

Qualité sanitaire des coquillages après passage en bassin insubmersible aéré

Shellfish sanitary quality after immersion in aerated seawater on-shore tank

GUY PICLET¹, PATRICK LE MAO²

1. Laboratoire environnement littoral, Station IFREMER, 13 rue de Kérose,
29900 Concarneau, France

2. Laboratoire environnement littoral, Station IFREMER, BP 46,
35402 St-Malo Cedex, France

Résumé

La mauvaise qualité bactériologique occasionnelle de certaines zones conchylicoles bretonnes nous a amené à préconiser l'installation de bassins insubmersibles aérés dans les établissements d'expédition de coquillages.

Les cinétiques de décontamination des coquillages sont équivalentes à celles observées dans les stations de purification utilisant de l'eau traitée chimiquement ou physiquement.

La généralisation de la technique à l'échelle régionale permet de constater l'efficacité du système en conditions professionnelles et de définir des règles de bonne conduite. Le respect de celles-ci devrait permettre la commercialisation de coquillages en permanence conformes à la directive CEE du 15/07/1991.

Abstract

The temporary bad bacteriological results in some shellfish harvesting areas in Brittany (France) lead us to recommend the use of insubmersible aerated tanks in shellfish plant.

The shellfish depuration kinetics are as good as those noted in purification plants using chemically or physically purified water.

The generalisation of this technic to a regional scale corroborates its efficiency and allows us to fix good practice rules. The observance of these rules must lead shellfish-grower to sell, permanently, bacteriologically proper products.

INTRODUCTION

Quelques zones conchylicoles en Bretagne présentent occasionnellement une qualité bactériologique telle, qu'un traitement de décontamination des coquillages qui en sont issus apparaissait indispensable avant leur mise en marché.

La technique à retenir devait privilégier les quatre critères suivants :

Efficacité : il fallait, bien entendu, que la qualité microbiologique des coquillages satisfasse les dispositions réglementaires de mise en marché (tableau I).

Tableau I : Dispositions réglementaires
(*E. coli* : tout coliforme fécal produisant de l'indole à 44 °C - Directive CEE 15/07/1991)

	MILIEU		PRODUIT	
	Arrêté du 12/10/1976 26 résultats annuels au moins		Arrêté du 21/12/1979	Directive CEE du 15/07/1991
<i>E. coli</i> / 100 ml de chair de coquillages	Fréquence acceptable par classe	Interprétation	Interprétation	Interprétation
300 000	0 %	zone insalubre	Produits réputés dangereux	Produit non commercialisable
9 000			----- 100 m ----- Qualité non satisfaisante	
3 000			----- 30 m ----- Qualité non acceptable si plus de 3/5 des résultats compris entre 10 m et 30 m	
1 000	≤ 8 %	zone salubre si les fréquences de résultats sont respectées	Résultat satisfaisant	230 <i>E. coli</i> Produit commercialisable
300	≤ 11 %			
0	≤ 81 %			
			N.B. : m = 300 <i>E. coli</i> /100 ml	

Simplicité : l'outil mis en œuvre devait être maîtrisé par tous les responsables des établissements expéditeurs.

Économie : un investissement limité était le garant d'une généralisation de la technique aux entreprises, qu'elles soient de taille importante ou modeste.

Qualité : ce procédé devait, à l'évidence, permettre de préserver la qualité organoleptique et la vitalité du coquillage.

Le bassin insubmersible, conseillé il y a déjà des décennies par l'ISTPM (Institut scientifique et technique des pêches maritimes), avait pour premier objectif d'assurer le dégorgement des coquillages (élimination des vases et autres particules solides). Cependant, l'expérience démontra également leur efficacité vis-à-vis de la décontamination bactérienne des mollusques filtreurs (Herdman W.A., R. Boyce, 1899 ; Laloué J.M., 1990 ; Daguénet M., 1990,....).

