

**DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DE L'AMENAGEMENT LITTORAL**

**EVALUATION DE LA QUALITE SANITAIRE DES GISEMENTS DE  
MOULES NON-EMERGENTS DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE**

**Octobre-Novembre 1992**

---

*par Jean-Pierre ALLENOU, Françoise DUMONT et Chantal MENANTEAU*



R.INT.DEL/93.11/NANTES

**DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DE L'AMENAGEMENT LITTORAL**

**EVALUATION DE LA QUALITE SANITAIRE DES GISEMENTS DE  
MOULES NON-EMERGENTS DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE**

**Octobre-Novembre 1992**

---

*par Jean-Pierre ALLENOU, Françoise DUMONT et Chantal MENANTEAU*

**R.INT.DEL/93.11/NANTES**

# IFREMER

Adresse :

IFREMER  
rue de l'Ile d'Yeu  
B.P. 100  
44037 NANTES CEDEX

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'AMENAGEMENT LITTORAL

SERVICE  
Laboratoire côtier

AUTEUR (S) : J.P. ALLENOU, F. DUMONT et C. MENANTEAU		CODE : R. INT.DEL/93.11/ Nantes N° .....
TITRE EVALUATION DE LA QUALITE SANITAIRE DES GISEMENTS DE MOULES NON-EMERGENTS DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE OCTOBRE - NOVEMBRE 1992		date : Octobre 1993 tirage nb : Nb pages : Nb figures : Nb photos :
CONTRAT (intitulé) N° .....		DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

## RÉSUMÉ

— Les gisements de moules non-émergents de l'estuaire de la Loire sont régulièrement exploités avec une production annuelle pouvant atteindre mille tonnes. Le caractère insalubre des gisements nécessite un traitement des moules avant la commercialisation, reparcage ou purification en bassin. Une bonne connaissance de la qualité initiale des produits permet d'optimiser le traitement.

Cette étude, effectuée durant la campagne de pêche, a pour objectif l'estimation du niveau de salubrité des gisements. Elle a reposé sur la recherche des germes témoins de la contamination fécale, les coliformes fécaux. La contamination chimique a été discutée à partir des résultats obtenus dans le cadre du RNO sur les gisements de moules découvrants de l'estuaire. —

Les résultats obtenus confirment le caractère insalubre des gisements. Ils mettent en évidence des variations significatives de la contamination dans le temps. Ces premiers résultats permettent également de situer le classement ultérieur de cette zone de pêche au regard de la directive européenne 91/492/CEE.

mots-clés : Estuaire de Loire - Coliformes fécaux - Moules

key words :

© IFREMER - Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer 1991



Cette étude n'aurait pu se faire sans la collaboration des pêcheurs du Quartier de Saint-Nazaire.

Nous remercions tout particulièrement Monsieur Rachel CHANTREAU pour l'intérêt qu'il a porté à cette étude et pour son aide précieuse et efficace dans la collecte des prélèvements.

INTRODUCTION .....	4
I- LOCALISATION DES GISEMENTS ET LEUR EXPLOITATION .....	5
1.1. Localisation .....	5
1.2. Exploitation .....	5
1.3. Destination des produits .....	7
1.4. Evolution réglementaire.....	7
II. EVALUATION DU NIVEAU DE CONTAMINATION DES GISEMENTS .....	9
2.1. Contamination chimique.....	9
2.1.1. Présentation du suivi.....	9
2.1.2. Résultats .....	11
2.1.3. Discussion .....	12
2.2. Contamination microbiologique.....	14
2.2.1. Matériel et méthode .....	14
2.2.1.1. Méthode d'analyse .....	14
2.2.1.2. Prélèvements .....	14
2.2.2. Résultats .....	15
2.2.2.1. Résultats bruts .....	15
2.2.2.2. Analyses des données .....	16
2.2.3. Discussion–Situation sanitaire vis à vis des normes.....	21
CONCLUSION.....	23
BIBLIOGRAPHIE .....	25

## INTRODUCTION

Les rives de l'estuaire de la Loire connaissent une urbanisation et une industrialisation importante. Cette pression urbaine et industrielle, ajoutée à une activité portuaire très développée entraînent une pollution chimique et microbiologique du milieu marin. La pollution chimique est suivie depuis 1974 dans le cadre du R.N.O. (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin). La contamination microbiologique est responsable du classement de l'estuaire de la Loire en zone insalubre (Annexe 1).

L'enrichissement du milieu favorise également le développement des gisements naturels de moules. Les gisements non découvrants situés en zone insalubre sont abondamment exploités depuis de nombreuses années.

Les moules, impropres à la consommation en raison des risques sanitaires liés à l'insalubrité du milieu, doivent, avant la vente, subir une purification en station agréée ou un reparcage sur un parc situé en zone salubre.

L'efficacité de la purification est fonction de la durée du traitement mais dépend également du niveau de contamination initial. Il est donc important pour le responsable de connaître la qualité première des produits à traiter.

Le classement actuel, souvent ancien, du littoral français en zones salubres et insalubres n'informe pas sur le degré d'insalubrité des gisements. Les données récentes sur les gisements de la Loire sont peu nombreuses.

La campagne de pêche de 1992 a été l'occasion d'entreprendre une étude sur les gisements moulières non-émergents de la Loire afin d'apprécier leur niveau d'insalubrité.

## I- LOCALISATION DES GISEMENTS ET LEUR EXPLOITATION

### 1.1. Localisation

Les gisements de moules sont situés dans la partie insalubre de l'estuaire de la Loire entre le pont de Saint-Nazaire et la limite de salubrité, de part et d'autre du chenal de navigation (Fig. 2).

### 1.2. Exploitation

Les moulières non découvantes de l'estuaire de la Loire ont été classées administrativement par les arrêtés du 28 février 1949 et du 25 Décembre 1968 modifiés par l'arrêté n° 59 du 2 juillet 1974. La pêche est réglementée tous les ans par un arrêté préfectoral faisant suite à une visite des gisements (Annexe 2).

Les tonnages pêchés, très variables d'une année à l'autre, peuvent atteindre 1000 tonnes les meilleures années (Fig. 1). Pour comparaison le secteur mytilicole de l'estuaire de la Vilaine (élevage sur bouchots) produit environ 2000 à 2600 tonnes par an (CHAUVIN, 1993). En 1992 la production a été de l'ordre de 400 tonnes pour une quarantaine de bateaux inscrits. Le prix de vente moyen étant de 3 francs le kilo, la campagne 1992 représente un chiffre d'affaire d'environ 1 200 000 francs.

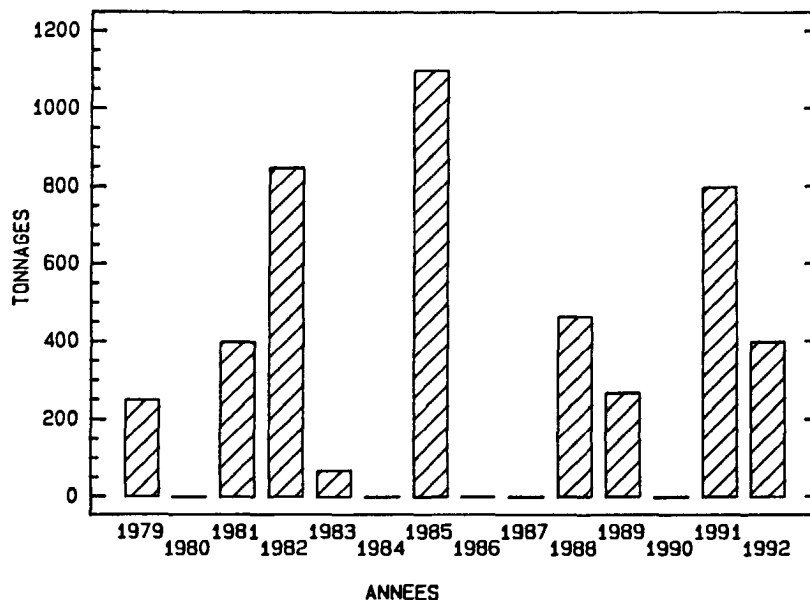


Fig. 1. Evaluation des tonnages de moules pêchées dans l'estuaire de la Loire (gisements non-découvants) entre 1979 et 1992.

