

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE
POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Laboratoire C.S.R.U. de La Tremblade

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA COMPATIBILITE
DES ELEVAGES DE PALOURDES EN ASSOCIATION AVEC
DES CREVETTES IMPERIALES

J. RATISKOL - N. FAURY - D. MASSON

8 Janvier 1990



INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE
POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Laboratoire C.S.R.U. de La Tremblade

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA COMPATIBILITE
DES ELEVAGES DE PALOURDES EN ASSOCIATION AVEC
DES CREVETTES IMPERIALES

J. RATISKOL - N. FAURY - D. MASSON

8 Janvier 1990

Le développement de l'aquaculture nouvelle en Charente Maritime et en Vendée passe par la revalorisation des anciens marais salants réaménagés. Les différentes filières d'élevage de poissons, crustacés et coquillages sont maintenant bien définies, même si la zootechnie est à perfectionner et la rentabilité économique reste parfois à établir.

Par contre, l'appréciation de la compatibilité des différentes filières aquacoles entre elles se heurte au manque de données sur le sujet. L'idée de faire coexister deux filières différentes pour mieux rentabiliser les structures d'élevage est ancienne. Jusqu'à présent, faute d'éléments suffisants, la position de l'IFREMER était défavorable à la coexistence de poissons ou crustacés avec des mollusques filtreurs susceptibles d'être consommés crus, et pouvant de ce fait présenter un risque pour la santé publique s'ils étaient contaminés par cette pratique.

La présente étude a été réalisée à la demande de la SEMDAC de Charente Maritime afin de contribuer à la connaissance de ce phénomène dans le cas de l'élevage simultané de crevettes impériales (*Penaeus japonicus*) et de palourdes (*Ruditapes philippinarum*). Le suivi hydrologique et bactériologique des élevages a été réalisé dans des marais aménagés au voisinage de Marennes, en bordure de Seudre et alimentés en eau par des chenaux reconnus salubres.

