huîtres, les ostréiculteurs, qu'ils aient ou non déclaré un épisode de mortalité d'huîtres, utilisent des critères qualitatifs et quantitatifs (Tableau 4). Un pourcentage seuil discriminant une mortalité d'huîtres normale d'une mortalité anormale est énoncé par 91% des cas, et 93% des témoins, alors qu'ils sont 61% et 81% respectivement à réaliser des comptages pour quantifier une mortalité. Parmi les témoins, différents seuils discriminants sont cités en fonction du type d'huîtres (diploïdes ou triploïdes) ou de sa classe d'âge.

Tableau 4. Critères de définition d'une mortalité anormale d'huîtres par les ostréiculteurs, étude cas-témoins, Charente-Maritime, 2012

Critères	% de citation par les cas (N=31)	% de citation par les témoins (N=89)
Critères qualitatifs		
Présence d'une odeur nauséabonde	45	62
Eau de couleur noire qui s'écoule de la coquille	3	3
Présence de coquilles vides, ouvertes, blanches	87	94
Présence de chair dans les coquilles ouvertes	48	38
Présence de vase dans les coquilles	3	3
Huîtres moribondes et faibles	0	3
Bruit caractéristique lors du retournement des poches, « ça racasse »	23	11
La coquille « cloque »	0	6
Critères quantitatifs		
Réalisation d'un comptage de mortalité	61	81
Technique de comptage de mortalité		
sur une poche entière	16	19
sur plusieurs poches	3	4
sur plusieurs tubes	3	3
sur des portions de tubes	6	4
sur 1kg ou 100g (selon la taille ou la classe d'âge)	3	8
sur une poignée	0	10
Valeur du seuil à partir duquel une mortalité est anormale		
0-9%	6	6
10-19%	35	22
20-29%	19	27
30-39%	16	20
40-49%	6	9
50-59%	6	9
≥60%	3	0
Valeur de ce seuil pour les huîtres 2n		
0-9%	0	6
10-19%	0	6
20-29%	0	4
30-39%	6	0
40-49%	0	2
≥50%	0	1
Valeur de ce seuil pour les huîtres 3n		
0-9%	3	2
10-19%	0	10
20-29%	3	4
30-39%	0	1
40-49%	0	1
≥50%	0	1

6.3. Connaissance générale du dispositif de DOM d'huîtres creuses

6.3.1. Les ostréiculteurs non déclarants

Parmi les cas, *i.e.* ostréiculteurs non déclarants, 16% (5/31) des ostréiculteurs questionnés ne connaissaient pas le dispositif de DO. Les trois quarts (19/26) des ostréiculteurs informés ont pris connaissance de ce dispositif en 2008.

La principale source d'information des ostréiculteurs informés sur le dispositif de DO provient du CRC, cité par 92% d'entre eux. Les autres moyens d'information sont cités par moins de 15% des ostréiculteurs non déclarants informés (bouche-à-oreille entre ostréiculteurs, DDTM, comptables).

L'ensemble des ostréiculteurs non déclarants connaît mal la finalité de la DO. La description du phénomène de mortalité d'huîtres et sa compréhension sont cités par 68% et 58% respectivement des ostréiculteurs non déclarants interrogés.

« *Comprendre le pourquoi du comment, même si on n'y peut pas grand-chose !* » (N/71)

Ils sont 35% à évoquer l'obtention d'indemnisation financière et 13% à penser qu'il s'agit d'un système d'information sur la situation des mortalités d'huîtres. Enfin, 10% des ostréiculteurs non déclarants pensent que le dispositif « *ne sert à rien* ».

La question sur les raisons de non déclaration a été posée aux ostréiculteurs informés sur le dispositif de DO mais qui ne l'ont jamais utilisé. Parmi les 26 ostréiculteurs concernés, 23 (88%) ont répondu.

La principale raison de non déclaration est la méconnaissance, notamment une confusion du dispositif de DO, à visée sanitaire, avec le dispositif d'indemnisation des pertes de récolte, dont l'une des conditions d'éligibilité est la DO d'une mortalité inexplicée d'huîtres dans l'année. En effet, ils sont 39% à estimer que le montant des indemnités perçues suite à une déclaration est trop faible et 30% que les mortalités d'huîtres ayant touché leur production n'était pas assez élevées pour les déclarer :

« *Ça ne vaut pas le coup* ».

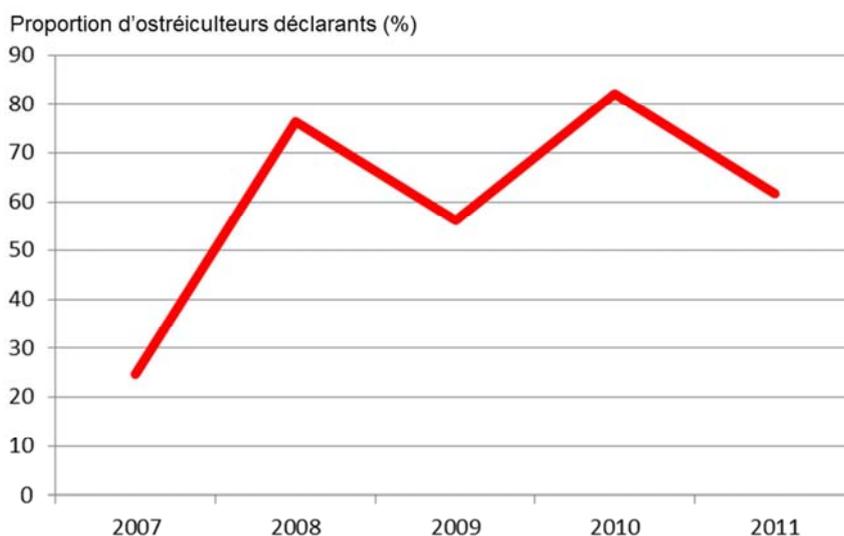
De plus, 13% pensaient que la déclaration obligatoire ne s'appliquait qu'aux mortalités de naissain ; la production de naissain étant mineure pour leur entreprise, ils ne se sentaient pas concernés par le dispositif. Ils sont 22% à invoquer la complexité et la lourdeur du dispositif de DO. D'autres raisons de non déclaration telles le sentiment d'assistanat, le rejet du dispositif, la négligence et le manque d'information sur la procédure, sont citées par moins de 10% des ostréiculteurs informés non déclarants.

6.3.2. Les ostréiculteurs déclarants

La figure 7 décrit l'évolution de la proportion annuelle d'ostréiculteurs déclarants entre 2007 et 2011 au sein du groupe des témoins. De façon globale, la proportion de

déclarants a augmenté entre 2007 et 2011. Toutefois, l'évolution est irrégulière : les proportions d'ostréiculteurs déclarants étaient supérieures en 2008 et en 2010. En 2011, une diminution est observée avec un niveau similaire à celui de 2009.

Figure 7. Proportions annuelles de déclarants dans le groupe des témoins (N=89), Charente-Maritime



Seulement 15% des témoins ont déclaré un épisode de mortalité d'huîtres chaque année depuis 2007 (Tableau 5). En moyenne, ils ont déclaré 3 années, IC_{95%} [2,8-3,3], entre 2007 et 2011.

Tableau 5. Régularité de la DO des mortalités d'huîtres creuses entre 2007 et 2011 (N=89), Charente-Maritime

Nombre d'années pour lesquelles au moins une DO a été effectuée	N	%
1	11	12
2	20	23
3	28	31
4	17	19
5	13	15

Sur les 11 ostréiculteurs n'ayant déclaré qu'une seule fois, 5 ont déclaré pour la première fois en 2011. Les 6 autres avaient déclaré en 2008 (3), en 2009 (1) et en 2010 (2). La moitié des ostréiculteurs (11/20) ayant déclaré 2 fois entre 2007 et 2011 l'ont fait en 2008 et 2010. Parmi les ostréiculteurs ayant déclaré plus régulièrement, la moitié (12/28) n'a pas déclaré en 2011. Les raisons de non déclaration ont été détaillées par seulement un tiers d'entre eux : l'insuffisance du montant des indemnités (4/4), la complexité (1/4) et le temps consacré à la DO (1/4), la diminution de l'impact des mortalités sur leur production d'huîtres par rapport aux années précédentes (1/4).

De façon plus générale, en 2011, parmi les 85/89 ostréiculteurs ayant observé des épisodes de mortalité d'huîtres sur leur production (Figure 6), 40% n'ont pas effectué de

DO (Figure 7). Les raisons de non déclaration ont été détaillées par seulement un cinquième d'entre eux (17/85) : l'insuffisance du montant des indemnisations (47%), le temps consacré à la DO (24%), un manque d'implication en lien avec un prochain départ à la retraite (24%), la complexité de la DO (12%), la diminution de l'impact des mortalités sur leur production d'huîtres par rapport aux années précédentes (12%), un découragement face aux mortalités qui ne diminuent pas (6%) ou un rejet du dispositif d'indemnisation (6%).

La majorité (84%, 73/87) des ostréiculteurs déclarants a pris connaissance du dispositif de DO en 2008.

La principale source d'information des ostréiculteurs déclarants provient du CRC, cité par les deux tiers d'entre eux (56/84). Les autres moyens d'information sont les comptables, le bouche-à-oreille et la DDTM pour 32%, 19% et 17% des ostréiculteurs déclarants, respectivement. D'autres sources d'information telles les syndicats, le CREAA et l'Ifremer sont citées par moins de 10% des déclarants.

L'ensemble des ostréiculteurs connaissent mal la finalité de la DO. En effet, seulement 3% savent que la déclaration d'une hausse de mortalité d'huîtres inexplicquée est une obligation. Ils sont 6% à évoquer la surveillance sanitaire et 3% mentionnent le déclenchement de l'alerte. La description du phénomène de mortalité d'huîtres et sa compréhension sont cités par 50% et 45% respectivement des ostréiculteurs déclarants interrogés.

« C'est mieux que de ne rien faire, même si cela n'arrêtera pas les mortalités » (N/92)

Ils sont 45% à évoquer l'obtention d'indemnisation financière et 11% à penser qu'il s'agit d'un système d'information sur la situation des mortalités d'huîtres. Enfin, 9% des ostréiculteurs déclarants pensent que le dispositif « ne sert à rien » : « ça ne permet pas d'éviter le problème, savoir ce qu'il se passe ne change rien » (D/19).

Pour 70% des ostréiculteurs déclarants (57/81), le processus de DO est effectué en deux temps : signalement d'un épisode de mortalité par téléphone puis envoi de la fiche de déclaration. Ils sont 59% à prévenir leurs collègues, 35% la DDTM, 21% le CRC. L'Ifremer, les syndicats, le CREAA et les comptables sont également cités par moins de 5% des déclarants. Ce signalement est effectué à 70% en se déplaçant en personne, 32% par téléphone et 7% par fax.