Données Affaires Maritimes de Saint-Nazaire et IFREMER

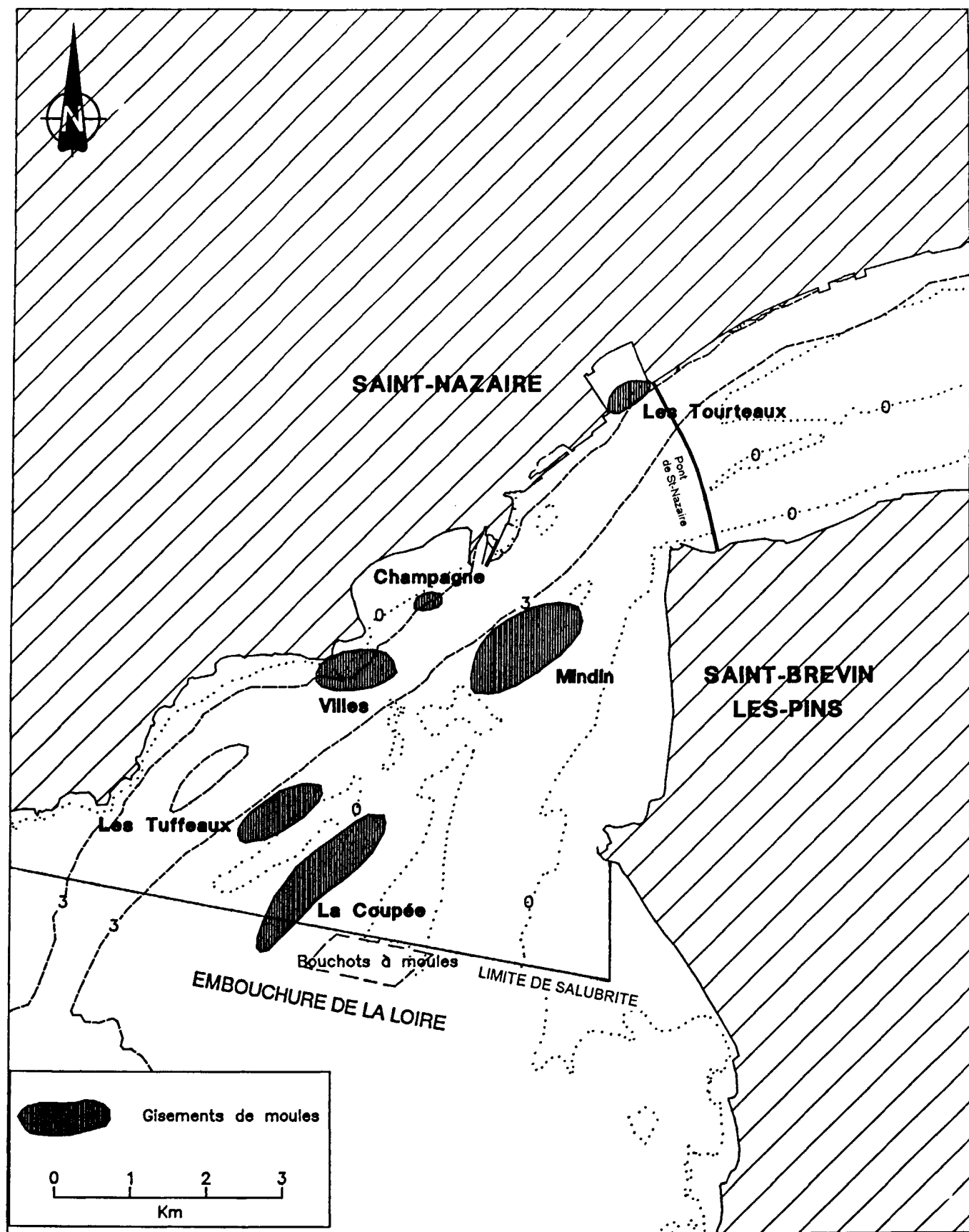


Fig. 2 : Localisation des gisements



### 1.3. Destination des produits

Les gisements étant situés en zone insalubre, les coquillages doivent subir un traitement permettant l'élimination des germes dangereux avant la vente à la consommation. Ce traitement peut être une purification dans une station de purification agréée. Les coquillages sont alors nettoyés et placés 48 heures dans des bassins oxygénés alimentés par une eau de mer préalablement purifiée. Mais les moules peuvent également être reparquées pendant une durée d'un mois sur des concessions situées en zone salubre. Cette pratique est la plus couramment utilisée pour les moules de Loire avec plus de 90 % des tonnages traités en 1992.

### 1.4. Evolution réglementaire

Le classement actuel des gisements coquilliers est réglementé par l'arrêté du 12 Octobre 1976 (Annexe 3) pris en application du décret du 20 Août 1939. Il repose sur le dénombrement des germes témoins d'une contamination fécale, les coliformes fécaux (CF) dans 100 ml de chair et de liquide intervalvaire. Une zone est classée **Insalubre** si, sur 26 prélèvements annuels, on trouve :

1 résultat > 3000 CF ou

4 résultats > 1000 CF ou

6 résultats > 300 CF

Les coquillages doivent alors subir un traitement avant la vente, reparcage ou purification.

La directive n°91/492/CEE du 15 juillet 1991 fixe dans le chapitre premier de son annexe (Annexe 4) les conditions pour le classement des zones de production. Elles sont réparties en 4 classes avec, pour les produits qui en sont issus, des contraintes différentes de traitement (Tab.1).

	Normes impératives	Contraintes de traitement
CLASSE A	résultats < 300 CF	Vente directe à la consommation
CLASSE B	90% des résultats < 6 000	- purification - reparcage
CLASSE C	résultats < 60 000	- 60 jours de reparcage - purification intensive
CLASSE D	Résultats > 60 000	récolte interdite

Tableau 1: Classification des zones de production en fonction de la directive 91/492/CEE.

Il appartient à chaque état membre de mettre en application cette directive, et de procéder au classement de ses zones de production.

La directive n°91/492/CEE se distingue également de la réglementation française actuelle par des conditions très strictes pour le reparcage des mollusques bivalves vivants. En effet la condition 6 du chapitre III (Annexe 5) exige qu'une distance minimale de 300 mètres sépare les zones de reparcage entre elles ainsi que les zones de reparcage des zones de production. L'application de cette directive limitera considérablement la possibilité de trouver des zones potentielles de reparcage sur le littoral français.

L'activité de pêche et de reparcage de l'estuaire de la Loire sera donc fortement conditionnée par l'application ultérieure de la directive européenne. Le suivi de la qualité bactériologique entrepris en 1992 sur ces gisements devrait permettre d'évaluer dès à présent leur niveau de salubrité par rapport aux normes européennes.