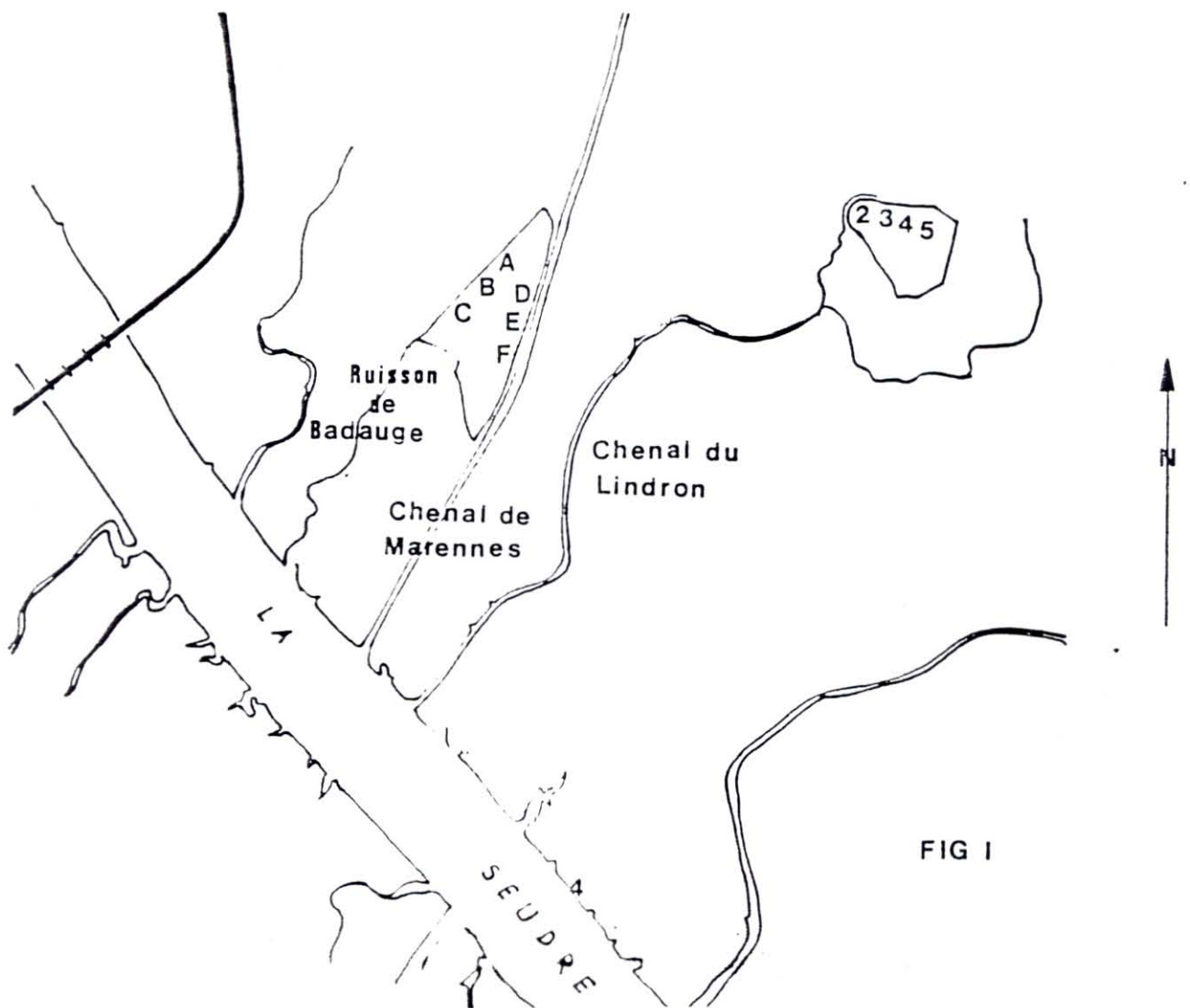
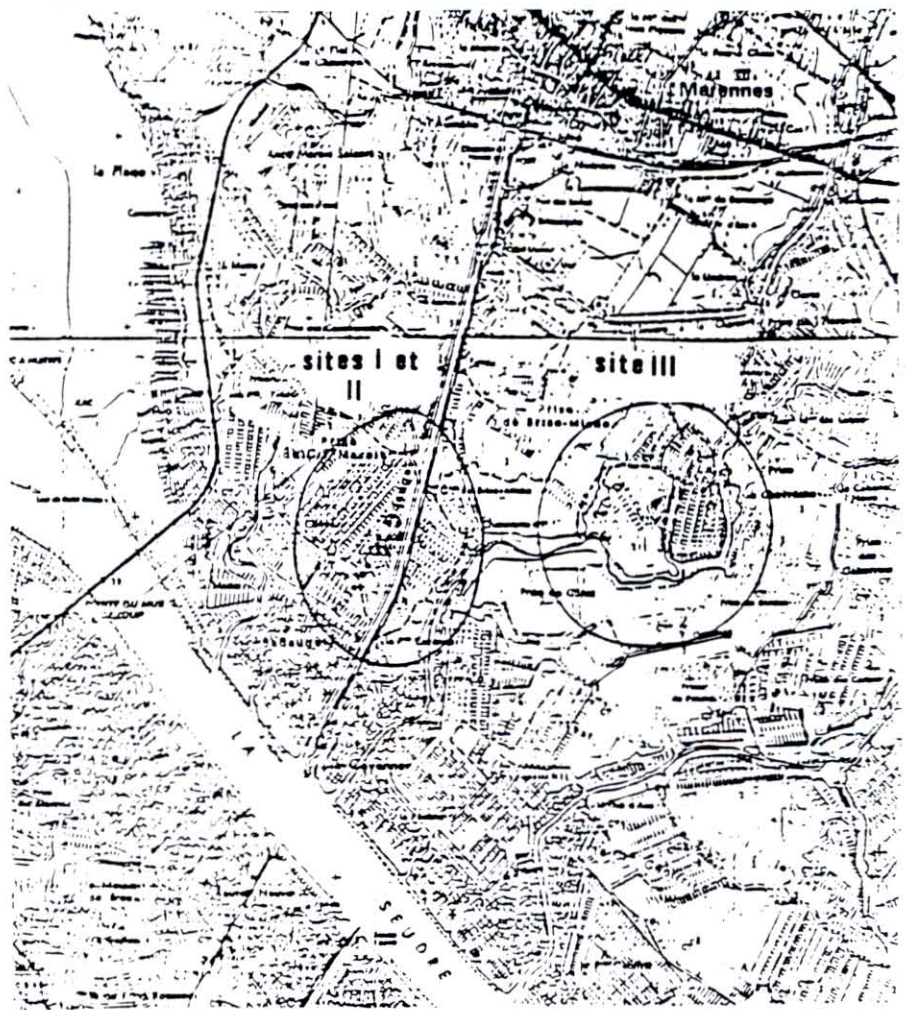