Les ostréiculteurs déclarants sont plutôt bien renseignés sur le circuit d'envoi des fiches de déclaration. Ils sont 60% (47/80) à se procurer la fiche auprès du CRC, 34% auprès de la DDTM et 5% auprès de leur comptable. La très grande majorité (96%, 78/81) des ostréiculteurs déclarants transmet la fiche à la DDTM, 6% au CRC. Ils sont 60% (46/80) à transmettre les fiches de DO en se déplaçant à la DDTM, 89% par courrier, 16% par fax et 1% par email. Le délai de transmission de la fiche est très variable. Seulement 5% (4/80) des fiches sont transmises le jour même ou le lendemain, 18% la semaine suivante, et 15% dans un délai d'un mois. La moitié (54%) des ostréiculteurs déclarants attend la « fin des mortalités », et envoient les fiches en fin d'été. Enfin, ils sont 9% à

attendre le 31 décembre, date butoir pour le dépôt des dossiers de demande d'indemnisation des pertes ostréicoles.

Globalement, 70% (55/79) des ostréiculteurs déclarants estiment que faire une DO est très ou plutôt simple. Ils sont 83% (52/63) à s'estimer plutôt satisfaits du dispositif de DO existant. Toutefois, 63% (50/79) des ostréiculteurs interrogés trouvent des défauts à ce dispositif. Les défauts les plus souvent cités sont : la recherche d'informations longue et complexe (56%), sa complexité (46%), le temps qu'il nécessite (30%), son mode de transmission pas pratique (10%), le manque d'indication pour remplir la fiche (6%).

Comme dans le groupe des ostréiculteurs non déclarants, il a été fréquemment observé chez les ostréiculteurs déclarants une confusion du dispositif de DO avec le dispositif d'indemnisation des pertes de récolte. En effet, 54% des ostréiculteurs déclarants notent une impression de sollicitation multiple et de redondance.

« Ce serait bien d'éviter de changer de système tous les ans » (D118)

« Le comptable compte beaucoup d'heures pour monter le dossier » (N92)

Presque 60% (46/79) des ostréiculteurs déclarants ont proposé des modifications du dispositif de DO existant (Tableau 6). Parmi les modifications souhaitables par les déclarants, la simplification de la procédure générale de DO est préconisée par 43% d'entre eux.

Tableau 6. Modifications du dispositif de DO souhaitées par les ostréiculteurs déclarants, Charente-Maritime, 2012 (N=46)

Modifications souhaitées	% de citation
Simplifier la procédure de DO	43
Améliorer le retour d'informations	17
Forme de la fiche de déclaration :	
fiche synthétique par entreprise ou par banc mais pas par lot	35
avoir un guide pour remplir la fiche	4
avoir une grille de tailles des animaux	2
ne pas changer de fiche tous les ans	8
Rappel :	
recevoir un mail d'information/rappel de la saison des DO	2
recevoir les fiches DO avant la saison pour être prêts	11
Processus de DO :	
télédéclaration	13
envoi de SMS	4
regrouper les DO au niveau du CRC qui transmet, ou du banc ou secteur	4

Environ 85% (72/85) des ostréiculteurs déclarants sont très peu ou peu satisfaits du retour d'informations sur le dispositif de DO des mortalités d'huîtres creuses. Les raisons de non satisfaction citées sont : l'absence de retour d'informations (61%), le faible volume d'informations reçues (26%), l'inégalité du niveau de retour d'informations entre les ostréiculteurs (10%), le manque de transparence (4%), de clarté et de compréhension (3%) des informations.

6.4. Attitude pour les déclarations futures par un dispositif de signalement allégé par SMS

La question de déclaration future par un dispositif de signalement allégé (par SMS) a été posée à l'ensemble des ostréiculteurs, qu'ils aient ou non déclaré un épisode de mortalité d'huîtres.

Une large majorité (73%) des ostréiculteurs déclarants et 61% des ostréiculteurs non déclarants sont prêts à signaler dans le futur toute mortalité observée dans sa production d'huîtres creuses par SMS. Près de 20% des ostréiculteurs non déclarants et 6% des ostréiculteurs déclarants n'ont pas souhaité se prononcer. Enfin, ils sont 20%, déclarants comme non déclarants, à préciser qu'ils ne sont pas favorables à ce dispositif signalement par SMS. Pour les ostréiculteurs déclarants, les raisons de non déclaration dans le futur par SMS sont : la préférence pour l'utilisation des emails (25%), la méconnaissance de l'utilisation des SMS (15%), l'absence de possession d'un téléphone portable (10%), l'absence de justificatif de signalement (5%). Pour les ostréiculteurs non déclarants, un seul ostréiculteur a justifié son absence d'adhésion par sa prochaine fin d'activité. Enfin, 17% des ostréiculteurs non déclarants refusent de déclarer à l'avenir car la DO « *ne changera rien au fait que les huîtres, elles continuent à mourir* ».

La question sur la forme du retour d'informations attendu d'un dispositif de DO a été posée à l'ensemble des ostréiculteurs, déclarants ou pas (Tableau 7).

Tableau 7. Eléments de fond et forme du retour d'informations attendu d'un dispositif de DO par les ostréiculteurs déclarants et non déclarants, Charente-Maritime, 2012

Informations souhaitées	% de cas (N=26)	% de témoins (N=86)
Cartographie des % de mortalité	38	48
Tableaux des % de mortalité	0	16
Comparaison des % de mortalité :		
.entre les bassins	23	0
.entre les types d'huîtres (2n vs. 3n)	8	13
.entre les techniques d'élevage ("hauts et bas")	8	8
.entre les classes d'âge	0	2
Nombre d'ostréiculteurs déclarants	0	3
Etat des recherches et des connaissances	31	31
Conseils et solutions pour limiter / pallier aux mortalités d'huîtres	42	24
Zones sous interdictions de transferts	0	1
Identification des zones « indemnes »	0	2
Démarches administratives pour le montage des dossiers d'indemnisation, planning pour les dépôts de dossiers	8	11
Suivi des conditions environnementales (ex : température et salinité de l'eau de mer, pluie)	15	2
Qualité de l'eau	4	0
Qualité et quantité du captage	4	2
Echelle d'information :		
.concession	0	28
.sectorielle (bassin)	8	16

.nationale	23	1
.internationale	8	1
Support de diffusion :		
.site internet	27	12
.email	23	48
.SMS	12	8
.courrier	27	20
.magazine/bulletin	19	15
.panneau d'affichage	4	0
.réunion	8	12
.fax	0	2
.téléphone/conversation	0	5

6.5. Identification d'associations statistiques entre facteurs explicatifs potentiels et sous-déclaration d'une hausse de mortalité d'huître creuse

Il s'agit de l'identification des paramètres statistiquement associés à la sous-déclaration d'une hausse de mortalité d'huître creuse, ou marqueurs de risque. Pour cette analyse, parmi les 31 cas sélectionnés, *i.e.* ostréiculteurs non déclarants, seuls ceux ayant été concernés par des hausses de mortalités d'huîtres ont été sélectionnés. Vingt-sept cas et 89 témoins ont donc été inclus dans cette analyse, correspondant à un ratio de 3,3 témoins par cas.

L'analyse unifactorielle a mis en évidence des associations entre la sous-déclaration d'une hausse de mortalité et certains paramètres recueillis dans cette étude. Le tableau 8 présente l'intégralité des paramètres associés à la sous-déclaration. Les résultats présentés dans ce document sont issus d'une analyse brute préliminaire et sont donc à considérer avec réserve. En effet, les rapports de cotes d'exposition bruts estimés ici mesuraient l'intensité du lien entre le facteur étudié et le risque de sous-déclaration d'une mortalité d'huître, en l'absence de tout autre facteur. Ces rapports de cotes d'exposition bruts sont complètement déconnectés du contexte global et de potentielles interactions ou encore des confusions entre le facteur étudié et d'autres facteurs, non identifiées à ce stade de l'analyse, peuvent modifier substantiellement ce lien*.

La force des associations mises à jour à l'issue de l'analyse unifactorielle est représentée par la valeur estimée du rapport de cotes d'exposition brut. Plus cette valeur est éloignée de la valeur 1, plus l'intensité de l'association entre la variable donnée et le risque de sous-déclaration est forte. Les associations brutes observées étaient plutôt fortes, avec des rapports de cotes d'exposition bruts inférieurs à 0,60 et supérieurs à 3,00 dans la majorité des cas. Les rapports de cotes d'exposition obtenus étaient de précisions

* Par exemple, un rapport de cotes d'exposition égal à 0,54 indique qu'un ostréiculteur qui caractérise une mortalité d'huîtres par l'observation de chair dans les coquilles ouvertes a un risque de sous-déclaration 46% inférieur (1-0,54) à celui d'un ostréiculteur qui n'observe pas cette caractéristique. Ce rapport de cote brut ne prend pas en compte la présence d'autres facteurs, comme la fréquence de passage de l'ostréiculteur sur ses parcs. Des passages fréquents sur les parcs permettent une détection plus précoce des mortalités d'huîtres, et il serait abusif de conseiller une meilleure observation ponctuelle des parcs, en déconnectant cette observation du niveau de technicité des ostréiculteurs. Dans ce cas précis, il y a une confusion entre la variable « détection de chair dans les coquilles d'huîtres mortes » et « fréquence de passage sur les parcs », et le rapport de cotes d'exposition brut de la détection de chair dans les coquilles d'huîtres mortes n'a plus de sens.

inégales (les $IC_{95\%}$ étaient plus ou moins étroits) et il est souvent vraisemblable que les associations observées sur les données de l'étude soient également observées dans la population cible (signification statistique appelée p). Les associations estimées étaient donc de forte intensité, de précision variable et statistiquement significatives.

Ainsi, le risque de sous-déclaration était **plus faible** :

- lorsque l'exploitation était située au Nord du bassin ;
- avec une augmentation du nombre de concessions dans le bassin charentais ;
- avec une augmentation de la surface concédée sur le DPM17 ;
- quand l'ostréiculteur réalisait tout le cycle de production ou au moins l'élevage de naissains ;
- si l'ostréiculteur décrivait une mortalité anormale sur un lot d'huîtres par l'observation de coquilles vides ;
- si l'ostréiculteur décrivait une mortalité anormale sur un lot d'huîtres par un bruit particulier lors du retournement des poches.

Le risque de sous-déclaration était **plus important** avec :

- une petite surface concédée sur le DPM17 ;
- l'absence d'achat d'huîtres intégrant le cycle d'élevage de l'exploitation ;
- l'absence de production de naissain dans l'exploitation ;
- l'absence de captage dans l'exploitation ;
- la production exclusive d'huîtres diploïdes (2n) dans l'exploitation ;
- l'absence de réalisation de comptage de mortalité lors de la détection d'un tel événement ;
- l'absence de perception d'indemnisations des pertes au titre des mortalités d'huîtres, quelle que soit l'année et sur l'ensemble de la période 2007-2011.

