

Ifremer

La Trinité-sur-mer

La Tremblade

Pen-Avel



SICAPG

RA/ LCB/ 99-04

mars 1999

Suivi des coques du Croisic en 1998 ; Bilan synthétique

P.G. Fleury (1), A. Langlade (1), M.J. Le Coguic (1),
A. Thébault (2), B. Chellet (2), C. Ponthoreau (3) et G. Devulder (4)

- (1) IFREMER, Laboratoire Conchylicole de Bretagne, La Trinité /mer
- (2) IFREMER, Laboratoire de Pathologie et de Génétique, La Tremblade
- (3) SICAPG, Laboratoire de Biologie Marine de Pen-Avel
- (4) Université de Nantes, faculté des Sciences et des Techniques



photo : IFREMER / P. Camus

Numéro d'identification du rapport : DRV /RA /LCB /99-04 <i>(rapport de laboratoire)</i>		date de publication Mars 1999
Diffusion : libre		nombre de pages 15
Validé par : laboratoire		bibliographie : non
Version du document : définitive		illustrations non
		langue du rapport : français
Titre et sous-titre du rapport : Suivi des coques du Croisic en 1998 ; bilan synthétique		
Titre traduit : Monitoring of cockle rearings of Le Croisic in 1998 ; primary results		
Auteurs : P.G. Fleury, A. Langlade, M.J. Le Coguic, A. Thébault, B. Chellet, C. Ponthoreau & G. Devulder	Organisme / Direction / Service, laboratoires IFREMER /DRV/RA La Trinité IFREMER /DRV/RA La Tremblade Laboratoire Pen-Avel Le Croisic Université de Nantes ; faculté des Sciences et techniques	
Collaborateur(s) : nom, prénom Reparqueurs du Croisic	Organisme / Direction / Service, laboratoire	
Travaux universitaires : diplôme : établissement de soutenance :		
		discipline : année de soutenance :
Titre du contrat de recherche :		n° de contrat IFREMER
Organisme commanditaire : nom développé, sigle, adresse		
Organisme(s) réalisateur(s) : nom(s) développé(s), sigle(s), adresse(s)		
Responsables scientifiques : P.G. Fleury		
Cadre de la recherche : Mortalités estivales de coques du Croisic		
		Convention :
Projet :		Autres (préciser) :
Campagne océanographique : (nom de campagne, année, nom du navire)		

Résumé :

Suite aux **mortalités massives** de coques apparues au Croisic en août 1997, des études ont été mises en place en 1998, avec une coordination des travaux des différents laboratoires impliqués : suivi de la température et de la matière organique dans le sédiment, suivi des animaux et observation des parasites.

Les principaux résultats sont :

- l'enregistrement de brusques amplitudes thermiques dans le sédiment ;
- des taux anormalement élevés de matière organique dans le sédiment (20 à 40%) à l'automne 1997, puis des taux plus habituels (<2%) après les tempêtes de l'hiver 1997-98 ;
- un affaiblissement important de la vitalité musculaire des animaux en juillet ;
- une infestation relativement faible en trématodes virulents (*Labratrema minimus*), mais dont les effets restent à être précisés.

L'affaiblissement marqué des animaux fait penser qu'**un nouvel accident reste possible chaque été**.

Mots-clés :

Coques, *Cerastoderma edule*, Le Croisic, Sédiment, Elevage, Mortalité, Croissance, Vitalité, Maturation, Pathologie.

Keywords :

Cockles, *Cerastoderma edule*, Le Croisic (France), Sediment, Rearing, Mortality, Growth, Vitality, Maturation, Pathology.

Sommaire

	pages
Introduction	1
1. Température du sédiment	5
2. Évolution du taux de matière organique dans le sédiment	6
3. Suivi zootechnique de 6 semis	7
3.1. Densité et croissance des coques	
3.2. Indices de condition et de vitalité	
4. Maturation sexuelle des coques	10
5. Pathologie	11
5.1. Observations des parasites pluricellulaires (Métazoaires)	
5.2. Premier bilan du suivi de pathologie des coques du Croisic en 1998	
Conclusions	14

Introduction.

Des **mortalités massives** de coques sur les élevages et le gisement naturel sont apparues au Croisic en août 1997. Les visites, enquêtes et comptages (Affaires Maritimes et IFREMER) ont montré une mortalité quasi totale estimée à près de 3 000 tonnes.

Les causes possibles des mortalités massives de cet été 1997 sont :

- un facteur météorologique, avec un printemps pluvieux qui a favorisé la pousse des coques et donc créé une forte biomasse sur le site, un été très chaud début août (air à plus de 30°C pendant 10 jours) et un **orage très violent** le 10 août. Ce dernier élément est nettement le **facteur déclenchant**, ce qui a d'ailleurs permis de bénéficier de la procédure de calamité agricole.
- un **affaiblissement probable des animaux** dû à différents facteurs :
 - la présence de parasites (2 vers trématodes notamment) ;
 - de fortes densités initiales de semis (accentuées par la forte pousse printannière)
 - un sédiment très riche en matière organique, et donc probablement hypoxique.
- La piste environnementale semble par contre moins probante, malgré les contaminations observées à la suite de l'orage.

A la suite de ces mortalités massives, un suivi des animaux a été mis en place pour 1998, avec une coordination des travaux des différents laboratoires impliqués dans ce suivi :

1. Enregistrement continu de la température du sédiment

(IFREMER La Trinité /mer)

2. Évolution du taux de matière organique dans le sédiment

(Laboratoire Pen-Avel du Croisic et Université de biologie de Nantes)

3. Suivi zootechnique de 6 semis :

(IFREMER La Trinité /mer)

Semis en décembre 1997 (400 naissains /kg) et en février 1998 (600 naissains /kg).

Densité de semis = environ 2 kg/m², sauf point A (semis raté, peu de naissain) ; densités exactes à préciser en début d'expérimentation.

Zone témoin (parc non amendé) = parc Denancy- Leclerc avec naissain (2 kg /m²) et quasiment sans naissain (<1 kg:m² ; semis raté).