FIG I

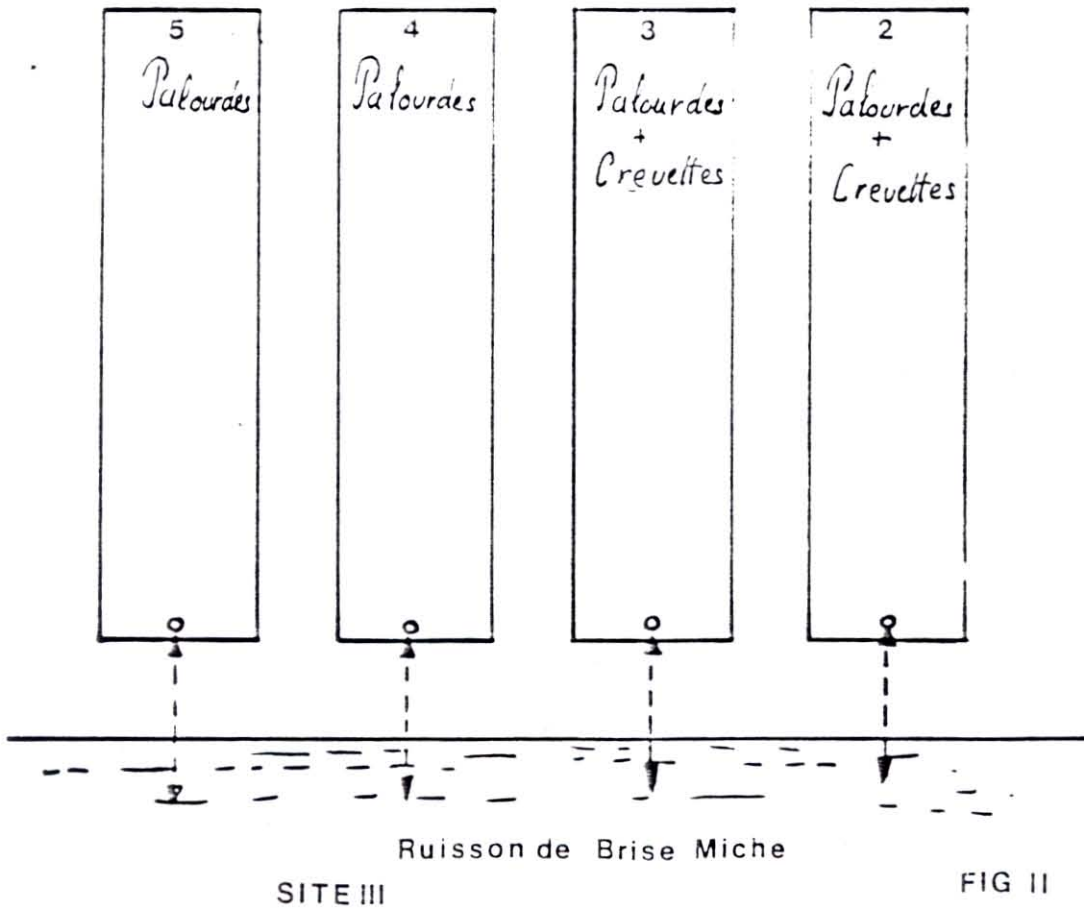
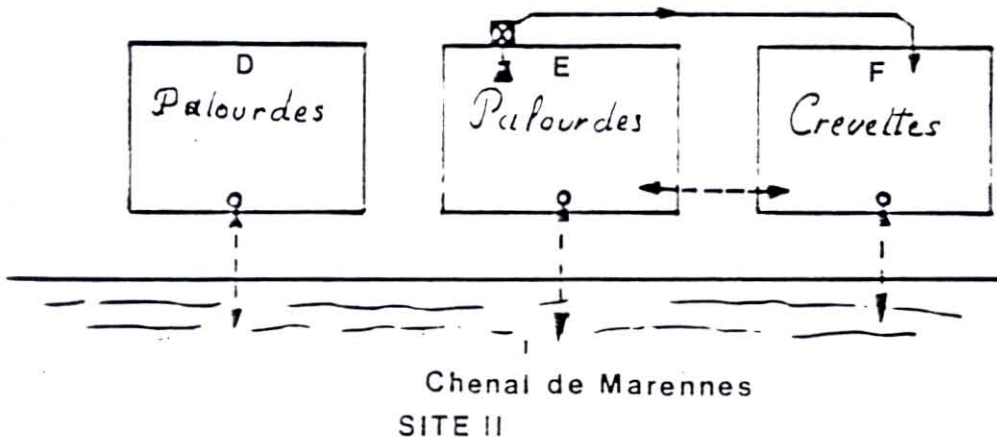
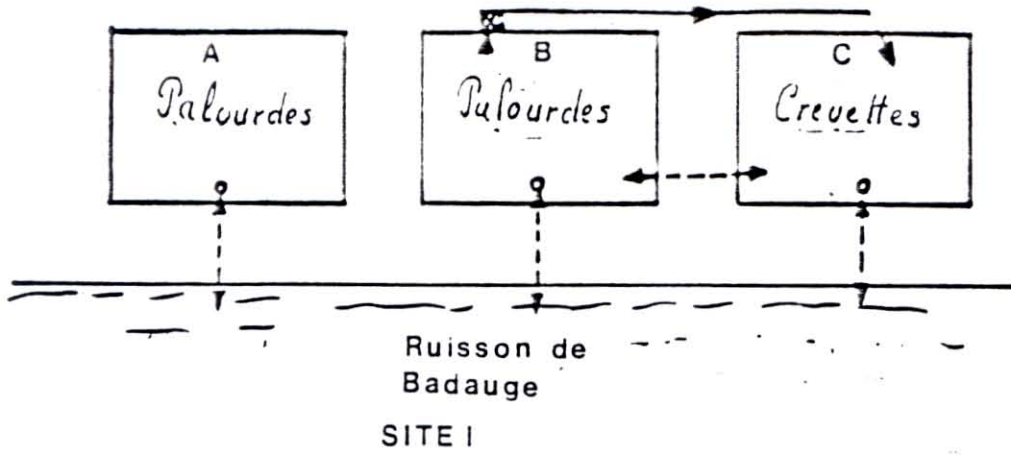