## II. EVALUATION DU NIVEAU DE CONTAMINATION DES GISEMENTS

### 2.1. Contamination chimique

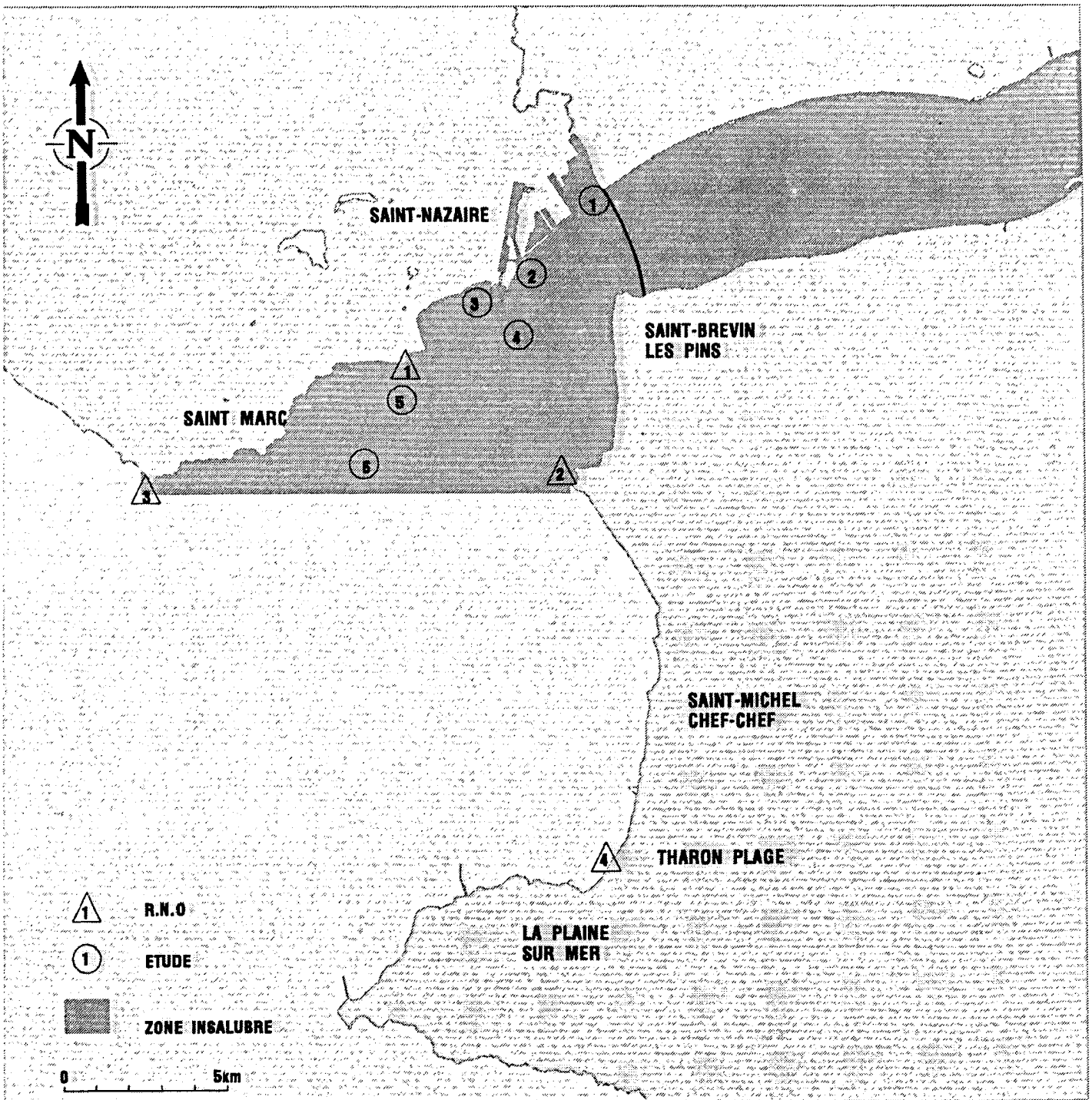
#### 2.1.1. Présentation du suivi

La contamination chimique est suivie dans le cadre du R.N.O. (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin) créé par le ministère de l'environnement en 1973. L'IFREMER en assure la coordination et la gestion scientifique. Il évalue les niveaux et les tendances des contaminants du milieu marin ainsi que les paramètres de qualité générale des eaux. Les prélèvements ont débuté en 1974 et ont porté uniquement sur l'eau jusqu'en 1978. A partir de 1979 la surveillance s'est étendue au sédiment et à la matière vivante, coquillages et poissons.

Sur l'estuaire de la Loire 4 sites sont échantillonnés 4 fois par an. Il s'agit des gisements de moules de Villès-Martin, du Pointeau, de la Pointe de Chemoulin et de la plage de Tharon (Fig.3).

Les contaminants recherchés sont les métaux lourds (zinc, cuivre, mercure, cadmium et plomb), les polychlorobiphényles (PCB), les hydrocarbures polyaromatiques (PAH) et quelques pesticides (DDT, DDD, DDE,  $\alpha$ HCH, lindane).

Les moyennes obtenues sur les 13 années de mesure (1979-1991) pour chaque contaminant sur chaque point sont comparées aux moyennes enregistrées sur les moules de l'ensemble de la façade Manche-Atlantique (Tab.2). Pour de nombreux polluants il n'existe pas de normes ou de valeur limite officielle concernant les produits de la mer. Des propositions de "valeurs-guides" ont toutefois été faites pour certains d'entre eux par des experts auprès du Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de France (CSHPF).



- |  |                  |  |               |  |                          |
|--|------------------|--|---------------|--|--------------------------|
|  | Villes Martin    |  | Les Tourteaux |  | Mindin                   |
|  | Le Pointeau      |  | Le Port       |  | Villes Martin            |
|  | Pte de Chemoulin |  | Champagne     |  | Les Tuffeaux - La Coupée |
|  | Tharon           |  |               |  |                          |

Fig.3 .Localisation des stations de prélèvement

## 2.1.2. Résultats

Métaux lourds en mg/kg pds sec	Pointe de Chemoulin	Villes Martin	Le Pointeau	Tharon	Moyenne Manche-Atlantique	Normes Recommandations
Mercure (Hg)	0.14	0.11	0.10	0.12	0.13	2.5
Cadmium (Cd)	1.66	1.46	1.62	1.45	1.1	10
Plomb (Pb)	3.99	5.00	3.36	3.80	2.3	10
Zinc (Zn)	139.1	99.4	90.6	101.4	91	néant
Cuivre (Cu)	8.1	8	8.2	8.3	7.3	néant
Polluants organiques						
Insecticides						
Σ DDT µg/g	45.1	56.6	56.5	44.9	40	néant
α HCH µg/kg	1.9	1.6	1.5	1.6	1.8	néant
γ HCH µg/kg	7.2	6.7	7.90	6.4	6.7	néant
Hydrocarbures						
PAH mg/kg	5.15	6.37	4.49	4.09	4.2	néant
PCB						
PCB µg/kg	828	982.6	964.2	775.9	540	10 000

Tableau 2 : Niveaux de la contamination chimique sur l'estuaire de la Loire (moyenne des mesures de 1979 à 1991).

Les nombreuses observations obtenues sur une douzaine d'années permettent dans la plupart des cas de dégager les tendances existantes. Le tableau suivant (Tab.3) présente les tendances significatives par une flèche orientée dans le sens de la tendance.

NOM DU SITE	Nom de la station	Hg	Cd	Pb	Zn	Cu	PCB	DDT	DDD	DDE	ΣDDT	αHCH	γHCH	PAH	Esp	Années suivies
LOIRE	Pointe de Chémoulin			↘	↗			↘	↘	↘	↘	↘			M	79-90
LOIRE	Villes-Martin			↘				↘	↘	↘	↘	↘		↘	M	79-90
LOIRE	Le pointeau			↘			↘	↘	↘	↘	↘	↘			M	79-90
LOIRE	Tharon			↘	↗		↘	↘	↘	↘	↘	↘			M	79-90

Tableau 3 : Tendances observées en Loire 1979-1990 (d'après RNO 1991)

### 2.1.3. Discussion

#### métaux lourds

Les concentrations moyennes des métaux lourds dans l'estuaire sont comparables à celles de la façade Manche-Atlantique pour le mercure, légèrement supérieures pour le cadmium, le zinc et le cuivre et plus fortement supérieures pour le plomb. Ces concentrations sont toujours inférieures aux valeurs guides fixées par le CSHPF.

Le calcul des tendances indique une baisse significative de la concentration en plomb sur les 4 sites. Seul le zinc, sur deux sites, est en concentration croissante. Cette tendance à la croissance de la concentration en zinc, inexplicée, est observée sur de nombreux sites de la façade Manche-Atlantique (RNO, 1991).

#### insecticides

Les concentrations en DDT sont légèrement supérieures à la concentration moyenne Manche-Atlantique. Pour le lindane (gHCH) les moyennes sont comparables. Pour ces composés il n'existe pas à notre connaissance de valeurs limites établies actuellement pour les coquillages marins en France.

Les tendances indiquent des niveaux stables pour le lindane mais en baisse significative pour le DDT et ses dérivés dont l'usage est interdit en France depuis 1972.

#### hydrocarbures

La contamination moyenne en hydrocarbure polyaromatique est nettement supérieure à la moyenne de la façade Manche-Atlantique à Villès-Martin mais elle atteint un niveau comparable sur le point le plus aval (Tharon). Les niveaux sont stables à l'exception de Villès-Martin où l'on observe une baisse significative.

#### polychlorobiphényles (PCB)

Les PCB sont sans doute, parmi les contaminants recherchés, les moins connus du grand public. Ce sont des produits chimiques de synthèse anciennement très largement utilisés dans de nombreux domaines industriels mais dont leur usage est désormais très limité. Leur très grande stabilité chimique est responsable de leur persistance exceptionnelle dans l'environnement (MARCHAND M., 1990).

Les concentrations moyennes comparées à la moyenne de référence attestent d'un secteur moyennement contaminé. Le niveau moyen est en outre très largement inférieur aux valeurs guides. Les niveaux sont en baisse significative sur le Pointeau et Tharon et stables sur les deux autres points.

## CONCLUSION

Les concentrations en contaminants chimiques enregistrés sur les 4 stations de prélèvements n'atteignent jamais des niveaux susceptibles de présenter des risques pour la consommation.

Les tendances observées sont plutôt encourageantes avec au cours des 13 dernières années un seul polluant en concentration croissante : le zinc.

## **2.2. Contamination microbiologique.**

La contamination microbiologique de l'estuaire de la Loire est suivie en permanence dans le cadre du réseau de surveillance microbiologique de l'IFREMER (REMI) mais uniquement dans sa partie salubre. L'évaluation du niveau de contamination des gisements situés en zone insalubre a donc été réalisée pendant la campagne de pêche, fin 1992.

Cette évaluation présente un double intérêt :

- elle permet d'optimiser la purification des coquillages de pêche par une meilleure connaissance du niveau initial de la contamination.
- elle permet également dans la perspective de l'application de la directive européenne 91/492/CEE de situer dès cette année le classement ultérieur de cette zone de pêche et donc de connaître les contraintes futures imposées pour la purification de ces coquillages.

### **2.2.1. Matériel et méthode**

#### **2.2.1.1. Méthode d'analyse**

L'étude a porté sur la recherche des coliformes fécaux, germes témoins d'une contamination fécale. Les analyses ont été effectuées à l'aide de l'analyseur microbiologique Malthus. La méthode utilisée est basée sur la mesure de la variation de la conductance du milieu ensemencé due à l'activité bactérienne.

Les salmonelles ont également été recherchées sur certaines séries de prélèvements par la méthode de pré-enrichissement en milieu non sélectif liquide puis enrichissement sur milieu de Rapaport et ensuite isolement sur milieux sélectifs solides (Gélose au vert brillant et au rouge de phénol et gélose Rambach ). La confirmation biochimique est réalisée sur galerie d'identification API 20 E.