Zones travaillées : sur parc Chellet (points C à F) :

- point A : sol non travaillé ; semis <1 kg/m² (semis "raté")
- point B : sol non travaillé ; semis à 2 kg /m² (point témoin)
- point C : coquille brisée enfouie au vibroculteur ; semis à 2 kg /m²
- point D : parc retourné au vibroculteur ; semis à 2 kg /m²
- point E : lithothamme enfoui au vibroculteur (3 t/ha) ; semis à 2 kg /m² (en février 1998)
- point F : lithothamme enfoui au vibroculteur (10 t/ha) ; ; semis à 2 kg /m² (en février 1998)

Variables suivies :

- densité, survie, croissance linéaire et pondérale
- indices de condition et de vitalité

4. Evolution de la maturation sexuelle des coques.

(*Laboratoire Pen-Avel*)

5. Observations des parasites pluricellulaires (Métazoaires) :

(*Laboratoire Pen-Avel, IFREMER La Trinité et La Tremblade*)

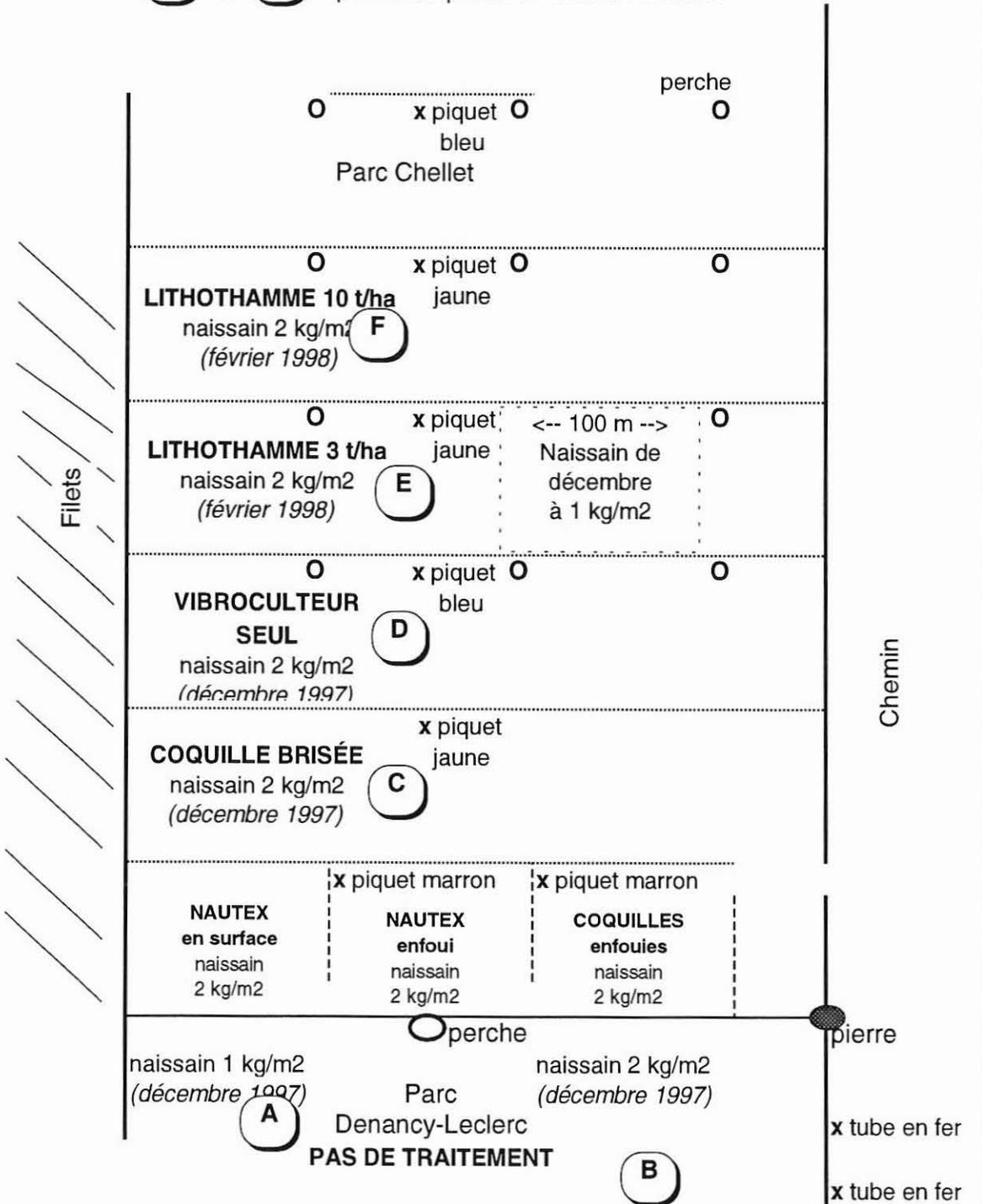
Prélèvements mensuels et dépistage des trématodes par frottis
Recherche totale sur 3 sites : Petit traict, Sissable et Gros Banc.
Et comparaison avec d'autres zones

Le schéma et la figure des pages suivantes situent les points de prélèvement :