FIG II

I - SITES ET PERIODICITE D'ECHANTILLONNAGE :

Description des sites : (Fig. 1 et 2)

Site n° I : alimenté par le chenal de Badauge, il est constitué de 3 bassins :

- * bassin témoin A : surface en eau 707 m²
Palourdes demi-élevage - Densité : 52 ind/m²

- * bassin B : Surface en eau : 664 m²
Palourdes demi-élevage - Densité : 59 ind/m²

- * bassin C : Surface en eau : 660 m²
Crevettes - Poids total pêché : 67.48 kg soit 102 g/m²

Ici les élevages sont dissociés mais un système de pompage permet la circulation de l'eau entre les bassins B et C.

Site n° II : alimenté par le chenal de Marennes (Les Faulx), il est conçu sur le même modèle que ci-dessus :

- * bassin témoin D : Surface en eau : 658 m²
Palourdes de prégrossissement - Densité : 100 ind/m²

- * bassin E : Surface en eau : 693 m²
Palourdes de prégrossissement - Densité : 110 ind/m²

- * bassin F : Surface en eau : 806 m²
Crevettes - Poids total pêché : 54,26 kg soit 67 g/m²
Les bassins E et F communiquent comme B et C.

Site n° III : alimenté par le chenal du Lindron :

*** 2 bassins témoins n° 4 et 5 de surface en eau de 1 150 et 1 152 m².**

Palourdes de demi-élevage + prégrossissement.

Densité : - 18 ind/m² en palourdes prégrossissement
récoltées en demi-élevage.

Densité : - 9 ind/m² en palourdes demi-élevage
récoltées à la taille marchande.

*** 2 bassins expérimentaux n° 2 et 3 de surface en eau de 1 160 et 1 167 m².**

Elevages associés crevettes-palourdes

Densité : - 18 ind/m² en palourdes prégrossissement
récoltées en demi-élevage.

- Densité : - 9 ind/m² en palourdes demi élevage récoltées
à la taille marchande.

Poids total de crevettes pêchées :

- bassin n° 2 : 23,50 kg soit 20 g/m²

- bassin n° 3 : 17,8 kg soit 15 g/m²

Pendant la période expérimentale (Juin à début Novembre) les sites ont été échantillonnés 2 fois par mois : à la fin d'un cycle de marées de vives eaux et à la fin d'un cycle de marées de mortes eaux.

II - PARAMETRES ETUDIES :

1) BACTERIOLOGIE : DESCRIPTION DES BACTERIES RECHERCHEES

Les coliformes totaux, fécaux et streptocoques fécaux ont été dénombrés par la méthode du M.P.N. Ces bactéries indicatrices de pollution fécale doivent être en nombre inférieur à 300 par 100 ml de chair afin que les coquillages soient commercialisables. Elles ne peuvent être transmises par les crevettes, animaux à sang froid, mais doivent être surveillées en raison de l'application des normes de salubrité (arrêté ministériel du 12/10/76).

Les Pseudomonas, Aeromonas et Vibrions ont été recherchés de façon qualitative.

Ces 3 genres de bactéries renferment des espèces susceptibles de provoquer des intoxications alimentaires. Ils sont également la cause d'infestation provoquant des mortalités ponctuelles (surtout les vibrions) dans les élevages larvaires de coquillages des écloséries, le phénomène touchant plus rarement les adultes.

En raison de leur squelette chitineux, les élevages de crustacés sont souvent victimes de vibrions qui provoquent des lésions importantes de leur carapace et des mortalités massives des individus jeunes ou adultes.

La juxtaposition des deux élevages peut donc faire redouter la prolifération de ces bactéries. L'aspect protection de la santé publique et la surveillance sanitaire des élevages implique de se préoccuper de leur présence.

