

61655

21742-2-LIT-H

deulle

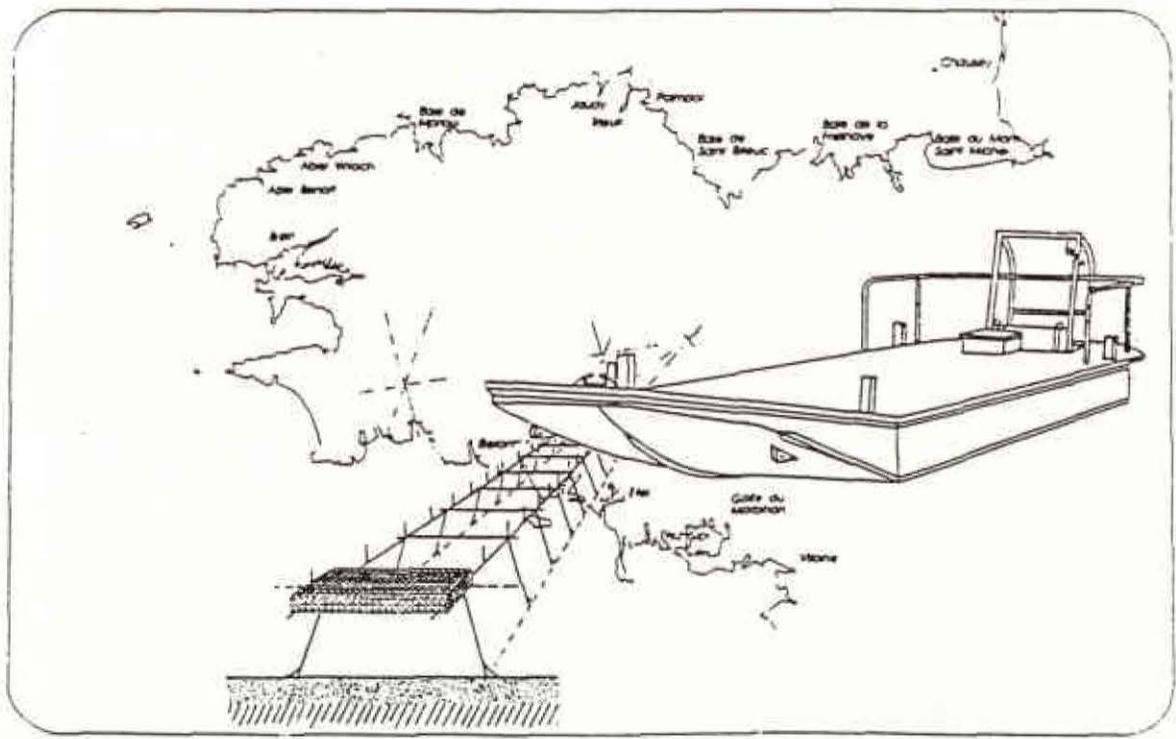
Rapport interne de la Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER

L'HUITRE CREUSE

CRASSOSTREA GIGAS EN BRETAGNE

Résultats du réseau de suivi de **1992**

Anne LITTAYE-MARIETTE, Jean-François BOUGET



Adresse :

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

DEPARTEMENT

STATION/LABORATOIRE

AUTEURS (S) : A. LITTAYE-MARIETTE et J.F. BOUGET		CODE : RIDRV 93- 038 -RA
TITRE : L'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> en Bretagne Résultats du réseau de suivi de 1992		Date : Tirage en nombre : Nb pages : 47 Nb figures : Nb photos :
CONTRAT (intitulé) N° _____		DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RESUME :

— Pour la quatrième année depuis 1989, des lots d'huîtres creuses calibrées sont réparties sur 10 sites ostréicoles de Bretagne Nord et Sud. L'objectif est de décrire les caractéristiques et les tendances de la croissance des huîtres sur les principaux bassins d'élevage.

Par rapport aux années précédentes, la croissance des huîtres et en teneur en chair des coquillages ont été meilleures en 1992. Seulement 2 sites (Morlaix et Pénérf) démontrent une tendance inverse. L'infestation des coquilles par le ver *Polydora* est également en augmentation, notamment dans les estuaires.

Les résultats d'élevage diffèrent selon la configuration des sites ouverts (Cancale, Paimpol) et les sites enclavés (Aber Benoît, Pen Bé). La rade de Brest, intégrée pour la première fois à cette étude comparative, donne lieu à une mauvaise croissance et un aspect des huîtres médiocre sur les stations expérimentées.

Le protocole adopté depuis 1989 sera modifié en 1993 et étendu au niveau national pour être intégré dans un réseau de surveillance appelé REMORA, avec des contrôles plus fréquents et une standardisation accrue. —

ABSTRACT :

An homogeneous cupped oyster *Crassostrea gigas* stock was deployed in Spring 1992 on ten sites in the main Northern and Southern Brittany cultured areas, and then harvested in January 1993. The monitoring objectives are to describe overall oyster growth characteristics and to study yearly trends. In 1992, oysters were larger than for the preceding years, but showed reduced meat weight. Overall oyster growth performance declined on only two sites (i.e., Morlaix, Pénérf). *Polydora sp.* infestation increased in 1992, with a higher trend in estuarine areas.

Significant growth differences occurred between open areas influenced by oceanic waters (i.e., Cancale, Paimpol) and estuarine areas. The first experiment in the Rade of Brest showed low growth and abnormal oyster shape, particularly in inner stations.

The regional monitoring network initiated in 1989 will be integrated in 1993 into a national network, characterized by increased samplings (REMORA).

mots-clés : Bretagne, *Crassostrea gigas*, Huître, Réseau, Croissance, Mortalité, Indice de condition, *Polydora*.

key words : Brittany, *Crassostrea gigas*, Oyster, Monitoring, Growth, Mortality, Condition Index, *Polydora*.

**RESEAU DE SUIVI DE LA CROISSANCE
DE L'HUITRE CREUSE
CRASSOSTREA GIGAS, EN BRETAGNE
RESULTATS DE L'ANNEE 1992**

A. LITTAYE-MARIETTE - J.F. BOUGET

**RESEAU DU SUIVI DE LA CROISSANCE DE L'HUITRE CREUSE
CRASSOSTREA GIGAS, EN BRETAGNE**

RESULTATS DE L'ANNEE 1992

PREAMBULE

Ce document fait suite aux rapports annuels (C. Le Bec, 1989 ; C. Le Bec et J. Mazurié, 1990 ; C. Le Bec et J. Mazurié, 1991) concernant le réseau d'observation de la croissance de l'huître creuse en Bretagne.