Ceci nous a conduit à approfondir ces observations par des séries de mesures sur les bassins insubmersibles aérés (BIA) sans désinfection préalable, chimique ou physique, de l'eau de mer utilisée, selon une technique proche de la « simplified depuration » proposée par Reynolds N. (1955) et utilisée fréquemment en Espagne (Ledo A. *et al.*, 1983).

Matériel et méthodes

Essais en établissement

- Des suivis spécifiques ont été réalisés sur des coquillages naturellement contaminés dans quelques établissements conchylicoles déjà équipés en BIA, connus pour leurs bons résultats. Les lots étudiés ont été purifiés en conditions professionnelles réelles (alimentation en eau, charge des bassins, fréquence d'aération...) en respectant l'originalité et la diversité des pratiques propres à chaque entreprise.

Le point commun de ces établissements est l'utilisation des bassins insubmersibles bétonnés d'une surface comprise entre 20 et 100m² et d'une profondeur de 1,20 m, équipés de procédés divers d'aération (figure 1), le plus souvent de type *venturi*.

- Après généralisation des bassins aérés dans les établissements conchylicoles, nous avons suivi la qualité des coquillages qu'ils présentaient à la consommation pendant plusieurs années.

Bactériologie

Les cinétiques de décontamination ont été étudiées au moyen des *E. coli* (coliformes thermotolérants produisant de l'indole à 44 °C), indicateurs classiques de contamination fécale. Les dénombrements sur les eaux et coquillages ont été effectués selon la méthode AFNOR, NPP à trois fois trois tubes.

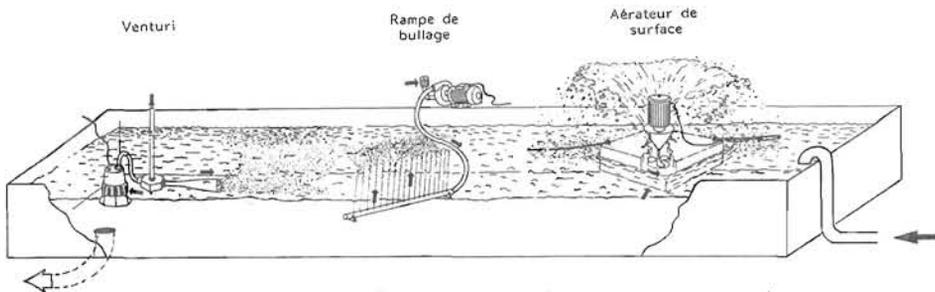


Figure 1 : Procédés d'aération les plus couramment utilisés en bassin insubmersible aéré (BIA)

Résultats

Suivis spécifiques

• Cinétique de décontamination de l'eau

La différence fondamentale entre le bassin insubmersible et le procédé de purification classique est la suivante : la décontamination de l'eau n'est pas effectuée au préalable de façon simultanée à celle des coquillages (figures 2a et 2b). Les résultats sont assez remarquables puisque dans les cas représentés, on observe un abattement d'environ 2 Ulog en 10 heures, l'eau étant alors exempte de germes témoins de contamination fécale jusqu'à la fin de la phase de décontamination des coquillages. De telles contaminations initiales restent toutefois exceptionnelles mais montrent les capacités du système utilisé à supporter des variations non négligeables de la qualité bactériologique de l'eau pompée.

L'objet de cette communication n'est pas d'expliquer le phénomène de la décontamination de l'eau en bassin insubmersible aéré. Cependant on peut considérer qu'elle résulte de multiples facteurs agissant conjointement (flottation et piégeage des germes dans la mousse de surface, oxydation des matières organiques...).