III - RESULTATS ET DISCUSSION :

1) TURBIDITE - CHLOROPHYLLE - PHEOPIGMENTS

Les bassins 2, 3, 4 et 5 présentent en moyenne une faible turbidité (< 10 unité NTU). Les sites I et II montrent une plus grande variabilité des valeurs qui sont plus élevées dans les bassins à crevette.

A l'examen des chlorophylles et des phéopigments, il ne paraît pas y avoir de différence significative entre les bassins du site III. Par contre sur les sites I et II, dans les bassins à crevettes (C et F) les taux de chlorophylle et de phéopigments sont supérieurs aux bassins A - B et D - E.

Les prélèvements ont été effectués au lever du soleil, c'est à dire après l'activité nocturne des crevettes qui contribue ainsi à la remise en suspension des sédiments et du phytoplancton benthique. Sur le site III les palourdes associées aux crevettes consomment immédiatement le phytoplancton disponible dans les bassins. La turbidité, la chlorophylle et les phéopigments sont comparables aux bassins témoins.

Sur les sites I et II la plus grande production de phytoplancton est observée dans les bassins à crevettes. Celles-ci non consommatrices n'appauvrissent pas leur milieu, de plus il est possible que l'aliment, qui leur est distribué, permette d'accroître la production primaire. Ainsi l'eau de leur bassin recirculée va bénéficier aux palourdes expérimentales qui vont épuiser très rapidement le phytoplancton.

Il aurait été intéressant de disposer sur chaque site d'un bassin témoin sans palourdes ni crevettes qui aurait permis de confirmer ces explications et aurait été appréciable pour l'examen des résultats de bactériologie.

2) NUMERATIONS DE COLIFORMES TOTAUX, COLIFORMES FECAUX ET STEPTOCOQUES :

• **Site n° I** : les résultats en coliformes fécaux sont négatifs dans les eaux et toujours inférieurs à 300 g/100 ml de chair dans les palourdes.

Les streptocoques fécaux contaminent davantage les coquillages (en moyenne et respectivement pour les bassins A et B : 1 463 et 1 902 germes/100 ml).

A première vue, on ne note pas de différence notable entre les deux bassins, mais il faut remarquer leur augmentation à partir du mois d'Août et leur quasi-absence dans les eaux des trois bassins.

• **Site n° II** : des résultats similaires au site n° I ont été obtenus sur ce site. Cependant on observe une contamination en streptocoques fécaux plus importante, voir même inquiétante.

- bassin D moyenne de 4 725 germes/100 ml
- bassin E moyenne de 22 545 germes/100 ml

• **Site n° III** : les résultats en coliformes fécaux répondent aux normes sauf pour quatre prélèvements. Les valeurs moyennes en streptocoques fécaux sont supérieures aux site I et II :

- bassin 2 : 3 120 germes/100 ml
- bassin 3 : 2 972 germes/100 ml
- bassin 4 : 4 151 germes/100 ml
- bassin 5 : 16 226 germes/100 ml

Or, les plus mauvais résultats observés sur les palourdes des bassins D et E (14 400 SF) apparaissent le 27.07.89 (ouverture des vannes du canal Charente-Seudre le 24, dragages les 24 et 25), le 28.08.89 (ouverture des vannes le 21, dragages les 21 et 22). Voir annexe II.

Pour les seuls résultats utilisables statistiquement (streptocoques fécaux dans les palourdes) la comparaison statistique des différentes séries (analyse de variance sur données transformées puis comparaisons orthogonales), amène aux conclusions suivantes :

- différence hautement significative entre les séries $F = 13,4$ pour $F_{0,01} = 2,9$.
- pas de différence entre les témoins et les lots expérimentés et ceci quelque soit le site ($0,21 < F < 2,28$ pour $F_{0,01} = 7,01$)
- différence hautement significative entre le site I et chacun des deux autres ($33,5 < F < 35,6$ pour $F_{0,01} = 7,01$.)
- lesquels sites (II et III) ne paraissent pas différer significativement entre eux. ($F = 0,75$ pour $F_{0,01} = 7,01$).

Cette différence a peut être pour origine les alimentations en eau. En effet le site I prend l'eau par le ruisson de Badauge, le II par le chenal de Marennes et le III par celui du Lindron.

Le chenal de Marennes est le plus susceptible d'être pollué (recevant les eaux d'alimentation du canal Charente Seudre).

En conclusion, on retiendra donc que les palourdes ont une bonne qualité bactériologique par rapport aux coliformes fécaux mais une qualité moyenne voir mauvaise par rapport aux streptocoques fécaux.