On ne peut présenter ces résultats sans mentionner tous ceux dont la collaboration a été indispensable au suivi de ce réseau :

- l'équipe du laboratoire RA de La Trinité/Mer :- C. Le Bec, D. Blateau, J. F Bouget, S. Claude, A. Langlade, E. Lassalle, Y. Le Coguic, G. Le Mouroux, G. Tigé.

- l'ensemble des ostréiculteurs qui prennent en charge ce suivi sur leurs concessions :

- * M. Daniel, D. Maisons (Cancale);
- * A. Arin, J.P. Cochenec, J.J. Nédellec (Paimpol);
- * Y. Madec, Y. Le Bot, J.J. Bescond (Aber Benoît);
- * A. Le Creff, A. Rio, M. Magnien (Etel);
- * A. Le Diffon (Le Pô - Quiberon);
- * D. Crénéguay, G. Créquer, R. Guillemette (Golfe du Morbihan);
- * D. Dorso, G. Le Joubioux, M. Lefranc (Pénerf);
- * J.F. Josso, D. Josso (Pen Bé);
- * J. Pont, P. Le Guen (Rade de Brest).

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	1
I - MATERIEL ET METHODES	1
I.1. Sites et stations	1
I.2. Matériel biologique et zootechnique	1
I.3. Mesures et variables étudiées	2
II - RESULTATS	3
II.1. Caractéristiques des huîtres et des poches à la mise en élevage	3
II.2. Taux de survie	5
II.3. Parasitisme/commensalisme	6
II.4. Croissance	10
II.4.1. Croissance linéaire	10
II.4.2. Croissance pondérale	10
II.4.3. Indice de condition/Indice de qualité	14
II.4.4. Catégories commerciales	16
II.4.5. Homogénéité de la croissance par site	16
II.5. Caractéristiques biochimiques des huîtres	20
II.5.1. Teneurs en différents composés	20
II.5.2. Corrélation entre les caractéristiques biochimiques et les paramètres de croissance	24

II.6. COMPARAISON DES SITES ET STATIONS	27
II.6.1. Méthode	27
II.6.2. Résultats	27
II.6.2.1. Corrélation entre les paramètres	27
II.6.2.2. Analyse en composantes principales	28
DISCUSSION - CONCLUSION	33
BIBLIOGRAPHIE	34
ANNEXE : Cartes des stations	35

INTRODUCTION

1992 est la 4ème année du réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse en Bretagne. Une méthodologie similaire aux années précédentes a été adoptée pour permettre une analyse comparative inter-annuelle. Ce document présente les résultats de 1992 comme un ensemble de références. Une analyse plus complète de l'ensemble des 4 années 1989 à 1992 sera présentée dans un document de synthèse. En effet, à partir de 1993, le réseau s'est étendu à l'ensemble des sites de production, de la Normandie au Languedoc-Roussillon ; pour affiner le nouveau protocole du suivi, une synthèse des 4 années d'expérience menées en Bretagne a été réalisée.

D'autre part, il n'est pas fait état dans ce document, de paramètres de milieu ou d'environnement susceptibles d'expliquer les différences observées entre sites ou entre stations. Cet objectif sera discuté en conclusion.

I - MATERIEL ET METHODES

1.1. Sites et stations (cartes)

Peu de modifications ont été réalisées dans le choix des stations par rapport à 1990 et 1991 (Le Bec - Mazurié, 1990 - 1991). Un site supplémentaire d'observation a été mis en place en Rade de Brest, sur deux stations, aux lieux-dits Roscanvel et Rostiviec.

1.2. Matériel biologique et zootechnique

Selon le même protocole que les années précédentes, le lot d'huîtres de "18 mois" utilisé est issu du grattis d'Arcachon capté en 1990, puis mis en prégrossissement en poche dans le Golfe du Morbihan au lieu-dit Kerdelan, du printemps 1991 au printemps 1992.

Au terme de cette période de demi-élevage, le lot d'huître est calibré chez l'ostréiculteur puis au laboratoire avant la mise en poche, afin de conserver un échantillon le plus homogène possible.

Chaque poche est remplie à raison de 200 huîtres. La répartition entre toutes les poches s'effectue d'une manière systématique par paquet de 10 huîtres afin d'obtenir une meilleure homogénéité entre poches au départ.

Deux poches sont placées sur table ostréicole, à chaque station, dans la mesure du possible au sein des élevages professionnels, à un niveau bathymétrique correspondant à un coefficient de marée de 75-85.

La phase d'élevage sur site a débuté la première semaine d'avril 1992, soit quelques semaines plus tardivement qu'en 1990 et 1991, et s'est terminée la première semaine de janvier 1993, au terme de 36 semaines.

1.3. Mesures et variables étudiées

	ECHANTILLON	PARAMETRE	OBJECTIF
Début d'élevage	200 huîtres par poche	- Longueur (mm) - Poids total (1/100 g) - Poids total (1/10 g)	caractéristiques initiales
Fin d'élevage	(mélange de 2 poches) 100 huîtres	- Poids individuel - Longueur individuelle - Nbre morte - Longueur huîtres mortes	croissance individuelle et qualité de croissance
	30 huîtres (parmi les 100)	- Poids coquille vide - Poids chair égouttée - Poids chair sèche - Taux infestation Polydora - Chambrage - Recherche parasite - Indice condition (Lawrence et Scott, 1982) calcul sur moyenne des 30 indiv.	$\frac{\text{Poids Sec} \times 1000}{\text{Poids Total} - \text{Poids Coquille}}$
	10 huîtres (parmi les 30)	- Indice de qualité (Norme NFV 45-056) calcul sur total de 30 individus - Paramètres biochimiques	$\frac{\text{Poids Chair Egouttée} \times 100}{\text{Poids Total}}$
	Chaque poche	- Poids total	

Tableau 1 : Mesures des variables étudiées.

II - RESULTATS

2.1. Caractéristiques du lot initial et des poches à la mise en élevage

2.2.1. Population initiale

Le tableau ci-dessous fournit les caractéristiques de la population initiale mise en élevage (fig. 1 et 1 bis).

	Longueur	Poids
taille échantillon	400	400
moyenne individuelle	64.53	26.20
mode	66	22.30
variance	32.04	34.21
écart-type	5.66	5.85
minimum	51.00	12.80
maximum	87.00	48.20

Tableau 1 bis : Caractéristiques biométriques de la population initiale.

Le calibrage a été moins précis qu'en 1991.