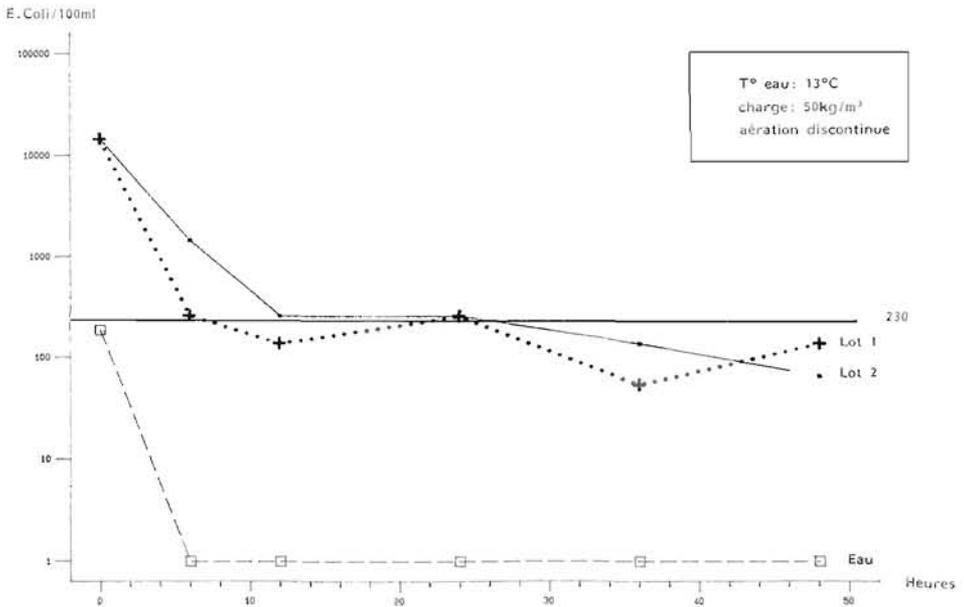


Figure 2a : Cinétiques de décontamination de l'eau et de moules en bassin insubmersible aéré (BIA) du 27 au 29/11/1989

• Cinétique de décontamination des coquillages

A partir de contaminations initiales très hétérogènes on aboutit, en moins de 48 heures, à des coquillages satisfaisant les critères microbiologiques fixés par la réglementation relative aux produits destinés à la consommation (figures 2a, 2b, 2c et tableau I).

La décontamination s'effectue en deux temps : une chute rapide pouvant atteindre 2 Ulog en 6 à 12 heures, puis une diminution lente voire une stagnation du nombre de coliformes présents dans les coquillages. On retrouve ainsi des résultats analogues à ceux obtenus lors d'études sur des purifications de coquillages en eau préalablement stérilisée (Fleet G.H., 1978 ; Buisson D.H. *et al.*, 1981 ; Morel M. *et al.*, 1989).

Bilan général dans les établissements d'expédition

Des prélèvements ont été effectués simultanément dans le milieu et sur les coquillages qui en sont issus après 48 heures de séjour en bassin, dans près de 200 établissements conchylicoles des départements du Finistère, des Côtes-d'Armor et d'Ille-et-Vilaine.

Les résultats démontrent sans ambiguïté l'efficacité de ce procédé et son bon transfert dans le milieu professionnel (tableau II). Ainsi :

– plus de 95 % des mesures sont inférieures à 230 *E. coli*/100 ml, norme retenue par la directive CEE du 15/07/1991 (tableau I) ;

