

Comment améliorer la précocité de l'alerte en conchyliculture? Exemple des mortalités de moules en 2014 dans les Pertuis Charentais

Coralie Lupo (1) (clupo@ifremer.fr), Jean Prou (2)

(1) Ifremer, Département ressources biologiques et environnement, Unité santé, génétique et microbiologie des mollusques, Laboratoire de génétique et pathologie des mollusques marins, La Tremblade, France

(2) Ifremer, Département ressources biologiques et environnement, Unité santé, génétique et microbiologie des mollusques, La Tremblade, France

Résumé

La surveillance de la santé des coquillages marins repose sur une surveillance événementielle des mortalités, comportant une phase de détection et une phase de déclaration obligatoire. L'enjeu est la précocité de la détection d'organismes pathogènes même si les possibilités d'action sont limitées. L'intérêt et la faisabilité d'une surveillance événementielle renforcée reposant sur une série d'entretiens téléphoniques ont été étudiés. Cette analyse a permis de reconstituer l'évolution spatio-temporelle du phénomène de mortalités massives de moules dans les Pertuis Charentais en 2014. De plus, l'analyse qualitative des entretiens a révélé des éléments de contexte permettant d'enrichir cette description et d'élaborer des scénarios de causalité pouvant être utilisés comme hypothèses de recherche. En prenant en compte leurs observations et leurs perceptions, cette modalité de surveillance événementielle renforcée pourrait contribuer à augmenter la vigilance, la réactivité des conchyliculteurs et favoriser leur implication, essentielle, dans la surveillance de la santé des coquillages.

Mots-clés

Coquillages, moules, investigation épidémiologique, perception, alerte précoce, surveillance événementielle renforcée

Abstract

Improving early warning in shellfish farming: example of mussel mortalities in 2014 in Pertuis Charentais
Surveillance of shellfish health is based on clinical surveillance of shellfish mortality, including a detection phase and a mandatory notification phase. While control measures are limited, early detection of pathogens is a challenge which needs to be met. The relevance and feasibility of an enhanced clinical surveillance based on phone interviews were studied. The results made it possible to reconstruct the spatial and temporal evolution of the outbreaks of mussel mortality which occurred in Pertuis Charentais in 2014. Moreover, a qualitative analysis of the interviews revealed contextual elements that were used to enhance the previous description and to devise causal scenarios which could be used as research hypotheses. By incorporating the observations and perceptions contained in the interviews, this enhanced clinical surveillance method could contribute to heightening the vigilance and reactivity of shellfish farmers and promote their commitment, which is an essential element in the shellfish health surveillance system.

Keywords

Shellfish, Mussels, Epidemiological investigation, Perception, Early warning, Enhanced clinical surveillance

En France, la surveillance de la santé des coquillages marins repose principalement sur une surveillance événementielle. La rareté de l'expression clinique des maladies chez les coquillages restreint cette modalité de surveillance à l'observation de mortalités, qui constitue une suspicion de maladie (Lupo *et al.*, 2012a). Toutefois, la détection de l'événement est contrainte par les difficultés d'accès aux coquillages, qui limitent les possibilités d'observation. En effet, en conchyliculture, l'accès aux zones d'élevage est conditionné par le cycle des marées et les conditions météorologiques. De plus, un même conchyliculteur répartit souvent sa production entre plusieurs zones d'élevage qui peuvent se trouver dans plusieurs régions. Les toutes premières détections de mortalités ne sont donc jamais une démarche volontaire d'observation des animaux mais la découverte fortuite du phénomène au gré des itinéraires techniques de l'élevage.

La détection d'une hausse de mortalité de coquillages par un conchyliculteur se traduit par sa déclaration obligatoire auprès de l'autorité compétente locale, la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM). La DDTM saisit alors le Réseau de surveillance de pathologie des mollusques (Repamo), animé par l'Ifremer pour le compte du ministère chargé de l'agriculture, pour effectuer un recueil de commémoratifs et des prélèvements d'échantillons sur la zone d'élevage conchylicole concernée, en vue d'analyses diagnostiques en laboratoire visant à rechercher la présence d'agents infectieux réglementés ou d'intérêt national. Un réseau de laboratoires agréés, animé par le Laboratoire national de référence (LNR) des maladies des coquillages marins (Ifremer), réalise ces analyses. La surveillance de la santé des coquillages est donc organisée par un réseau institutionnel d'acteurs et leurs interactions sont bien définies (Note de service DGAL/SDSPA/N2010-8072 du 17 mars 2010).

