

# Présence de salmonelles dans les coquillages de l'étang de Thau

## *Presence of Salmonella in shellfish in the Thau lagoon*

JEAN-PIERRE ANGELI

*IFREMER, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer,  
Station de Sète, 1 rue Jean-Vilar  
34200 Sète, France*

### Résumé

Après une présentation générale de l'étang de Thau, son cadre géographique, ses activités socio-économiques liées au milieu de la conchyliculture et de la pêche, la salubrité des zones d'élevage conchylicole est examinée. L'influence de fortes précipitations après une longue période de sécheresse est soulignée comme facteur déterminant de la pollution bactérienne momentanée de ces zones pouvant de ce fait entraîner une suspension provisoire de la commercialisation à partir d'analyses reposant uniquement sur la détermination des coliformes fécaux.

A partir de 1989, la surveillance bactériologique a été réorganisée en un réseau de collecte de données prenant en compte tant l'évaluation environnementale de la qualité des eaux, que la salubrité des coquillages eux-mêmes dans le but de protéger les consommateurs. L'application aux lagunes languedociennes et à l'étang de Thau en particulier, a nécessité l'adaptation des principes généraux de surveillance du littoral mis en œuvre et exécuté par IFREMER sur l'ensemble du littoral français.

Dans cette optique, la recherche des salmonelles n'est effectuée qu'en cas de contamination excessive.

Une pollution bactérienne a été observée courant novembre 1989 avec mise en évidence de salmonelles. L'analyse des résultats souligne le manque de corrélation entre les coliformes fécaux et les salmonelles (présence quasi continue de salmonelles dans les coquillages alors que les coliformes fécaux deviennent progressivement absents).

Cette observation demeure valable pendant la longue période (15 décembre - 3 janvier) au cours de laquelle l'autorité publique a instauré un suivi intensif et presque journalier des zones d'élevage.

La surveillance intensive effectuée à grands frais par les laboratoires n'a pas véritablement permis une approche satisfaisante de la couverture du risque pour la santé publique. En effet, la commercialisation des coquillages n'a été autorisée qu'après l'obtention de résultats négatifs dont la mise en évidence correspondait aux conditions normales de surveillance.

L'analyse des enquêtes épidémiologiques réalisées par les services extérieurs du ministère de la Santé n'a pas permis de corréler la contamination des coquillages observée et la morbidité chez les consommateurs.

Au-delà de l'intérêt sanitaire que présente la recherche des salmonelles, se pose donc le problème de l'interprétation de leurs résultats surtout lorsque ce critère peut être retenu dans un cadre réglementaire.

## Abstract

After a general presentation of the Thau lagoon together with its geographic location, socio-economic activities linked to shellfish culture and fishing, this paper investigates the health conditions of the shellfish harvesting areas. The influence of heavy rainfall following a prolonged drought period is underlined as a determining factor of the momentary bacterial pollution in the harvesting areas, leading to a suspension of sales based on analyses relying solely on the detection of fecal coliforms.

As of 1989, bacteriological monitoring was reorganized in the form of a data collection network taking into consideration environmental assessments of water quality as well as shellfish hygiene in order to protect consumer health. Its extension to the Languedoc lagoons and to the Thau lagoon in particular required an adaptation of the general principles of coastal monitoring implemented by IFREMER along the entire French coastline.

In this perspective, the search for *Salmonella* is performed only in case of excessively high contamination.

A bacterial pollution was observed during the month of November 1989 with detection of *Salmonella*. An analysis of the results underlines the lack of correlation between fecal coliforms and *Salmonella* (nearly continuous presence of *Salmonella* in shellfish while fecal coliforms progressively disappear).

This observation remained valid throughout the period between December 15 and January 3 over which the public authorities conducted an intensive and almost daily monitoring of the harvesting areas.

The costly intensive monitoring performed by the laboratories did not really provide a satisfactory approach to cover the public health risk. Marketing of the shellfish was authorized only after negative results were obtained, corresponding to normal monitoring conditions.