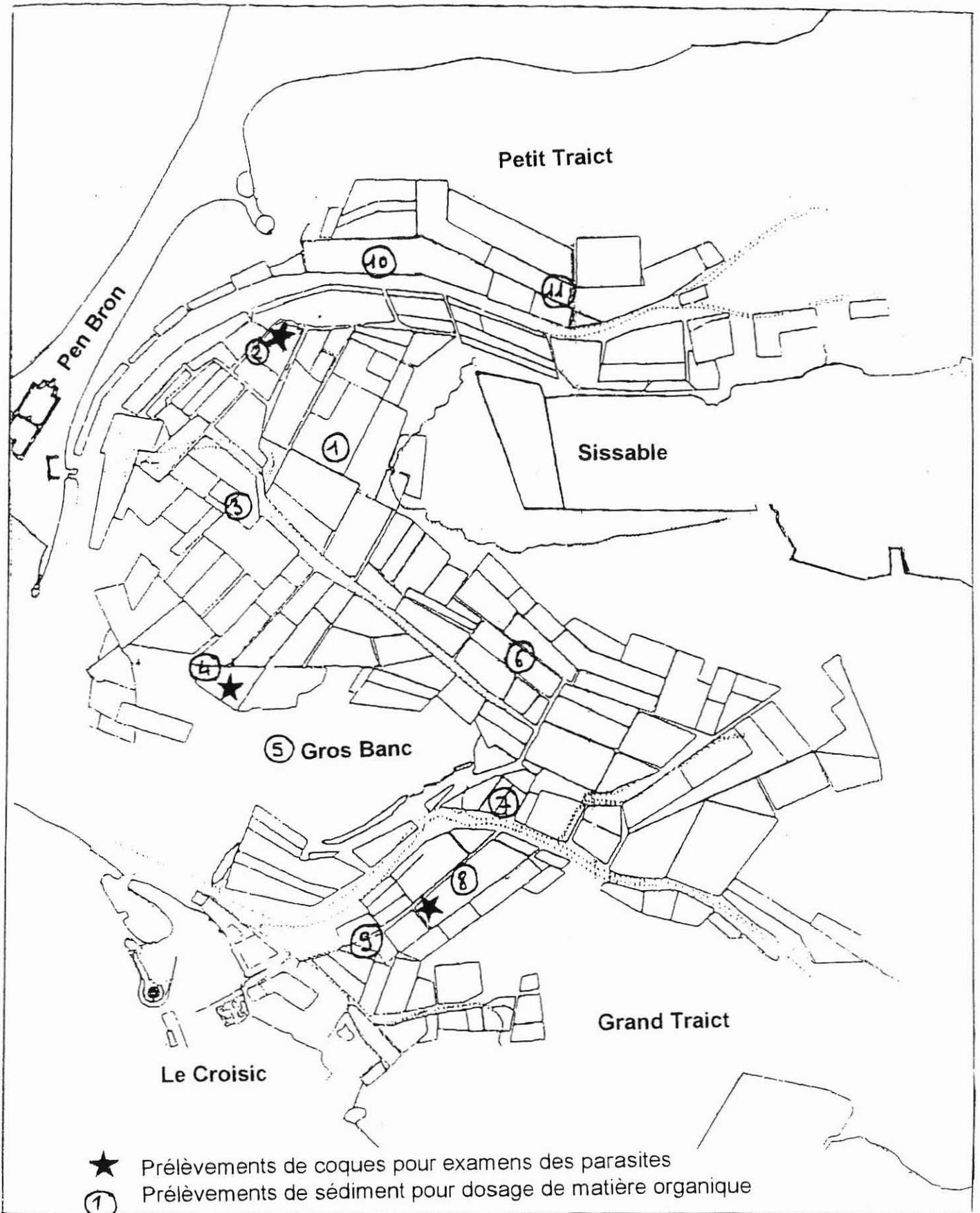
1. Suivi IFREMER La Trinité /mer sur le Grand Traict
2. Suivi Pen-Avel sur l'ensemble du Traict

Points de prélèvements de coques par IFREMER

(A) à (F) points de prélèvements IFREMER



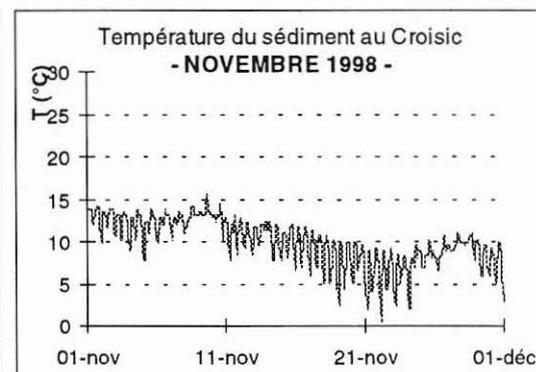
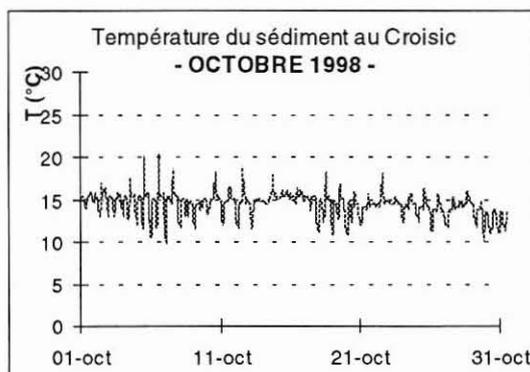
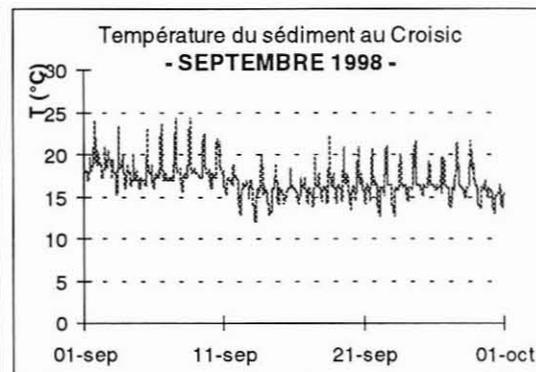
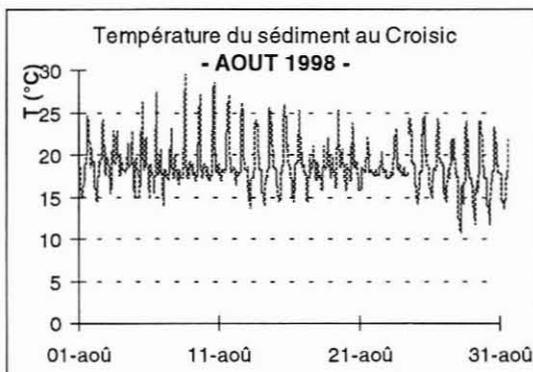
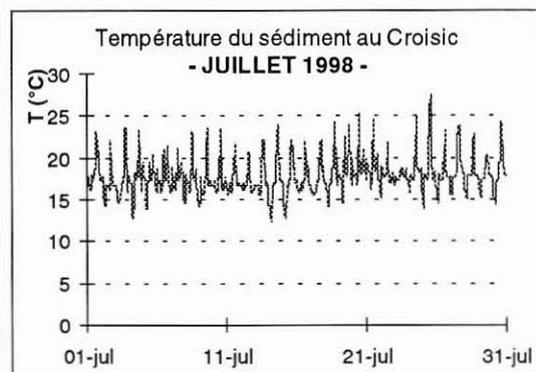
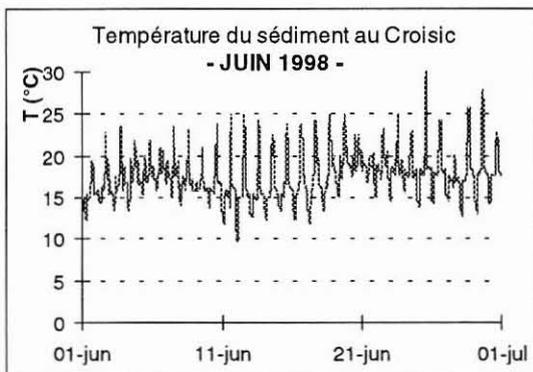
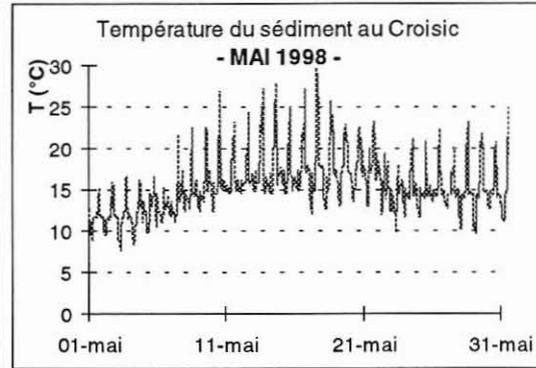
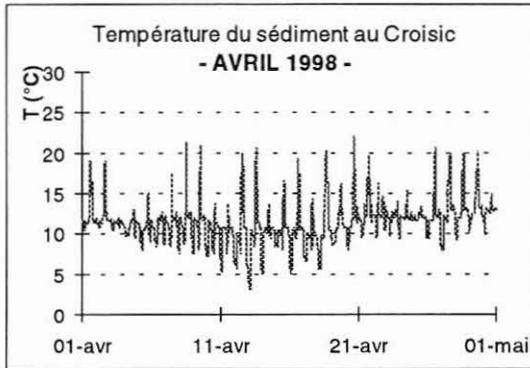
Prélèvements du laboratoire Pen-Avel du Croisic.