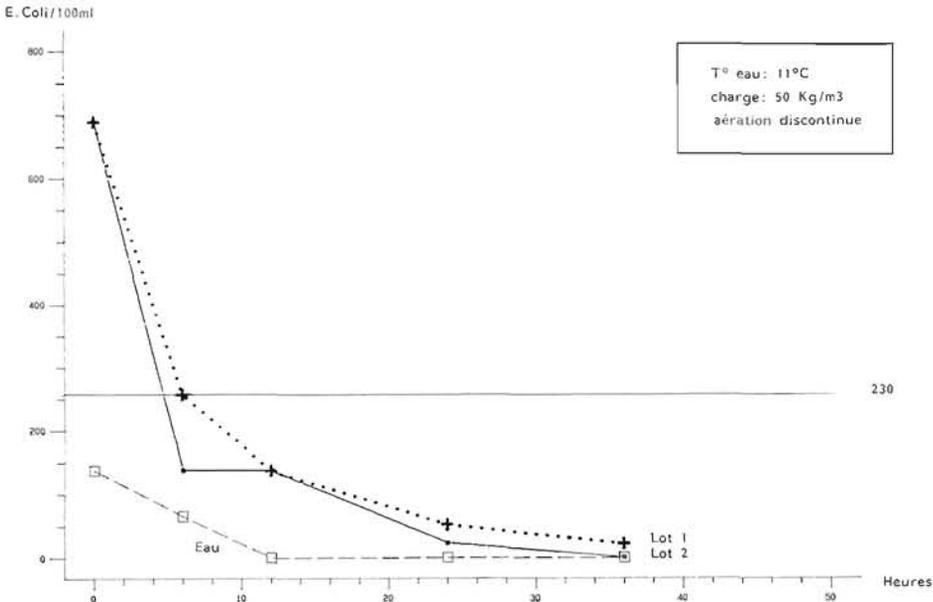


Figure 2b : Cinétiques de décontamination de l'eau et de moules en bassin insubmersible aéré (BIA) du 20 au 22/11/1989

Tableau II : Synthèse des résultats obtenus sur les coquillages dans le milieu et après passage en bassin insubmersible aéré (48 heures) par classe colimétrique (classes proposées par la directive CEE du 15/07/1991) 1985-1990

		<i>E. coli</i> /100 ml		
Origine	Données	≤ 230	231 à 4 600	> 4 600
Milieu	Nombre de résultats (%)	3 692 (69,8)	1 404 (26,5)	194 (3,7)
Bassin	Nombre de résultats (%)	2 698 (95,2)	136 (4,8)	0 (0)

– les quelques résultats compris entre 230 et 4 600 *E. coli*/100 ml, dont aucun ne dépasse 1 000, résultent du non respect de certaines bonnes pratiques professionnelles ;

– quoique des salmonelles soient parfois présentes dans le milieu naturel, aucune d'entre elles n'a pu être isolée dans les coquillages ayant passé au moins 48 heures en BIA ;

– une étude sur l'élimination des virus a été entreprise et fera l'objet d'une communication au cours de cette conférence (Boher S. *et al.*, 1995).