An analysis of the epidemiological surveys conducted by the services of the Ministry of Health failed to provide evidence of any correlation between the observed shellfish contamination and consumer morbidity.

Beyond the health benefits presented by *Salmonella* analyses, it is appropriate to raise the problem of the interpretation of their results, particularly in cases when this criterion can be used within a regulatory framework.

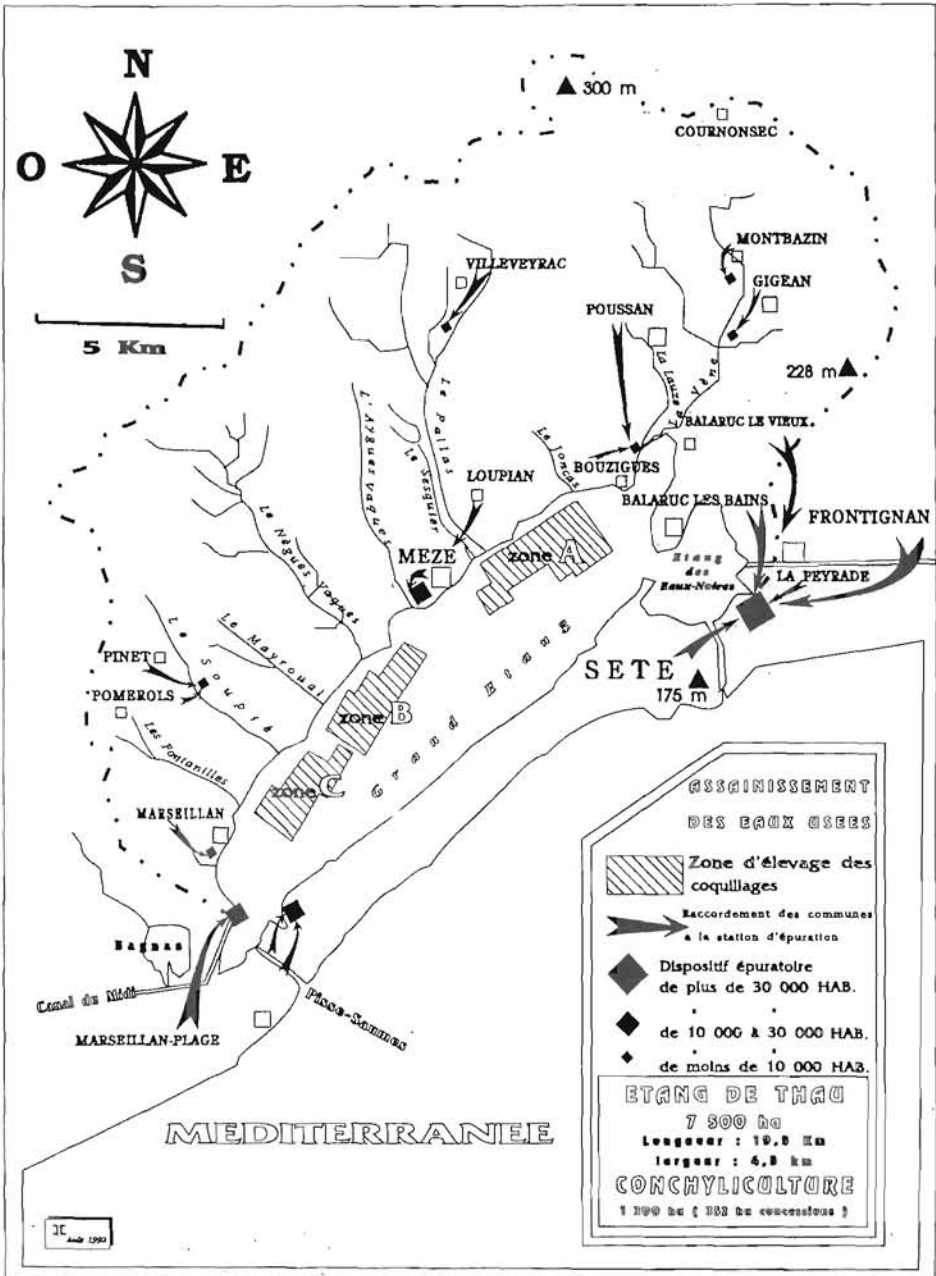
## Le cadre géographique et les productions halieutiques