En cas de détection d'un organisme pathogène réglementé ou émergent, les stratégies de lutte curatives classiquement mises en œuvre dans les productions animales terrestres (traitement, vaccination, désinfection, etc.) ne sont pas applicables en milieu marin. Les seules mesures de lutte envisageables dans la filière conchylicole sont les interdictions de mouvements de coquillages à des fins d'élevage dans la zone concernée (directive 2006/88/CE, arrêté ministériel du 4 novembre 2008) afin de limiter la propagation de l'organisme pathogène. Les conséquences sont donc collectives, souvent à l'échelle de toute une région d'élevage, et essentiellement d'ordre économique.

La précocité de la détection d'un organisme pathogène exotique ou émergent est capitale pour la maîtrise de la maladie associée, ou du moins la limitation de sa propagation (Lupo *et al.*, 2012a). Depuis les épisodes de mortalités massives d'huîtres creuses observés depuis 2008, les ostréiculteurs sont plutôt bien sensibilisés aux procédures de déclaration (Lupo *et al.*, 2012b). Toutefois la réactivité du dispositif est insuffisante: la moitié des ostréiculteurs déclarent les mortalités « à la fin de la saison [des mortalités] », soit parfois plusieurs mois après leur observation (Lupo *et al.*, 2014a). En revanche, aucune information quant à la sensibilité et la réactivité du dispositif de déclaration n'est disponible chez les producteurs d'autres coquillages tels que les mytiliculteurs.

Au début du printemps 2014, des épisodes de mortalités massives ont été rapportées dans les élevages de moules des Pertuis Charentais. Un ensemble de travaux de recherche a été réalisé afin de mieux comprendre ce phénomène, comprenant la recherche d'agents infectieux, la description des conditions environnementales et de l'état physiologique des animaux (Béchemin *et al.*, 2015). Une étude sur la surveillance événementielle renforcée a également été conduite sur une période

courte afin de recueillir les perceptions des mytiliculteurs autour des cas de mortalités de moules détectés, et de comparer les informations recueillies lors de ces enquêtes concomitantes des mortalités avec celles recueillies lors d'enquêtes rétrospectives. Les objectifs spécifiques étaient: 1) d'évaluer l'intérêt et la faisabilité de mener une surveillance événementielle renforcée, simple et facile à mettre en œuvre, dans un objectif de détection précoce d'un phénomène de mortalités massives de coquillages, et 2) de recueillir les perceptions des mytiliculteurs sur le phénomène observé et son évolution.

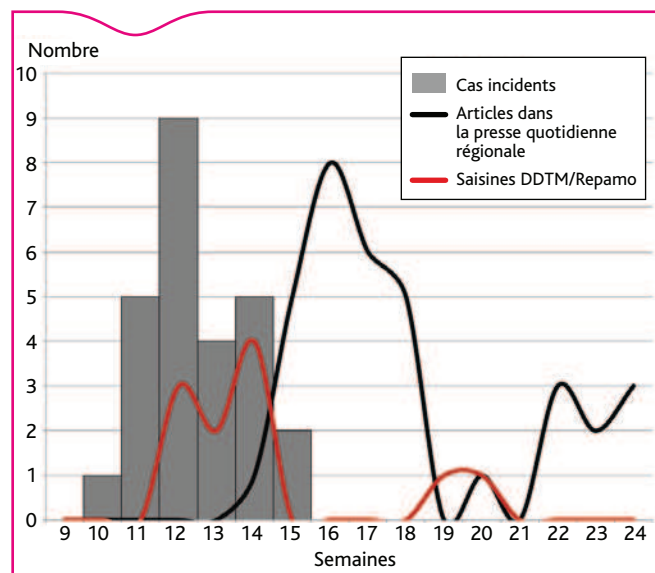


Figure 1. Courbe épidémique hebdomadaire du nombre de cas de mortalité de moules observés par les mytiliculteurs, nombre d'alertes émises par le réseau institutionnel, nombre d'articles parus dans la presse quotidienne régionale, Pertuis Charentais, 2014