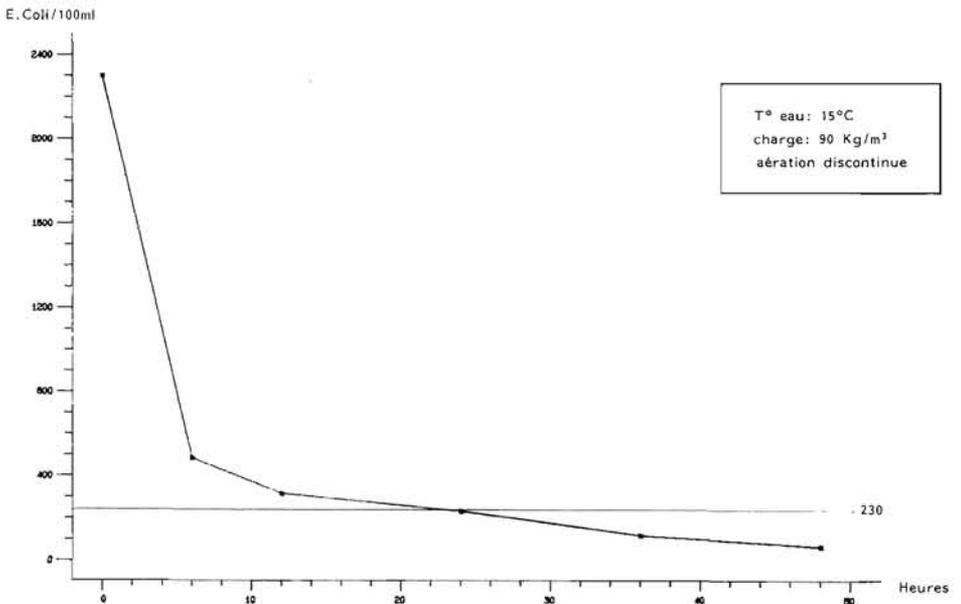


Figure 2c : Cinétique de décontamination d'huîtres en bassin insubmersible aéré (BIA)

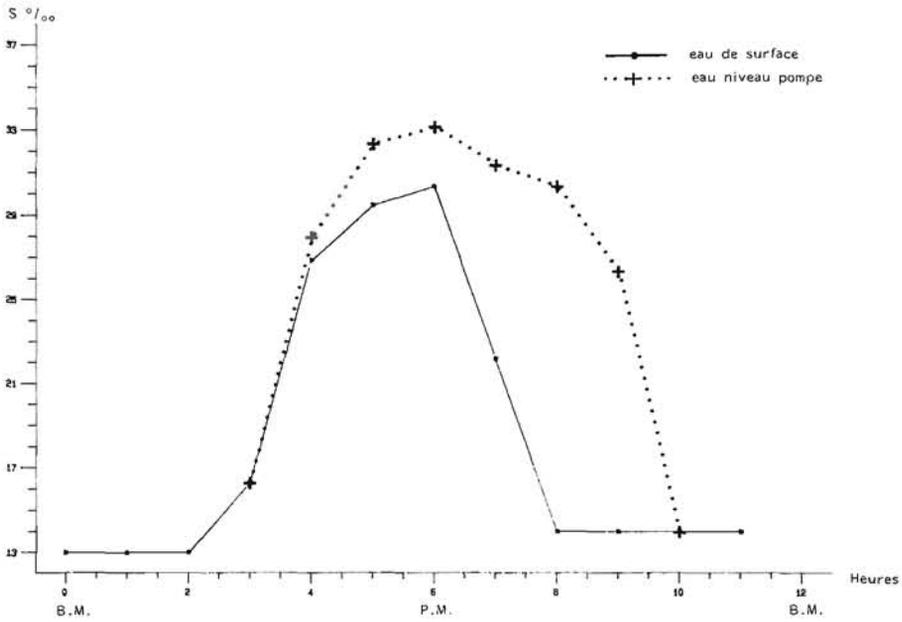


Figure 3a : Évolution de la salinité de l'eau sur un cycle de marée (coefficient 75)

