

LA SURVEILLANCE MICROBIOLOGIQUE ET LE CLASSEMENT DES ZONES DE PRODUCTION DE COQUILLAGES DU LITTORAL FRANÇAIS

M. CATHERINE [1] et B. RAFFIN [1]

RESUME : Le REMI, réseau de surveillance microbiologique du littoral français, est brièvement décrit. Il comprend un réseau de 415 stations de prélèvement réparties sur l'ensemble des zones conchylicoles (élevages et gisements naturels) du littoral français.

L'évolution récente de la réglementation européenne et française conduit au classement des zones de production en quatre catégories par groupes de coquillages et à l'accroissement de l'effort de surveillance actuel. Le classement de la zone d'origine des coquillages détermine leur destination avant leur mise sur le marché (expédition directe ou purification). Le classement d'une zone est modifié en fonction de l'évolution de la pollution bactériologique.

ABSTRACT : The French coastal microbiological monitoring network REMI, is briefly described. The spatial coverage of the French coastline corresponds to 415 sites, extending over the shellfish production areas and wild stocks of the French seashore.

The recent evolution of European and French sanitary regulations for the grading of shellfish production areas in shellfish groups, leads to an increase of the sampling activity. The shellfish will be sent either for direct selling or depurated function of the grade given to the shellfish production area. This grading will be changed according to the measured bacteriological levels.



I - INTRODUCTION

Les premiers contrôles sanitaires de mollusques bivalves ont débuté dès 1913 dans les principaux centres ostréicoles, à la suite d'accidents infectieux graves attribués à la consommation d'huîtres [24]. A partir de 1939 [10], les contrôles sont étendus aux coquillages issus de l'ensemble des zones de production, c'est-à-dire au milieu marin. Depuis lors, dans les zones reconnues salubres, la salubrité des produits était contrôlée lors de la préparation des colis dans les établissements d'expédition de coquillages. Dans les zones classées insalubres, la qualité des produits, soumis à un reparcage ou à une purification, était suivie pendant les périodes d'exploitation [27].

La directive du Conseil des Communautés européennes (79/923/CEE) du 30 octobre 1979 [13] demande à chaque Etat membre de désigner ses zones conchylicoles, d'établir des programmes en vue de réduire la pollution, et d'exercer une surveillance sur ces zones. La directive européenne (91/492/CEE) du 15 juillet 1991 [14] définit les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des mollusques bivalves vivants, Echinodermes, Tuniciers et Gastéropodes marins. Elle impose la mise en place d'un système de surveillance périodique des zones de production et conduit au classement de ces zones en fonction de critères de qualité hygiénique.

[1] IFREMER, Rue de l'île d'Yeu, B.P. 1105, 44311 Nantes Cedex 03, France.

A partir de 1984, l'IFREMER a réorienté ses activités de contrôle sanitaire vers la surveillance de la qualité des zones de production et du milieu marin [12], puis organisé cette surveillance en 1989 sous la forme d'un réseau national, le Réseau de surveillance microbiologique (REMI) [25]. La France, en application de la directive 79/923/CEE a transmis l'inventaire des secteurs conchylicoles de son littoral [1] au Conseil des Communautés européennes, désignant ainsi officiellement les sites à vocation conchylicole. Par ailleurs, les Services vétérinaires d'hygiène alimentaire assurent le contrôle des établissements d'expédition et des produits destinés à la consommation humaine [20].

Dans sa forme actuelle, le réseau microbiologique REMI permet de répondre aux exigences des directives européennes [8], et aux décisions que la France a prises pour leur application. Quelques aménagements sont cependant nécessaires pour l'adapter à l'évolution récente de la réglementation concernant la surveillance des conditions sanitaires de production des coquillages vivants [11, 3].

Le présent document rappelle les objectifs et le fonctionnement du REMI, puis décrit la gestion de la surveillance des zones de production de coquillages au moyen du classement sanitaire de ces zones.