#### **2.2.1.2. Prélèvements**

Les prélèvements ont été réalisés en fonction des zones de pêche. L'ensemble du gisement a été échantillonné mais de façon très inégale. La majorité des prélèvements a été effectuée sur le banc de Mindin (Fig.3).

Les échantillons ont été prélevés directement à bord des bateaux, le matin, au retour de pêche (ou en soirée chez un pêcheur chargé de les regrouper) puis stockés à +4°C durant la nuit et analysés le lendemain au laboratoire IFREMER à Nantes.

Les prélèvements ont été effectués durant la campagne de pêche à raison de 10 séries de 5 échantillons réparties très inégalement sur l'ensemble du gisement entre le 12/10/92 et le 19/11/92.



## 2.2.2. Résultats

### 2.2.2.1. Résultats bruts

Les résultats sont exprimés dans le tableau 4 en nombre de coliformes fécaux pour 100 ml de chair de coquillage et de liquide intervalvaire. La présence de salmonelles est notée (+) et l'absence(-).

DATE	LIEU						
	Mindin	Port	Villes	La Coupée Tuffeaux	Les Tourteaux	Grande Cale	Champagne
12/10/92	1 400- 2 300- 2 300- 2 600- 3 000+						
19/10/92	1 400- 2 600- 4 800- 3 700- 2 300-						
22/10/92	1 100 7 600 7 600 6 800 4 800						
26/10/92	490- 790+ 210- 350-	300-					
29/10/92	1 600 1 600 2 300 890	4 800	1 800				
02/11/92	25 000- 11 000- 2 300-		6 800-	29 000+			
05/11/92	680 12 000 3 700		4 200	5 400			
12/11/92			1 800 2 300 1 100 2 300 350				
16/11/92					52 000- 12 000- 41 000 - 41 000-	66 000+	
19/11/92							6 600 2 760

Tableau.4 : Résultats bruts exprimés en nombre de coliformes fécaux/100 ml de chair de coquillages et de liquide intervalvaire.

Les concentrations élevées en coliformes fécaux et la présence de 4 salmonelles sur les 24 recherches effectuées sur l'ensemble des gisements (soit un pourcentage de 12.5 %) attestent d'un milieu assez fortement contaminé.

Les secteurs des Tuffeaux et des Tourteaux apparaissent davantage contaminés mais ils ont été très faiblement échantillonnés. On observe également de fortes variations sur un même gisement (Mindin) durant la durée de l'étude.

Le prélèvement effectué sur la grande cale des chantiers a été effectué à la demande des pêcheurs à titre indicatif, mais il n'est pas représentatif de la zone de pêche.

#### 2.2.2.2. Analyses des données

Le traitement des données a pour objet d'analyser les variations observées de la contamination.

##### - Variation dans le temps

L'étude de la variabilité temporelle a été réalisée sur le site de Mindin où l'on dispose de 7 séries de mesure. Pour chaque série de 5 à 3 prélèvements nous avons effectué une transformation logarithmique des données puis calculé la moyenne arithmétique et l'intervalle de confiance correspondant (Fig.5). On observe des variations significatives des moyennes. Les résultats sont homogènes pour un jour donné mais varient fortement d'une série à l'autre. Le minimum de contamination est observé pour la journée du 26/10/92 avec une moyenne très faible de 2.61 soit 400 C.F., la contamination moyenne maximale étant égale à 3.93, soit 8500 C.F. le 02/11/92.

##### - Variations entre les sites

Nous avons calculé de la même façon, pour chaque site, la moyenne de l'ensemble des résultats (Fig.6). Ces valeurs sont données à titre indicatif car l'interprétation de ces moyennes est très délicate en raison du nombre très réduit d'analyse sur la plupart des points. De plus les différents sites n'ont pas été échantillonnés les mêmes jours et l'on a mis en évidence précédemment des variations très importantes sur un même lieu de pêche suivant les jours de prélèvements.

##### - Influence des paramètres météorologiques et hydrodynamiques

L'échantillonnage non simultané des différents points et le peu d'analyses effectuées sur certains ne permettent pas de les comparer entre eux. Par contre les fortes variations dans le temps, obtenues sur le même site sont interprétables. L'origine de cette variation peut être liée à l'irrégularité des paramètres météorologiques et des facteurs hydrodynamiques particulièrement importants en milieu estuarien.

### a) Paramètres météorologiques

Il est reconnu que la contamination fécale du milieu marin, d'origine terrestre, est plus importante en période pluvieuse. Les moules de l'estuaire sont principalement exposées au flux de pollution véhiculé par la Loire. La variation du débit serait donc un bon témoin de la variation du flux de pollution.

L'évolution comparée de la contamination fécale et du débit de la Loire (Fig.7), si elle semble indiquer une certaine relation, ne permet pas d'expliquer l'ensemble des variations brutales de la contamination. Ainsi en début d'étude le débit décroît alors que la contamination augmente et en fin d'étude, quand le débit augmente, la contamination chute.

Le débit du fleuve doit influencer sur le niveau moyen de salubrité des gisements mais ses variations n'expliquent pas à elles seules les variations importantes et rapides de la contamination. Un autre paramètre semble être à l'origine ou associé à ces variations.

### b) Facteurs hydrodynamiques

La tranche horaire autorisée pour la pêche a été choisie de façon à bénéficier, quel que soit le coefficient de marée, d'une hauteur d'eau suffisante au-dessus des gisements. Elle a été choisie de façon à éviter les périodes de basse mer de vives eaux. Ce choix conduit à pêcher soit

- à pleine mer de vives eaux
- à basse mer de mortes eaux

Dans le premier cas l'influence maritime est maximale, la marée ayant repoussé les eaux douces en amont.

Dans le deuxième cas c'est l'influence de la Loire qui domine.

La contamination étant véhiculée par la Loire, ces différences de conditions de pêches semblent être une explication à la variation des résultats. Nous avons rapproché la contamination du coefficient de marée (Fig. 8). On constate en effet une faible contamination par fort coefficient et inversement.

La contamination des moules suivrait donc fidèlement la contamination des eaux. Ce phénomène a déjà été mis en évidence sur un cycle de marée dans la Baie de Concarneau (Plusquellec, 1984), les coliformes fécaux étant pris comme indicateur de la pollution fécale. Il n'a jamais été vérifié pour les germes pathogènes.

### **Conclusion**

Le niveau moyen de la contamination fécale est probablement fonction du débit du fleuve et les fortes variations observées sur une courte période peuvent s'expliquer par des conditions de pêches différentes :

- en mortes eaux et à basse mer, les moules se contamineraient par les eaux de la Loire.
- en vives eaux et à pleine mer les moules se décontamineraient en présence d'une eau de mer de meilleure qualité.