L'étang de Thau est au centre d'un petit bassin versant de 35 000 ha environ qui culmine à 300 m d'altitude. Orienté NE/SO, il occupe une superficie de 7 500 ha. (figure 1). Il mesure 19,5 km dans sa plus grande longueur, 4,5 km dans sa plus grande largeur, 8 à 10 m dans sa plus grande profondeur. Il représente un volume d'eau de l'ordre de 300 millions de m<sup>3</sup> et communique avec la mer avec des « graus » entaillés dans le cordon littoral tels que le Grau de Pisses-Saumes vers Marseillan, le canal des Quilles à l'Ouest de Sète et les canaux du port de Sète.

80 à 90 % des échanges mer/étang se font par l'intermédiaire de la zone portuaire de Sète.

Principalement sur sa bordure nord ainsi qu'à l'ouest et à l'est, on trouve les agglomérations de Balaruc-les-Bains, Balaruc-le-Vieux, Gigean, Montbazin, Poussan, Cournonsec, Bouzigues, Loupian, Villeveyrac, Mèze, Pinet, Pomerols et Marseillan.

La majeure partie du bassin versant recouvre un domaine rural à l'exception des secteurs de Sète, de Balaruc-les-Bains et de Marseillan-Plage ; ce bassin



Source : Elzière-Papayani P., Angeli J.P., Le Goas R. p. 465 In: *Coquillages*, P. Elzière-Papayani Coordinateur, ITSVF Editeurs, 1993.

Figure 1 : L'étang de Thau et son bassin versant

versant est traversé par des grandes voies de communication telles que voie ferrée, autoroute, routes nationales.

Le réseau hydrographique qui achemine les eaux de ruissellement vers le bassin de Thau est de faible longueur et présente un débit d'étiage quasiment nul avec de très forts débits en période d'orages et aux pluies d'équinoxe.

Outre les pluies violentes, caractéristiques du climat méditerranéen qui se produisent le plus souvent en automne, les vents et les températures jouent un rôle important dans la courantologie et dans les crises dystrophiques en été.

L'étang de Thau, le plus grand et le plus profond des étangs du littoral méditerranéen présente une importance toute particulière du fait des cultures marines pratiquées à grande échelle et jouant un rôle majeur dans l'économie du bassin de Thau. Leader incontesté de la conchyliculture en Méditerranée, l'étang de Thau représente 10 % de la production d'huîtres et de moules en France. Cette conchyliculture (élevage huîtres et moules) occupe 1 300 hectares du domaine public maritime sur trois zones situées dans la partie nord de l'étang.

La biomasse des coquillages dans l'étang s'élève en moyenne à 30 000 tonnes. La production moyenne estimée est de 12 à 13 000 t/an d'huîtres et de 8 à 10 000 t/an de moules (mer + étang), (689 exploitations étaient recensées en 1986). Les élevages d'huîtres et de moules se font en suspension sur table.

L'ensemble du secteur « aquaculture traditionnelle » représentait en 1986, 1 230 emplois et dégagait une valeur ajoutée de 248 millions de francs.

La pêche, deuxième activité traditionnelle, est pour beaucoup complémentaire de l'élevage de coquillages. Elle représente en moyenne pour les palourdes et les clovises : 1 500 tonnes/an, pour les poissons : 750 tonnes dont 270 tonnes d'anguilles.

Enfin, les activités de loisirs (baignade, navigation, plaisance) occupent actuellement une place importante dans l'économie et le développement du bassin de Thau.

### **La salubrité des zones d'élevage conchylicole**

Tous les élevages d'huîtres et moules en suspension sur tables, sont situés en zone salubre.