2.1.2. Poches expérimentales

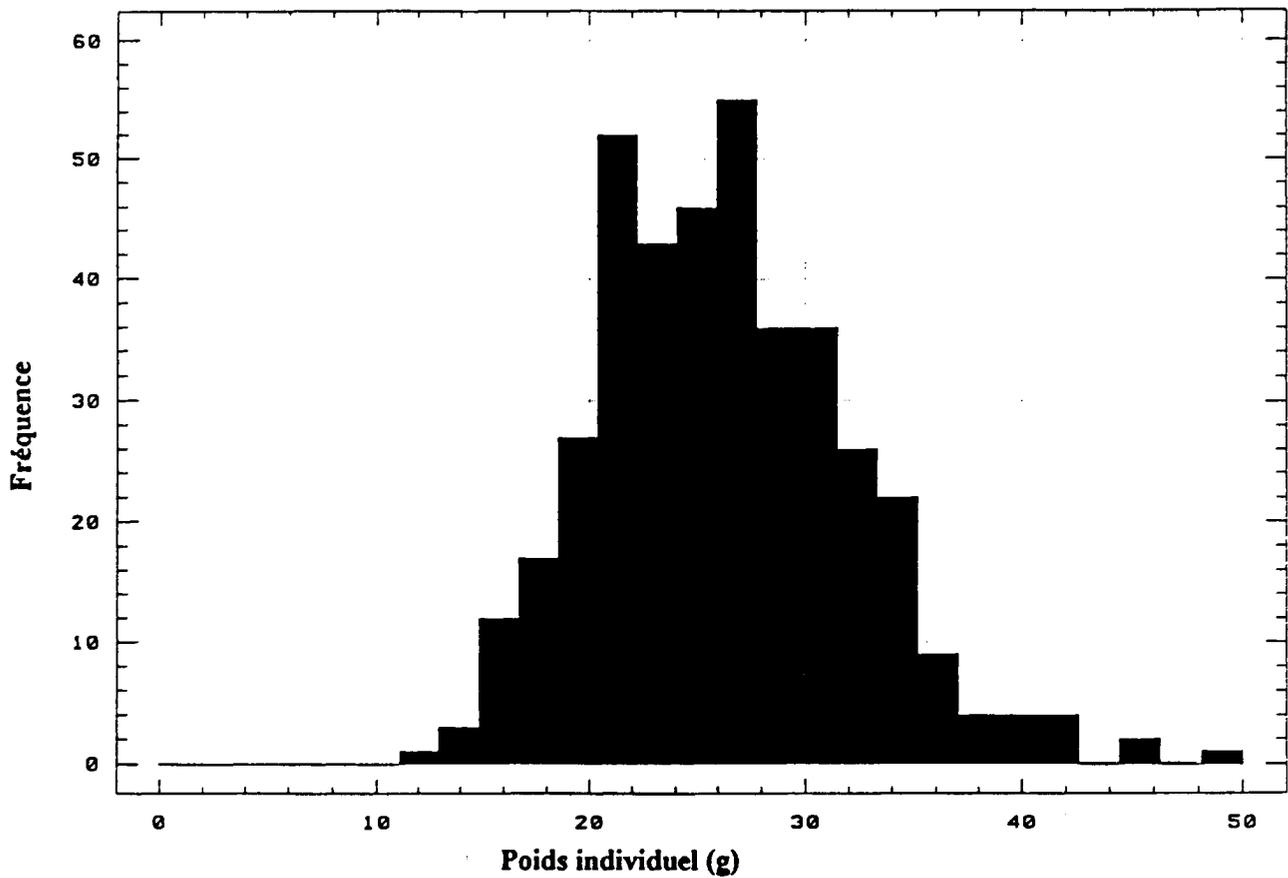
Le tableau ci-dessous présente le poids total des poches à la mise en élevage.

	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2
Cancale	6.0	6.1	5.8	6.0	6.0	5.80
Paimpol	5.7	6.0	5.8	6.0	6.1	6.0
Morlaix	6.2	6.0	6.2	6.1	6.1	6.0
Ab. Benoît	6.1	5.9	6.0	6.0	5.8	5.9
Etel	6.0	6.0	6.1	6.0	6.1	6.0
Quiberon	5.9	5.9				
G. Morbih.	5.9	5.8	5.8	6.0	6.0	5.8
Pénerf	5.8	5.8	5.9	6.0	6.0	6.1
Pen Bé	6.0	6.1	5.9	6.0	6.0	

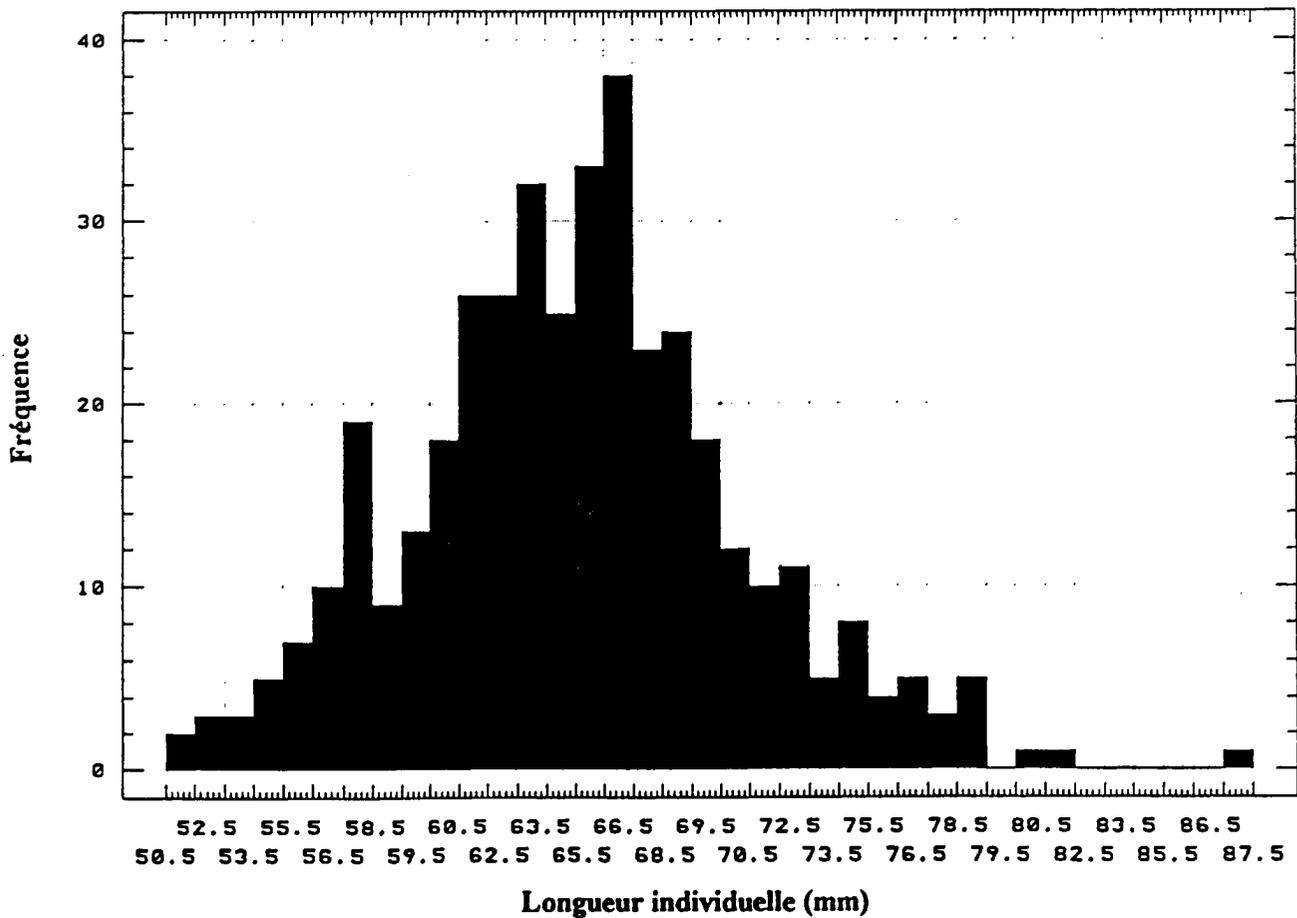
Tableau 2 : Poids des poches à la mise en élevage (Kg).