II - LE RESEAU MICROBIOLOGIQUE REMI

Le littoral français métropolitain a été initialement découpé en 118 bassins hydrologiques [26]. A partir de ce découpage, en fonction de la présence et de l'accessibilité des coquillages, 92 zones de surveillance ont été retenues : 56 zones conchylicoles d'élevage et 36 zones présentant pour la plupart des potentialités aquacoles (gisements naturels, filières d'élevage au large,...).

A. LES OBJECTIFS

Dans sa conception, le réseau REMI est de type environnemental, et ses objectifs, définis par l'IFREMER en tenant compte de ses missions générales, sont les suivants :

- évaluation des niveaux de contamination bactériologique du milieu marin littoral et de leur évolution, pour la connaissance de l'état de l'environnement,
- classement sanitaire des zones conchylicoles et validation permanente de la pertinence du classement, ceci en vue de la protection de la santé des consommateurs de coquillages,
- aide aux décisions locales d'aménagement pour la réduction des sources de pollution, la protection et la restauration de la qualité du milieu marin.

B. LE MODE DE FONCTIONNEMENT

La contamination bactériologique du milieu marin littoral est mesurée par la recherche et le dénombrement des coliformes thermotolérants présents dans les coquillages vivants du lieu considéré. Ces germes témoins de contamination fécale sont utilisés comme traceurs de la pollution et du risque de présence de germes pathogènes pour l'homme [29]. Le coquillage est considéré comme

intégrateur de la qualité bactériologique des eaux littorales conchylicoles. Depuis son origine, le réseau met en œuvre deux niveaux d'intervention :

1. UN DISPOSITIF DE SURVEILLANCE EN ROUTINE

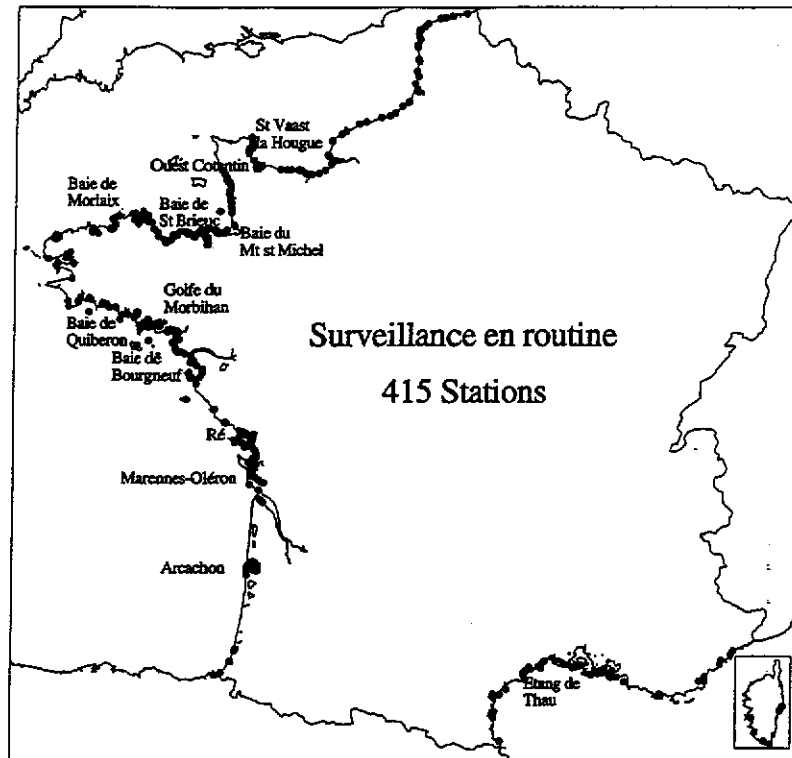
La surveillance en routine concerne l'ensemble du littoral. Ce premier niveau, ou réseau sentinelle, est destiné à la connaissance de l'état général du milieu marin (évaluation des niveaux de contamination et de leur évolution), tout en assurant une veille pour l'objectif santé publique. Il comprend un réseau de base formé de stations de prélèvement pérennes (Fig. 1), dans les secteurs où les coquillages sont accessibles toute l'année, et à la plus faible marée de vives-eaux dans le cas de l'Atlantique. L'espèce prélevée est celle présente majoritairement ou principalement exploitée dans ces secteurs.