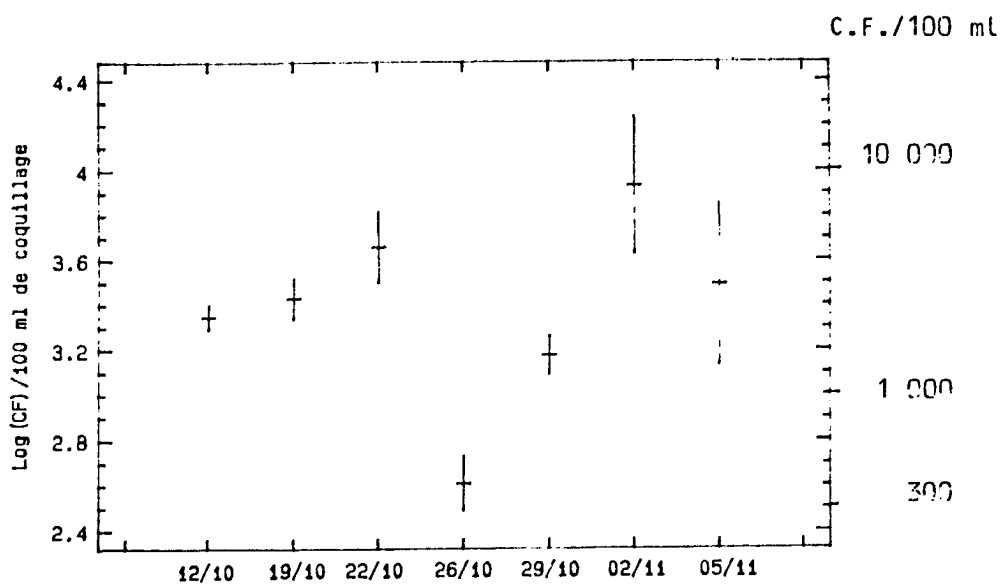


Fig. 5 : Contamination moyenne sur Mindin en fonction du temps

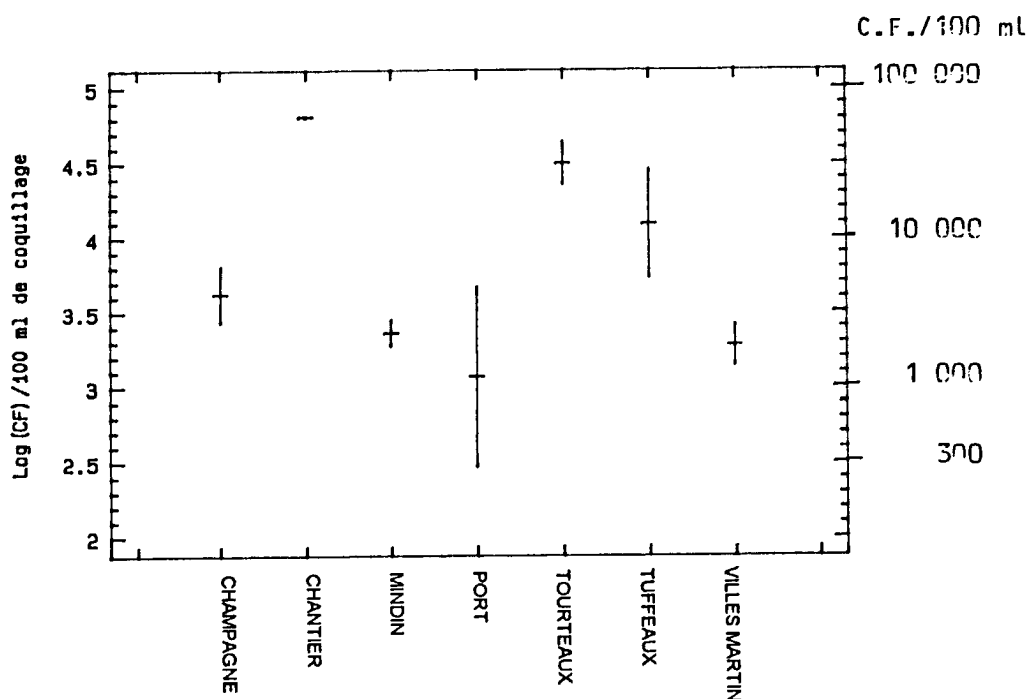


Fig. 6 : Contamination moyenne des différents sites

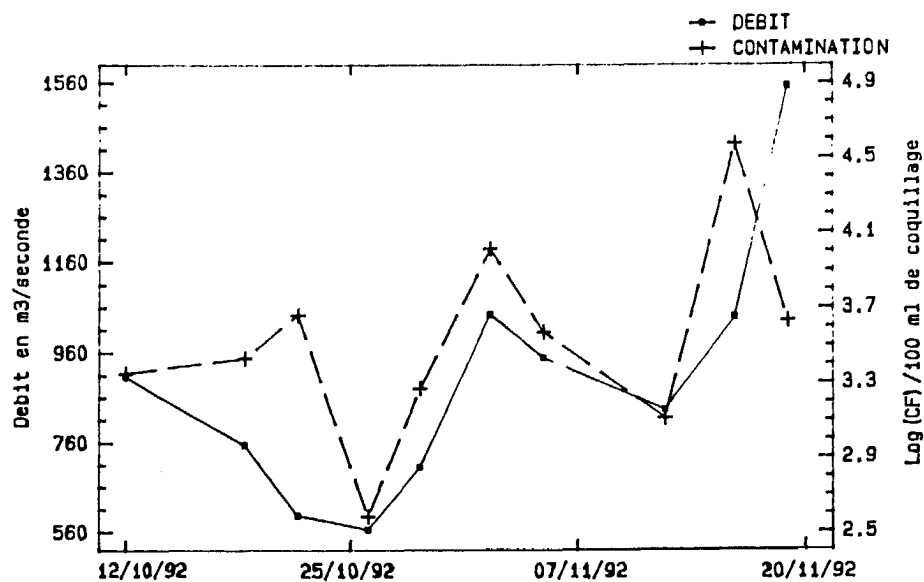


Fig.7 : Evolution comparée de la contamination et du débit de la Loire

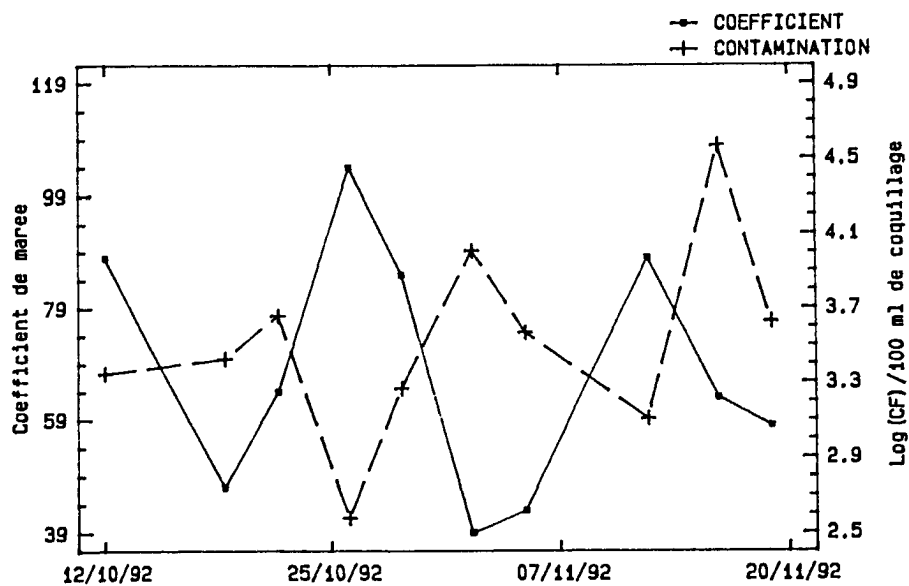


Fig.8 : Evolution comparée de la contamination et du coefficient de marée

### 2.2.3. Discussion-Situation sanitaire vis à vis des normes

La discussion portera prioritairement sur les 29 résultats obtenus sur le banc de Mindin. Nous les avons regroupés par classes de salubrité définies par l'arrêté du 12/10/1976 (normes françaises) et celles définies par la directive n° 91/492/CEE (normes européennes) puis exprimés en pourcentage de résultats obtenus dans chaque classe. Pour rappel nous avons également représenté les pourcentages réglementaires tels que définis dans le paragraphe 1.4..

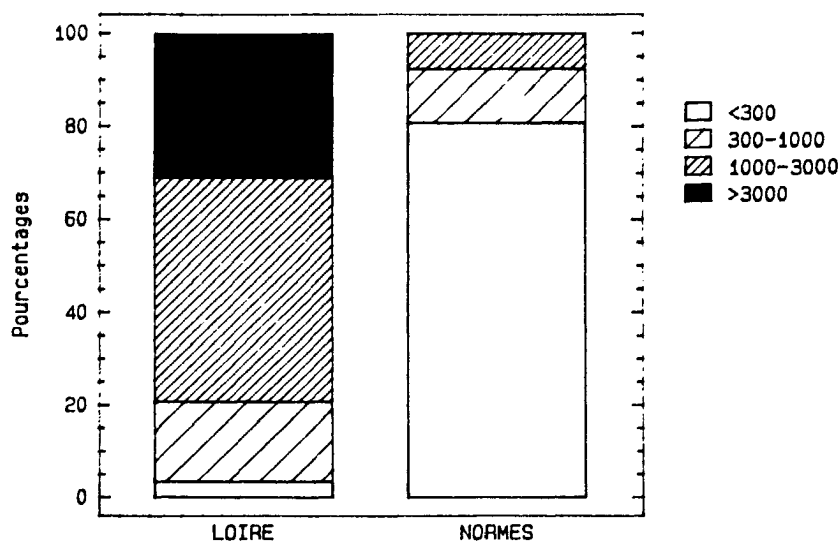


Fig.9 Résultats sur le banc de Mindin par classes de salubrité définie par l'arrêté du 12/10/1976.

Cette étude, réalisée sur une courte période, n'est pas une étude de salubrité au sens réglementaire de l'arrêté du 12 Octobre 1976 qui prévoit les prélèvements sur 12 mois consécutifs. Toutefois, avec 96.5 % de résultats supérieurs à 300 CF dont 31 % supérieurs à 3000 CF le classement en zone insalubre est pleinement justifié (Fig.9).

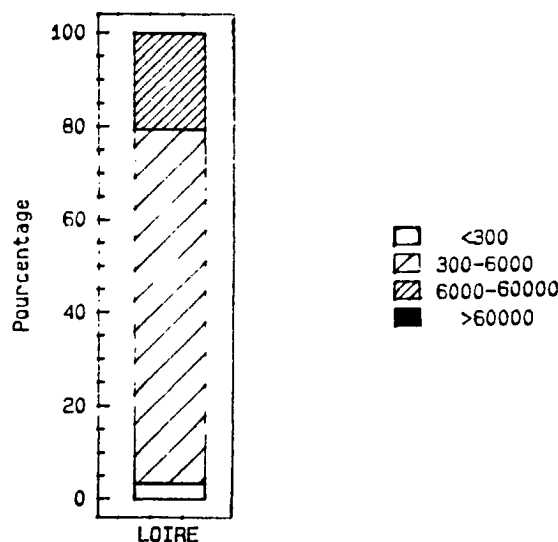


Fig.10 Résultats obtenus sur le banc de Mindin (Loire) regroupés par classes de salubrité définies par la directive 492/91/CEE

La directive européenne permet 10 % de dépassement des 6000 CF pour la classement en zone B. Or sur la période d'étude on obtient 21 % de résultats supérieurs à 6000 CF (Fig. 10). Sur la base de ces résultats le banc de Mindin serait classé en zone C.