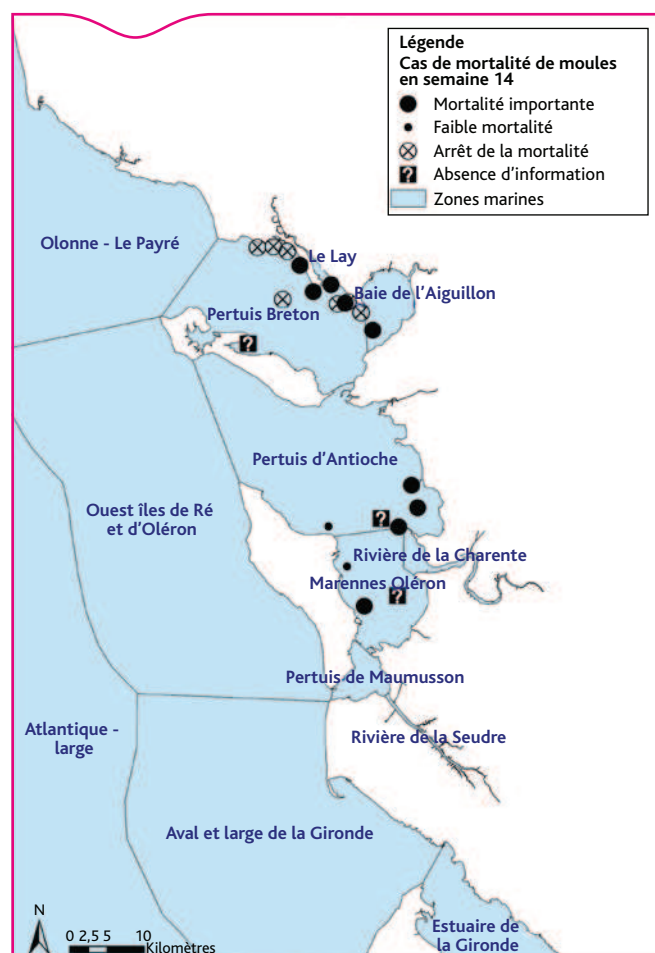


Figure 2. Situation spatiale des observations de mortalités de moules, semaine 14-2014, Pertuis Charentais

Méthodes d'investigation

Une investigation épidémiologique à visée descriptive a été réalisée. Pour recenser rapidement les cas de mortalités de moules, seul le représentant régional de la mytiliculture a été questionné. En effet, sa fonction lui permet d'être informé de manière régulière des mortalités de moules observées et de la perception des mytiliculteurs sur le phénomène de mortalité dans la région par des échanges fréquents avec les mytiliculteurs de la région Poitou-Charentes et/ou ses déplacements sur les secteurs mytilicoles.

Un cas a été défini comme au moins une observation de mortalités inexpliquées de moules bleues (*Mytilus edulis*) par les mytiliculteurs dans un secteur de production mytilicole des Pertuis Charentais au cours d'une semaine.

Le schéma d'étude a comporté deux étapes. Une première série d'entretiens téléphoniques prospectifs ont été conduits entre le 19 mars et le 22 avril 2014. Cette période correspond à l'intervalle de temps entre la première saisine du réseau Repamo et un cycle de marées après le dernier cas de mortalités de moules observé dans la région, afin de s'assurer que les conditions d'accès aux animaux ne pouvaient pas limiter leur observation. La fréquence de ces enquêtes a été déterminée *a priori* de façon hebdomadaire afin de détecter la survenue de nouveaux cas à chaque sortie sur le terrain d'un mytiliculteur sur chacun des secteurs mytilicoles. La seconde étape a consisté en deux entretiens téléphoniques rétrospectifs menés le 26 août 2014 et le 20 janvier 2015.

Données recueillies

Les données recueillies portaient sur l'espèce et la classe d'âge des coquillages touchés, la localisation dans le temps et dans l'espace des mortalités, l'ampleur du phénomène (nombre de lots, taux de mortalité intra-lot), des observations connexes sur l'environnement, la perception de la situation par l'interlocuteur.