L'augmentation de ces derniers à partir du mois d'Août a été observée sur tous les sites; l'importante contamination des bassins E et 5 est difficilement explicable et ne peut être attribuée à l'activité des crevettes. L'analyse bactériologique des sédiments aurait apporté un complément d'information et peut être permis d'expliquer la prolifération des streptocoques fécaux.

3) RECHERCHES QUALITATIVES DE PSEUDOMONAS AEROMONAS ET VIBRIONS : (VOIR TABLEAU)

L'identification de *Vibrio parahaemolyticus* a été relativement rare. Les *Pseudomonas* (principalement *Pseudomonas cepacia*) et les *Aeromonas hydrophila* apparaissent logiquement plus fréquemment dans les échantillons de palourdes que dans les eaux mais pas simultanément dans les uns et les autres. Les *Aeromonas hydrophila* ressortent le plus souvent. Cette bactérie est souvent rencontrée en milieu marin. Sa présence n'est donc pas suspecte.

Toutefois, une rapide revue bibliographique de la pathologie des élevages de crevettes montre que les *Vibrio*, *Aéromonas* et même *Pseudomonas* se retrouvent lors des épizooties.

D'après SINDERMANN et LIGHTNER (1988) ces trois groupes ont été isolés sur des crevettes victimes d'épizooties, particulièrement *V. Parahaemoliticus*, agent causal ou faisant partie de la microflore normale.

D'autre part TAKAHASHI et al. (1985) ayant déterminé les caractéristiques biologiques de deux souches de *V. parahaemoliticus* montre qu'ils sont très tolérants à la salinité (de 5 à 80‰) et se développent particulièrement bien entre 20 et 25°C voire même 30°C, conditions fréquentes dans les bassins d'élevage de crevettes.

CONCLUSION :

Il semble que les deux espèces, dans les conditions d'élevage étudiées n'aient aucune influence néfaste l'une sur l'autre. Les problèmes d'infestation (à *Vibrio* par exemple) seraient ponctuels, liés à des perturbations physiologiques des animaux.

Il convient toutefois de rester prudent : si le danger pour le consommateur paraît faible, il n'est pas certain que les palourdes ne puissent constituer un réservoir de bactéries pathogènes pour les crevettes, en particulier dans des conditions d'élevage plus intensives.

LIEU	VIBRION PARAHAEMOLYTICUS		PSEUDOMONAS SP		AEROMONAS HYDROPHILA	
	eau	palourde	eau	palourde	eau	palourde
A Palourdes tém.	0	9	18	9	0	0
B Palourdes	0	0	9	10	0	45
C Crevettes	0	0	18	0	9	0
D Palourdes tém.	0	0	0	28	0	43
E Palourdes	0	11	11	28	11	11
F Crevettes	0	0	22	0	11	0
5 Pal.témoin	11	0	11	0	0	0
3 Crev.+palour.	0	0	22	0	11	36
4 Palour.témoin	11	0	0	11	18	27
2 Crev.+palour.	0	0	0	27	0	27

RECHERCHES QUALITATIVES : POURCENTAGE DE PRESENCE DANS LES ECHANTILLONS D'EAU ET DE COQUILLAGES

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- SINDERMANN ET LIGHTNER (1988) - Développementin aquaculture and Fisheries Sciences - vol. 17. Disease diagnosis and control in North Amzrica marine Aquaculture - Elsevier.

- TAKAHASHI (Y), SHIMOYAMA (Y), MOMOYAMA (K) - 1985 - Pathogenicity and characteristics of Vibrio sp. isolated from cultured Kuruma Prawn Penaeus Japonicus Bate. -
Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fischeries 51(5) 721-730 - 1985.

- URDACI (Mc.) MARCHAND (M.), GRIMONT (P.A.D.) 1988 - Espèces du genre vibrio associées aux produits marins du bassin d'Arcachon.
Ann. Inst. Pasteur/Microbiol. 1988, 139, 351-362