Tableau 8. Répartition des cas et des témoins selon les facteurs étudiés et association entre la sous-déclaration et ces facteurs – Charente-Maritime, 2012

Facteur étudié	Cas		Témoins		Rapport de cote brut	IC _{95%}	p
	n	%	n	%			
Caractéristiques de l'ostréiculteur							
Sexe							
Homme	27	100	80	90	ND [†]		
Femme*	0	0	9	10			
Age moyen (en années)	50 (10)		48 (9)		1,03 [‡]	[0,98-1,08]	0,34
Membre d'une association ou autre démarche collective							
non	17	63	56	63	1,00	[0,41-2,44]	0,99
oui*	10	37	33	37			
Caractéristiques générales de l'exploitation							
Localisation géographique							
île de Ré	0	0	5	6	<0,001	[<0,01->99]	0,83
Nord de la Charente	1	4	8	9	1,06	[0,05-5,55]	
entre la Charente et la Seudre	12	44	33	37	1,55	[0,43-5,53]	
rive Sud de la Seudre	10	37	26	29	1,64	[0,44-6,06]	
île d'Oléron*	4	15	17	19	1		
Sud du bassin	26	96	76	85	4,45	[0,55-35,67]	0,16
Nord du bassin*	1	4	13	15			
Taille de l'entreprise							
Nombre de concessions sur le DPM17	14 (7)		24 (13)		0,43 [§]	[0,25-0,72]	0,001
Surface concédée (en m ²)	209 (185)		307 (209)		0,72 ^{**}	[0,53-0,98]	0,04
Surface concédée							
< 149 m ²	11	41	16	18	3,09	[1,21-7,92]	0,02
≥ 149 m ² *	16	59	72	82			
Localisation du cycle de production							
uniquement charentais	18	67	69	78	0,58	[0,23-1,49]	0,26
charentais + autres bassins français et étrangers*	9	33	20	22			
Niveau de spécialisation de l'exploitation							
spécialisée en ostréiculture	24	89	78	88	1,13	[0,29-4,38]	0,86
diversifiée*	3	11	11	12			
Conduite d'élevage							
Achat d'huîtres							
non	20	74	38	43	3,83	[1,47-10,00]	0,006
oui*	7	26	51	57			
Activité de l'exploitation							
Tout le cycle	17	63	72	81	0,18	[0,04-0,87]	0,08
Naisseur +/- éleveur	6	22	14	16	0,32	[0,05-1,90]	
Éleveur +/- expéditeur*	4	15	3	3	1		

* groupe de référence

† ND : non disponible car le modèle ne converge pas (présence de modalités sans effectifs)

‡ pour chaque année supplémentaire

§ pour chaque augmentation supplémentaire de 10 concessions

** pour chaque are (100m²) supplémentaire

Production de naissain							
non	4	15	5	6	2,92	[0,73-11,77]	0,13
oui*	23	85	84	94			
Captage							
non	5	19	6	7	3,15	[0,88-11,23]	0,08
oui*	22	82	83	93			
Type d'huîtres produites							
2n exclusivement	22	81	36	40	6,48	[2,25-18,68]	0,001
3n +/- 2n*	5	19	53	60			

Pratiques d'élevage

Fréquence de passage sur les parcs							
plus souvent	1	4	13	15	0,27	[0,03-2,73]	0,38
2 fois par mois	14	52	32	36	1,53	[0,43-5,49]	
1 fois par mois	8	30	30	34	0,93	[0,24-3,63]	
quelques fois dans l'année (à la demande ou saisonnier)	4	15	14	16	1		
Mode d'élevage							
surélevé	23	85	82	92	0,49	[0,13-1,82]	0,29
à plat*	4	15	7	8			

Détection d'une mortalité d'huîtres

Détection d'une odeur nauséabonde							
non	14	52	34	38	1,74	[0,73-4,15]	0,21
oui*	13	48	55	62			
Observation de chair dans les coquilles vides							
non	12	44	53	60	0,54	[0,23-1,30]	0,17
oui*	15	56	36	40			
Observation de coquilles vides							
non	2	7	5	6	1,34	[0,25-7,35]	0,73
oui*	25	93	84	94			
Bruit particulier lors du retournement des poches							
non	21	78	79	89	0,44	[0,14-1,36]	0,15
oui*	6	22	10	11			
Réalisation d'un comptage de mortalité							
non	8	32	8	10	4,41	[1,45-13,42]	0,01
oui*	17	68	75	90			
Technique de comptage de mortalité							
sur une poche entière	4	6	17	25	0,24	[0,05-1,02]	0,49
sur plusieurs poches	1	1	4	6	0,25	[0,02-2,76]	
sur plusieurs tubes	1	1	3	4	0,33	[0,03-3,94]	
sur des portions de tubes	2	3	4	6	0,50	[0,07-3,55]	
sur 1kg ou 100g (selon la taille)	1	1	7	10	0,14	[0,01-1,44]	
sur une poignée	0	0	9	13	<0,001	[<0,01->99]	
pas de comptage*	8	12	8	12	1		
Valeur du seuil à partir duquel une mortalité est anormale							
0-9%	2	8	5	6	1,07	[0,13-8,79]	0,895
10-19%	9	35	20	24	0,26	[0,26-5,61]	
20-29%	6	23	24	29	0,14	[0,14-3,30]	
30-39%	4	15	18	22	0,11	[0,11-3,29]	
40-49%	2	8	8	10	0,09	[0,09-5,13]	
≥ 50%*	3	12	8	10	1		
Valeur du seuil à partir duquel une mortalité est anormale							
< 20%	11	42	25	30	1,70	[0,69-4,22]	0,25
≥ 20%*	15	58	58	70			

Historique zoosanitaire de l'exploitation**Mortalités régulières (chaque année entre 2008 et 2011)**

non	4	15	7	8	2,04	[0,55-7,57]	0,29
oui*	23	85	82	92			
Mortalités en 2007							
non	22	81	69	78	1,18	[0,43-3,80]	0,66
oui*	5	19	20	22			
Mortalités en 2008							
non	4	15	6	7	2,41	[0,63-9,25]	0,20
oui*	23	85	83	93			
Mortalités en 2009							
non	2	7	4	4	1,70	[0,29-9,84]	0,55
oui*	25	93	85	96			
Mortalités en 2010							
non	1	4	4	4	0,82	[0,09-7,64]	0,86
oui*	26	96	85	96			
Mortalités en 2011							
non	1	4	4	4	0,82	[0,09-7,64]	0,86
oui*	26	96	85	96			

Historique économique de l'exploitation en relation avec les pertes liées aux mortalités d'huîtres**Perception d'indemnités des pertes au titre des mortalités**

non	15	56	6	7	17,29	[5,62-53,19]	<0,0001
oui*	12	44	83	93			
Indemnisation en 2007							
non	27	100	83	93	ND [†]		
oui*	0	0	6	7			
Indemnisation en 2008							
non	18	67	18	20	7,89	[3,04-20,45]	<0,0001
oui*	9	33	71	80			
Indemnisation en 2009							
non	21	78	12	13	22,46	[7,53-66,95]	<0,0001
oui*	6	22	77	87			
Indemnisation en 2010							
non	23	85	18	20	22,68	[6,96-73,88]	<0,0001
oui*	4	15	71	80			
Indemnisation en 2011							
non	24	89	23	26	22,95	[6,31-83,42]	<0,0001
oui*	3	11	66	74			

6.6. Sélection des facteurs de risque de sous-déclaration dans une approche multifactorielle

Tous les marqueurs du risque de sous-déclaration listés dans le tableau 8 n'ont pas été conservés pour l'analyse multifactorielle. En effet, 17 variables étaient significatives au seuil conservateur de l'analyse unifactorielle et certaines variables étaient fortement corrélées entre elles. Par exemple, les ostréiculteurs achetant des huîtres pour l'élevage produisaient plus souvent des huîtres triploïdes. De même, les ostréiculteurs caractérisant une mortalité d'huîtres anormale par la présence d'une odeur nauséabonde étaient plus souvent ceux qui passaient régulièrement sur leurs parcs. Certaines informations étaient donc répétées par plusieurs variables (dans ces exemples, l'attention de l'ostréiculteur

dans ses pratiques). Cette non indépendance et une introduction non réfléchie de toutes ces variables dans le modèle ajoutait très peu d'information tout en compliquant son interprétation. De plus, leur grand nombre empêchait un ajustement correct du modèle. Certaines variables ont donc été regroupées par thème comme par exemple la conduite de l'élevage ou des indicateurs de l'attention apportées aux pratiques d'élevage, et une seule variable a été retenue par thème.

Sept variables ont donc été retenues pour le modèle multifactoriel final :

- localisation géographique et taille de l'exploitation (en nombre de concessions sur le DPM17) : issues du groupe « caractéristiques de l'exploitation »
- réalisation de captage et type d'huîtres produites : issues du groupe « conduite d'élevage » ;
- observation de chair dans les coquilles d'huîtres mortes, perception d'un bruit particulier lors du retournement des poches et réalisation d'un comptage de mortalité : issues du groupe « détection d'une mortalité d'huîtres » ;
- perception d'indemnités des pertes au titre des mortalités : issue du groupe « historique économique de l'exploitation ».

L'ensemble de ces informations était disponible pour 27 cas et 88 témoins inclus dans l'étude.

6.7. Modélisation du risque de sous-déclaration d'une mortalité d'huîtres creuses

Aucune interaction statistiquement significative ou biologiquement interprétable n'a été identifiée dans l'analyse multifactorielle. De même, aucun facteur de confusion potentiel altérant la relation entre le risque de sous-déclaration et les facteurs étudiés n'a été observé. Cette analyse (Tableau 9) a montré que le processus de déclaration d'une mortalité d'huîtres creuses était fortement lié à 4 variables. Le risque de sous-déclaration était plus élevé si l'exploitation était localisée dans le Sud du bassin, qu'elle produisait exclusivement des huîtres diploïdes et en l'absence de perception d'indemnité des pertes au titre des mortalités entre 2007 et 2011. Il diminuait avec le nombre de concessions sur le DPM17.

Le test de Hosmer et Lemeshow du modèle final n'était pas significatif ($p=0,33$), indiquant que l'adéquation des données au modèle était satisfaisante.

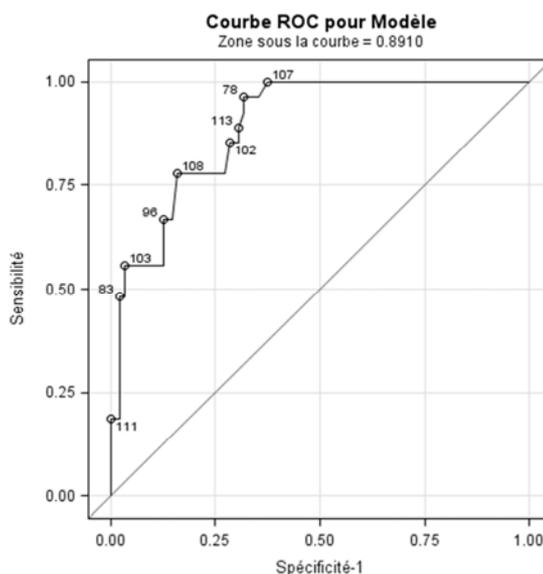
Le processus de déclaration étant supposé aléatoire (probabilité de déclarer une mortalité d'huîtres égale à 0,5) et étant donnés les nombres d'ostréiculteurs cas (27) et témoins (88) utilisés par le modèle multifactoriel, cette étude a permis de détecter des rapports de cote d'exposition de l'ordre de 3,5 entre les cas et les témoins, avec une puissance classique de 80%, au risque $\alpha = 5\%$. Globalement, cette étude a mis en évidence des facteurs associés à des rapports de cote d'exposition plutôt élevés que des paramètres pouvant expliquer de fines différences.