Un questionnaire semi-directif a été développé et les entretiens se sont déroulés par téléphone. Un seul enquêteur (J. Prou), impliqué dans les relations avec le monde professionnel, a réalisé l'intégralité des entretiens. Les entretiens ont été enregistrés avec l'accord du mytiliculteur et retranscrits intégralement.

Analyse des données

L'évolution temporelle des cas de mortalité de moules a été décrite par une courbe épidémique. Une reconstitution spatio-temporelle de l'évolution du phénomène de mortalité a été réalisée au fur et à mesure des entretiens, sous forme de cartes. Une chronologie des événements donnés par les différents moyens d'information (réseau institutionnel, médias et entretiens téléphoniques) a été réalisée. Une analyse thématique des contenus (Franzosi, 2004) des entretiens a permis d'identifier des éléments de vocabulaire et de toponymie, ainsi que des enchaînements déductifs de facteurs aboutissant à des scénarios de causalité. En particulier, la perception par les mytiliculteurs a été évaluée selon la définition d'une mortalité de moules considérée comme anormale, selon des critères qualitatifs ou quantitatifs, ou bien selon les facteurs environnementaux favorisant le phénomène.

Résultats

Investigations épidémiologiques

Sept entretiens téléphoniques prospectifs et deux entretiens rétrospectifs ont été conduits. Les entretiens ont duré de sept à trente-sept minutes, avec une médiane de douze minutes.

Description de l'épisode de mortalités massives

Au total 26 cas de mortalités massives de moules ont été recensés par entretien téléphonique entre le 19 mars et le 22 avril 2014 (Figure 1).