Le coefficient de variation qui est un indice de dispersion relative des poids de poche, est égal à 1,99 % soit, en variation absolue 120g. Cette différence initiale entre les poches, bien que pouvant accentuer la différence sur le poids final (effet non évalué), peut être considérée comme négligeable.

**Fig. 1 : Caractéristiques du lot initial ;
distribution des poids initiaux individuels.**



**Fig. 1 bis : Caractéristiques du lot initial ;
distribution des longueurs initiales individuelles.**



Cependant, une analyse de variance du poids des poches, destinée à tester la randomisation, révèle une différence entre sites (risque d'erreur de 4.6% d'avoir un site ayant des poches d'un poids moyen différent des autres sites). Cette petite hétérogénéité initiale entre les sites doit être induite par les poids légèrement supérieurs de Morlaix (tableau 3).

Source de variation	somme des carrés	d.f.	F	niveau signification
entre site	0.1914	7	2.32	0.046
intra site	0.0012	2	0.05	0.945
interaction site*station	0.2054	14	1.33	0.262
résiduelle	0.2650	24		
totale	0.663	47		

Tableau 3 : Analyse de variance des poids initiaux des poches.

L'enseignement des 3 années précédentes a permis d'acquérir une pratique satisfaisante de la préparation des poches sur le critère de l'homogénéité des échantillons mis en élevage.

2.2. Taux de survie

Les taux de survie des huîtres en fin d'élevage, oscillent entre 90 et 100 % (tableau 4). Ce résultat permet de conclure pour 1992 à :

- absence de problème important (déséquilibre du milieu environnant, maladie...), même sur les stations "sensibles" (stations amonts de l'Aber Benoit et de Pen Bé). Le taux de 81 % mentionné dans l'anse du Pô, à Quiberon, est consécutif à un léger ensablement d'une des 2 poches, qui est tombée sur le sol.

- amélioration pratique et logistique durant la phase préparatoire du réseau, déjà sensible en 1991, qui a permis de garantir une diminution du stress, causé par la préparation et le transport et des pertes initiales minimales.

Site	Station	Aval	Médian	Amont
	Cancale	98.75	98.50	98.00
	Paimpol	96.76	97.49	99.00
	Morlaix	96.76	96.24	97.01
	Aber Benoit	99.50	90.00	93.00
	Etel	95.01	97.03	97.01
	Quiberon	95.74	93.00	81.00
	Golfe Morbihan	98.50	97.25	99.00
	Pénerf	98.25	96.49	93.72
	Pen Bé	97.10	95.74	96.51
	Rade de Brest	95.73	99.48	/

Tableau 4 : Taux de survie des huîtres par station et par site.

2.3. Parasitisme /commensalisme

2.3.1. Infestation parasitaire

Les résultats de l'étude épidémiologiques confirment en 1992, une situation zoosanitaire de l'huître creuse en Bretagne satisfaisante en ce qui concerne les parasites recherchés (tableau 5).

	Bonamia	Marteilia	Rickettsies	Haplosporidies	Mytilicola
Cancale					3/30
Paimpol			1/30		5/30
Morlaix		1/30			8/30
Aber Benoît					2/30
Aber Wrach					7/30
Etel					2/30
Quiberon			1/30		4/30
G. Morbihan			1/30		4/30
Pénerf					4/30
Pen Bé					2/30

Tableau 5 : Taux d'huîtres infestées par catégorie de parasites recherchés (G. Tigé et G. Le Mouroux, 1992).

2.3.2. Infestation par le ver *Polydora sp.*

L'année 1992 connaît une augmentation de l'infestation par le ver *Polydora* (Catherine et al.), plus ou moins sensible selon la configuration géomorphologique des sites (tableau 6) (fig. 2).

Pour les bassins ouverts (Cancale, Paimpol) ou les bassins fermés connaissant un taux de renouvellement en eau maximum (Golfe du Morbihan, station aval d'Etel), le pourcentage d'huîtres infestées et le degré d'infestation restent satisfaisants : 85 à 100 % d'huîtres saines, absence des classes d'infestation 3 et 4. Les résultats obtenus à la station amont de Paimpol sont toutefois à signaler (20% d'huîtres en classe 2).