A la création du réseau, la fréquence de prélèvement a été définie comme généralement mensuelle, et le nombre de stations de prélèvement par secteur est proportionnel à un indice de risque tenant compte à la fois de la qualité bactériologique du secteur et de sa production coquillière relative [25]. Chaque secteur comporte au minimum deux stations, et généralement de cinq à huit pour les secteurs conchylicoles importants. Le plan de sondage spatio-temporel est de type systématique.

Par la suite, la fréquence d'échantillonnage régulière a été revue et adaptée, autant que possible pour chaque secteur [18]. A niveau de contamination stable (très faible ou très élevé), correspond une fréquence trimestrielle, et à niveau de contamination fluctuant, correspond une fréquence mensuelle voire bimensuelle en cas de contamination très fluctuante. Le nombre des stations de prélèvement échantillonnées régulièrement est actuellement de 415 sur l'ensemble du littoral français.

FIGURE 1

Les stations de prélèvement du réseau de surveillance microbiologique REMI



Des études, réalisées localement, pour le classement des zones ou destinées à décrire la variabilité répartition spatio-temporelle du panache de pollution, à comprendre les mécanismes et les causes de la contamination, viennent compléter ce dispositif en apportant une bonne connaissance de la zone [4, 5, 9, 17]. Elles permettent d'optimiser l'effort d'échantillonnage et d'améliorer peu à peu le fonctionnement du réseau.

2. UN DISPOSITIF DE SURVEILLANCE EN ALERTE

L'alerte est déclenchée par des événements susceptibles de dégrader la qualité des zones conchylicoles (pêche et élevage) tels que : pluviométrie importante, rejets de lisiers, assainissement défaillant, période touristique, à la suite de l'obtention de mauvais résultats par le réseau de surveillance ou par des suspicions liées à des épisodes à caractère épidémique. Elle consiste en un renforcement de la surveillance de routine, accompagnée d'une éventuelle recherche de salmonelles. La fréquence des prélèvements devient hebdomadaire et le nombre des stations de prélèvement peut être augmenté dans certains secteurs importants. En fonction des résultats, différentes mesures peuvent être proposées en vue de la protection de la santé des consommateurs : interdictions temporaires du ramassage des coquillages ou purification obligatoire des coquillages avant commercialisation.

C. LES METHODES D'ANALYSES

Les prélèvements sont effectués par des équipes réparties dans 12 laboratoires côtiers de la Direction de l'Environnement et de l'aménagement du Littoral (DEL) d'IFREMER. Les analyses sont réalisées dans 11 laboratoires côtiers d'IFREMER : 9 d'entre eux utilisent une méthode conductance-métrique avec 2 répliquats pour la recherche des coliformes thermotolérants (*E. coli* présumés) [15], dont la précision est équivalente à la méthode à 5 tubes par dilution et 3 dilutions, préconisée par la directive européenne (91/492/CEE) du 15 juillet 1991. Les deux autres laboratoires utilisent la méthode de dilution à tubes multiples, avec 3 tubes et 3 dilutions [19], adaptée de la méthode officielle. L'interprétation numérique des résultats de cette méthode de dénombrement indirect est l'estimation du « nombre le plus probable » (NPP) de germes fécaux trouvé dans 100 grammes de chair de coquillages et de liquide intervalvaire. L'extension de la méthode conductance-métrique pour l'ensemble des analyses est en cours. La méthode de recherche des salmonelles a été décrite par ailleurs [19].

D. LA COLLECTE ET LE TRAITEMENT DES DONNEES

Les résultats obtenus depuis 1989 sont enregistrés par chaque laboratoire sur un réseau de micro-ordinateurs reliés à la base de données d'IFREMER (Centre de Brest).

« Quadrigé », la nouvelle base de données, dont la mise en service est prévue en janvier 1996, réunira l'ensemble des données des réseaux de surveillance d'IFREMER.