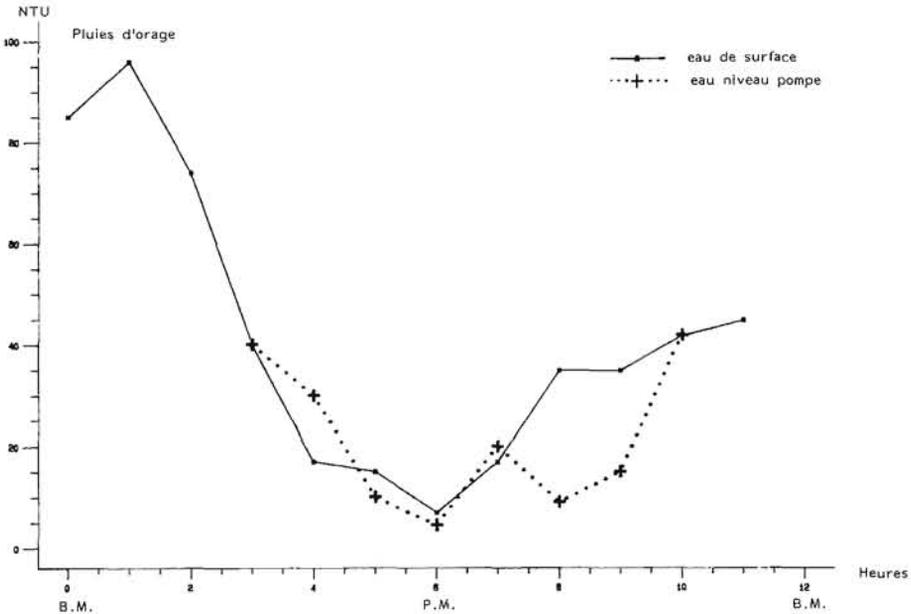


Figure 3b : Évolution de la turbidité de l'eau sur un cycle de marée (coefficient 75)

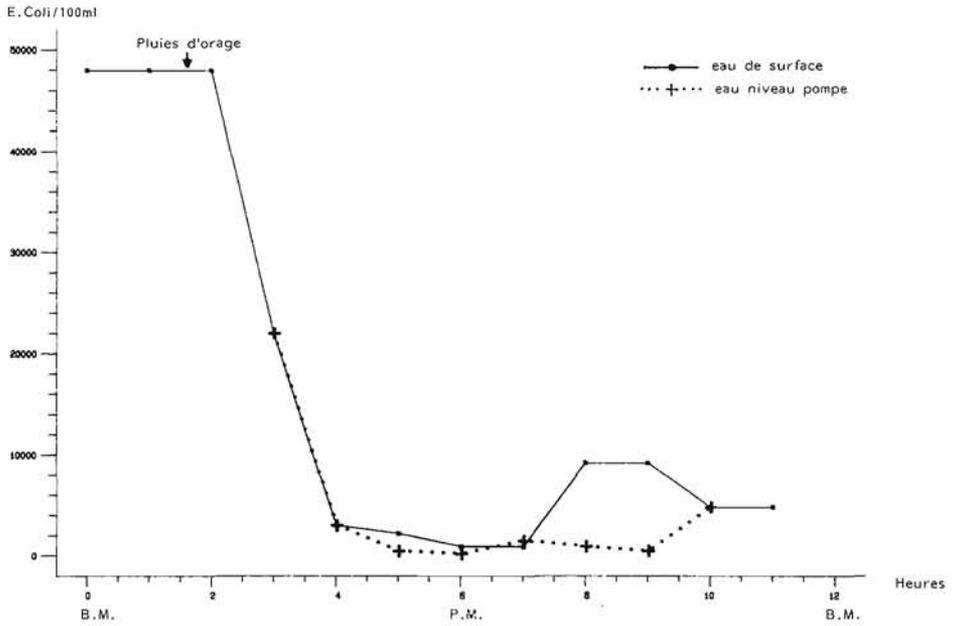


Figure 3c : Évolution de la contamination fécale de l'eau sur un cycle de marée (coefficient 75)