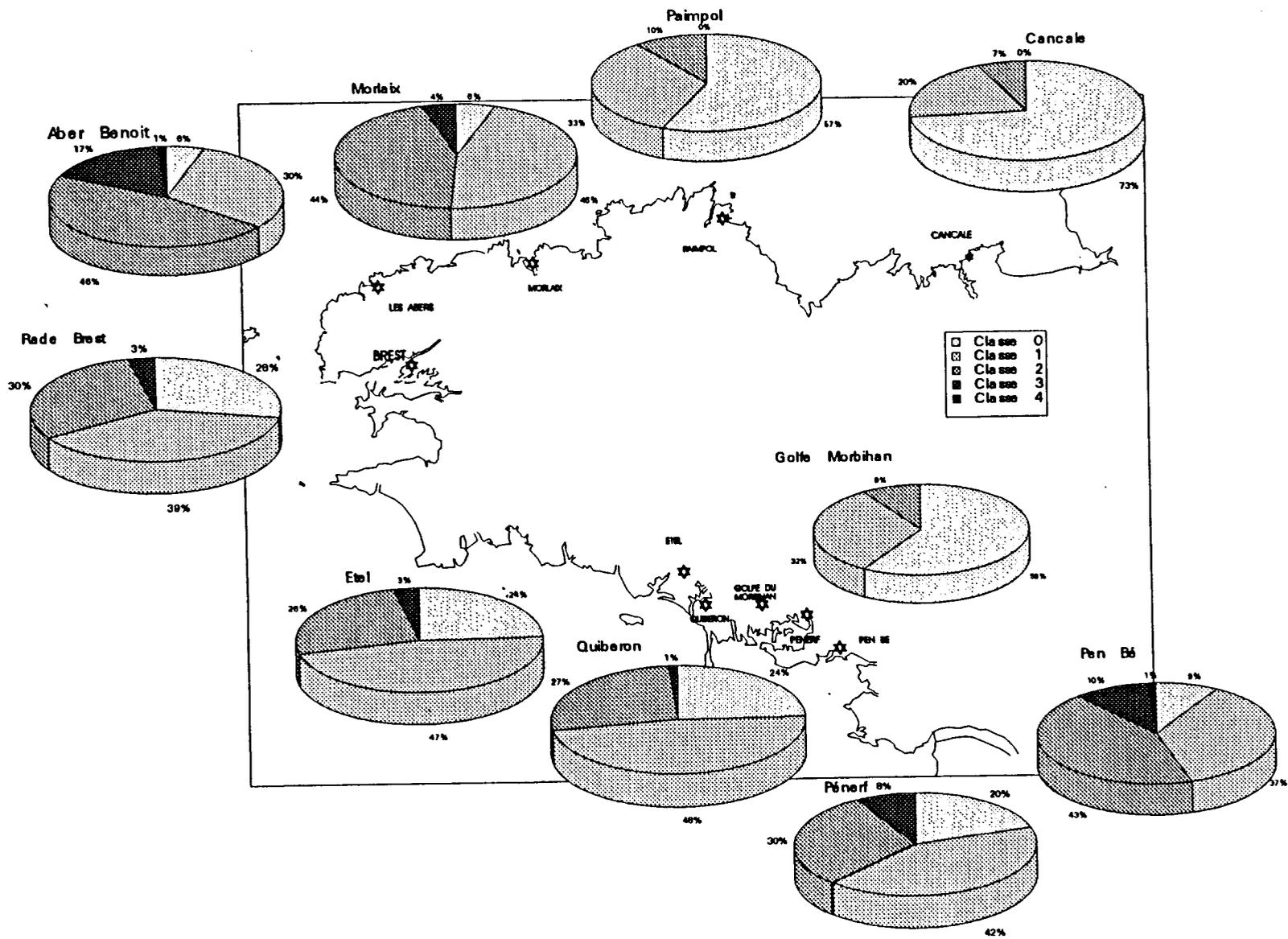
Pour les estuaires fermés (Morlaix, Aber Benoît et Pénerf) ou drainés par un apport d'eau douce important (Rade de Brest), 1992 est remarquable par ses mauvais résultats :

- apparition de taux d'infestation maximum (classe 4) à l'Aber Benoît et à Pen Bé ;
- pourcentage d'huîtres saines inférieur à 65 % dans les meilleures stations ;
- infestation plus marquée en amont des estuaires.

Différentes hypothèses peuvent expliquer cette hausse de l'infestation, généralisée à l'ensemble des sites, en 1992 :

- des apports tardifs en eau douce (juillet, août, septembre) et par conséquence en matière organique ;
- par un hiver clément (température moyenne et absence de tempête, agent de dispersion des larves) ayant favorisé la recrudescence du ver.

Fig.2 : Taux d'infestation par le ver *Polydora*.



SITE	STATION	CLASS 0	CLASS 1	CLASS 2	CLASS 3	CLASS 4	CLASS0+1
CANCALE	Aval	77	20	3	0	0	97
	Médian	73	20	7	0	0	93
	Amont	70	20	10	0	0	90
	Total	73	20	7	0	0	93
PAIMPOL	Aval	47	50	3	0	0	96
	Médian	67	27	7	0	0	93
	Amont	57	23	20	0	0	80
	Total	57	33	10	0	0	90
MORLAIX	Aval	0	50	43	7	0	50
	Médian	0	50	43	7	0	50
	Amont	17	36	47	0	0	63
	Total	6	45	44	4	0	51
AB. BENOIT	Aval	10	40	47	3	0	50
	Médian	7	40	47	7	0	53
	Amont	0	10	47	40	3	10
	Total	6	30	47	17	1	36
ETEL	Aval	30	60	10	0	0	90
	Médian	27	40	30	3	0	67
	Amont	17	40	36	7	0	57
	Total	24	47	25	3	0	71
QUIBERON	Aval	10	63	27	0	0	73
	Médian	43	40	17	0	0	83
	Amont	20	40	37	3	0	80
	Total	24	48	27	1	0	72
PENERF	Aval	57	20	23	0	0	77
	Médian	0	47	37	17	0	47
	Amont	3	60	30	7	0	63
	Total	20	42	30	8	0	62
BREST	Aval	10	43	40	7	0	53
	Médian	47	33	20	0	0	80
	Total	28	38	30	3	0	67
GOLFE MORBIHAN.	Aval	97	3	0	0	0	100
	Médian	30	57	13	0	0	87
	Amont	50	37	13	0	0	87
	Total	59	32	8	0	0	91
PEN BE	Aval	7	30	50	13	0	37
	Médian	3	40	47	7	3	43
	Amont	17	40	33	10	0	57
	Total	9	36	43	10	1	46

Tableau 6 : Pourcentage d'huîtres par catégorie d'infestation pour chaque site et station.

2.4. Croissance

L'année 1992 se caractérise par une croissance linéaire supérieure à celle des autres années pour une croissance en chair équivalente ou inférieure (tableau 7).

	CL (1)	IQ (2)
1990	0.41	10.54
1991	0.48	9.62
1992	0.57	9.65

Tableau 7 : Rapports des croissances pondérale et linéaire - Comparaison inter-annuelle
(1) : Rapport (Long. finale - Long. initiale) / (nbre semaine d'élevage) = Croissance en longueur
(2) : Rapport (Poids chair égouttée x 100)/Poids total huître = Indice de qualité "IQ"

2.4.1. Croissance linéaire

La croissance linéaire a été en 1992, plus importante que les années précédentes, dans des proportions différentes selon les sites et les stations (tableaux 8 et 9) (fig. 3) :

- l'augmentation par rapport à 1991 a été proportionnellement moins sensible sur les sites ouverts que dans les estuaires ;

- comme en 1990 et 1991, la croissance linéaire est supérieure sur les stations amonts.