Tableau 9. Rapports de cote d'exposition aux facteurs étudiés lors de l'analyse par régression logistique multifactorielle* – 27 cas et 88 témoins, Charente-Maritime, 2012

Facteur étudié	Cas		Témoins		Rapport de cote ajusté [†]	IC _{95%}	p
	n	%	n	%			
Localisation géographique de l'exploitation							
Sud du bassin	26	96	76	85	23,36	[1,86-293,9]	0,02
Nord du bassin [‡]	1	4	13	15			
Nombre de concessions sur le DPM17	14 (7)		24 (13)		0,44 [§]	[0,20-0,81]	0,02
Type d'huîtres produites							
2n exclusivement	22	81	36	40	4,27	[1,25-16,87]	0,03
3n +/- 2n [‡]	5	19	53	60			
Perception d'indemnisations des pertes au titre des mortalités							
non	15	56	6	7	11,50	[2,95-58,44]	0,001
oui [‡]	12	44	83	93			

L'aire sous la courbe ROC, *i.e.* la probabilité d'identifier correctement un ostréiculteur non déclarant parmi un ostréiculteur déclarant et un autre non déclarant, était de 89,1% (Figure 8), indiquant une excellente discrimination du modèle. Le taux de succès, *i.e.* pourcentage d'observations correctement prédites, était de 88,9%. Les sensibilité et spécificité optimales du modèle étaient de 77,8% et 81,8%, respectivement.

Figure 8. Courbe ROC du modèle final de sous-déclaration d'une mortalité d'huîtres - 27 cas et 88 témoins, Charente-Maritime, 2012



* critère d'Akaike =87,17, 52% de la variation totale expliquée par le modèle

† sur les autres facteurs introduits dans le modèle

‡ groupe de référence

§ pour chaque augmentation supplémentaire de 10 concessions

7. Discussion

7.1. Estimation de la sensibilité de la DO

7.1.1. Validité des conditions d'application des méthodes de capture-recapture

La validité des résultats obtenus avec la méthode de capture-recapture est conditionnée au respect de certaines conditions d'application (Hook & Regal, 1995). Les discuter est une étape indispensable pour apprécier la portée des résultats.

1. Tous les cas identifiés sont des vrais cas

Cette condition nécessite une définition commune des cas entre les deux sources de données. Dans le cadre du dispositif de DO, une hausse de mortalité est définie comme *« un accroissement inexpliqué et significatif de la mortalité au-delà du niveau considéré comme normal pour la ferme aquacole ou la zone d'élevage de mollusques concernés dans les conditions habituelles ; le niveau d'accroissement à désigner comme une hausse de mortalité doit être convenu par l'exploitant et l'autorité compétente »* (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2008). Dans le cadre de l'enquête rétrospective en 2010, la définition d'une mortalité d'huîtres creuses s'est appuyée sur la définition précédente. Ainsi, bien que cette définition ne repose pas sur des critères objectifs, sa subjectivité est comparable entre les deux sources de données utilisées.

Il est possible que dans la source de recapture, *i.e.* l'enquête rétrospective de 2010, un biais de mémorisation ait pu survenir pour certains ostréiculteurs interrogés, entraînant la présence de quelques faux-positifs. En effet, le recueil des données reposait sur des données déclaratives, faisant appel à leur mémoire. Il est tout de même probable que, à cause de l'ampleur de l'impact des mortalités d'huîtres, les ostréiculteurs ayant été concernés par des mortalités d'huîtres ne l'ait pas oublié, limitant ainsi un potentiel biais de mémorisation.

2. Les cas sont recensés sur la même période et la même zone géographique pour toutes les sources

Les deux sources de données ont concerné les cas de mortalités d'huîtres creuses survenus en Charente-Maritime et sur la période 2007-2010.

3. La population étudiée est close

Il est nécessaire de ne pas avoir de mouvement de population (ni entrée, ni sortie) pour pouvoir assurer une équiprobabilité de capture des cas dans chaque source. Comme toute population humaine, la population des ostréiculteurs charentais ne pouvait pas être réellement fermée car chaque année, de nouveaux ostréiculteurs s'installent et d'autres partent à la retraite ou ferment leur exploitation. Toutefois, entre 2007 et 2010, ces mouvements représentaient une diminution d'environ 2% de la population des ostréiculteurs en Charente-Maritime (DDTM17 - DMLDD, 2010). Cette diminution a

été jugée suffisamment faible pour considérer la population d'ostréiculteurs charentais comme close sur la période étudiée.

4. Tous les vrais cas communs et seulement les vrais cas communs sont identifiés

L'identification des cas communs s'est appuyée sur la combinaison de plusieurs critères tels que le nom, les prénoms et les coordonnées de chaque ostréiculteur. Aucun problème particulier n'a été rencontré pour associer les cas entre les deux sources.

5. Les sources sont indépendantes

Cette hypothèse est la plus importante dans les analyses à deux sources (Hook & Regal, 1995). Dans la présente application, la source de recapture, *i.e.* l'enquête de 2010, était issue de la liste des ostréiculteurs concédant sur le DPM charentais. Par conséquent, la probabilité pour un ostréiculteur d'être inclus dans la source de recapture était indépendante de la probabilité qu'il ait déclaré une mortalité inexplicée d'huîtres auprès de la DDTM17.

6. L'homogénéité de capture des cas.

L'hétérogénéité de détection des cas de mortalité d'huîtres dans la source de recapture, *i.e.* l'enquête de 2010, a été prise en compte dans l'analyse en stratifiant la population d'étude sur le facteur responsable de l'hétérogénéité de la détection, *i.e.* la stratégie de mouvements d'animaux des exploitations ostréicoles.

Les hypothèses sous-jacentes à l'application des méthodes de capture-recapture à deux sources étaient globalement respectées. Par conséquent, les estimations de sensibilité réalisées dans la présente étude ont été considérées comme fiables et valides.

7.1.2. Proportion de sous-déclaration

L'application sur la période 2007-2010 de la méthode de capture-recapture à deux sources a permis d'évaluer quantitativement le dispositif de surveillance des mortalités d'huîtres en Charente-Maritime. En particulier, l'évolution de la sensibilité de la DO des cas de mortalités inexplicées d'huîtres creuses, et par miroir, la proportion de sous-déclaration, ont pu être estimées.

Les résultats révèlent que la proportion de sous-déclaration varie au cours des années. En 2007, la sensibilité du dispositif de DO a été estimée à 55% (IC_{95%} [31-100]), correspondant à une proportion importante de sous-déclaration (45%). En l'absence de données de déclaration antérieures, cette estimation peut être considérée comme le niveau basal de déclaration des mortalités d'huîtres par les ostréiculteurs. En 2008, la survenue de mortalités massives des naissains d'huîtres creuses a entraîné une nette amélioration de la sensibilité des ostréiculteurs au dispositif de DO, avec $\frac{3}{4}$ des

ostréiculteurs ayant déclaré au moins un épisode de mortalité d'huîtres. Cette importante proportion de déclaration peut être rapportée à l'inquiétude provoquée par l'ampleur et l'impact des mortalités sur l'ensemble de la production ostréicole, ainsi qu'à une bonne communication relative au dispositif de DO. En 2009, malgré une adhésion massive des ostréiculteurs charentais au dispositif de déclaration l'année précédente, l'impact des mortalités sur la production ostréicole n'a pas diminué et une dégradation de la sensibilité du dispositif de DO est observée, avec en miroir une augmentation de la proportion de sous-déclaration qui rejoint le niveau basal d'environ 50%. Ce comportement d'habitation des éleveurs, *i.e.* lorsqu'un phénomène épizootique devient enzootique, est un facteur classique de désengagement d'un système de déclaration événementielle (Banque mondiale, 2010). En 2010, le recouvrement d'une sensibilité du dispositif de DO satisfaisante de 72% (IC_{95%} [59-92]) pourrait être expliqué par le conditionnement de l'attribution des indemnités financières à la réalisation d'une DO (Ministère de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Pêche, 2010).

A ce jour, la littérature sur les méthodes de capture-recapture appliquées à la surveillance des maladies animales est encore limitée (Drewe et al., 2012; Vergne, 2012). Toutefois, la sensibilité du dispositif de DO des mortalités d'huîtres creuses a pu atteindre des niveaux assez élevés en comparaison avec d'autres systèmes de surveillance en santé animale, tels celui de la fièvre aphteuse au Cambodge avec une sensibilité estimée à 5% (IC_{95%} [3-13]) (Vergne et al., 2012b), celui de la tremblante des ovins en Grande-Bretagne avec une sensibilité estimée à 30% (Bohning et al., 2011) ou en France avec une sensibilité estimée à 26% (IC_{95%} [18-35]) (Vergne et al., 2012a).

Cette sensibilité assez élevée du dispositif de DO est probablement favorisée par le fait que la déclaration d'une mortalité d'huîtres n'engendre pas de réelle conséquence néfaste telles des interdictions de vente pour les producteurs ou l'abattage total du troupeau (Warns-Petit et al., 2009; Banque mondiale, 2010). A l'inverse, depuis 2010, il est obligatoire d'avoir déclaré des mortalités d'huîtres par le biais du dispositif de DO pour constituer un dossier de demande d'indemnisation des pertes (Ministère de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Pêche, 2010).

Toutefois, la sensibilité du dispositif de DO des mortalités d'huîtres en Charente-Maritime semble fragile. En effet, malgré une participation plus active des ostréiculteurs en 2010, dernière année étudiée dans cette analyse, une habitation au phénomène est souvent décrite dans des situations comparables (*i.e.* maladie aigue devenant endémique), entraînant un désengagement des éleveurs dans le dispositif de surveillance (Banque mondiale, 2010). Par conséquent, les facteurs conditionnant la pérennité de l'adhésion et de la participation des ostréiculteurs au dispositif de DO des mortalités d'huîtres semblent indispensables à identifier.

Par ailleurs, l'estimation de la proportion de sous-déclaration repose sur l'hypothèse que la probabilité de détecter une mortalité d'huîtres est constante pour l'ensemble des exploitations. Toutefois, l'absence de définition objective d'une hausse de mortalité et la diversité des pratiques d'élevage ostréicole justifient l'exploration de cette hypothèse dans la seconde étude du présent rapport.

7.2. Raisons de non déclaration et facteurs d'influence

Cette étude a permis la description de la connaissance du dispositif et de la pratique de DO, ainsi que l'identification des principaux facteurs influençant le processus de déclaration d'une mortalité d'huîtres par un ostréiculteur des pertuis charentais.