Sur Thau, les coquillages, avant leur expédition à la consommation, ne subissent aucun traitement de nature à améliorer leur qualité bactériologique. La qualité bactériologique des eaux conchylicoles est appréciée en prenant comme référence un texte définissant la salubrité des zones conchylicoles (arrêté du 12 octobre 1976) basé sur la présence de coliformes fécaux (CF) recherchés dans 100 g de chair de coquillages prélevés suivant un plan d'échantillonnage précis.

Sur Thau, un réseau de 12 stations de prélèvements de coquillages était échantillonné à raison de 2 à 3 fois par mois, jusqu'en 1989.

L'examen des résultats 1981-1988 (tableau I) montrent que pour l'essentiel, les normes de salubrité en vigueur en France sont respectées. Ces normes correspondent à : 81 % des résultats inférieurs à 300 - classe I ; 11 % des résultats entre 301 et 1 000 - classe II ; 8 % des résultats entre 1 001 et 3 000 - classe III. Les résultats étant exprimés pour 100 g de chair de coquillages.

**Tableau I** : Résultats de l'analyse des coliformes fécaux (CF) dans 100 g de chair de coquillages de l'étang de Thau de 1981 à 1988

Année	Nb. T.	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
1981	334	89 %	4 %	4 %	3 %
1982	374	88 %	6 %	3 %	3 %
1983	494	88 %	4 %	4 %	4 %
1984	475	95 %	3 %	2 %	—
1985	278	88 %	8 %	4 %	—
1986	369	82 %	9 %	9 %	—
1987	385	89 %	7 %	4 %	—
1988	482	88 %	6 %	4 %	2 %

Nb. T. nombre total d'analyses de CF effectuées dans l'année.

Classe I : résultats inférieurs à 300 CF

Classe II : résultats compris entre 301 et 1 000 CF

Classe III : résultats compris entre 1 001 et 3 000 CF

Classe IV : résultats supérieurs à 3 000 CF

Il existe toutefois un certain nombre de résultats qui dépasse 3 000 CF et qui de ce fait sont hors norme française. La plupart de ces résultats correspondent à une contamination épisodique des eaux de l'étang sous l'influence de fortes précipitations. Les pluies importantes consécutives à une longue période de sécheresse engendrent des apports directs vers l'étang, plus ou moins importants, provenant du dysfonctionnement des systèmes épuratoires réseaux unitaires avec branchements clandestins d'eaux usées, de la communication des réseaux séparatifs et unitaires qui entraîne un débordement des trop pleins des postes de relèvement, de la surcharge hydraulique des stations d'épuration, perturbation apportée par les rejets viticoles.

Les eaux pluviales des zones urbanisées (partie non raccordée de la ville de Sète), et les eaux de ruissellement du bassin versant apportées par les cours d'eau constituent une charge importante (rejets stations d'épuration, rejets viticoles, écoulement de décharges d'ordures ménagères, etc.).

Ces pluies et apports exceptionnels peuvent provoquer : une contamination passagère des eaux et des coquillages, un dépassement des normes de salubrité (basées sur le critère microbiologique des CF), et donc un arrêt provisoire de la commercialisation.

Un réseau de surveillance microbiologique (REMI) a été établi en 1989 pour permettre une évaluation des niveaux et des tendances de contamination des eaux littorales au travers des coquillages pris comme intégrateurs. L'objectif est de posséder un état objectif de la qualité des différentes portions du littoral de garantie de la salubrité des coquillages.

Deux types de réseaux coexistent, un réseau de *surveillance* sur toutes zones à fréquence mensuelle et un réseau *intervention* à fréquence d'échantillonnage



hebdomadaire ou bi-hebdomadaire avec recherche systématique de CF et de salmonelles (S) déclenché par des événements météorologiques, des informations DDASS, DSV, ou certaines pratiques agricoles.

### Recherche de salmonelles dans les coquillages de Thau (nov.-déc. 1989)

Entre le 16 et le 22 novembre 1989, après une longue période de sécheresse, il est tombé sur le bassin versant de l'étang entre 90 et 120 mm d'eau, un vent de S/SE a contribué à maintenir un niveau d'eau élevé dans l'étang pendant plusieurs semaines.