Les maxima de longueur ont été observés à Quiberon (eau profonde), dans le Golfe du Morbihan et à la station amont de Cancale. Les maxima d'épaisseur ont été obtenus en Rade de Brest, à l'Aber Benoit et à Pen Bé.

Comme en 1990 et en 1991, on peut noter la forme particulière, qualifiée de "boulet", des huîtres issues de l'Aber Benoit, et de façon plus accentuée de la Rade de Brest.

2.4.2. Croissance pondérale

Les tableaux 8, 9 et 10 exposent, sous différentes expressions, les résultats de croissance pondérale obtenue en 1992. Bien que le gain de poids ne soit pas proportionnel à la croissance linéaire record pour cette année, le poids des poches a doublé au terme de l'élevage (fig 4). On note particulièrement l'ensemble des stations de l'Aber Benoit et de Pen Bé, et les stations médianes de Quiberon et du Golfe du Morbihan. A l'opposé, des minima ont été obtenus sur les stations aval et médiane de Morlaix et sur les stations avals de Quiberon et de la Rade de Brest (coefficient multiplicateur du poids des poches de l'ordre de 1,5 à 1,8).

Comme il a déjà pu être mentionné les années précédentes, la croissance pondérale est le paramètre montrant la plus grande hétérogénéité inter-site et intra-site (fig. 5).

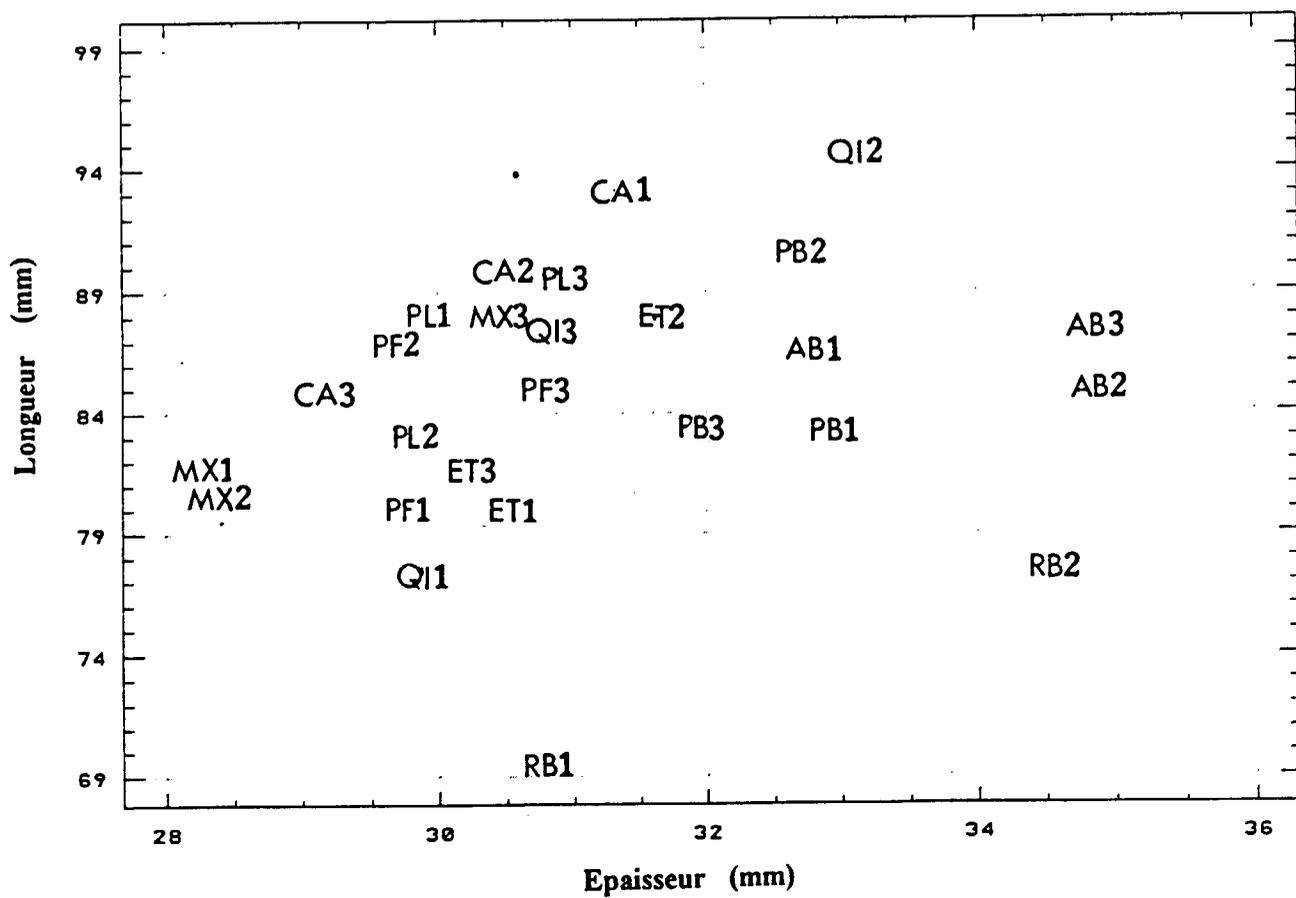


Fig.3 : Croissance linéaire par station.