1. Température du sédiment

(IFREMER La Trinité /mer)

Températures (°C)	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.
T.moy	11.4	15.3	17.4	17.7	18.6	16.8	14.6	11.1
T.mini	3.0	7.7	9.7	12.4	10.6	12.0	9.7	2.4
T.max	22.0	29.7	30.1	27.5	29.6	24.3	20.3	15.5
Ecart maxi en 24 h	17.7	17.7	16.3	13.7	13.3	8.8	9.8	8.4



2. Evolution du taux de matière organique (%) dans le sédiment

(Pen-Avel et Université de Biologie de Nantes)

Dates	niveau	Points de prélèvement											moyenne
		1 SS	2 PT	3 PB	4 PB	5 GB	6 SS	7 GT	8 GT	9 GT	10 PT	11 PT	
1986 (REF.)	surface	0.5	0.8	4.8	4.9	0.1	3.1	nd	1.3	1.2	0.5	1.2	1.8
15-sep-97	surface	30.6	32.5	23.0	23.5	6.5	28.6	34.0	24.6	27.3	26.5	28.7	26.0
16-oct-97	surface	28.0	30.9	26.3	24.2	nd	23.3	41.0	21.5	21.2	19.5	27.3	26.3
02-déc-97	surface	23.7	20.0	26.0	18.0	3.1	17.0	36.0	21.0	21.0	19.0	26.0	21.0
tempêtes		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
26-fév-98	surface	0.9	0.8	0.8	0.2	0.8	1.05	0.2	0.5	1.05	0.5	0.4	0.65
30-mar-98	surface	0.5	0.4	0.7	0.4	0.3	3.4	1.7	0.7	0.6	0.0	1.1	0.89
*	"profond"	1.7	0.0	0.8	0.6	0.4	0.4	0.8	0.3	0.3	0.0	6.8	1.10
28-avr-98	surface	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.20
*	"profond"	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15
26-jun-98	surface	0.56	0.34	0.34	0.33	0.22	0.55	1.06	0.53	0.53	0.33	0.40	0.47
24-aoû-98	surface	0.9	0.7	0.5	0.6	0.4	0.7	1.1	0.8	0.9	1.3	0.5	0.76
12-oct-98	surface	1.1	0.9	2.1	0.8	0.7	0.9	3.1	1.3	1.1	2.2	1.2	1.40