Les résultats élevés, proches de 60 000 coliformes fécaux, limite maximale tolérée pour l'exploitation d'un gisement relevés sur les secteurs exploités des Tuffeaux et des Tourteaux plaident également pour le classement en zone C. Ce classement impliquerait un reparcage de 2 mois ou une purification "intensive" pour le traitement ultérieur des produits.

L'échantillonnage a été réalisé sur une période hivernale, pluvieuse, à priori la plus défavorable, peut-être non représentative de la situation moyenne, mais correspondant à la période d'ouverture de la pêche.



Cette étude a mis en évidence, que dans certaines conditions, les moules pouvaient être fortement contaminées. Il est donc fondamental que tous les coquillages issus de la pêche subissent, au minimum et dans de bonnes conditions, le traitement prévu par la réglementation :

- 30 jours de reparcage en zone salubre.
- 48 heures minimum de traitement en station de purification agréée. Il est important de rappeler que le temps très court de la purification nécessite qu'elle soit réalisée dans de très bonnes conditions. Il doit être prolongé si les résultats obtenus montrent une purification insuffisante.

## CONCLUSION

L'importance de l'exploitation des gisements insalubres de la Loire avec les risques sanitaires potentiels liés à la commercialisation des moules, et les résultats obtenus montrent l'intérêt de cette étude pour la connaissance du niveau réel de leur salubrité.

Cette connaissance est notamment importante pour les acheteurs, parqueurs et détenteurs de station de purification, responsables du traitement des produits avant la commercialisation. La collaboration décisive apportée par les pêcheurs montre également le profond intérêt qu'ils portent à la qualité des produits mis en vente.

Les concentrations en contaminants chimiques enregistrés sur les quatre stations n'atteignent jamais des niveaux susceptibles de présenter des risques pour la consommation.

Par contre les résultats de l'étude bactériologique confirment sans appel le caractère insalubre des gisements au regard des normes françaises définies par l'arrêté du 12 octobre 1976. Ils confirment, par la présence de salmonelles dans 12,5% des recherches effectuées, que le traitement de tous les coquillages issus de la pêche doit être impérativement effectué dans les conditions exigées pour leur purification : soit un reparcage de 30 jours en zone salubre, soit un traitement de 48 heures en station de purification ou plus si nécessaire.

Cette étude a mis en évidence que la contamination des moules variait de façon significative dans le temps. Les conditions de marée, au moment de la pêche, semblent être en grande partie responsables de ces variations.

La mise en application des normes européennes peut modifier les conditions d'exploitation des gisements. En effet la séparation de 300 m entre les zones de reparcage et les zones de production limite considérablement les zones potentielles de reparcage, or ce type de traitement est utilisé pour plus de 90% des moules dragués dans la Loire.

Le classement ultérieur de la zone influera également fortement sur le type et la durée du traitement. Les résultats obtenus sur Mindin lors de cette étude le situent en ZONE C, ce qui implique 2 mois de reparcage ou une purification intensive.

Quel que soit le classement ultérieur, le traitement devra être optimisé par un suivi régulier de la qualité bactériologique des produits avant et après la purification.

**BIBLIOGRAPHIE**

CHAUVIN J., 1993. La Mytiliculture en Baie de Vilaine. Aspects socio-économiques. Situation sanitaire des zones d'élevage (Année 1988). R.Int.DEL/93.02/La Trinité-sur-Mer.

MARCHAND M., ABARNOU Alain, MARCAILLOU-LEBAUT Claire, 1990 - Les Polychlorobiphényles (PCB) en Milieu Marin. Biogéochimie et Ecotoxicologie. Rapports scientifique et technique de l'IFREMER n° 18.1990.

PLUSQUELLEC A., 1984 - Contribution à l'étude de la pollution bactérienne des eaux littorales. Cas particulier de la Baie de Concarneau - La Forêt. Thèse de 3ème cycle. Université de Bretagne Occidentale

RNO,1991 Surveillance du Milieu Marin - Travaux du RNO. Edition 1991

## **ANNEXES**

**ANNEXE 1 – Limites géographiques de la zone insalubre de l'estuaire de la Loire**

**ANNEXE 2 – Arrêté réglementant la pêche des moules en bateaux sur les gisements naturels insalubres non émergents de l'estuaire de la Loire.**

**ANNEXE 3 – Arrêté du 12 octobre 1976 fixant les normes de salubrité des zones conchyliques.**

**ANNEXE 4 – Chapitre premier de l'annexe de la directive 91/492/CEE de 15 juillet 1991 fixant les conditions pour les zones de production.**

**ANNEXE 5 – Chapitre trois de l'annexe de la directive 91/492/CEE du 15 juillet 1991 fixant les conditions pour le reparcage des mollusques bivalves vivants.**

ANNEXE 1

DEPARTEMENT : LOIRE-ATLANTIQUE

Quartier : SAINT-NAZAIRE

ZONE DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE

En amont d'une ligne définie par les alignements suivants :

- de l'Ouest vers l'Est : alignement Pointe de Chemoulin (rive droite) à l'ancienne embouchure du Boivre (rive gauche).
- sur cet alignement depuis un point situé au droit de la Pointe du Jonay (rive droite) jusqu'au point formé par cet alignement et le méridien de la Pointe du Pointeau (rive gauche).
- de ce point, le méridien du Pointeau jusqu'à cette pointe.

A l'intérieur de cette zone insalubre interdite est créée une zone insalubre non interdite destinée uniquement au captage de coquillages.

Elle correspond à un triangle dont les côtés sont définis par :

- à l'Est.... le méridien de la jetée ouest du port de Saint-Nazaire.
- au Sud..... l'alignement Pointe de Chemoulin - ancienne embouchure du Boivre.
- à l'Ouest.. l'alignement balise du Rocher "Le Vert" avec le point d'intersection de la ligne pointe du Pointeau, Pointe de Chemoulin et le méridien de la jetée Ouest du Port de Saint-Nazaire.

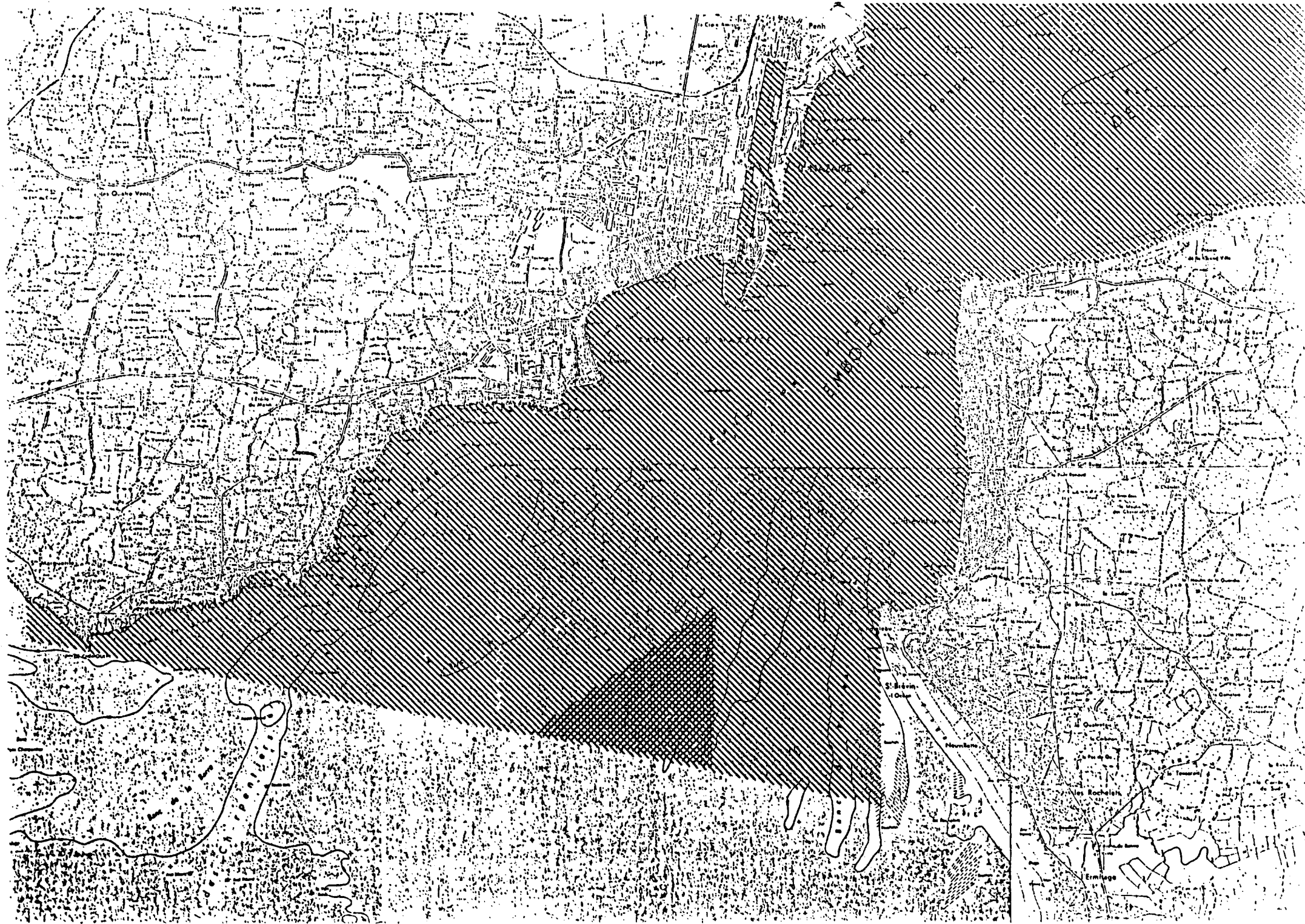
(D.M. n° 80 du 6 janvier 1951 modifiée par l'arrêté D.A.M. Nantes n° 156 du 16 décembre 1983).