Cette déclaration est conditionnée par trois étapes : la survenue de la mortalité, sa détection (observation) et sa déclaration en tant que telle par l'ostréiculteur à la DDTM. Les objectifs de l'étude étant d'estimer la marge de progrès possible pour encourager les ostréiculteurs à la déclaration, seules les étapes de détection et de déclaration ont été étudiées.

7.2.1. Validité de l'étude

7.2.1.1. Schéma d'étude

- *Biais de sélection*

L'étude a porté sur la comparaison de deux échantillons d'ostréiculteurs déclarants vs. non déclarants. La représentativité des ostréiculteurs inclus dans chacun de ces échantillons a été assurée par tirage au sort. La sélection des témoins était issue de la même population source que les cas, assurant ainsi la comparabilité des échantillons. Par conséquent, les observations étaient représentatives de la population source de cette étude.

Le pourcentage de participation des ostréiculteurs était particulièrement élevé et un biais de sélection a été soupçonné. Cependant, aucune différence statistiquement significative de participation n'a été mise en évidence entre les cas et les témoins (84% et 87% respectivement). De façon générale, aucune différence statistiquement significative entre les caractéristiques démographiques des ostréiculteurs ou des exploitations ostréicoles n'a été mise en évidence entre les répondants et les non répondants. Les refus de participation à cette étude n'étaient donc pas liés au statut de non déclarant ni à des caractéristiques recueillies lors de l'étude, et ils n'entachaient pas la validité ni la représentativité des résultats. En fait, dans un contexte peu favorable pour la filière ostréicole, cette étude a pu être accueillie par les ostréiculteurs comme un moyen de communication avec les pouvoirs publics.

Les résultats de cette étude étaient donc généralisables à l'ensemble des ostréiculteurs installés dans les pertuis charentais en 2012. Bien que cette population représente un tiers des exploitations ostréicoles françaises (Agreste, 2005), l'ostréiculture française se caractérise par une grande diversité de ses bassins de production. Par conséquent, les résultats de ces travaux ne pouvaient pas être extrapolés au niveau national. Toutefois, il s'agissait d'une étude de faisabilité destinée à identifier rapidement les principales pistes d'amélioration du dispositif de DO. Le choix du site d'étude s'est porté sur les pertuis charentais car ce bassin est l'un des principaux bassins de production de naissain d'huîtres creuses en France, classe d'âge privilégiée par l'infection à OsHV-1 μ var (European Food Safety Agency, 2010; Segarra et al., 2010).

- *Biais de classement*

Toutes les données recueillies au cours de l'étude étaient déclaratives et elles ont été soumises à tous les inconvénients liés à la récolte d'information par questionnaire (sous ou sur-déclaration, biais de mémorisation). De façon générale, il n'a pas été possible de compléter ou vérifier la mesure des paramètres recueillis par la documentation d'élevage pour limiter les biais de mémorisation (oubli) ou de prévarication (mensonge). Des défauts de mémorisation peuvent introduire un biais s'ils sont différents entre les cas et les témoins, mais dans le cadre de cette étude, aucun élément n'a permis d'objectiver de tel biais.

Les témoins ont été définis dans cette étude comme tout ostréiculteur ayant déclaré au moins une fois une mortalité d'huîtres auprès de la DDTM17 entre 2007 et 2011. Cette définition ne permet pas d'exclure des témoins qui seraient devenus des cas (*i.e.* ils ne déclarent *plus*) au cours des 5 années étudiées. Il ne peut pas être exclu que l'inclusion de ces ostréiculteurs comme déclarants ait pu modifier les résultats de l'analyse. Une analyse annuelle pourrait peut-être contribuer à améliorer la spécificité de la définition des témoins.

- *Biais de confusion*

Plusieurs facteurs de confusion ont été identifiés dans cette étude. La multicolinéarité de nombreuses variables a limité les variables à prendre en compte dans l'analyse multifactorielle du risque de sous-déclaration. Les variables les plus informatives et synthétiques ont été privilégiées.

7.2.1.2. Analyse statistique

L'étude a permis de détecter des rapports de cote d'exposition de l'ordre de 3,5, *i.e.* une variation de 350% du risque de sous-déclaration, entre les cas et les témoins, avec une puissance classique de 80%. Seuls les facteurs principaux influençant le processus de déclaration ont pu être identifiés. Avec les mêmes conditions, pour pouvoir détecter des variations plus fines, de l'ordre de 50%, 217 cas et 651 témoins auraient été nécessaires. Une détection de 200% de variation du risque de sous-déclaration aurait tout de même nécessité plus de 80 cas et 240 témoins. Compte tenu de la taille de la population, des contraintes économiques et du calendrier de l'étude, ces effectifs n'étaient pas possibles à atteindre mais le nombre de cas et de témoins inclus dans l'étude a été maximisé afin d'optimiser la puissance statistique de l'étude.

7.2.2. Connaissances, pratiques et attitudes vis-à-vis du dispositif de DO

Cette étude a permis de documenter les connaissances, pratiques et attitudes des ostréiculteurs charentais vis-à-vis de la DO des mortalités inexplicables d'huîtres creuses.

Quasiment tous les ostréiculteurs échantillonnés ont entendu parler de la DO. Toutefois, ils ont une idée assez imprécise et incomplète de sa finalité, à savoir la surveillance épidémiologique et le déclenchement de l'alerte, puisqu'ils sont seulement 3% à l'avoir citée. La confusion avec le dispositif d'indemnisation des pertes de récolte est très répandue, chez les déclarants comme chez les non-déclarants. En revanche, la connaissance du dispositif est assez précise chez les déclarants : les procédures et les circuits sont assez bien connus.

Il convient cependant de souligner que seulement 15% des déclarants ont déclaré des mortalités tous les ans depuis 2007, et que 40% des ostréiculteurs considérés comme déclarants dans la présente étude n'ont pas effectué de DO en 2011. La raison principalement citée étant l'insuffisance du montant des indemnisations financières, traduisant là aussi une confusion avec le dispositif d'indemnisation des pertes de récolte.

Cette étude a mis en évidence un défaut de réactivité de l'actuel dispositif de DO. Seulement 23% des ostréiculteurs déclarants transmettaient la fiche de déclaration dans la semaine suivant la détection d'une mortalité sur leur production. La moitié attendait la fin des mortalités, et envoyaient leur fiche en fin d'été. Ce manque de réactivité peut s'expliquer en partie par la méconnaissance générale des ostréiculteurs de la finalité de la DO, précédemment évoquée.

Parmi les déclarants, le dispositif est globalement bien accepté. La majorité estime que faire une DO est simple même si sa complexité et le temps qu'elle nécessite sont reprochés. En revanche, les ostréiculteurs déclarants sont plutôt insatisfaits du retour d'informations sur le dispositif de DO, se considérant comme assez mal informés.

7.2.3. Facteurs influençant le processus de déclaration

Dans cette étude cas-témoins, le risque de sous-déclaration était plus marqué pour les petites exploitations, localisées dans le Sud du bassin charentais et n'exploitant que des huîtres diploïdes. La perception d'indemnisations des pertes est apparue également comme un levier important, incitant les ostréiculteurs à déclarer. Les performances du modèle multifactoriel obtenu étaient très satisfaisantes, expliquant 52% du risque de sous-déclaration. Ses qualités de discrimination étaient également convenables.

A notre connaissance, il s'agit de la première étude visant à identifier les facteurs influençant le processus de déclaration dans cette filière de production. Par conséquent, les comparaisons avec les données de la littérature ont été limitées aux attitudes générales des éleveurs. Le phénomène de sous-déclaration et de délai à la déclaration sont fréquemment rapportés lors des évaluations des systèmes de surveillance épidémiologiques des maladies animales (Banque mondiale, 2010). Bien que les raisons de sous-déclaration varient en fonction de la filière de production animale et du contexte de la maladie surveillée, un certain nombre d'éléments communs prévalent (Banque mondiale, 2010). Ainsi, deux grands types de facteurs sous-tendent la sous-déclaration : (i) l'incapacité à déclarer, soit par défaut de détection de l'événement, soit par

l'incapacité à déclarer l'événement détecté, et (ii) la réticence à déclarer (Banque mondiale, 2010).

Dans la présente étude, l'incapacité à déclarer était probablement liée à un défaut de détection d'une mortalité anormale. Premièrement, l'accès aux huîtres est contraint par le cycle des marées et peut expliquer les difficultés de détection d'une mortalité (Lupo et al., 2012). Les parcs les plus bas, qui sont souvent les plus productifs et accueillent la majorité des populations d'huîtres élevées, ne sont accessibles qu'au moment des forts coefficients de marées, soit tous les 14 jours au minimum. Les parcs d'un même ostréiculteur sont souvent répartis sur plusieurs zones d'élevage qui peuvent se distribuer dans plusieurs régions. Dans la présente étude, le rythme de passage était bimensuel ou plus fréquent pour la moitié des ostréiculteurs, qu'ils soient déclarants ou pas. La régularité des visites de chaque parc est donc principalement rythmée par le travail à y effectuer, souvent saisonnier, limitant les possibilités d'observation régulière des huîtres. Toutefois, la présente étude n'a mis en évidence aucune différence statistiquement significative de la fréquence de passage sur les parcs entre les déclarants et les non déclarants, suggérant que cette contrainte d'accès aux parcs était générale et ne suffisait pas à expliquer la sous-déclaration des mortalités.

Deuxièmement, le risque de sous-déclaration était supérieur pour les ostréiculteurs n'exploitant que des huîtres diploïdes. Le type de production influe fortement sur la conduite de l'élevage et sur l'attention portée aux animaux. L'effet du type de production a aussi été mis en évidence dans le cadre des facteurs influençant la sous-déclaration des avortements en élevage bovin (Bronner et al., 2012). Les ostréiculteurs charentais n'exploitant que des huîtres diploïdes s'approvisionnent souvent par le biais du captage de juvéniles sauvages dans le milieu naturel. Cet approvisionnement est souvent considéré comme « gratuit ». Il est qualifié par son intensité mais sans être réellement quantifié par les ostréiculteurs. Certains ostréiculteurs (essentiellement des déclarants dans cette étude) achètent des huîtres pour réaliser leur cycle de production. Il peut s'agir d'huîtres triploïdes, vendues par les écloséries tout au long de l'année, ou d'huîtres diploïdes, vendues par les écloséries ou d'autres ostréiculteurs. Quel que soit le type d'huîtres, un achat d'animaux représente une dépense facilement identifiable et induit probablement une augmentation de la probabilité de détecter une mortalité (meilleure surveillance de la part de l'ostréiculteur).