Des procédures particulières permettent à chaque laboratoire de corriger les résultats enregistrés, puis de les rapatrier localement afin d'effectuer les traitements nécessaires à l'aide de logiciels (présentations graphiques, traitements statistiques) pour la publication des résultats.

Le REMI bénéficie également des travaux du comité scientifique et technique de la surveillance (CSTS), créé au sein d'IFREMER pour évaluer les stratégies de surveillance, améliorer les performances des réseaux de surveillance et aider aux évolutions, en tenant compte des discussions au plan international.

III - LA GESTION DE LA SURVEILLANCE

A. LE CLASSEMENT DES ZONES DE PRODUCTION CONCHYLICOLE

La salubrité initiale des coquillages est totalement dépendante de celle du milieu de production. La priorité a ainsi été donnée à l'exigence de qualité des eaux conchylicoles [23]. La purification systématique des coquillages, notamment des bivalves, ne permet pas de faire l'économie d'une surveillance des zones de production [6] car les contaminations d'origine chimique et phytoplanctonique ne peuvent être éliminées par les méthodes habituelles de purification et dans des délais acceptables sur le plan économique. Ces considérations sont à la base de la stratégie de classement des zones de production.

Le principe du classement des zones de production comme outil de gestion, déjà présent dans la réglementation française disposant de normes de salubrité définies dans l'arrêté du 12 octobre 1976, a été reconduit pour l'application en France de la directive européenne (91/492/CEE). Ainsi, la réglementation française s'appuie sur le décret du 28 avril 1994, puis l'arrêté du 21 juillet 1995 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants. Le classement des zones de production conchylicole, basé en premier lieu sur la contamination

bactérienne exprimée par le nombre de germes témoins de contamination fécale présents dans les coquillages, établit quatre statuts (tableau I) en fonction de la nature et du niveau des contaminations en coliformes fécaux ou *E. coli*. Les contaminants chimiques (plomb, cadmium, mercure) sont aussi pris en compte. Dans la pratique, les coliformes thermotolérants (*E. coli* présumés) sont assimilés aux coliformes fécaux. Les biotoxines planctoniques ne sont pas retenues pour le classement des zones mais seulement dans le cadre de la surveillance ultérieure, car les proliférations algales toxiques sont des phénomènes de périodicité très irrégulière sur le plan spatio-temporel, et dont les liens avec les apports anthropiques n'ont à ce jour pas été démontrés. Dans ce cas, une zone contaminée est systématiquement fermée quel que soit son statut pendant la durée nécessaire à la disparition du risque toxinique.

Le classement des coquillages est effectué selon trois groupes distincts en regard de leur physiologie et notamment de leur aptitude à la purification : groupe 1 (gastéropodes, échinodermes, tuniciers), groupe 2 (bivalves fouisseurs), groupe 3 (bivalves non fouisseurs). Pour être exploitées, toutes les zones de production doivent être classées au 31 décembre 1995 (figure 2). Le statut de ces zones détermine le traitement à appliquer aux coquillages qui y sont récoltés.