zones insalubres interdites



zones insalubres non interdites



PREFECTURE DE REGION DES  
PAYS DE LOIRE

SECRETARIAT D'ETAT A LA MER

NANTES, le 17 septembre 1992

DIRECTION REGIONALE DES  
AFFAIRES MARITIMES  
B.P. 3159  
44031 NANTES CEDEX 04  
TEL 40.44.81.10  
TELEX 700647  
TELECOPIE : 40.73.33.26

**ARRETE N° 49/92**

*réglementant la pêche des moules en bateaux sur les gisements naturels insalubres non émergents de l'estuaire de la LOIRE - Quartier de SAINT-NAZAIRE - pendant la campagne 1992*

Le Préfet de la Région des Pays de la Loire,  
Préfet du Département de la Loire-Atlantique,  
Chevalier de la Légion d'Honneur,

- VU le Décret-Loi du 9 janvier 1852 sur l'exercice de la pêche maritime, modifié ;
- VU le Décret du 20 août 1939 relatif à la salubrité des huîtres, moules et autres coquillages, modifié ;
- VU la Décision n° 5 du 13 mai 1941 portant classement, au point de vue de la salubrité des zones et des gisements coquilliers du Quartier de SAINT-NAZAIRE, modifiée le 6 janvier 1951 et le 16 décembre 1983 ;
- VU les Arrêtés Directoriaux du 28 février 1949 et n° 10 du 25 septembre 1968 portant classement administratif des moulières non découvrantes de l'Estuaire de la Loire, modifiés par l'Arrêté n° 59 du 2 juillet 1974 ;
- VU le Décret n° 82-635 du 21 juillet 1982, article 3, relatif aux pouvoirs des Préfets sur les Services des Affaires Maritimes ;
- VU le Décret n° 89-1018 du 22 décembre 1989 portant application du Décret-Loi du 9 janvier 1852 susvisé en ce qui concerne la détermination de la taille minimale de capture de certains poissons et autres animaux marins ;
- VU l'Arrêté n° 92/DRAM/955 en date du 16 septembre 1992 du Préfet de la Région des Pays de la Loire, Préfet du Département de la Loire-Atlantique, donnant délégation de signature au Directeur Régional des Affaires Maritimes des Pays de la Loire ;
- VU le procès-verbal de la Commission de visite ;
- VU l'avis permanent émis par l'IFREMER ;

.../...

VU l'avis du Directeur Départemental des Affaires Maritimes de la Loire-Atlantique ;

SUR proposition de l'Administrateur des Affaires Maritimes, Chef du Quartier de SAINT-NAZAIRE ;

## ARRETE

### ARTICLE 1 :

La pêche des moules sur les gisements naturels insalubres non émergents de l'Estuaire de la Loire est réglementée de la façon suivante pour la campagne 1992.

### ARTICLE 2 :

La pêche des moules à la drague sur les bancs situés en zone insalubre énumérés ci-après : VILLES-MARTIN, LES VIGNETTES, BAS ST-NAZAIRE, LES TOURTEAUX, LES MOREES et le BANC DE MINDIN est autorisée du *Lundi 5 octobre 1992 au Vendredi 4 décembre 1992.*

### ARTICLE 3 :

L'exercice de la pêche est subordonné aux conditions suivantes :

3.1 - La pratique de cette activité est liée à la délivrance préalable au pêcheur d'une autorisation de drague accordée par l'Administrateur des Affaires Maritimes, Chef du Quartier de SAINT-NAZAIRE, sur présentation d'un contrat passé avec un détenteur d'autorisation d'exploitation de cultures marines ou un exploitant de station de purification.

Le titulaire de l'autorisation sus-citée doit inscrire quotidiennement le total de ses captures sur un "CAHIER DE PECHE", document délivré par les Affaires Maritimes de SAINT-NAZAIRE et devant pouvoir être présenté à toute demande des agents chargés du contrôle des pêches maritimes, notamment lors des retours de pêche.

Ce cahier doit porter les mentions suivantes :

- les quantités pêchées ;
- la destination des produits, en précisant, en cas de pluralité de destinataires, la quantité vendue respectivement à chacun.

Ce cahier doit être signé par les destinataires au moment de la réception de la marchandise et retourné au Quartier des Affaires Maritimes de SAINT-NAZAIRE à la fin de la campagne.

.../...



3.2 - Le transport des produits insalubres est subordonné à une "AUTORISATION DE TRANSPORT" modèle N.S., délivrée par le Quartier des Affaires Maritimes de SAINT-NAZAIRE. Cette autorisation de transport n'est valable qu'accompagnée du cahier de pêche susvisé.

ARTICLE 4 :

4.1 - Les reparqueurs ou exploitants de station de purification doivent, avant l'ouverture de la campagne, déposer une demande d'autorisation de reparcage ou de purification de coquillages insalubres auprès du Quartier des Affaires Maritimes dans le ressort duquel se situe le lieu de reparcage ou de purification.

Cette autorisation, délivrée par le Directeur Départemental des Affaires Maritimes dans le ressort duquel se situe le lieu de reparcage ou de purification, indique la ou les concessions réservées au reparcage, ces dernières ne pouvant contenir des moules issues d'une provenance autre que celle du gisement naturel concerné par le présent Arrêté.

4.2 - Les reparqueurs devront tenir un "CAHIER DE REPARCAGE", document devant être présenté à toute demande des agents chargés du contrôle des pêches maritimes.

Ce cahier doit, pour chaque opération de reparcage, porter les mentions suivantes :

- la date de l'opération ;
- la quantité mise en reparcage ;
- la provenance précise des lots de coquillages reparqués ;
- la quantité repêchée.

La durée minimale de reparcage des produits pêchés est fixée à 30 jours.

4.3 - L'exploitant de station de purification doit tenir à jour et mettre à la disposition des agents chargés du contrôle des pêches maritimes, un "CAHIER DE PURIFICATION" spécifique devant comporter au minimum pour chacune des opérations effectuées, la date de celles-ci, la provenance précise des coquillages épurés et la date de mise en marché des produits après purification.

La durée minimale de dépôt en station de purification des coquillages concernés est fixée à 48 heures.

ARTICLE 5 :

5.1 - La pêche à la drague n'est autorisée qu'à partir de 5 heures du matin et jusqu'à 10 H 30, tous les jours sauf les samedis, dimanches et jours fériés.

.../...

5.2 - Il est interdit d'utiliser les dragues dont l'ouverture dépasse les dimensions suivantes :

- drague à ouverture ovale ..... 0,80 m X 0,40 m
- drague à ouverture rectangulaire ... 0,80 m X 0,40 m
- drague à ouverture circulaire ..... 0,50 de diamètre.

5.3 - Chaque bateau ne peut utiliser qu'une seule drague à la fois et ne doit pas dépasser une jauge brute supérieure à 10 tonnes.

5.4 - Les produits de la pêche doivent obligatoirement être débarqués dans les ports désignés par les Chefs de Quartier des Affaires Maritimes de NANTES et de SAINT-NAZAIRE, à savoir : port de SAINT-NAZAIRE, de MEAN, de MINDIN et de LA GRAVETTE.

5.5 - Par mesure de sécurité, chaque bateau devra comprendre un équipage d'au moins deux hommes.

Le relevage de la drague est interdit entre le milieu et le haut du portique.

ARTICLE 6 :

La pêche sur tous autres bancs en eaux profondes situés en zone insalubre de l'Estuaire de la Loire ainsi que la pêche du naissain sur les bancs ouverts restent interdites.

ARTICLE 7 :

Toute infraction au présent Arrêté entraîne pour le contrevenant, la suspension immédiate de l'exercice de la pêche ou de l'autorisation de reparcage et de purification sans préjudice des poursuites pénales.