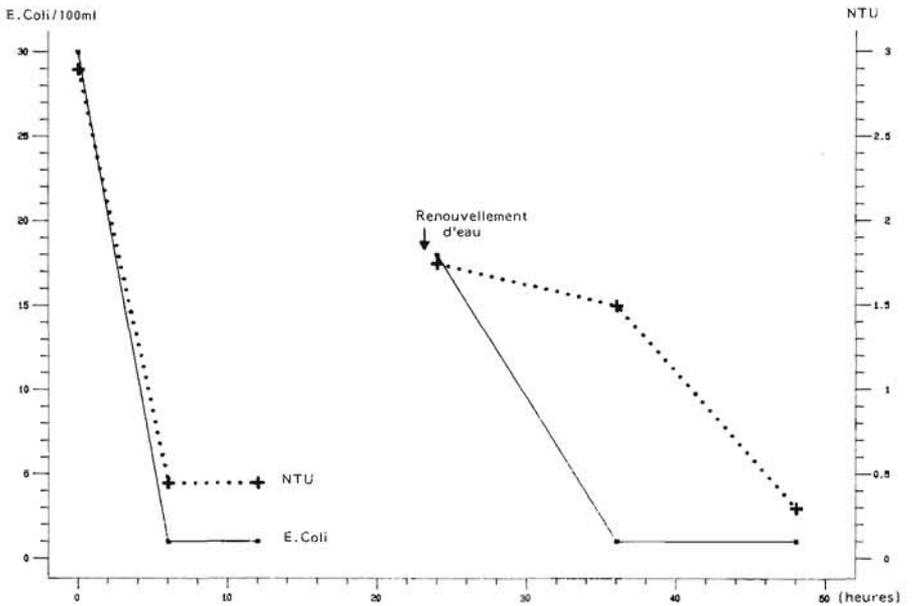


Figure 4 : Recontamination de l'eau par renouvellement en cours de purification

Pratiques professionnelles à respecter

Comme tout outil, l'efficacité des BIA est liée au respect de quelques règles essentielles :

- procéder, bien entendu, à un nettoyage systématique des bassins et des coquillages avant immersion de façon à limiter une contamination supplémentaire de l'eau pompée,

- pomper une eau de la meilleure qualité possible. Elle est liée au lieu d'implantation de la prise d'eau et au moment du pompage en liaison avec les heures de marée. Les suivis réalisés (figures 3a, 3b, et 3c) montrent que la qualité d'eau optimale est obtenue à plus ou moins une à deux heures autour de la haute mer, selon les coefficients de marée ;

- proscrire le renouvellement partiel ou total de l'eau pendant le cycle de purification de 48 heures, afin d'éliminer tout risque de recontamination si la qualité d'eau est fluctuante à l'origine (figures 4 et 5) ;

- ne traiter dans chaque bassin que des lots homogènes (origine, espèce, date d'immersion...) pour éviter la contamination d'un lot par un autre (tableau III) ;

- aérer en discontinu (risques de stress et de mortalité si l'aération est permanente) tout en maintenant un taux minimal d'oxygène dissous de 70 % ;

- permettre une bonne circulation d'eau dans les bassins, en ménageant des espaces entre les unités de stockage, et en respectant une charge appropriée (100 kg/m³ au maximum).

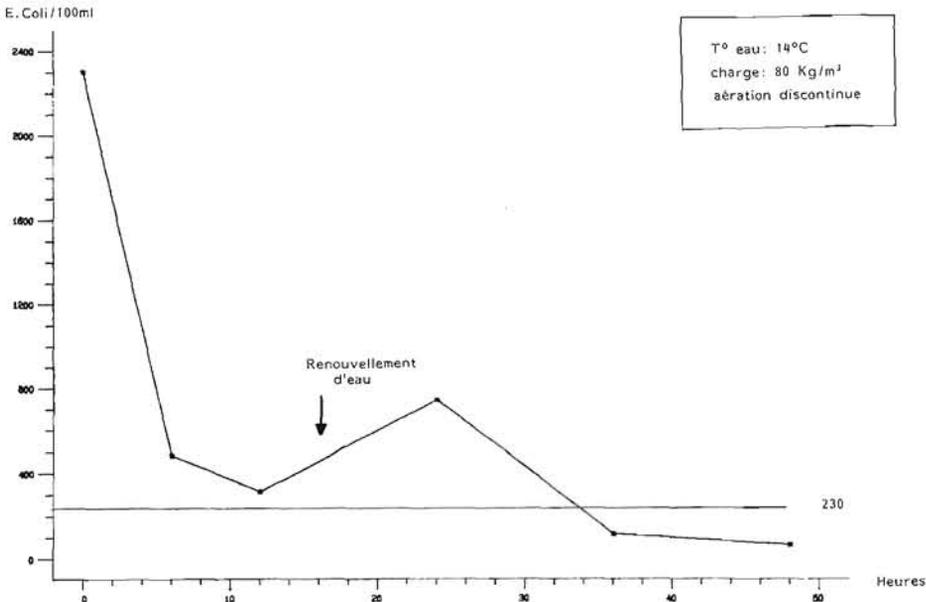


Figure 5 : Recontamination d'un lot d'huîtres par renouvellement d'eau en cours de purification du 6 au 8/05/1989