Abréviations : surface = 0-8 cm
"profond" = 8-20 cm

nd = non déterminé

GB : Gros Banc
GT : Grand Traict
PT : Petit Traict
SS : Sissable

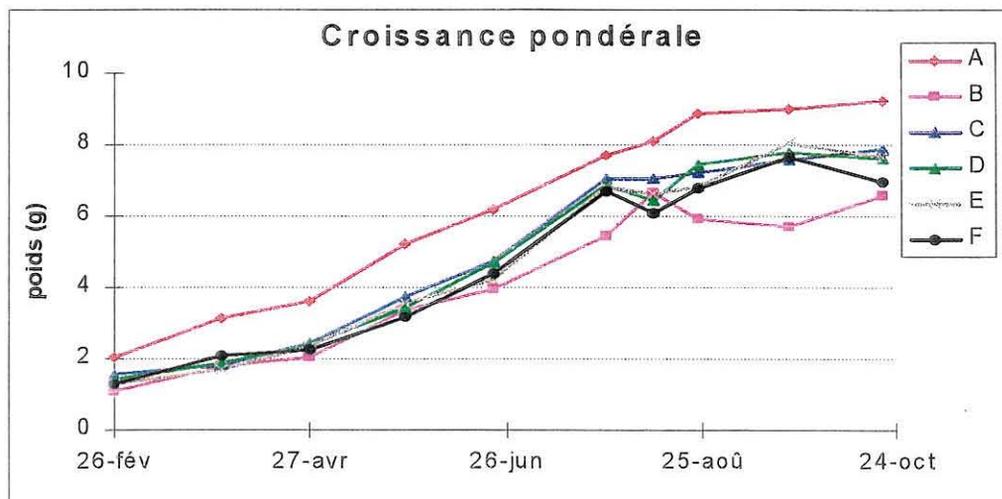
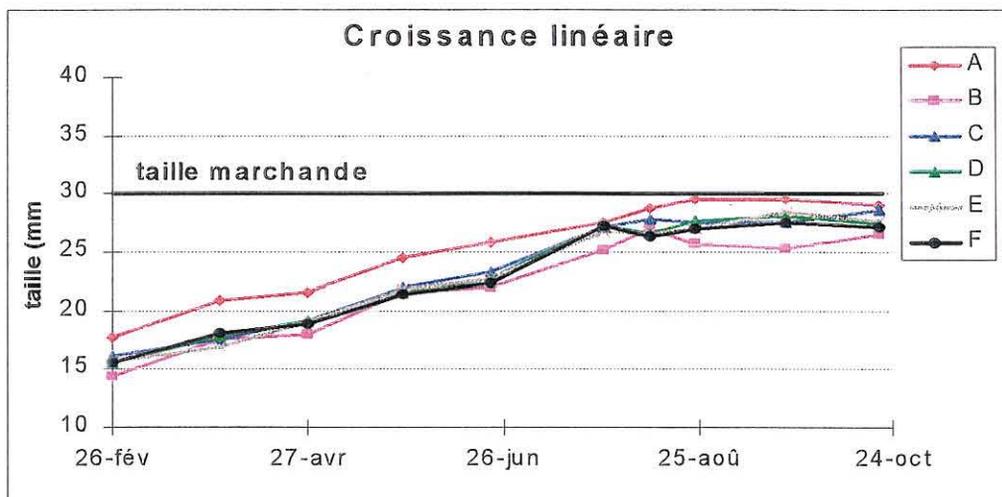
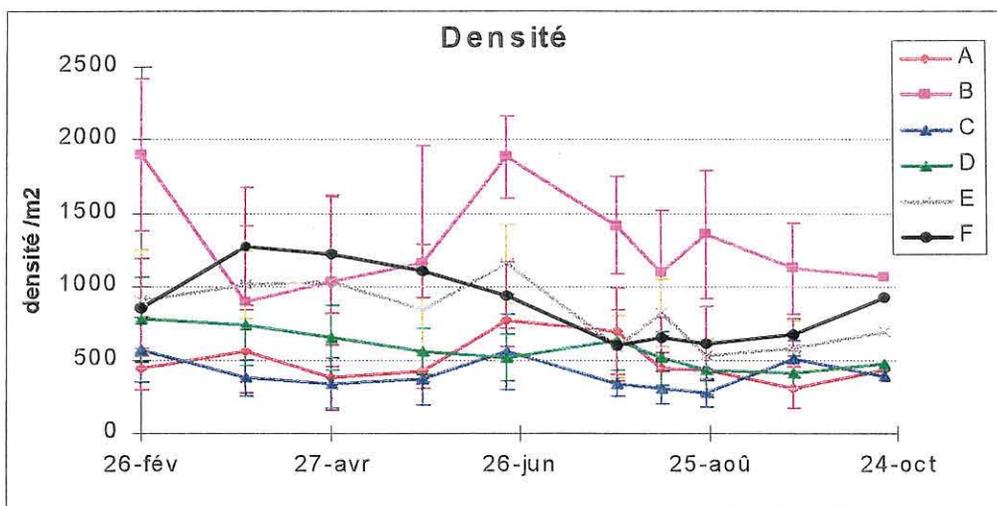
Sources :

- Devulder G., 1998. Etude de l'évolution de la matière organique et de la population bactérienne dans le sédiment après une pollution organique sur le traict du Croisic. *Maîtrise de biologie. Université de Nantes ; faculté des Sciences et Techniques.*
- Ponthoreau C., 1999. Traict du Croisic ; observations sur la biométrie des coques et suivi sédimentaire ; année 1998. *Rapport du laboratoire de biologie marine Pen-Avel / SICAPG, Le Croisic.*

3. Suivi zootechnique de 6 semis

3.1. densité et croissance

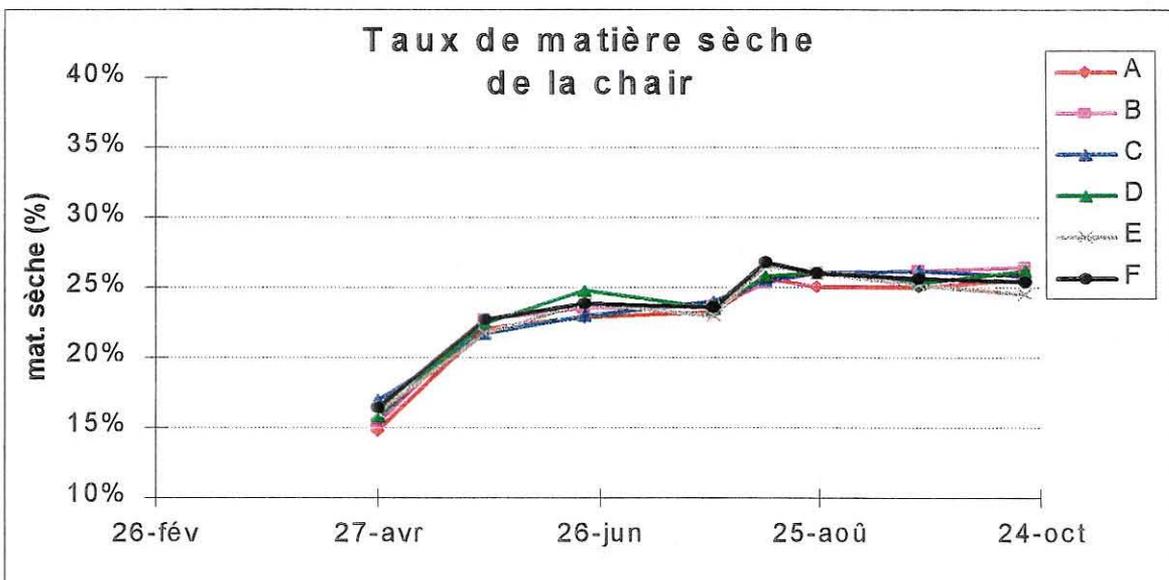
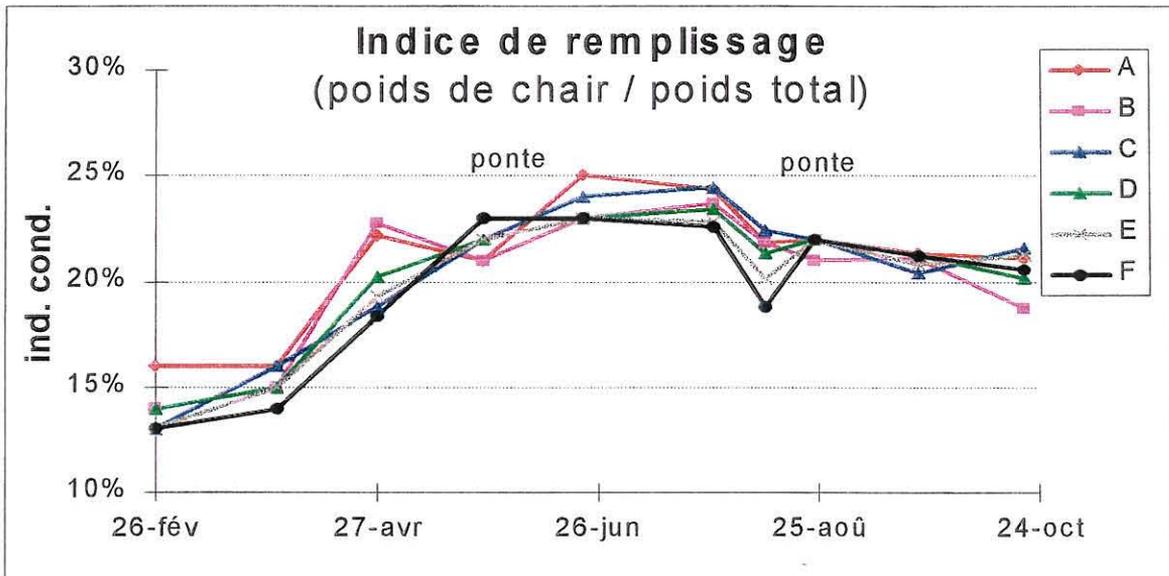
(IFREMER La Trinité /mer)