Troisièmement, la définition de l'événement à surveiller est subjective. En effet, une hausse de mortalité est définie comme « *un accroissement inexpliqué et significatif de la mortalité au-delà du niveau considéré comme normal pour la ferme aquacole ou la zone d'élevage de mollusques concernés dans les conditions habituelles ; le niveau d'accroissement à désigner comme une hausse de mortalité doit être convenu par l'exploitant et l'autorité compétente* » (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2008). L'objectif de la surveillance événementielle est de privilégier la sensibilité de la définition du cas pour favoriser la détection de situations précoces d'apparition de maladie. Cependant, cette définition ne fournit pas les clés d'objectivation d'une hausse de mortalité et la considération du cas est laissée à l'appréciation des acteurs de terrain. Dans cette étude, le questionnement des ostréiculteurs à ce sujet a permis d'identifier de nombreux critères pour définir une mortalité « anormale ». Les critères employés par les déclarants, tels la présence de chair dans les coquilles et une odeur nauséabonde, indiquent une détection plus précoce des mortalités. Ces ostréiculteurs réalisaient

également plus souvent un comptage de mortalité pour estimer les pertes. Ces éléments traduisent une plus grande attention accordée aux huîtres de la part des déclarants, augmentant la probabilité de détection d'une mortalité chez les déclarants. Toutefois, les techniques de comptage étaient extrêmement variables entre les ostréiculteurs, sans être standardisées, et l'établissement d'un seuil consensuel discriminant une mortalité « normale » d'une mortalité « anormale » à partir de ces informations n'était pas envisageable.

L'incapacité technique à déclarer un événement détecté est un facteur classique de sous-déclaration (Banque mondiale, 2010). Dans la présente étude, la quasi-totalité des ostréiculteurs ont détecté des mortalités régulières sur leur production depuis 2008, qu'ils soient non déclarants ou pas. Toutefois, 16% des ostréiculteurs non déclarants ne connaissaient pas le dispositif de DO et 22 % des non déclarants informés ont invoqué la lourdeur et la complexité du dispositif de DO pour expliquer la non déclaration. Néanmoins, la majorité d'entre eux étaient prêts à signaler des mortalités d'huîtres par un dispositif de signalement allégé (SMS ou Internet). Une majorité d'ostréiculteurs déclarants étaient également favorables à un tel dispositif. De façon générale, de nouveaux outils de déclaration d'événements sont évalués dans cadre de la surveillance épidémiologique des maladies animales. Récemment, l'usage croissant des nouvelles technologies telles l'Internet et les téléphones portables a permis le développement de nouveaux outils de recueil de données par voie électronique, et l'apparition de « *l'e-surveillance* » (Madder et al., 2012). Des systèmes électroniques de recueil et de transfert de données sanitaires ont été déployés dans le cadre de la surveillance syndromique du bétail par les éleveurs au Kenya (Madder et al., 2012), et celui de la surveillance des syndromes nerveux des équidés par les vétérinaires praticiens en France (Leblond & Hendrikx, 2012), par exemple.

La réticence à déclarer est souvent expliquée par les conséquences néfastes ou les préjudices pour le déclarant, telles des interdictions de mouvements d'animaux, une mauvaise réputation individuelle ou collective (Banque mondiale, 2010; Elbers et al., 2010a). Ce facteur ne s'applique pas vraiment à la présente étude. En effet, la déclaration d'une mortalité d'huîtres en Charente-Maritime n'entraîne, à ce jour, aucune conséquence réellement pénalisante, notamment économique, qui pourrait compromettre les chances de déclaration d'autres cas. Au cours des entretiens, aucun ostréiculteur n'a mentionné de relation entre la déclaration d'une mortalité et des conséquences pour sa réputation ou celle du bassin ostréicole.

L'absence d'indemnisation des pertes est une raison parfois mentionnée pour expliquer la réticence des éleveurs à déclarer (Banque mondiale, 2010), bien que ce ne soit pas une généralité comme chez les éleveurs de volailles et de porcs néerlandais (Elbers et al., 2010a; Elbers et al., 2010b). Ce facteur a été identifié comme majeur dans la présente étude : les ostréiculteurs ayant perçu une indemnisation des pertes au titre des mortalités d'huîtres déclaraient 12 fois plus souvent que les ostréiculteurs n'ayant jamais perçu d'indemnisation.

L'habitude des éleveurs, *i.e.* lorsqu'un phénomène épizootique devient enzootique, est un facteur classique de désengagement d'un système de déclaration événementielle

(Banque mondiale, 2010). En effet, les mortalités ostréicoles ont brutalement augmenté en 2008 (Miossec et al., 2009) et depuis, les phénomènes de mortalités sont récurrents tous les ans avec des intensités comparables. Dans la présente étude, les ostréiculteurs, qu'ils soient déclarants ou pas, ont rapporté des mortalités récurrentes depuis 2008 sur leur production. Le dispositif de DO a joué son rôle de déclenchement d'alerte en 2008 (Miossec et al., 2009), avec une forte mobilisation des ostréiculteurs illustrée par l'estimation de sensibilité à 76% (IC à 95% [64-93]) dans la première partie du présent rapport. Mais les mesures de lutte contre les maladies étant très limitées en milieu marin (Renault, 2009), l'amélioration rapide de la situation telle la disparition des mortalités liées à la présence d'un organisme pathogène est peu probable. Ainsi, plusieurs années après le début de l'épizootie, un phénomène d'habitude voire de découragement s'est probablement mis en place chez les ostréiculteurs, entraînant leur désengagement du dispositif.

La mise en place d'un système exceptionnel d'indemnisation financière dès 2008, reconduit chaque année depuis, et l'apparition en 2010 de l'obligation d'avoir déclaré des mortalités pour constituer un dossier de demande d'indemnisation des pertes (Ministère de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Pêche, 2010) a permis de maintenir un niveau de déclaration acceptable, mais dont la finalité de surveillance a été détournée. En effet, une réelle méconnaissance de la finalité de la DO de la part ostréiculteurs, qu'ils soient ou non déclarants, a été mise en évidence dans cette étude. Par ailleurs, la prise en compte unique de ce facteur favorisant la déclaration ne garantit pas la pérennité du dispositif de DO (Banque mondiale, 2010). En effet, dans la présente étude, la moitié des ostréiculteurs considérés comme déclarants réguliers, *i.e.* ayant déclaré tous les ans depuis 2008, n'ont pas déclaré les mortalités qu'ils avaient détectées en 2011.

7.2.4. Améliorer la déclaration des mortalités d'huîtres

Les pistes évoquées par les ostréiculteurs interrogés dans cette étude pour améliorer le dispositif de DO existant sont les suivantes :

-simplifier la procédure de DO : limiter la quantité d'informations à renseigner ;

-améliorer le retour d'informations : des cartographies des secteurs concernés par les mortalités d'huîtres, stratifiées sur les informations à renseigner pour la DO, aideraient à convaincre les ostréiculteurs de l'intérêt, de l'utilité de leur déclaration et de leur implication dans le dispositif de surveillance. Porter à leur connaissance les avancées des recherches et essais visant à comprendre le phénomène de mortalité et à limiter son impact sur leur production ostréicole est également apparu comme un moyen de les sensibiliser au processus et de démontrer la finalité de cette surveillance qui sert avant tout à déclencher l'alerte en cas d'introduction d'une infection exotique ou d'apparition d'une infection émergente ;

-dématérialiser la déclaration : une large majorité des ostréiculteurs, déclarants comme non déclarants, sont prêts à signaler dans le futur toute mortalité observée dans leur production d'huîtres par SMS ou au moyen de la télédéclaration par Internet.

Dans le cadre de la réflexion sur l'évolution de la surveillance de la santé des coquillages marins initiée par l'Ifremer, la dématérialisation du signalement des mortalités d'huîtres est envisagée (Ifremer, 2012). L'utilisation d'un système électronique de recueil et de transfert de données (téléphone portable ou Internet) pourrait contribuer à diminuer le délai entre la détection d'une mortalité et son signalement et améliorer ainsi la réactivité de l'ensemble du dispositif de surveillance. Des expériences de notification électronique ont souligné l'impact positif en termes d'amélioration de la sensibilité et surtout de la réactivité du système de surveillance en santé publique (Integrated Regional Information Networks, 2011; Chunara et al., 2012) mais aussi en santé animale (Leblond & Hendrikx, 2012; Madder et al., 2012).

7.3. Réponse aux objectifs

Le premier volet de ce travail a estimé la sensibilité du dispositif actuel de DO des mortalités inexplicables d'huîtres creuses dans les pertuis charentais. Son évolution entre 2007 et 2010 a montré que la participation des ostréiculteurs au dispositif de surveillance événementielle était fragile et instable.

Le second volet de ce travail a permis de documenter à la fois le niveau de connaissance, les pratiques et les attitudes, et d'identifier les facteurs influençant le processus de déclaration. Les ostréiculteurs charentais avaient une connaissance du dispositif de DO assez précise, mais ils connaissaient plutôt mal sa finalité, le confondant souvent avec le dispositif d'indemnisation des pertes de récolte. Les résultats ont permis de dégager les principales pistes d'amélioration à apporter au dispositif de DO des mortalités d'huîtres creuses en Charente-Maritime. Une quinzaine de facteurs étaient statistiquement associés au risque de sous-déclaration d'un épisode de mortalité d'huîtres. Pour chacun des 4 facteurs du modèle multifactoriel, un indicateur d'interprétation a été fourni par le rapport de cotes d'exposition ajusté sur les autres facteurs du modèle. Le modèle de régression multifactoriel obtenu expliquait correctement le jeu de données récoltées pour cette étude et ses qualités de discrimination entre un ostréiculteur déclarant et un autre non déclarant étaient plutôt satisfaisantes.

8. Conclusions

Les objectifs de cette étude étaient (i) estimer la sensibilité du dispositif actuel de DO des mortalités d'huîtres dans les pertuis charentais et son évolution entre 2007 et 2010, (ii) documenter le niveau de connaissance, les pratiques et les attitudes des ostréiculteurs et identifier les facteurs influençant le processus de déclaration.

La sensibilité du dispositif de DO des mortalités d'huîtres a été estimée en Charente-Maritime au cours de la période 2007-2010. Bien qu'inférieure aux estimations disponibles dans la littérature pour d'autres systèmes de surveillance en santé animale, la sous-déclaration des mortalités d'huîtres apparaît variable au cours de la période étudiée. Ceci laisse supposer que la participation des ostréiculteurs charentais au dispositif de surveillance événementiel n'est pas encore pleinement acquise.

Par ailleurs, la confusion du dispositif de DO des mortalités d'huîtres visant à déclencher l'alerte en cas d'introduction d'une infection exotique ou d'apparition d'une infection émergente et le dispositif d'indemnisation financière des pertes de récolte est très répandue, chez les ostréiculteurs déclarants comme chez les non-déclarants. De plus, un défaut de réactivité du dispositif a été mis en évidence. Il semble important de poursuivre et de renforcer le travail de pédagogie visant à convaincre les ostréiculteurs de leur rôle fondamental dans le processus, *i.e.* l'intérêt d'une déclaration individuelle pour exercer une veille sanitaire collective, tout en modernisant le dispositif.