STATISTIQUES: EAUX C.fecaux-S.fecaux

COLFEC STREPF bassin 2

23	91	Sum
2	8	Ave
6	184	Var
2	14	Sdv
1	1	Min
7	46	Max

Number of Observations: 11

COLFEC STREPF bassin 3

17	79	Sum
2	7	Ave
3	193	Var
2	14	Sdv
1	1	Min
7	46	Max

Number of Observations: 11

COLFEC STREPF bassin 4

11	99	Sum
1	9	Ave
0	68	Var
0	8	Sdv
1	1	Min
1	18	Max

Number of Observations: 11

COLFEC STREPF bassin 5

11	119	Sum
1	11	Ave
0	310	Var
0	18	Sdv
1	1	Min
1	46	Max

Number of Observations: 11

COLFEC STREPF bassin A

11	57	Sum
1	5	Ave
0	46	Var
0	7	Sdv
1	1	Min
1	18	Max

Number of Observations: 11

COLFEC STREPF bassin D

9	77	Sum
1	9	Ave
0	230	Var
0	15	Sdv
1	1	Min
1	46	Max

Number of Observations: 9

COLFEC STREPF bassin B

17	79	Sum
2	7	Ave
3	193	Var
2	14	Sdv
1	1	Min
7	46	Max

Number of Observations: 11

COLFEC STREPF bassin E

9	44	Sum
1	5	Ave
0	93	Var
0	10	Sdv
1	1	Min
1	30	Max

Number of Observations: 9

COLFEC STREPF bassin C

17	85	Sum
2	8	Ave
3	189	Var
2	14	Sdv
1	1	Min
7	46	Max

COLFEC STREPF bassin F

15	27	Sum
2	3	Ave
4	9	Var
2	3	Sdv
1	1	Min
7	7	Max

STATISTIQUES: PALOURDES C.fecaux-S.fecaux

COLFEC	STREPF	bassin 2	COLFEC	STREPF	bassin 4
1020	34324	Sum	485	45666	Sum
93	3120	Ave	44	4151	Ave
72401	*****	Var	3609	*****	Var
269	4467	Sdv	60	5378	Sdv
1	44	Min	1	258	Min
900	14400	Max	138	14400	Max
Number of Observations: 11			Number of Observations: 11		
COLFEC	STREPF	bassin 3	COLFEC	STREPF	bassin 5
386	32697	Sum	1927	178482	Sum
31	2972	Ave	175	16226	Ave
45411	*****	Var	44531	*****	Var
213	4252	Sdv	211	42599	Sdv
1	55	Min	1	168	Min
720	14400	Max	558	144000	Max
Number of Observations: 11			Number of Observations: 11		
COLFEC	STREPF	bassin A	COLFEC	STREPF	bassin D
465	16092	Sum	422	33072	Sum
42	1463	Ave	60	4725	Ave
6106	*****	Var	10109	*****	Var
78	1880	Sdv	101	6668	Sdv
1	120	Min	1	138	Min
258	6600	Max	258	14400	Max
Number of Observations: 11			Number of Observations: 7		
COLFEC	STREPF	bassin B	COLFEC	STREPF	bassin E
290	19080	Sum	91	157818	Sum
29	1908	Ave	13	22545	Ave
1594	*****	Var	126	*****	Var
40	1964	Sdv	11	53595	Sdv
1	138	Min	1	138	Min
120	6600	Max	22	144000	Max
Number of Observations: 10			Number of Observations: 7		

STATISTIQUES: EAUX turbidite (ntu)

NTU bassin 2

187.6 Sum
9.4 Ave
14.7 Var
3.8 Sdv
2.5 Min
14.0 Max

Number of Observations: 20

NTU bassin 3

158.2 Sum
7.9 Ave
14.6 Var
3.8 Sdv
2.0 Min
15.0 Max

Number of Observations: 20

NTU bassin 4

126.5 Sum
6.3 Ave
7.4 Var
2.7 Sdv
3.0 Min
13.0 Max

Number of Observations: 20

NTU bassin 5

176.7 Sum
8.8 Ave
20.8 Var
4.6 Sdv
3.9 Min
22.0 Max

Number of Observations: 20

NTU bassin A

414.3 Sum
20.7 Ave
391.8 Var
19.8 Sdv
4.0 Min
100.0 Max

Number of Observations: 20

NTU bassin B

292.2 Sum
14.6 Ave
268.9 Var
16.4 Sdv
4.4 Min
80.0 Max

Number of Observations: 20

NTU bassin C

621.1 Sum
31.1 Ave
706.8 Var
26.6 Sdv
4.9 Min
110.0 Max

Number of Observations: 20

NTU bassin D

114.7 Sum
6.7 Ave
12.4 Var
3.5 Sdv
3.1 Min
15.0 Max

Number of Observations: 17

NTU bassin E

184.3 Sum
10.8 Ave
47.5 Var
6.9 Sdv
2.9 Min
29.0 Max

Number of Observations: 17

NTU bassin F

422.3 Sum
24.8 Ave
286.6 Var
16.9 Sdv
3.1 Min
64.0 Max

Number of Observations: 17

STATISTIQUES: EAUX Chlorophyle-Pheopigment (ug/L)

CHLORO PHEO bassin

39.00 63.45 Sum
 2.05 3.34 Ave
 1.34 3.00 Var
 1.16 1.73 Sdv
 0.52 0.33 Min
 4.69 6.31 Max

Number of Observations: 19

CHLORO PHEO bassin

40.63 59.32 Sum
 2.14 3.12 Ave
 3.83 5.13 Var
 1.96 2.26 Sdv
 0.27 0.39 Min
 6.44 8.45 Max