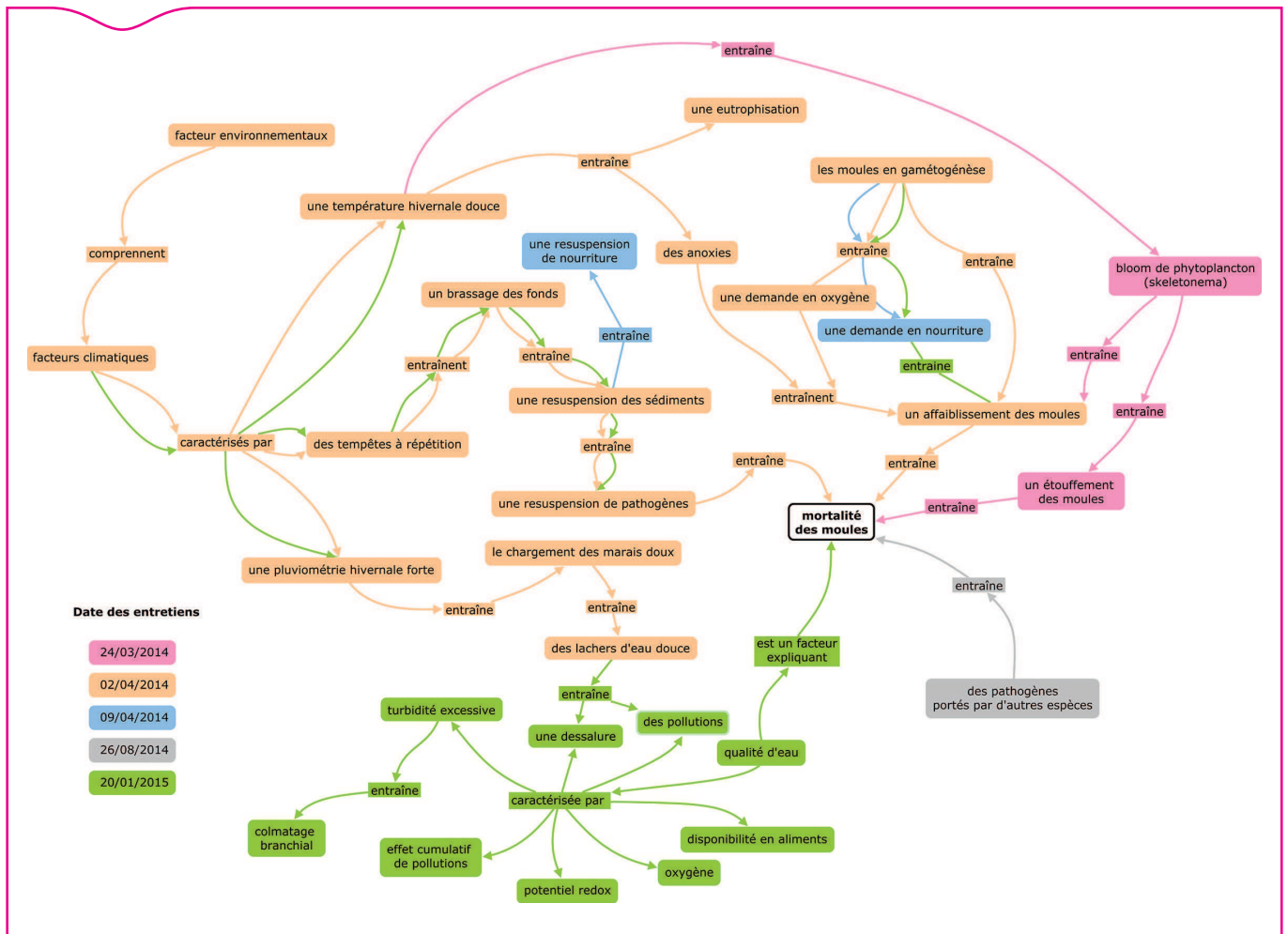


Figure 3. Carte cognitive des causalités perçues par la communauté des mytiliculteurs, 2014, Pertuis Charentais (logiciel ©IHMC CmapTools)

La hausse de cas de mortalités de moules a été détectée par les mytiliculteurs une semaine plus tôt que par le réseau institutionnel (mytiliculteurs, DDTM, réseau Repamo) et trois à quatre semaines avant la presse quotidienne régionale.

La **Figure 2** est un exemple de description spatiale de la situation perçue par les mytiliculteurs lors de la semaine 14 de 2014.

Éléments qualitatifs

Pour décrire une mortalité de moules, des critères quantitatifs et qualitatifs ont été utilisés. L'ampleur du phénomène était la plupart du temps exprimée en proportion d'animaux morts. Un pourcentage seuil de 5 % a permis de discriminer une mortalité de moules normale d'une mortalité anormale. La vitalité du coquillage (dégrappage, tenue et faiblesse du byssus) était aussi évoquée pour caractériser le phénomène, ainsi que pour situer la survenue de la mortalité dans le temps (indice de décomposition de la chair du coquillage). La mortalité était décrite selon les pratiques d'élevage (distinguant les moules adultes du naissain, les moules de bouchots des moules de filières), selon les supports d'élevage (bouées, porteuses) et selon sa distribution verticale (tête, corps ou pied de bouchot). Dans l'espace, les termes *pertuis* et *baie* étaient utilisés pour désigner les emprises spatiales les plus larges. À l'intérieur de ces zones, le nom des zones d'élevage était employé de manière précise. Les mortalités étaient parfois identifiées sur d'autres espèces de mollusques bivalves élevées (huîtres) ou pêchées (coquilles Saint-Jacques, palourdes, coques, etc.) mais aussi sur d'autres espèces animales sauvages (crabes, ophiures, etc.). L'environnement a fait l'objet de nombreuses descriptions, en particulier l'état de l'eau de mer (turbide, trouble, etc.).

Des discours très précis sur les processus à l'origine du phénomène de mortalités massives ont été identifiés (**Figure 3**).

Comparaison des informations recueillies dans les entretiens prospectifs versus rétrospectifs

L'évolution spatio-temporelle des mortalités était relatée de manière synthétique lors des entretiens rétrospectifs, mais avec autant de précision que lors des entretiens prospectifs. L'extrait de l'entretien de janvier 2015 « début avril, le problème intervient aussi sur le sud du Lay, à savoir la baie de l'Aiguillon, le secteur de la pointe de la Roche et les concessions situées à Marsilly et Esnandes. La même chose sur la baie d'Yves [...] pas de mortalité constatée ou très peu sur Oléron », se superpose à la **Figure 2** issue des entretiens prospectifs. Toutefois il ne mentionne pas d'observations sur d'autres espèces animales, ni d'éléments caractérisant les mortalités qui étaient présents dans les entretiens prospectifs.