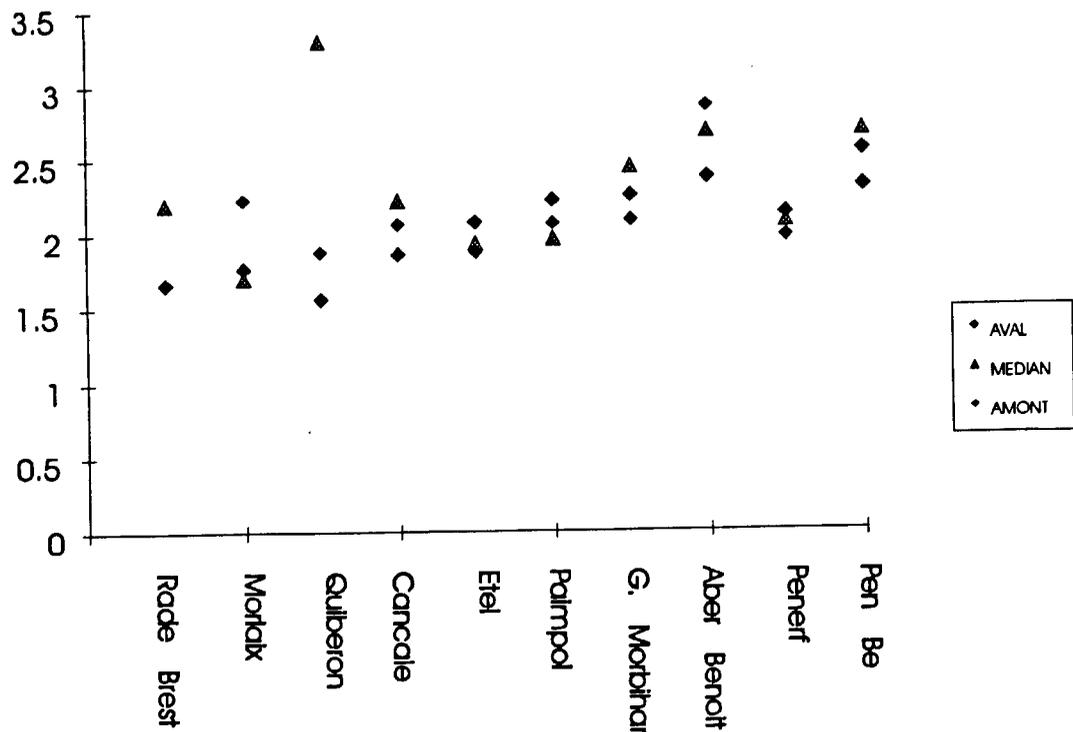


Fig. 4 : Coefficient multiplicateur du poids de poche (poids final / poids initial).

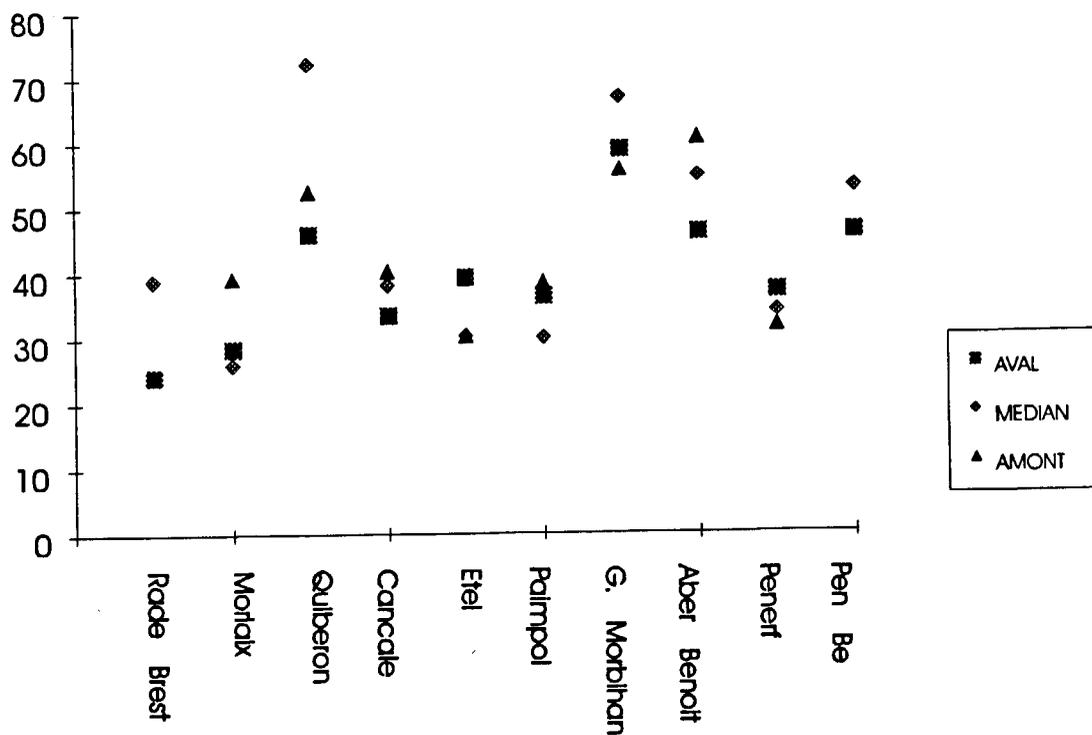


Fig. 5 : Croissance pondérale individuelle par station (poids final - poids initial).

SITE	STATION	CP	PCV	PCEG	PCS	LG	EP	IC	IQ
Pénerf	aval	37.08	42.26	4.59	0.679	85.24	30.75	34.16	7.24
	médian	33.84	37.71	4.35	0.724	87.07	29.68	32.69	7.24
	amont	31.68	39.82	3.82	0.823	79.91	29.72	40.30	6.58
Etel	aval	39.24	42.65	4.84	0.817	79.79	30.50	38.31	7.37
	médian	30.24	37.31	4.48	0.736	88.06	31.65	38.57	7.94
	amont	30.24	40.16	4.74	0.713	81.11	30.22	35.89	8.39
Rade Brest	1 Rostiviec	24.19	38.27	3.77	0.67	69.16	30.78	55.19	7.48
	2 Roscanvel	38.95	49.74	6.72	1.374	77.57	34.50	89.11	10.31
Golfe Morbih.	Locmariaquer	38.65	45.78	5.27	0.905	83.98	31.34	47.48	8.13
	Larmor Baden	46.73	47.86	6.99	1.186	82.11	31.65	47.33	9.59
	Sarzeau	35.47	41.66	5.99	0.889	85.59	30.24	44.45	9.71
Quiberon	Le Pô	25.76	37.57	5.06	0.815	77.33	29.85	44.36	9.74
	Eau profonde	54	58.33	8.7	1.637	94.56	33.12	53.63	10.85
	Carnac	32.19	42.18	6.13	1.157	87.64	30.83	51.95	10.50
Paimpol	aval	36.36	43.88	6.15	1.135	88.34	30.05	46.88	9.85
	médian	29.88	36.69	6.45	1.06	82.99	29.81	51.49	11.48
	amont	38.52	42.17	5.81	0.988	89.81	30.78	39.59	8.97
Cancale	aval	33.48	44.35	6.25	0.7	92.92	31.33	33.64	9.41
	médian	38.16	43.20	5.66	0.794	90.04	30.42	34.44	8.81
	amont	40.32	41.52	5.27	0.964	84.93	29.14	44.39	8.84
Pen Bé	aval	46.08	48.55	5.22	0.976	83.27	32.90	44.37	7.22
	médian	52.92	53.12	7.61	1.24	90.25	32.54	47.56	9.60
	amont	46.08	45.98	6.89	1.223	83.29	31.82	54.28	9.97
Morlaix	aval	28.44	34.07	4.55	0.846	81.64	28.24	44.93	8.31
	médian	25.92	37.09	4.37	0.634	80.81	28.30	31.76	8.35
	amont	39.24	44.16	6.16	1.046	87.64	30.65	46.44	9.43
Aber Benoît	aval	46.48	47.62	9.45	1.893	86.42	32.71	79.25	13.05
	médian	54.72	56.21	13.14	2.85	84.80	34.79	99.54	16.23
	amont	60.48	57.79	12.25	2.515	87.52	34.84	92.70	14.14

Tableau 9 : Principaux paramètres de croissance par station.