Quatre facteurs permettaient d'expliquer 52% de la variabilité totale du processus de sous-déclaration. Cette sous-déclaration était plus marquée pour les petites structures n'exploitant que des huîtres diploïdes dans le Sud du bassin charentais. Il est apparu que les indemnités financières des pertes étaient un levier important, qui incite les ostréiculteurs à déclarer. Ces résultats sont cohérents avec la littérature disponible sur le processus de déclaration des maladies animales de façon générale.

Dans le cadre de la réflexion sur l'évolution de la surveillance des coquillages marins, la mise en place d'une procédure de déclaration des mortalités d'huîtres inexploitées en deux temps est envisagée. Dans ce travail, la dématérialisation du dispositif, sa simplification et sa mise en ligne ont été exprimées pour améliorer le fonctionnement du dispositif actuel de DO. Dans un premier temps, le signalement électronique d'une mortalité au moyen d'un dispositif plus simple, telle que l'utilisation de SMS, permettrait une réaction plus rapide. Dans un second temps, le remplissage d'une fiche de déclaration, telle que le dispositif actuel le prévoit, permettrait d'officialiser la DO, décalée dans le temps par rapport à l'alerte et avec la possibilité de remplir une seule fiche par exploitation, résumant tous les signalements effectués dans l'année.

L'analyse et la prise en compte des besoins d'autres utilisateurs du dispositif de DO tels que la DDTM reste à poursuivre.

9. Références bibliographiques

- Agreste (2005). Recensement de la conchyliculture 2001. In: Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (Ed.) Service central des enquêtes et études statistiques, Paris, 89 p.
- Banque mondiale (2010). People, Pathogens and Our Planet. Volume 1: Towards a One Health approach for controlling zoonotic diseases, 56 p.
- Bohning, D., Kuhnert, R. et Vilas, V.D. (2011). Capture-recapture estimation by means of empirical Bayesian smoothing with an application to the geographical distribution of hidden scrapie in Great Britain. *J R Stat Soc C-Appl* **60**, 723-741.
- Bronner, A., Gay, E., Vergne, T., Hendriks, P. et Calavas, D. (2012). Analyse du dispositif de déclaration obligatoire des avortements bovins en France sur la campagne 2010-2011 à partir de méthodes de capture-recapture unilistes. *Epidémiologie et santé animale* **61**, 79-94.
- Cameron, A. (1999). Survey Toolbow for livestock diseases: a practical manual and software package for active surveillance in developing countries. <http://aciar.gov.au/publication/MN054>.
- Carlier, M., Prou, J., Mille, D. et Lupo, C. (2013). Oyster farmers' perception of spat mortality outbreaks: more a farm than a firm issue. In, *Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine*, Madrid, Spain, 226-237.
- Chao, A., Tsay, P.K., Lin, S.H., Shau, W.Y. et Chao, D.Y. (2001). The applications of capture-recapture models to epidemiological data. *Statistics in medicine* **20**, 3123-3157.
- Chapman, C. (1951). Some properties of the hypergeometric distribution with applications to zoological censuses. *Univ California Public Stat* **1**, 131-160.
- Chunara, R., Freifeld, C.C. et Brownstein, J.S. (2012). New technologies for reporting real-time emergent infections. *Parasitology* **139**, 1843-1851.
- DDTM17 - DMLDD (2010). Données statistiques - Unité Culture Marines et Pêche Marennes-Oléron. 6 p.
- Decludt, B., Vaillant, V., Hubert, B., Andriillon, B., Armengaud, A., Benhamida, P., Benz-Lemoine, E., Boucharlat, A., Charlot, F., Ciolino, B., Cuisenet, C., Daurat, G., Debaisieux, F., Deshayes, F., Pieau, C., Pouyade, H., Ponge, A., Pons, E., Tran Quyet Chinh, E., Hauray, B. et Chambaud, L. (1995). Evaluation de la qualité de la déclaration obligatoire de la tuberculose dans 16 départements français. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* **12**, 51-53.
- Drewe, J.A., Hoinville, L.J., Cook, A.J., Floyd, T. et Stark, K.D. (2012). Evaluation of animal and public health surveillance systems: a systematic review. *Epidemiology and Infection* **140**, 575-590.
- Elbers, A.R., Gorgievski-Duijvesteijn, M.J., van der Velden, P.G., Loeffen, W.L. et Zarafshani, K. (2010a). A socio-psychological investigation into limitations and incentives concerning reporting a clinically suspect situation aimed at improving early detection of classical swine fever outbreaks. *Veterinary microbiology* **142**, 108-118.
- Elbers, A.R., Gorgievski-Duijvesteijn, M.J., Zarafshani, K. et Koch, G. (2010b). To report or not to report: a psychosocial investigation aimed at improving early detection of avian influenza outbreaks. *Revue scientifique et technique* **29**, 435-449.

European Food Safety Agency (2010). Scientific Opinion on the increased mortality events in pacific oysters, *Crassostrea gigas*. *EFSA Journal* **8**, 1-59.

François, C., Joly, J.P., Garcia, C., Miossec, L., Arzul, I., Robert, M., Omnes, E., Chollet, B. et Renault, T. (2009). Le Réseau REPAMO : un outil de surveillance de la santé des mollusques marins élevés et sauvages. *Epidémiologie et santé animale* **55**, 51-58.

Franzosi, R. (2004). Content analysis. In: Hardy, M., Bryman, A. (Eds.), *Handbook of data analysis*. Sage Publications, London, UK.

Hook, E.B. et Regal, R.R. (1995). Capture-recapture methods in epidemiology: methods and limitations. *Epidemiologic reviews* **17**, 243-264.

Hosmer, D.W. et Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. Wiley New York, USA.

Ifremer (2012). Réflexion prospective sur la participation de l'Ifremer à la surveillance de la santé des mollusques.

Integrated Regional Information Networks (2011). Cambodia: Using text messaging as weapon in malaria war. IRIN Humanitarian News and Analysis. <http://irinnews.org/Report/93662/CAMBODIA-Using-text-messaging-as-weapon-in-malaria-war>.

Leblond, A. et Hendrikx, P. (2012). Surveillance des syndromes nerveux des équidés en France. *Epidémiologie et santé animale* **62**, 127-135.

Lupo, C., Ezanno, P., Arzul, I., François, C., Garcia, C., Jadot, C., Joly, J.-P., Renault, T. et Bareille, N. (2011). How network analysis of oyster movements can improve surveillance programs? In: Ifremer (Ed.), *Réunion annuelle des laboratoires nationaux de référence pour les maladies des mollusques*, La Rochelle, France.

Lupo, C., François, C., Arzul, I., Garcia, C., Joly, J.P. et Renault, T. (2012). Défis de la surveillance des maladies chez les coquillages marins en France. *Epidémiologie et santé animale* **62**, 27-42.

Madder, M., Walker, J.G., van Rooyen, J., Knobel, D., Vandamme, E., Berkvens, D., Vanwambeke, S.O. et De Clercq, E.M. (2012). e-Surveillance in Animal Health: use and evaluation of mobile tools. *Parasitology* **139**, 1831-1842.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (2008). Arrêté du 4 novembre 2008 relatif aux conditions de police sanitaire applicables aux animaux et aux produits d'aquaculture et relatif à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies. *Journal Officiel de la République Française* **07 novembre**, 17077-17083.

Ministère de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Pêche (2010). Circulaire DGPAAT/SDEA/C2010-3080 et DPMA/SDAPEP/C2010-9626 du 09 août 2010 relative à l'indemnisation des pertes de récolte et des pertes de fonds en ostréiculture - Barème 2010 harmonisé sur le plan national au niveau des catégories d'animaux et des tarifs.

Miossec, L., Allain, G., Arzul, I., François, C., Garcia, C. et Cameron, A. (2009). First results of an epidemiological study on oyster (*Crassostrea gigas*) mortality events in France during summer 2008. In, *International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics XII*, Durban, South Africa.

Petersen, C. (1986). The yearly immigration of young plaice into the Limfjord from the German sea. *Rep Dan Biol Stat* **6**, 1-48.

- Plateforme de surveillance épidémiologique en santé animale (2012). Evaluation technique du dispositif de surveillance de la pathologie des mollusques (Repamo) selon la méthode OASIS. 27 p.
- Renault, T. (2009). Trends and perspectives in preventing and controlling infectious diseases in molluscs. In: T.T Nakamura (Ed.), *Aquaculture Research Progress*. Nova Publisher, 99-126.
- Segarra, A., Pepin, J.F., Arzul, I., Morga, B., Faury, N. et Renault, T. (2010). Detection and description of a particular Ostreid herpesvirus 1 genotype associated with massive mortality outbreaks of Pacific oysters, *Crassostrea gigas*, in France in 2008. *Virus research* **153**, 92-99.
- Spaccaferri, G., Cazein, F., Lièvre, L., Bernillon, P., Geffard, S., Lot, F., Gallay, A. et Pillonel, J. (2010). Estimation de l'exhaustivité de la surveillance des cas de sida par la méthode capture-recapture, France, 2004-2006. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* **30**, 313-316.
- Vergne, T. (2012). Les méthodes de capture-recapture pour évaluer les systèmes de surveillance des maladies animales. Thèse de Doctorat universitaire, Université Paris XI, Faculté de médecine Paris-Sud, Paris, 225.
- Vergne, T., Calavas, D., Cazeau, G., Durand, B., Dufour, B. et Grosbois, V. (2012a). A Bayesian zero-truncated approach for analysing capture-recapture count data from classical scrapie surveillance in France. *Preventive veterinary medicine* **105**, 127-135.
- Vergne, T., Grosbois, V., Durand, B., Goutard, F., Bellet, C., Holl, D., Roger, F. et Dufour, B. (2012b). A capture-recapture analysis in a challenging environment: assessing the epidemiological situation of foot-and-mouth disease in Cambodia. *Preventive veterinary medicine* **105**, 235-243.
- Warns-Petit, E., Artois, M. et Calavas, D. (2009). Wildlife Biosurveillance. *B Acad Vet France* **162**, 205-213.
- Wittes, J. (1972). On the bias and estimate variance of Chapman's two sample spature-recapture poulation estimate. *Biometrics* **28**, 592-597.