Deux groupes de scénarios de causalité se distinguent en fonction de la date de la conduite des entretiens téléphoniques (**Figure 3**). Les entretiens prospectifs ont surtout fait apparaître des causes conjoncturelles ou accidentelles, telles qu'une pollution ou une dégradation du milieu marin brutale et agressive pour les élevages, ou une suspicion de rejets d'eau douce de mauvaise qualité dans l'environnement côtier. Les entretiens rétrospectifs focalisaient plutôt sur une dégradation lente et progressive de l'environnement, notamment la qualité de l'eau, ayant favorisé l'action d'organismes pathogènes à plus long terme.

Discussion

La surveillance événementielle des mortalités de coquillages comporte deux phases distinctes: la détection reposant sur l'observation d'une hausse de mortalité et l'alerte déclenchée par la déclaration de la hausse de mortalité observée. La définition du cas à surveiller est

simple mais subjective. En effet, une hausse de mortalité est définie comme un « *accroissement inexplicable et significatif de la mortalité au-delà du niveau considéré comme normal pour [...] la zone d'élevage de mollusques concernés dans les conditions habituelles; le niveau d'accroissement à désigner comme une hausse de la mortalité doit être convenu par l'exploitant et l'autorité compétente* » (Annexe I de la directive 2006/88/CE, arrêté ministériel du 4 novembre 2008). La première phase, la détection, est fonction du degré de vigilance du conchyliculteur (un coquillage mort présente une ouverture permanente des valves). La seconde phase, la déclaration, dépend de la perception d'une anomalie par l'observateur dont les termes ne sont pas objectivés par la réglementation car ils dépendent du type de production, des pratiques zootechniques, de la zone géographique, etc. (Lupo *et al.*, 2014b). Ceci sous-entend la comparaison de l'observation à une référence ou à une situation antérieure pour en conclure que l'observation relève de l'anormalité. Si l'observateur conclut à une mortalité anormale, l'observation devient alors une détection.

Cette détection doit donner lieu à une déclaration auprès la DDTM, seconde phase de la surveillance. Bien que la déclaration soit une obligation réglementaire, les conchyliculteurs n'alertent pas toujours la DDTM en premier lieu. Par exemple, la majorité des ostréiculteurs préviennent d'abord leurs collègues (Lupo *et al.*, 2014a). Et si l'alerte émise par l'observateur est partagée par d'autres, elle présente un caractère renforcé. En effet, pour une même espèce de coquillages, les conchyliculteurs ont des itinéraires techniques semblables qui, ajoutés aux contraintes d'accessibilité des zones d'élevage, entraînent des présences simultanées de plusieurs conchyliculteurs sur une même zone d'élevage.

Ainsi, la décision de déclarer des mortalités est conditionnée par le synchronisme de l'observation de hausses de mortalités importantes par plusieurs conchyliculteurs dans une même zone d'élevage. Ce fonctionnement diffère de celui des productions terrestres pour lesquelles une seule déclaration individuelle peut suffire à déclencher une alerte.

Les investigations épidémiologiques ont permis de recueillir de façon rapide et simple la perception collective de l'évolution du phénomène de mortalités de moules, construite sur un ensemble de perceptions individuelles partagées au sein de la communauté des mytiliculteurs. Ces investigations sont avant tout descriptives. Ainsi, les entretiens téléphoniques ont révélé une détection de mortalités anormales par les mytiliculteurs antérieure à l'alerte donnée par le réseau institutionnel (dispositif de déclaration obligatoire) ou les médias (presse écrite régionale). Les entretiens ont permis de capter de nombreuses informations au-delà du cadre semi-rigide de la fiche de déclaration. En particulier, ils ont permis la reconstitution précise du phénomène de mortalités de moules dans les Pertuis Charentais. Ils permettent aussi de recueillir des éléments de contexte et des facteurs, qui auraient pu être utiles pour la construction d'hypothèses de recherche (Béchemin *et al.*, 2015). Les entretiens réguliers et concomitants aux mortalités de moules ont permis de croiser les informations et de vérifier leur cohérence, formant une pseudo-validation des données. Ils ont également contribué à établir une relation de confiance réciproque entre l'enquêteur et l'enquêté. En effet, une autre condition nécessaire à ces entretiens est la légitimité pour les mener. Si la fiche de déclaration vise à une objectivité des informations au travers de sa standardisation, l'entretien est foncièrement subjectif et nécessite entre l'enquêté et l'enquêteur un partage de vocabulaire, une connaissance des lieux, de la toponymie, des pratiques, etc.