On s'est donc trouvé dans les conditions de forte probabilité de pollution bactérienne, nécessitant de ce fait le passage en régime « *intervention* ».

Avant 1989, de nombreuses analyses de S avaient été effectuées (tableau II), de manière plutôt aléatoire, mais toujours sur des stations susceptibles de présenter une contamination de ce type, sans donner de résultats positifs, exception faite de janvier 1988 où une S (non déterminée) avait été identifiée pendant une période de fermeture, donc associée à la présence de CF.

L'analyse des résultats (tableau III) acquis en intervention durant la période du 20 novembre au 8 décembre 1989 fait ressortir les éléments suivants : à partir du 20 novembre, une présence simultanée de CF et de S encore que cette présence de S soit limitée à une station, une montée des CF (23 novembre) toujours associée à la présence de S, mais sur une station différente, une nette diminution, à partir du 27 novembre, des CF cette fois associée à la présence presque continue de S sur des stations toujours différentes.

Devant cette situation, l'autorité publique a pris, sitôt les premiers résultats connus en CF et S, une décision d'interdiction de commercialisation créant de ce fait une situation nouvelle car jusqu'à présent elle n'avait jamais pris en compte la présence de S pour justifier une suspension de la commercialisation et s'était toujours fondée sur la présence des CF.

**Tableau II** : Recherche de salmonelles (S)  
dans les coquillages de l'étang de Thau de 1984 à 1988

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total analyses
1984	(a)	4	16	8	4	4	4	—	10	4	—	4	58
1985	—	12	4	8	4	—	12	4	8	—	—	4	56
1986	4	—	12	8	4	4	4	—	8	4	8	4	60
1987	(b)	8	8	—	—	—	—	4	—	4	16	—	40
1988	16 S	12	9	20	20	5	15	15	15	20	10	—	157

(a) Réseau de 12 stations, 4 stations pour la recherche des salmonelles : 6-10-16-17

(b) À partir du 1<sup>er</sup> janvier 1987, utilisation du Milieu Rappaport à la place du Milieu Müller-Kaufmann

**Tableau III** : Recherche de coliformes fécaux (CF) et des salmonelles (S) dans les coquillages de l'étang de Thau de novembre à décembre 1989

Date de prélèvement	23/10/89		30/10/89		20/11/89		23/11/89		27/11/89		30/11/89		04/12/90		05/12/90		08/12/90	
	CF	S	CF	S	CF	S	CF	S	CS	S	CF	S	CF	S	CF	S	CF	S
Zone A Station 1					558	S	900	abs	258	abs	234	abs	1 440	abs		abs	90	abs
Station 15	258	abs	138	abs	258	abs	138	abs	55	abs	24	abs	24	abs		abs	24	abs
Station 16	138	abs	24	abs	55	abs	1 440	abs	55	abs	< 18	abs	55	abs		abs	24	S
Station 17	138	abs	138	abs	558	abs	44	S	24	abs	< 18	ab	< 18	abs		abs	24	S
Zone B Station 12					138	abs	1 440	abs	< 18	S	24	S	< 18	abs		abs	< 18	abs
Station 18	55	abs	18	abs	18	abs	1 440	abs	< 18	abs	< 18	abs	< 18	abs		abs	24	abs
Station 19	55	abs	558	abs			55	abs	55	abs	55	abs	55	abs		abs	< 18	abs
Zone C Station 20	258	abs	138	abs	138	abs	24	abs	< 18	S	24	abs	< 18	abs		abs	55	abs
Station 10					18	abs	138	abs	2 760	abs	258	S	138	abs		abs	24	abs

Observations :

S : présence de *Salmonella* (Schwarzengrund)  
abs : absence de *Salmonella*

Recherche des coliformes fécaux dans 100 ml de chair de coquillages  
+ liquide intervalvaire  
Recherche de salmonelles dans 25 g de chair de coquillages  
+ liquide intervalvaire

La durée exceptionnellement longue de l'interdiction de vente, survenant à une période importante de l'année (approche des fêtes de Noël où plus de 50 % de la production est écoulée) et engendrant de ce fait une crise économique sans précédent, l'autorité publique a instauré un suivi intensif de la qualité des eaux conchylicoles en mettant en place un plan d'échantillonnage exceptionnel beaucoup plus important que celui d'IFREMER.