3. Suivi zootechnique (suite)

3.2-a. Indices de condition

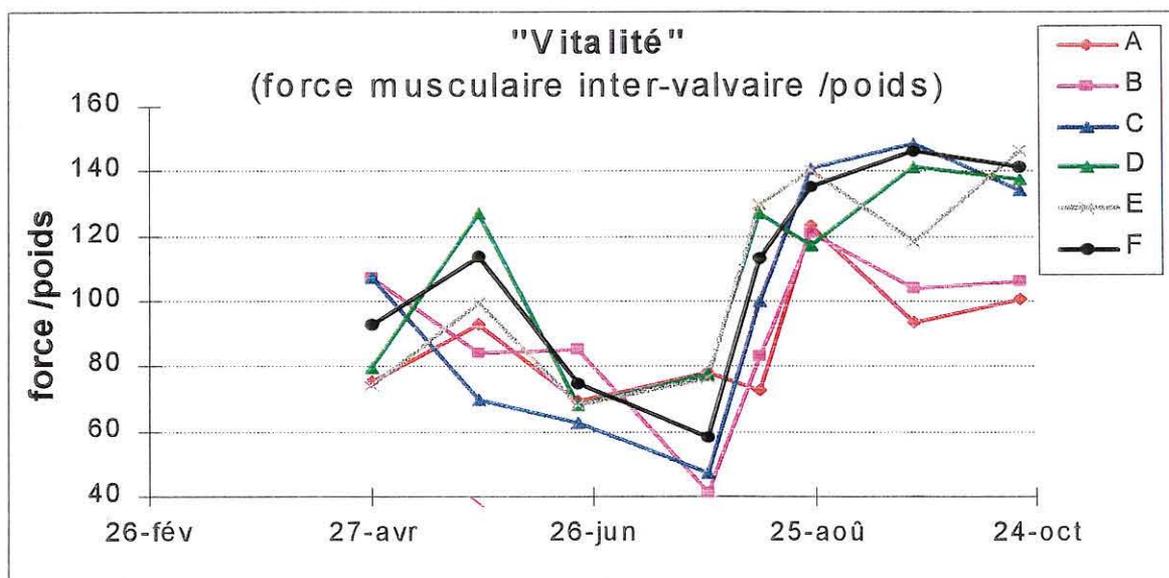
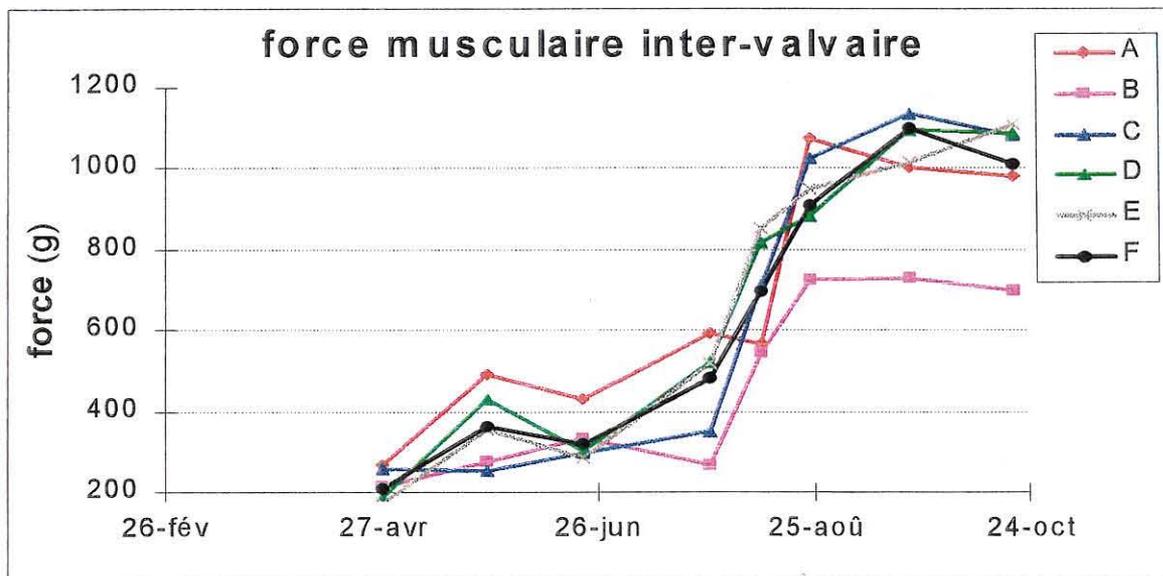
(IFREMER La Trinité /mer)