Les entretiens prospectifs reflètent les inquiétudes immédiates et variées liées à l'actualité des mortalités. Par rapport aux entretiens prospectifs, l'investigation rétrospective intègre le contexte social, économique, politique et reflète une prise de distance, une synthèse du phénomène vécu quelques mois auparavant. Si l'objectif est la description exploratoire du phénomène, le recueil prospectif est plus informatif que le recueil rétrospectif.

Cette étude a montré que la conduite d'investigations épidémiologiques simples, rapides et répétées auprès d'un représentant des mytiliculteurs

peut permettre une détection des cas de mortalités de moules plus précoce que le dispositif de surveillance événementielle actuellement existant, et d'enrichir la description du phénomène. Bien que plus chronophage que le dispositif actuel, la mise en place systématique d'une surveillance événementielle renforcée auprès des représentants de chaque secteur conchylicole pourrait permettre d'augmenter la réactivité du système de surveillance. La fréquence de base pourrait être bimensuelle, à chaque retour de grande marée tout au long de l'année, et augmentée en cas de détection de cas de mortalité anormale de coquillages. De plus, en prenant en compte leurs observations et leurs perceptions, cette modalité de surveillance événementielle renforcée pourrait contribuer à augmenter la vigilance des conchyliculteurs et favoriser leur implication, essentielle, dans la surveillance de la santé des coquillages.

Remerciements

Les auteurs remercient le représentant régional du secteur mytilicole pour sa disponibilité.

Références bibliographiques

Arrêté ministériel 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.

Béchemin, C., Soletchnik, P., Polsenaere, P., Le Moine, O., Pernet, F., Protat, M., Fuhrman, M., Quéré, C., Goulitquer, S., Corporeau, C., Lapègue, S., Travers, M.A., Morga, B., Garrigues, M., Garcia, C., Haffner, P., Dubreuil, C., Faury, N., Baillon, L., Baud, J.P., Renault, T., 2015. Épisodes de mortalité massive de moules bleues observés en 2014 dans les Pertuis Charentais. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 67, 6-9.

Directive 2006/88/CE du Conseil du 24 octobre 2006 modifiée relative aux conditions de police sanitaire applicables aux animaux et produits d'aquaculture et relative à la prévention de certaines maladies chez les animaux aquatiques et aux mesures de lutte contre ces maladies.

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

Lupo, C., François, C., Arzul, I., Garcia, C., Joly, J.P., Renault, T., 2012a. Défis de la surveillance des maladies chez les coquillages marins en France. *Epidemiol. Sant. Anim.* 62, 27-42.

Lupo, C., Osta Amigo, A., Mandard, Y.M., Peroz, C., Arzul, I., François, C., Garcia, C., Renault, T. 2012b. Sensitivity of mortality reporting by the French oyster farmers. In: *Proceedings of the 13th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics, The Netherlands, Maastricht, 10-24 August 2012*, 419.

Lupo, C., Osta Amigo, A., Mandard, Y.V., Peroz, C., Renault, T., 2014a. Improving early detection of exotic or emergent oyster diseases in France: identifying factors associated with shellfish farmer reporting behaviour of oyster mortality. *Prev. Vet. Med.* 116, 168-182.

Lupo, C., Osta Amigo, A., Marce, C., Prou, J. 2014b. Participatory case definition between stakeholders and implication for early detection: a case study of the oyster production in France. In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Animal Health Surveillance, La Havana, Cuba, 7-9 mai 2014*.

Note de service DGAL/SDSPA/N2010-8072 du 17 mars 2010 relative à l'organisation des prélèvements de coquillages en cas de phénomène de hausse de la mortalité ou de signes de maladie des coquillages.