Annexe : Questionnaire





Ifremer
 Laboratoire de Génétique et Pathologie
 Avenue de Mus de loup
 17390 LA TREMBLADE
 Tel : 05 46 76 26 39 / 06 75 39 38 74
 Fax : 05 46 76 26 11
 Email : clupo@ifremer.fr



Oniris
 Ecole Nationale
 Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation
 Nantes Atlantique
 Atlanpôle La Chantrerie
 BP 40706
 44307 NANTES cedex 3



Office National
 de la Chasse
 et de la Faune Sauvage
 39 Bd Albert Einstein
 CS 42355
 44323 Nantes Cedex 3

QUESTIONNAIRE

1. Renseignements généraux

1.1	Nom de l'enquêteur	
1.2	Date de la visite (JJ/MM/AAAA)/...../ 2012
1.3	Nom et qualité de l'interlocuteur	
1.4	Adresse de l'exploitation	
1.5	Numéros de téléphone	--- --- --- --- --- --- --- ---
1.6	Numéro de fax	--- --- --- ---

2. Informations générales concernant l'exploitation

2.1	Pratiquez-vous l'ostréiculture comme une activité professionnelle	<input type="checkbox"/> exclusive <input type="checkbox"/> principale <input type="checkbox"/> complémentaire
2.2	Quelle est votre autre activité professionnelle ?	
2.3	A part les huîtres creuses, y a-t-il d'autres productions animales élevées dans votre exploitation ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
2.4	Si oui, laquelle ou lesquelles <i>(plusieurs réponses possibles, enregistrer les espèces présentes lors du jour de la visite et pas « d'habitude... mais là non »)</i>	<input type="checkbox"/> productions aquacoles <input type="checkbox"/> huîtres plates <input type="checkbox"/> moules <input type="checkbox"/> coques <input type="checkbox"/> palourdes <input type="checkbox"/> crevettes <input type="checkbox"/> algues <input type="checkbox"/> poissons <input type="checkbox"/> autre production, précisez..... <input type="checkbox"/> productions terrestres <input type="checkbox"/> précisez.....

2.5	Quelle est votre conduite d'élevage générale pour les huîtres creuses? (vous captez où, quand, et le grossissement... âge, banc et moment différencier la conduite pour les 2n en cas de captage personnel et celle des 3n)
2.6	A quelle fréquence passez-vous sur chacun de vos parcs ?

3. Les mortalités de coquillage

3.1	Votre production en Charente a-t-elle été touchée par le phénomène de mortalité des huîtres creuses ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non				
3.2	Si oui, en quelle année ? <i>(plusieurs réponses possibles)</i>	année	mois	âge <i>(naissain/demi-élevage/adultes)</i>	provenance	date de mise en élevage
2n						
2007 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document				<input type="checkbox"/> captage <input type="checkbox"/> éclosionerie		
2008 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document				<input type="checkbox"/> captage <input type="checkbox"/> éclosionerie		
2009 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document				<input type="checkbox"/> captage <input type="checkbox"/> éclosionerie		
2010 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document				<input type="checkbox"/> captage <input type="checkbox"/> éclosionerie		
2011 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document				<input type="checkbox"/> captage <input type="checkbox"/> éclosionerie		
3n						
2007 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document						
2008 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document						
2009 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document						
2010 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document						
2011 <input type="checkbox"/> souvenir <input type="checkbox"/> document						
3.2b	Avez-vous perçu des indemnités au titre des « calamités agricoles » pour ces pertes ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non				
3.2c	Si oui, en quelle(s) année(s) ? <i>(plusieurs réponses possibles)</i>	<input type="checkbox"/> 2007 <input type="checkbox"/> 2008 <input type="checkbox"/> 2009 <input type="checkbox"/> 2010 <input type="checkbox"/> 2011				

QUESTIONNAIRE A

<p>4.14</p>	<p>Selon vous, à quoi peut servir le signalement d'une mortalité anormale ?</p> <p><i>(intérêt, utilité, ... surveillance et veille en santé animale, observer les modes de contamination des virus, faire des statistiques, obtenir des aides...)</i></p>	
<p>4.22</p>	<p>Seriez-vous favorable à un système de signalement allégé, tel que l'envoi d'un SMS à un numéro gratuit en fournissant par exemple les informations suivantes : votre nom, lieu, espèce et âge des coquillages concernés ?</p>	<p><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas</p>
<p>4.23</p>	<p>Si non, pourquoi ?</p>	
<p>4.24</p>	<p>Faites-vous partie d'une association, syndicat... ?</p>	<p><input type="checkbox"/> oui</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> syndicat <input type="checkbox"/> bureau ou conseil d'administration du CRC <input type="checkbox"/> association <input type="checkbox"/> comité de banc <input type="checkbox"/> autre structure, précisez..... <p><input type="checkbox"/> non</p>

5. Commentaires généraux

QUESTIONNAIRE B

4.4	<p>Comment avez-vous été informé du dispositif de signalement de mortalité anormale ?</p> <p><i>(formation initiale, CRC, CREAA, DDTM, Ifremer,...)</i></p>	
4.4b	<p>Pour quelles raisons ne signalez-vous pas ces mortalités anormales ?</p> <p><i>(pas touché par les mortalités, refus par principe,...)</i></p>	
4.14	<p>Selon vous, à quoi peut servir le signalement d'une mortalité anormale ?</p> <p><i>(intérêt, utilité,... surveillance et veille en santé animale, observer les modes de contamination des virus, faire des statistiques, obtenir des aides...)</i></p>	
4.19	<p>Etes-vous satisfait du retour d'information qui vous est fait sur le système de signalement de mortalité anormale ?</p>	<p><input type="checkbox"/> pas du tout satisfait</p> <p><input type="checkbox"/> peu satisfait</p> <p><input type="checkbox"/> assez satisfait</p> <p><input type="checkbox"/> très satisfait</p>
4.20	<p>Si vous êtes peu ou pas du tout satisfait, pourquoi ?</p>	

<p>4.21</p>	<p>Sous quelle forme aimeriez-vous recevoir de l'information le système de signalement de mortalité anormale ?</p> <p><i>(par exemple cartes, tableaux vulgarisés...)</i></p>	
<p>4.22</p>	<p>Seriez-vous favorable à un système de signalement allégé, tel que l'envoi d'un SMS à un numéro gratuit en fournissant par exemple les informations suivantes : votre nom, lieu, espèce et âge des coquillages concernés ?</p>	<p><input type="checkbox"/> oui</p> <p><input type="checkbox"/> non</p> <p><input type="checkbox"/> ne sait pas</p>
<p>4.23</p>	<p>Si non, pourquoi ?</p>	
<p>4.24</p>	<p>Faites-vous partie d'une association, syndicat... ?</p>	<p><input type="checkbox"/> oui</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> syndicat <input type="checkbox"/> bureau ou conseil d'administration du CRC <input type="checkbox"/> association <input type="checkbox"/> comité de banc <input type="checkbox"/> autre structure, précisez..... <p><input type="checkbox"/> non</p>

5. Commentaires généraux

QUESTIONNAIRE C

4.4	<p>Comment avez-vous été informé du dispositif de signalement de mortalité anormale?</p> <p><i>(formation initiale, CRC, CREAA, DDTM, Ifremer,...)</i></p>	
4.5	<p>En quelle(s) année(s) avez-vous signalé des mortalités anormales ?</p> <p><i>(Plusieurs réponses possibles)</i></p>	<p><input type="checkbox"/> avant 2007</p> <p><input type="checkbox"/> 2007</p> <p><input type="checkbox"/> 2008</p> <p><input type="checkbox"/> 2009</p> <p><input type="checkbox"/> 2010</p> <p><input type="checkbox"/> 2011</p> <p><input type="checkbox"/> 2012</p>
4.6	<p>Si vous signaliez avant, pourquoi ne signalez-vous plus ?</p>	
4.7	<p>Si oui, pour quel type de coquillage ?</p>	<p><input type="checkbox"/> huîtres creuses</p> <p><input type="checkbox"/> huîtres plates</p> <p><input type="checkbox"/> moules</p> <p><input type="checkbox"/> coques</p> <p><input type="checkbox"/> palourdes</p> <p><input type="checkbox"/> autre : précisez.....</p>
4.8	<p>Qui prévenez-vous lorsque vous observez une mortalité anormale sur vos coquillages ?</p>	
4.9	<p>Comment prévenez-vous ?</p>	<p><input type="checkbox"/> par téléphone</p> <p><input type="checkbox"/> par fax</p> <p><input type="checkbox"/> par email</p> <p><input type="checkbox"/> vous vous déplacez</p>
4.10	<p>Savez-vous où vous procurer les fiches de signalement ?</p>	<p><input type="checkbox"/> oui, précisez.....</p> <p><input type="checkbox"/> non</p> <p><input type="checkbox"/> ne sait pas</p>
4.11	<p>A qui transmettez-vous vos fiches de signalement ?</p>	<p><input type="checkbox"/> ne sait pas</p> <p><input type="checkbox"/></p>

4.12	<p>Comment transmettez-vous ces fiches de signalement ?</p>	<p><input type="checkbox"/> par fax <input type="checkbox"/> par email <input type="checkbox"/> vous vous déplacez <input type="checkbox"/> autre, précisez.....</p>
4.13	<p>Dans quel délai transmettez-vous votre fiche de signalement (entre l'observation d'une mortalité anormale et son signalement) ?</p>	<p><input type="checkbox"/> le jour même <input type="checkbox"/> le lendemain <input type="checkbox"/> dans la semaine <input type="checkbox"/> autre, précisez..... </p>
4.14	<p>Selon vous, à quoi sert le signalement d'une mortalité anormale ?</p> <p><i>(intérêt, utilité, ... surveillance et veille en santé animale, observer les modes de contamination des virus, faire des statistiques, obtenir des aides...)</i></p>	
4.15	<p>Globalement, diriez-vous que faire un signalement de mortalité anormale est :</p>	<p><input type="checkbox"/> très simple <input type="checkbox"/> plutôt simple <input type="checkbox"/> plutôt compliqué <input type="checkbox"/> très compliqué <input type="checkbox"/> ne répond pas</p>
4.16	<p>Etes-vous satisfait du dispositif actuel de signalement ?</p> <p><i>(où se procurer la fiche..., temps consacré à remplir la fiche, circuit d'envoi des fiches)</i></p>	<p><input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne répond pas</p>
4.17	<p>Quels sont les principaux défauts de ce dispositif ?</p> <p><i>(où se procurer la fiche..., temps consacré à remplir la fiche, circuit d'envoi des fiches)</i></p>	
4.18	<p>Quelles principales modifications souhaiteriez-vous ?</p> <p><i>(simplification du circuit, amélioration du retour d'information, télétransmission...)</i></p>	<p><input type="checkbox"/> pas de proposition <input type="checkbox"/></p>

4.19	Etes-vous satisfait du retour d'information qui vous est fait sur le système de signalement de mortalité anormale ?	<input type="checkbox"/> pas du tout satisfait <input type="checkbox"/> peu satisfait <input type="checkbox"/> assez satisfait <input type="checkbox"/> très satisfait
4.20	Si vous êtes peu ou pas du tout satisfait, pourquoi ?	
4.21	Sous quelle forme aimeriez-vous recevoir de l'information sur le système de signalement de mortalité anormale ?	
4.22	Seriez-vous favorable à un système de signalement allégé, tel que l'envoi d'un SMS à un numéro gratuit en fournissant par exemple les informations suivantes : votre nom, lieu, espèce et âge des coquillages concernés ?	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sait pas
4.23	Si non, pourquoi ?	
4.24	Faites-vous partie d'une association, syndicat... ?	<input type="checkbox"/> oui <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> syndicat <input type="checkbox"/> bureau ou conseil d'administration du CRC <input type="checkbox"/> association <input type="checkbox"/> comité de banc <input type="checkbox"/> autre structure, précisez..... <input type="checkbox"/> non

5. Commentaires généraux