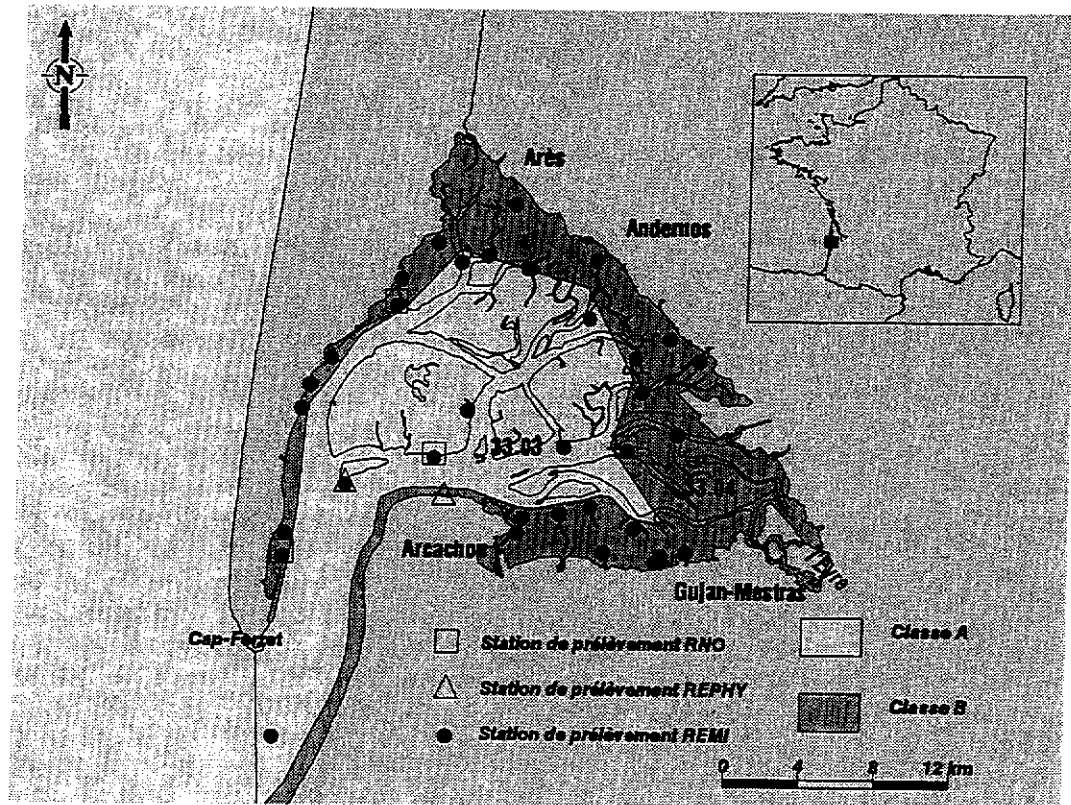
TABLEAU I

Normes bactériologiques de l'arrêté du 21 juillet 1995 relatif au classement de salubrité.

CLASSEMENT	COLIFORMES FECAUX			
	0 à 300	300 à 6 000	6 000 à 60 000	> 60 000
Zone A	90 p. cent des résultats	0 résultat > 1 000	0 p. cent	0 p. cent
Zone B	90 p. cent des résultats au minimum		10 p. cent maximum	0 p. cent
Zone C	90 p. cent des résultats			10 p. cent maximum
Zone D	plus de 10 p. cent des résultats > 60 000			

FIGURE 2

Projet de classement de zone : cas du bassin d'Arcachon (Gironde)



A - Zone salubre dans laquelle les mollusques bivalves peuvent être récoltés et mis sur le marché directement par un établissement d'expédition. La réglementation française a introduit la notion de dépassement du seuil de 300 C.F./100 g, aucune valeur ne devant être supérieure à 1 000 C.F./100 grammes de chair et de liquide intervalvaire (tableau I), puis des valeurs seuils en contaminants chimiques (0,5 mg de mercure total, 2 mg de cadmium, 2 mg de plomb par kg de chair humide de coquillage).

B - Zone peu contaminée dans laquelle les mollusques bivalves peuvent être récoltés mais ne peuvent être mis sur le marché qu'après un passage en bassin de purification dans un établissement agréé ou un reparcage dans une zone salubre agréée. Le seuil de 6 000 C.F./100 g est destiné à limiter le risque d'une contamination massive par des entérovirus qui pourraient subsister dans la chair des coquillages après l'élimination des bactéries fécales par un passage de courte durée en bassin de purification. Les contaminations chimiques restent au niveau requis pour le classement A.

C - Zone fortement contaminée dans laquelle les coquillages ne peuvent plus être récoltés qu'en vue d'un (i) reparcage de longue durée (au minimum deux mois) dans une zone salubre clairement identifiée, balisée, réservée à cet usage et soumise à une surveillance et une gestion

contrôlée (ii) purification intensive mettant en oeuvre une technique appropriée (iii) traitement thermique adapté. Les contaminations chimiques restent au niveau requis pour le classement A.