Number of Observations: 19

CHLORO PHEO bassin A

25.76 37.16 Sum
 1.36 1.96 Ave
 0.63 0.74 Var
 0.80 0.86 Sdv
 0.36 0.75 Min
 2.75 3.70 Max

Number of Observations: 19

CHLORO PHEO bassin B

41.87 44.47 Sum
 2.20 2.34 Ave
 3.08 1.17 Var
 1.76 1.08 Sdv
 0.16 0.49 Min
 6.25 4.33 Max

Number of Observations: 19

CHLORO PHEO bassin C

104.68 138.45 Sum
 5.51 7.29 Ave
 24.24 127.31 Var
 4.92 11.28 Sdv
 0.35 0.58 Min
 16.97 49.58 Max

CHLORO PHEO bassin 4

47.35 47.15 Sum
 2.63 2.62 Ave
 7.68 2.36 Var
 2.77 1.54 Sdv
 0.89 0.39 Min
 12.89 6.57 Max

Number of Observations: 18

CHLORO PHEO bassin 5

27.35 41.86 Sum
 1.61 2.46 Ave
 1.25 1.36 Var
 1.12 1.16 Sdv
 0.39 0.85 Min
 4.53 5.13 Max

Number of Observations: 17

CHLORO PHEO bassin D

28.00 35.69 Sum
 1.75 2.23 Ave
 5.95 2.30 Var
 2.44 1.52 Sdv
 0.27 0.66 Min
 10.33 6.22 Max

Number of Observations: 16

CHLORO PHEO bassin E

19.89 33.24 Sum
 1.24 2.08 Ave
 0.65 1.44 Var
 0.81 1.20 Sdv
 0.05 0.47 Min
 3.45 5.16 Max

Number of Observations: 16

CHLORO PHEO bassin F

48.00 46.57 Sum
 3.20 3.10 Ave
 7.39 1.81 Var
 2.72 1.35 Sdv
 0.37 0.45 Min
 8.82 5.20 Max

Number of Observations: 15

CANAL CHARENTE-SEUDRE

CALENDRIER PREVISIONNEL
DES TRAVAUX DE DRAGAGE
ET

DES JOURNEES SANS ECOULEMENT
SUR MARENNES ET BROUAGE

1989

JUILLET (07)		AOÛT (08)		SEPTEMBRE (09)		OCTOBRE (10)		NOVEMBRE (11)		DÉCEMBRE (12)				
1	S	FÊTE NATIONALE (CH)	V			1	D		Me TOUSSAINT		D			
2		Me		S		2	L	40° S.	J		passés			
3	L		J		D		3	M	D	V	D			
4	M	27° S.	V		L	D	35° S.	4	Me	D	S			
5	Me		S		M	D		5	J	D	M			
6	J	D	D		Me			6	V	L	Me			
7	V	D	L	D	32° S.	J	Journe Genevois (CH)	7	S	M	45° S.			
8	S	M		V				8	D	Me	V			
9	D	Me		S				9	L	41° S.	J			
10	L	28° S.	J		D			10	M	V				
11	M	F. DE LA COMM. CULT. NÉERL. (B)	V		L	37° S.		11	Me	ARMISTICE	L	50° S.		
12	Me		S		M			12	J	D		M		
13	J		D		Me			13		L		Me		
14	V	FÊTE NATIONALE (F)	L	33° S.	J			14	S		M	45° S.	J	D
15	S		M	ASSUMPTION				15	D		Me	FÊTE DE LA DYNASTIE (B)	V	D
16	D		Me		S			16	L	42° S.	J	D		S
17	L	29° S.			D	Général (CH)		17	M	D	V	D		D
18	M		V		L	(CH)		18	Me	D	S		L	51° S.
19	Me		S		M	D	38° S.	19	J	D	D		M	
20			D		Me	D		20	V					
21	V	FÊTE NATIONALE (B)	L	D	34° S.	J		21	S					
22	S		M	D		V		22	D					
23	D		Me		S			23	L	43° S.				
24	L	D	30° S.	J		D		24	M		V		D	
25	M	D		V		L	39° S.	25	Me		S		L	NÔËL
26	Me		S		M			26	J		D		M	52° S.
27	J		D		Me	F. DE LA COMM. CULT. FR. (B)		27				46° S.	Me	
28	V		L	35° S.	J			28	S		M			
29	S		M					29	D		Me		V	
30	D		Me		S			30	L	44° S.	J		S	
31	L	31° S.						31	M	D			D	Res. (CH)

LEGENDE

- JOURS SANS ECOULEMENT
- JOURS DE DRAGAGE
- OUVERTURE DES VANNES (à marée haute)
- FERMETURE DES VANNES