3. Suivi zootechnique (fin)

3.2-b. Indices de vitalité

(IFREMER La Trinité /mer)

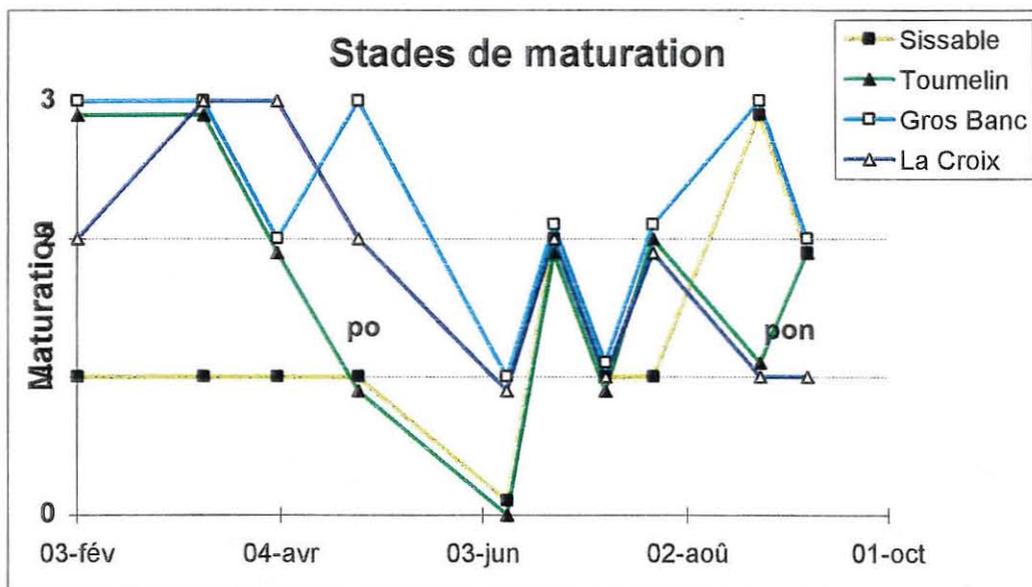


4. Evolution de la maturation sexuelle des coques

(Pen-Avel Le Croisic)

cotée de 0 à 3

Dates	Points de prélèvements				moyenne
	Sissable	Toumelin	Gros Banc	La Croix	
03-fév-98	1	3	3	2	2.2
12-mar-98	1	3	3	3	2.5
03-avr-98	1	2	2	3	2.0
27-avr-98	1	1	3	2	1.7
10-jun-98	0	0	1	1	0.5
24-jun-98	2	2	2	2	2.0
09-jul-98	1	1	1	1	1.0
23-jul-98	1	2	2	2	1.8
24-aoû-98	3	1	3	1	2.0
07-sep-98	2	2	2	1	1.7



Source : Ponthoreau C., 1999. *Traict du Croisic ; observations sur la biométrie des coques et suivi sédimentaire ; année 1998. Rapport du laboratoire de biologie marine Pen-Avel / SICAPG, Le Croisic.*

5. Pathologie

5.1. Observation des parasites pluricellulaires (Métazoaires)

Taux de prévalence observés au microscope sur l'animal à l'état frais (frottis)

30 coques par lot.

(Prélèvements Pen-Avel ; observations IFREMER La Tremblade et La Trinité)

Dates	Points	Trématodes			Turbellariés <i>parav</i>	Larves de Nématodes non identifiés
		<i>meio</i>	<i>labra</i>	<i>hima</i>		
02-avr-98	Gros Banc	67%	0%	27%	3%	3%
	La Croix	Pas de données				
	Pen Bron	93%	0%	20%	10%	0%
28-avr-98	Gros Banc	100%	3%	57%	3%	0%
	La Croix	93%	0%	27%	13%	0%
	Pen Bron	100%	0%	17%	30%	0%
10-jun-98	Gros Banc	70%	13%	30%	13%	0%
	La Croix	33%	0%	7%	13%	0%
	Pen Bron	97%	3%	10%	27%	0%
10-jul-98	Gros Banc	93%	4%	19%	19%	22%
	La Croix	93%	3%	50%	0%	3%
	Pen Bron	96%	0%	46%	18%	21%
21-oct-98	La Croix	100%	0%	13%	90%	16%
Remarque : présence aussi de quelques crabes Pinnothères (commensal)						

Abréviations : ***meio*** *Meiogymnophallus minutus*
labra *Labratrema minimus*
hima *Himathla sp.*
parav *Paravortex sp.* (parasite opportuniste)

Voir aussi note ci-après : Thébault A. et Chollet B., 1999. **Premier bilan du suivi de pathologie des coques du Croisic.** IFREMER La Tremblade

5.2. Premier bilan du suivi de pathologie des coques du Croisic en 1998

OBJECTIFS (pour 1998) :

- établir la liste la plus large possible des agents pathogènes de la coque *C. edule*.
- connaître la variabilité spatiale et temporelle à l'intérieur d'un bassin et entre bassins.
- connaître la variabilité en fonction de la taille des coques.
- comparer les résultats de l'état frais et de l'histologie.
- si le phénomène était observé, établir le lien avec les mortalités.

METHODE

Prélèvements de mars à début septembre 1998.

- 6 points de suivi au Croisic : prélèvement mensuel de 30 coques par point :
 - 3 points devant le Croisic,
 - 1 sur le gisement naturel de Gros Banc,
 - 1 sur Sissable,
 - 1 sur La Croix.
- + 4 points extérieurs :
 - 1 point en Baie de Bourgneuff. (suivi bimensuel).
 - 1 point à Marennes-Oléron. (suivi mensuel).
 - 1 point à Arcachon. (suivi bimensuel puis mensuel).
 - 1 point à Pen Bé une seule fois.

Méthodes d'analyses

Examen de chaque coque, à l'état frais et en histologie classique.

Paramètres mesurés

- taille, nombre de stries principales, sexe.
- recherche et identification des parasites.