D - Zone interdite dans laquelle les coquillages ne peuvent pas être exploités quelle que soit leur destination. Au-delà du seuil de 60 000 C.F./100 g, ou de la présence de contaminants chimiques (métaux lourds, pesticides, etc.) en quantité importante, le niveau de pollution est tel que la zone est considérée comme inapte à toute forme d'exploitation des coquillages.

Quel que soit le statut de la zone, le produit final qui est mis sur le marché doit respecter les normes de salubrité prévues dans un arrêté en cours de publication, concernant les germes de contamination fécale (coliformes fécaux ou *E. coli*), les salmonelles, les contaminants chimiques, et les biotoxines planctoniques. Dans cette perspective, les centres d'expédition et de purification de coquillages sont soumis à des obligations de moyens sur le plan des équipements des locaux, de la maîtrise des manipulations, et des résultats d'analyses principalement bactériologiques effectuées dans une perspective d'auto-contrôle [21]. Par ailleurs, la pêche de loisir ne peut être pratiquée qu'en zone A [11].

B. L'ETAT SANITAIRE DES ZONES DE PRODUCTION CONCHYLICOLE

Les premiers résultats acquis par le REMI soulignent que, pour près de la moitié des secteurs, les normes françaises exigibles pour un classement A ou B ne sont pas respectées [22]. Ces secteurs étaient considérés comme insalubres au sens de l'arrêté du 12 octobre 1976 [7]. Cependant, si l'on compare ces résultats aux productions correspondantes de coquillages, on constate que plus de 80 p. cent des secteurs importants de production sont de qualité A selon les normes européennes, et les autres secteurs sont généralement de qualité B. Les principaux centres de production ostréicole sont de qualité A : Saint Vaast-La-Hougue (8 000 t) et Ouest Cotentin (18 000 t) en Normandie, Baie de Quiberon (10 000 t) et Golfe du Morbihan (5 000 t) en Bretagne, Ré (14 000 t), Marennes-Oléron (25 à 30 000 t), Arcachon (14 000 t), Baie de Bourgneuf (13 000 t) en Vendée, Thau (12 à 15 000 t) en Languedoc-Roussillon. La production annuelle d'huîtres est d'environ 160 000 t.

Pour la production mytilicole (environ 60 000 t par an), le constat est plus nuancé car seulement 50 p. cent de la production est de qualité A, le reste étant généralement de qualité B. Une situation dégradée domine dans la Manche de la frontière belge à la Bretagne (22 000 t), à l'exception de la Baie du Mont-Saint-Michel (11 000 t). Les secteurs de Ré (11 000 t) et Thau (12 à 15 000 t) sont de qualité A. Les gisements de pêche au large (coquillages divers) des côtes sont à l'écart des pollutions microbiologiques (30 000 t environ), sauf lorsqu'il existe un tourisme nautique trop intense.

Les résultats de la surveillance, ainsi que certaines études, sont utilisés pour le choix des priorités dans l'assainissement des agglomérations dans le but de restaurer la qualité des eaux conchyloles, objectif important du REMI. Un programme d'amélioration de la qualité des eaux, de sauvegarde et de restauration de

l'écosystème marin en rade de Brest (Finistère) a été signé dans le cadre d'un contrat de baie [28]. Pour l'étang de Thau (Hérault), le programme porte sur des études et des travaux de recherches pour l'amélioration de la qualité des eaux, la modernisation de la filière conchylicole et le financement des actions [16].

C. LA GESTION DES CLASSEMENTS DE ZONE

En cas de présomption d'accroissement du risque microbiologique vis-à-vis des consommateurs de coquillages, ou de pics de pollution détectés par le réseau de surveillance qui auraient pour effet un éventuel déclassement d'une zone A en B, de B en C ou de C en D, le réseau d'alerte est déclenché. Une procédure de transmission rapide des résultats et des avis à l'Administration est définie pour la prise des décisions destinées à la protection des consommateurs de coquillages (décisions d'interdiction ou de levée d'interdiction de pêche, modification du statut de la zone contaminée). Ces décisions préfectorales sont instruites par l'administration départementale des Affaires Maritimes [7]. Les informations sont également transmises au ministère de l'Agriculture et de l'alimentation, aux Services de santé et aux Services vétérinaires des départements concernés. Les Affaires Maritimes, avec l'assistance technique d'IFREMER, assurent les contacts avec les professionnels, les collectivités locales, et les médias pour l'information du grand public.