Tableau III : Contamination croisée d'un lot de coques par un lot de moules

Séjour en bassin	Moules	Coques
0	330 000 (S)	< 90
15 h 00	1 290 (S)	1 290 (S)
40 h 00	276	< 90

S : présence de salmonelle immobile de la sous-espèce I
 Contamination exprimée en E. Coli/100 ml de chair et liquide intervalvaire

La plupart de ces règles, qui relèvent du bon sens, sont applicables à tout établissement d'épuration ou d'expédition de coquillages. Leur respect doit amener les utilisateurs des BIA à commercialiser en quasi-permanence des coquillages conformes à la directive n° 91-492 CEE du 15/07/1991.

CONCLUSION

La technique des BIA, telle que nous l'avons préconisée, a permis la mise en marché de coquillages répondant aux normes sanitaires en vigueur.

Ses performances de qualité méritent l'intérêt tant des hygiénistes que des conchyliculteurs professionnels car elles sont comparables à celles obtenues par des moyens plus sophistiqués, plus coûteux et plus difficiles à mettre en œuvre.

Sa mise en application aisée, son coût (investissement et fonctionnement) en font un outil utilisable par tous, quelle que soit l'importance des entreprises, tout en respectant les exigences que l'on doit au consommateur de coquillages.

RÉFÉRENCES

- Boher S., G. Piclet, C. Béril-Stien, D. Masson, R. Deloince, E. Biziagos, L. Schwartzbrod, 1995. Viral contamination and depuration of oysters under field conditions. In: *Purification des coquillages*. Actes de la 2^e conférence internationale sur la purification des coquillages - Rennes 6-8 avril 1992. Poggi R. et J.-Y. Le Gall, (éditeurs scientifiques), Éditions IFREMER, 173-181.
- Buisson D.H., G.C. Fletcher, C.W. Begg, 1981. Bacterial depuration of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in New Zealand. *New Zealand Journal of Science*, **24**, 253-262.
- Daguenet M., 1990. Étude de la décontamination des coquillages en bassin insubmersible oxygéné. Espèce étudiée : moules du genre *Mytilus*. Rapport DEUST TML de l'Université Sciences et Techniques de Lille, IFREMER Concarneau.
- Fleet G.H., 1978. Oyster depuration: a review. *Food Technol. Aust.*, **30**, 44-454.
- Herdman W.A., R. Boyce, 1899. Oysters and disease. An account of certain observations upon the normal and pathological histology and bacteriology of the oyster and other shellfish. *Lancashire Sea Fisheries Memoir*, **1**, 35-40.
- Laloué J.M., 1990. Bassin insubmersible conchylicole. Étude des performances. Rapport IUT Brest Biologie appliquée, IFREMER Concarneau.

- Ledo A., E. Gonzales, J.L. Barja, A.E. Toranzo, 1983. Effects of depuration systems on the reduction of bacteriological indicators in cultured mussels (*Mytilus edulis* Linnaeus). *Journal of Shellfish Research*, **3**(1), 59-64.
- Morel M., N. Cuvelier, B. Hitier, F. Ruelle, 1989. Purification des moules dans de l'eau de mer désinfectée aux ultraviolets. Rapport interne de la direction des ressources vivantes, IFREMER, 89.028, CSRU/Boulogne, 22 p.
- Reynolds N., 1956. A simplified system of mussel purification. *Fish Invest. Ser. II Fish. UK Minist. Agric. Fish. Food.*, **20**(8), 18 p.