RESULTATS

Espèces rencontrées au Croisic

- *Pinnotheres pisum*
- *Trichodina*
- Turbellariés : *Paravortex Cardii*
- Trématodes : *Meiogymnophallus minutus*, *Labratrema minimus*, *Himasthla elongata*, *Himasthla continua*, *Himasthla interrupta*, *Renicola roscovita*, *Psilostomum brevicole*.
- Nématode : larves type 3 (uniquement sur gros banc, quelques cas) ; identification plus précise non possible pour l'instant.
- Ciliés
- Grégarines
- Rickettsies
- Métazoaires comme *Mytilicola*
- Haplosporidies non identifiables. (Sissable et La Croix).

... / ...

Taux de prévalence (nombre d'animaux infectés par lot) pour chaque espèces : A part pour *Meiogymnophallus minutus*, dont le pouvoir pathogène est sûrement très faible, les taux de prévalence de tous les agents sont très faibles, notamment en *Labratrema minimus*(1 à 2 animaux/30). Le taux de prévalence en parasites enkystés (*Himasthla*, *Renicola*) semble important, et dépend de l'âge (augmente avec la taille).

Taux d'infestation (nombre de parasite par animal). S'il est important pour *Labratrema minimus*, pour l'infestation à Nématodes, pour les Haplosporidies, heureusement le nombre d'individus infecté est faible (cf plus haut). Sans prendre de caractères envahissants pour tous les tissus, comme dans le cas précédent, l'infestation des formes enkystées dans le manteau peut être important.

Variabilité spatiale. Elle existe bien à l'intérieur de la Baie du Croisic mais la plupart des parasites sont présents à Gros Banc, notamment tous les trématodes. Les cycles parasitaires sont donc possibles à l'intérieur du bassin, mais sont d'une importance très modérée. Dans d'autres zones, des infestations et des taux de prévalence bien plus forts ont pu être observés sur des gisements naturels.

Lien avec des mortalités

- Aucune mortalité ne m'a été signalée au cours de la période au Croisic sur ces trois sites.
- Sur Penbé, les animaux qui ont été prélevés, l'ont été au moment des mortalités faisant suite à une forte chaleur. Ces animaux présentaient aussi un très fort parasitisme, les individus étant infectés par de nombreux parasites différents et en grand nombre.
- Sur le site de Ronce Les Bains, fin Août nous avons observé un épisode de mortalité, 3 jours après de fortes chaleurs, sur un sédiment sablo-vaseux devenu noirâtre. Les animaux présentaient des taux de prévalence en parasites un peu plus élevés qu'au Croisic (résultats en cours).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- Achever le travail d'analyse et d'interprétation en cours.
- Compléter sur des sites extérieurs au Croisic par un échantillonnage d'hiver (Suivi de pathologie de routine IFREMER La Trinité /mer).
- Continuer le travail sur le rôle des agents rencontrés chez la coque. Nous collaborons avec l'Université de Bordeaux qui étudie l'impact des formes enkystées sur la santé des coques.
- Il semble important de continuer à surveiller l'évolution de tous les agents (en état frais et en histo), même avec une fréquence moindre d'échantillonnage, si on veut connaître l'état de santé des coques. Un hyperparasitisme peut aussi être une conséquence d'un mauvais état général, certains parasites peuvent être un problème par eux-mêmes, et on peut en déceler de nouveaux (coccidies en 1997, haplosporidies en 1998). Nous n'avons pas, cependant, décelé d'agents vraiment inquiétants sur cette étude.
- Un document sur l'étude 97 et 98, et sur la pathologie des coques est en cours. Nous sommes désolés d'être aussi longs mais c'est vrai aussi que les sujets sur lesquels nous travaillons sont nombreux, et que nous ne voulons pas le faire au détriment de la qualité.

Conclusions

1. Température du sédiment

Les **conditions climatiques de l'été 1998 ont été relativement fraîches.**

Dans le sédiment, au niveau des coques, on n'a qu'occasionnellement dépassé les 25°C. On est loin des valeurs sans doute atteintes en août 1997 (plus de 40°C dans le sédiment).

Les **écarts thermiques** jour-nuit observés en 1998 ont été plus forts au printemps (17,7°C) qu'en été (13,7°C). En est-il de même chaque année ?

2. Évolution de la matière organique dans le sédiment

Même si aucune mesure n'a permis d'apprécier les valeurs réelles des taux de matière organique dans le sédiment immédiatement après les mortalités totales de l'été 1997, les valeurs mesurées en septembre révèlent des teneurs extrêmement importantes. Le suivi réalisé pendant l'hiver montre que le sédiment a été nettoyé de ces teneurs énormes **par les coups de vent et tempêtes de l'hiver 1997-98.**

L'action des bactéries est restée plus marginale.

3. Suivi zootechnique

A l'exception du lot B, plus chargé au départ et de densité très hétérogène, **la densité initiale faible** (500 à 1000 /m²) **fluctue peu** sur 8 mois.

La mortalité est donc restée très limitée..

La croissance est régulière, mais plafonne à partir du mois d'août, si bien que **la taille marchande n'est pas atteinte en octobre.**

L'**indice de condition** (de remplissage) est assez stable (22%) à partir du printemps. Les deux petits creux observés correspondent à deux périodes de ponte, observées par le laboratoire Pen-Avel fin mai et début août. Le taux de **matière sèche** suit grossièrement l'indice de remplissage.

Conclusions (suite)

La **vitalité musculaire**, mesurée par le rapport de la force intervalvaire sur le poids individuel, reste bonne au printemps malgré les forts écarts thermiques. Elle présente par contre une **chute très marquée en juillet**. Néanmoins, cette "faiblesse" des animaux ne s'est pas traduite par une mortalité sensible. Les conditions climatiques, très clémentes en juillet, ont peut-être aidé les animaux à passer ce cap sensible.

En ce qui concerne les différents traitements donnés aux parcelles avant semis, on n'observe aucune différence. Mais **l'effet des traitements a pu être masqué** par la régénération rapide du sédiment sous l'effet des tempêtes de janvier 1998.

4. Maturation

Le suivi de la maturation des coques montre 2 périodes de ponte en 1998 : une ponte en mai assez synchrone sur les 4 secteurs étudiés, et une ponte en août-septembre plus étalée.

5. Observation des parasites

L'observation au microscope des tissus des coques montre la présence de **plusieurs parasites pluricellulaires**, dont les effets sur les coques restent encore mal connus, particulièrement *Himathla sp.* qui s'est développé au moment de la baisse de vitalité des animaux (juillet 1998).

Il semble donc important de continuer à surveiller l'évolution de tous ces parasites.