Le réseau de surveillance actuel repose principalement sur l'échantillonnage de l'espèce majoritairement présente dans chaque zone de production. Dans l'immédiat, le classement de toutes les zones de production (pêche et élevage) selon les nouveaux critères a pour principale conséquence d'augmenter les études nécessaires et l'effort de surveillance ultérieure en les étendant aux différents groupes de coquillages exploités dans chaque zone.

IV - CONCLUSION

Les résultats obtenus à ce jour par le réseau de surveillance REMI permettent de connaître les niveaux de pollution du milieu marin littoral et d'identifier des zones sensibles. Idéalement, ceci doit permettre de développer des programmes d'études plus approfondis, pour comprendre les causes de pollution et déboucher sur des propositions concrètes d'assainissement des zones sensibles et d'aménagement du littoral. Il participe à la prévention et à la protection de la santé publique par le classement des zones de production conchyloles et en proposant, si nécessaire, des mesures préventives immédiates (interdiction de ramassage des coquillages, purification obligatoire, modification temporaire ou définitive du statut des zones de production).

La gestion du classement des zones conchyloles, qui conditionne la destination des coquillages avant leur mise sur le marché (expédition directe ou purification), peut donc se résumer en :

- une gestion à court terme pour les phénomènes accidentels et passagers, en modifiant temporairement le statut de la zone siège de fortes contaminations microbiologiques, ou en décidant des interdictions temporaires d'exploitation pour cause de biotoxines planctoniques ;
- et une gestion à moyen terme, pour une validation périodique de statut dans les zones où les niveaux des contaminations microbiologiques sont plus stables, et pour les contaminations chimiques. Une telle durée

semble nécessaire pour juger de l'amélioration de la qualité d'un zone ou de sa dégradation.

Le produit de la pêche de loisir échappe en partie aux contrôles sanitaires institués, mais le Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France souligne la nécessité de mettre

en place un réseau de suivi national des gisements naturels de coquillages non couverts par la surveillance des zones de production, et d'élaborer une véritable action d'information et de sensibilisation des usagers.

V - BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME ~ Inventaire des secteurs conchylicoles du littoral français. IFREMER, Ministère chargé de la mer, CETE Ouest, 1984.
2. Arrêté du 12 octobre 1976 fixant les normes de salubrité des zones conchylicoles. *J.O. de la République française* du 23 novembre 1976.
3. Arrêté du 21 juillet 1995 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants. *J.O. de la République française* du 01 septembre 1995.
4. BELIAEFF B. ~ Contributions méthodologiques à un réseau de surveillance bactériologique de l'environnement marin littoral, 243 pages. Thèse de doctorat, Université Paris VII, 1992.
5. BELIAEFF B., COCHARD M.-L. ~ Applying geostatistics to identification of spatial patterns of fecal contamination in a mussel farming area (Havre de la Vanlée, France). *Wat. Res.*, 1995, 29, 6, 1541-1548.
6. BELVEZE H. ~ Le classement des eaux conchylicoles. *In* : Coquillages, Ed. I.T.S.V.F., Paris, 1993, 425-429.
7. BERTHOME J.P. ~ Les réseaux de surveillance de l'IFREMER. *In* : Coquillages et santé publique du risque à la prévention, Ed. ENSP, Rennes, 1992, 175-202.
8. CATHERINE M. ~ Le réseau microbiologique REMI. *Epidémiol. santé anim.*, 1995, 27, 81-91.
9. CATHERINE M., BELIAEFF B., PEZERON A. ~ Etude de salubrité du gisement naturel de coques (*Cerastoderma edule*) de la plage Benoît en baie du Pouliguen - Loire-Atlantique (1989-1990), 85 pages. Rapport interne IFREMER DEL/91.04/Nantes, 1991.
10. Décret du 20 août 1939 relatif à la salubrité des huîtres, moules et autres coquillages. *J.O. de la République française* du 13 septembre 1939.
11. Décret n° 94-340 du 28 avril 1994 relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants. *J.O. de la République française* du 30 avril 1994.
12. DELMAS P. ~ Rôle et modalités d'action des services de l'Etat. *In* : Coquillages, Ed. I.T.S.V.F., Paris, 1993, 391-396.
13. Directive n° 79/923 du Conseil des Communautés européennes relative à la qualité requise des eaux conchylicoles. *J.O.C.E.*, n° L. 281 du 10 novembre 1979.
14. Directive n° 91/492 du Conseil des Communautés européennes fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des mollusques bivalves vivants. *J.O.C.E.*, n° L 268 du 24 septembre 1991.
15. DUPONT J., MENARD D., HERVE C., CHEVALIER F., BELIAEFF B., MINIER B. ~ Estimation de l'abondance *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves marins par conductance-métrie, 143 pages. Rapport interne IFREMER DEL/93.09/Nantes, 1993.
16. ELZIERE-PAPAYANNI P., ANGELI J.P., LE GOAS R. ~ Les salmonelles dans l'étang de Thau en 1989 : un exemple de situation critique en conchyliculture. *In* : Coquillages, Ed. I.T.S.V.F., Paris, 1993, 463-484.
17. GODEFROY D., ETOURNEAU C. ~ Bilan de douze années de suivi sanitaire de la conchyliculture en Baie des Veys, 57 pages, Rapport interne IFREMER DEL/94.06/Port en Bessin, 1994.
18. GROUHEL A., RAFFIN B. ~ Réseau de surveillance microbiologique REMI - Répertoire des points et listes des codes, 116 pages. Rapport interne IFREMER DEL/QM/94-123/Nantes, 1994.
19. HERVE C. ~ Méthodes usuelles d'analyse bactériologique des coquillages, 27 pages. Rapport interne IFREMER DEL/93.01/Nantes, 1993.
20. JAMET J. ~ Hygiène et sécurité alimentaire en matière de coquillages : évolution réglementaire et organismes publics de contrôle. *In* : Coquillages et santé publique du risque à la prévention, Ed. ENSP, Rennes, 1992, 301-320.
21. JAMET J. ~ Bases réglementaires de la surveillance sanitaire des coquillages. *In* : Coquillages, Ed. I.T.S.V.F., Paris, 1993, 377-389.
22. JOANNY M., BELIN C., CLAISSE D., MIOSSEC L., BERTHOME J.P., GROUHEL A., RAFFIN B. ~ Qualité du milieu marin littoral, 241 pages. IFREMER/Nantes, 1993.

23. LESNE J., VIAL J. ~ Risque et prévention. In : Coquillages et santé publique du risque à la prévention, Ed. ENSP, Rennes, 1992, 125-147.
24. MAZIERES J. ~ Les coliformes dans les eaux marines et les huîtres. Application à l'hygiène ostréicole. *Rev. Trav. Inst. Pêch. Marit.*, 1963, 27, 111 p.
25. MIOSSEC L. ~ Le REMI, réseau de surveillance de la qualité bactériologique des coquillages du littoral français : premiers résultats. *Hydroécol. Appl.*, 1992, 4, 2, 203-213.
26. MIOSSEC L., BERTHOME J.P. ~ Le réseau de surveillance microbiologique du littoral français (REMI). *J. Rech. Oceanogr.*, 1993, 18, 3-4, 57-59.
27. POGGI R. ~ Epidémiologie en zone littorale conchylicole. *Oceanis*, 1986, 13, 439-448.
28. IFREMER ~ Contrat de baie, rade de Brest. Rapport d'activités 1993, 261 pages. Rapport interne IFREMER DEL/94.12/Brest, 1994.
29. VANELLE A.-M. ~ Contrôle microbiologique des coquillages vivants : le choix des micro-organismes indicateurs d'hygiène et de salubrité. In : Coquillages, Ed. I.T.S.V.F., Paris, 1993, 365-372.