Entre le 15 décembre et le 3 janvier, les CF et les S ont été recherchés sur des coquillages prélevés de manière quasi journalière, sur un réseau de 30 stations couvrant les zones conchylicoles à raison de 10 stations par zone. Les analyses étaient effectuées par plusieurs laboratoires et les échantillons répartis au hasard entre les laboratoires.

Les résultats (15 séries de prélèvements, 450 analyses) (tableau IV) font ressortir une absence permanente de CF, une présence d'1 à 2 S presque à chaque sortie, répartie de manière assez aléatoire entre les stations de prélèvements, une variabilité des sérotypes trouvés (*Panama*, *St-Paul*, *Typhimurium*, etc.).

Devant cette présence quasi permanente de S mais toujours en nombre très limité, pouvant laisser croire à l'existence d'un « bruit de fond », mis en évidence par l'extrême lourdeur du plan d'échantillonnage et devant le fait que 30 stations n'apportaient pas plus d'enseignements que 9, l'autorité publique a décidé de revenir à la surveillance normale du réseau IFREMER (9 stations au lieu de 30).

Entre le 4 et le 31 janvier, 9 séries de prélèvements et 81 analyses de S ont été effectuées. Dès le 4 janvier, les résultats deviennent négatifs et l'absence de S est confirmée par les autres séries de prélèvement, ainsi que par l'absence de CF.

Ces résultats ont permis une reprise de la commercialisation dès le 18 janvier avec toutefois un maintien de la surveillance jusqu'à la fin du mois.

**Tableau IV** : Recherche de salmonelles (S)  
dans les coquillages de l'étang de Thau de décembre 1989 à décembre 1991

Dates	Nbre de stations prélèvements	Nombre de sorties	Analyses S	Présence S	Genre Salmonelle
15/12/89 au 03/01/90	30	15	450	28	Présence 1 à 2 S presque à chaque sortie. Absence CF, <i>Panama</i> (x), <i>St-Paul</i> , <i>Paratyphi</i> , <i>Arizona</i> , <i>Typhimurium</i> (x), <i>Belfast</i>
04/01/90 au 31/01/90	9	9	81	0	Retour aux stations IFREMER Absence CF Réouverture le 18/01/90
1990	6 en Surv. 9 en Interv.	29	218	2 périodes oct.-nov.	<i>Enteritidis</i> suite à présence CF Non identifiée et non associée à la présence CF
1991	6 en Surv. 9 en Interv.	22	145	0	

(x) signifie que le même sérotype a été identifié sur plusieurs échantillons.



## CONCLUSION

La surveillance intensive effectuée à grands frais n'a pas, en définitive, permis une meilleure approche de la couverture du risque « santé publique » que celle exercée dans le cadre de la surveillance microbiologique normale. Que ce soit avec un réseau de 9 ou de 30 stations, la présence de S s'est toujours limitée à 1, 2 voire 3 stations au maximum.

Ensuite, au-delà de la présence des S et de l'intérêt sanitaire que présente leur recherche, s'est également posé le problème de l'interprétation de leurs résultats. La recherche des S donne en effet des résultats qualitatifs qui se traduisent en termes de présence ou absence de S dans 25 g de chair alors que leur pathogénicité est fonction de la dose minimale infectante.

Ceci implique ou nécessite une approche quantitative de cette recherche. L'analyse des enquêtes épidémiologiques réalisées par les services extérieurs du ministère de la Santé n'ont pas permis de corréler la contamination des coquillages et la morbidité chez les consommateurs.

A la suite de cette crise les pouvoirs publics (État, Région) ont programmé dans le cadre d'un « contrat de baie » une série de travaux tendant à supprimer les effets des principales sources de contamination et à moderniser les établissements d'expédition conchylicoles.