ARTICLE 8 :

Les coquillages pêchés sur les lieux de pêche en temps prohibé ou avec des engins prohibés devront être déposés sur les bancs indiqués par l'Administrateur des Affaires Maritimes.

ARTICLE 9 :

Les pêcheurs sont tenus de recueillir les étoiles de mer, les bigorneaux perceurs et crépidules pour les déverser à terre en vue de leur destruction.

.../...

ARTICLE 10 :

La pêche pourra être suspendue à tout moment par l'Administrateur des Affaires Maritimes, Chef du Quartier de SAINT-NAZAIRE, après avis de l'IFREMER, si les apports du point de vue quantitatif ou qualitatif s'avèrent insuffisants.

ARTICLE 11 :

Le Directeur Régional des Affaires Maritimes des Pays de la Loire, le Directeur Départemental des Affaires Maritimes, l'Administrateur des Affaires Maritimes, Chef du Quartier de SAINT-NAZAIRE, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de la publication et de l'exécution du présent Arrêté.

Pour le Préfet,  
et par délégation :  
L'Administrateur en Chef de 1ère Classe HERY  
Directeur Régional des Affaires Maritimes  
des PAYS DE LA LOIRE

DESTINATAIRES :

- AM SAINT-NAZAIRE (40)
- DDAM LOIRE-ATLANTIQUE (2)

COPIES :

- DPMCM - P.6 (2)
- IFREMER - Centre de Nantes (5)
- Douanes NANTES - Service Aéromaritime (6)
- Président de la Section Régionale Conchylicole  
Bretagne-Sud - S/C AM AURAY (2)
- Dossier AE.2 (3)
- Chrono
- Cahier d'ordres

**ARRETE DU 12 OCTOBRE 1976**  
**fixant les normes de salubrité des zones conchylicoles.**  
(*Journal officiel* du 23 novembre 1976.)

Le ministre de la santé et le secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'équipement (Transports),

Vu le décret du 20 août 1939, modifié par les décrets n° 48-1324 du 25 août 1948 et n° 69-578 du 12 juin 1969 ;

Vu l'avis émis par le conseil supérieur d'hygiène publique de France au cours de sa séance du 26 avril 1976,

Arrêtent :

**Article 1<sup>er</sup>.**

La salubrité des eaux conchylicoles est déterminée sur la base d'isolement des germes tests de contamination fécale présents dans les coquillages vivant au lieu considéré.

**Article 2.**

L'évaluation de la contamination est exprimée par les nombres les plus probables de coliformes fécaux trouvés dans 100 millilitres de chair de coquillages broyée et diluée dans les conditions fixées à l'annexe technique au présent arrêté.

Pour tenir compte des fluctuations naturelles dans la charge microbienne des eaux marines, l'évaluation s'effectue sur vingt-six prélèvements échelonnés sur douze mois consécutifs.

**Article 3.**

Remplissent les conditions nécessaires pour être classées salubres les zones dans lesquelles le nombre de coliformes fécaux par 100 millilitres de chair de coquillages ainsi déterminé est inférieur ou égal à 300.

Les normes sont considérées comme respectées si le nombre des résultats en dépassement n'excède pas cinq en douze mois consécutifs, les teneurs en coliformes pour 100 millilitres de chair restant dans ce cas inférieures à 1 000 pour trois des prélèvements et à 3 000 pour les deux autres.

**Article 4.**

Les zones ne répondant pas aux conditions fixées dans l'article 3 font l'objet de la procédure de classement en zone insalubre. La récolte des coquillages y est interdite, sauf autorisations données dans les conditions fixées à l'article 5.

**Article 5.**

Dans les zones classées insalubres, seule la récolte des coquillages, qui doivent faire ensuite l'objet d'une épuration ou d'un reparcage, peut être autorisée par le directeur des affaires maritimes après avis conforme du directeur de l'institut scientifique et technique des pêches maritimes.

Toutefois, lorsque la teneur en coliformes fécaux dépasse 10 000 par 100 millilitres de chair de coquillages dans 25 p. 100 des échantillons, l'autorisation requiert en outre l'avis conforme du directeur départemental de l'action sanitaire et sociale.

**Article 6.**

Le directeur général de la santé, le directeur des pêches maritimes et le directeur de l'institut scientifique et technique des pêches maritimes sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française et au *Bulletin officiel* de la marine marchande.

Fait à Paris, le 12 octobre 1976.

*Le ministre de la santé,*

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur général de la santé,*  
PIERRE DENOUX.

*Le secrétaire d'Etat*  
auprès du ministre de l'équipement (Transports),

Pour le secrétaire d'Etat et par délégation :  
*Le secrétaire général de la marine marchande,*  
JEAN CHAPON.

## ANNEXE

## CHAPITRE PREMIER

## CONDITIONS POUR LES ZONES DE PRODUCTION

1. L'emplacement et les limites des zones de production doivent être fixés par l'autorité compétente en vue de l'identification des zones dans lesquelles les mollusques bivalves vivants:
  - a) peuvent être récoltés pour la consommation humaine directe. Les mollusques bivalves vivants provenant de ces zones doivent satisfaire aux exigences du chapitre V de la présente annexe;
  - b) peuvent être récoltés, mais ne peuvent être mis sur le marché pour la consommation humaine qu'après avoir subi un traitement dans un centre de purification ou après avoir subi un traitement dans un centre de purification ou après reparcage. Les mollusques bivalves vivants de ces zones ne doivent pas dépasser les limites, basées sur un test MPN (NPP) à 5 tubes et 3 dilutions, de 6 000 coliformes fécaux pour 100 g de chair ou 4 600 E. coli pour 100 g de chair dans 90 % des échantillons.  
Après purification ou reparcage toutes les exigences du chapitre V de la présente annexe doivent être satisfaites;
  - c) peuvent être récoltés, mais ne peuvent être mis sur le marché qu'après un reparcage portant sur une longue période (minimum deux mois), associé ou non à une purification, ou après une purification intensive pendant une période et selon des modalités à fixer selon la procédure prévue à l'article 12 de la présente directive en vue de satisfaire les mêmes exigences que celles du point a). Les mollusques bivalves vivants de ces zones ne doivent pas dépasser les limites, fondées sur un test MPN (NPP) à 5 tubes et 3 dilutions, de 60 000 coliformes fécaux pour 100 g de chair.
2. Tout changement dans la délimitation des zones de production ainsi que la fermeture temporaire ou définitive de celles-ci doivent être annoncés immédiatement par l'autorité compétente aux professionnels concernés par la présente directive, notamment aux producteurs et aux responsables des centres de purification et des centres d'expédition.

CHAPITRE III

CONDITIONS POUR LE REPARCAGE DE MOLLUSQUES BIVALVES VIVANTS

Pour le reparcage de mollusques bivalves vivants, les conditions suivantes doivent être réunies:

- 1) les mollusques bivalves vivants doivent avoir été récoltés et transportés selon les prescriptions du chapitre II de la présente annexe;
- 2) les techniques pour la manipulation des mollusques bivalves vivants destinés au reparcage doivent permettre la reprise de l'activité d'alimentation par filtration après immersion dans les eaux naturelles;
- 3) les mollusques bivalves vivants ne doivent pas être reparcés à une densité ne permettant pas la purification;
- 4) les mollusques bivalves vivants doivent être immergés en eau de mer sur la zone de reparcage pendant une durée appropriée qui doit dépasser le temps mis par le taux de bactéries fécales pour être réduit aux niveaux admis par la présente directive et compte tenu du fait que les normes du chapitre V de la présente annexe doivent être respectées;
- 5) la température minimale de l'eau pour le reparcage effectif doit, quand cela est nécessaire, être déterminée et annoncée par l'autorité compétente pour chaque espèce de mollusques bivalves vivants et pour chaque zone de reparcage agréée;
- 6) les zones de reparcage des mollusques bivalves vivants doivent être agréées par l'autorité compétente. Les limites de ces zones doivent être clairement balisées par des bouées, des perches ou d'autres matériels fixes; une distance minimale de 300 mètres doit séparer les zones de reparcage entre elles, ainsi que les zones de reparcage des zones de production;
- 7) les emplacements dans une zone de reparcage doivent être bien séparés pour éviter le mélange des lots; le système «tout dedans tout dehors» doit être utilisé, de façon à ne pas permettre l'introduction d'un nouveau lot avant que la totalité du lot précédent soit enlevée;
- 8) un enregistrement permanent de l'origine des mollusques bivalves vivants, des périodes de reparcage, emplacements de reparcage et destination ultérieure de chaque lot après reparcage doit être tenu à la disposition de l'autorité compétente par les responsables des zones de reparcage;
- 9) après la récolte sur la zone de reparcage, les lots doivent, pendant leur transport de la zone de reparcage vers le centre d'expédition, le centre de purification ou l'établissement de transformation agréés, être accompagnés du document d'enregistrement prévu au chapitre II point 6 de la présente annexe, sauf dans le cas où le même personnel intervient aussi bien sur la zone de reparcage que dans le centre d'expédition, le centre de purification ou l'établissement de transformation.