CP : Croissance pondérale
 PCEG : Poids de chair égoutée
 LG : Longueur
 IC : Indice de condition (Lawrence et Scott, 1982)

PCV : Poids de coquille vide
 PCS : Poids de chair sèche
 EP : Epaisseur
 IQ : Indice de qualité (Norme AFNOR)

Station/Poche Site	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2
Cancale	10.8	11.7	12.8	12.9	12.4	11.9
Paimpol	13.0	13.0	11.0	12.2	12.8	12.2
Morlaix	11.3	10.3	10.5	10.4	13.9	13.1
Aber Benoît	14.1	14.3	15.4	16.7	16.3	17.0
Aber Wrach	12.9	13.3	///	///	///	///
Etel	12.6	12.3	11.9	10.8	12.0	11.4
Quiberon	9.2	9.2	20.6	19.0	11.6	11.0
G. Morbihan	12.8	13.5	14.4	14.4	12.2	12.4
Rade de Brest	9.8	10.2	12.7	13.8		
Pénerf	13.1	12.2	12.6	12.1	11.5	12.4
Pen Bé	13.9	14.0	15.6	16.3	15.1	14.9

Tableau 10 : Poids total d'huîtres par poche en fin d'élevage (Kg).

	CP	PCV	PCEG	PCS	IC	IQ	LG	EP	LG/EP
Pénerf	34.20	39.93	4.25	0.742	35.72	7.02	84.07	30.05	2.798
Etel	33.24	40.04	4.69	0.755	37.59	7.90	82.99	30.79	2.694
Rade Brest	31.57	44.00	5.24	1.022	72.15	8.89	73.36	32.64	2.247
G. Morbihan	40.28	45.10	6.08	0.993	46.42	9.14	87.23	31.08	2.806
Quiberon	37.32	46.03	6.63	1.203	49.98	10.36	86.51	31.27	2.763
Paimpol	34.92	40.91	6.14	1.061	45.99	10.10	87.05	30.21	2.881
Cancale	37.32	43.02	5.73	0.819	37.49	9.02	89.06	30.29	2.947
Pen Bé	48.36	49.22	6.57	1.146	52.23	8.93	85.60	32.42	2.640
Morlaix	31.20	38.44	5.03	0.842	41.01	8.70	83.36	29.06	2.868
Aber Benoît	53.76	53.87	11.61	2.419	90.5	14.47	86.25	34.11	2.530

Tableau 8 : Moyenne par site des principaux paramètres de croissance après 36 semaines d'élevage.

2.4.3. Indice de condition/Indice de qualité

Les deux indices calculés IC (Indice de condition) et IQ (Indice de qualité) reflètent la croissance somatique des huîtres (croissance en chair, IC ; taux de remplissage, IQ).

La comparaison de ces indices entre les sites et les stations (tableaux 8, 9) (fig. 6, 7) retrace la classification établie précédemment à partir des paramètres de croissance pondérale.

Les croissances somatiques maximales "IC" ont été obtenues à l'Aber Benoît, Pen Bé et en Rade de Brest ; les taux de remplissage en chair "IQ" les plus élevés ont été observés à l'Aber Benoît, Paimpol et Quiberon.

Les minima ont été mesurés à Pénerf, Etel et Cancale.

En milieu estuarien, les croissances en chair ont été moins élevées aux stations aval (contraire à Pénerf où les huîtres les moins grasses sont celles de l'amont).

Selon la classification des huîtres en fonction de leur taux moyen de remplissage en chair, 42% des stations peuvent être classées dans la catégorie "spéciale" (44% en 1991, 67% en 1990). Ceci confirme la particularité de cette année avec une forte croissance en taille mais des poids de chair peu importants en proportion.

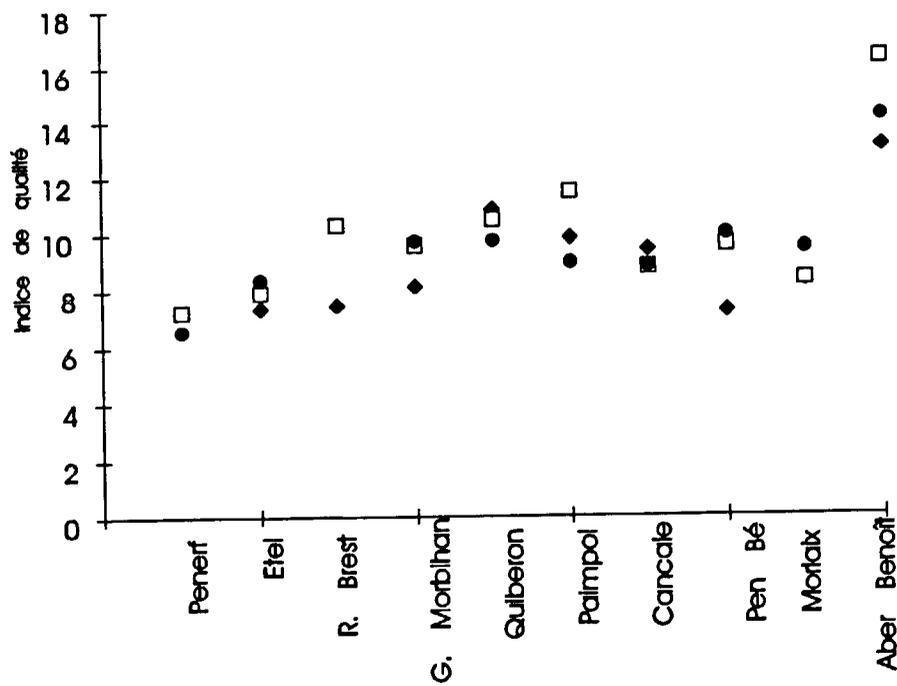


Fig. 6 : Indice de qualité des huîtres par station.

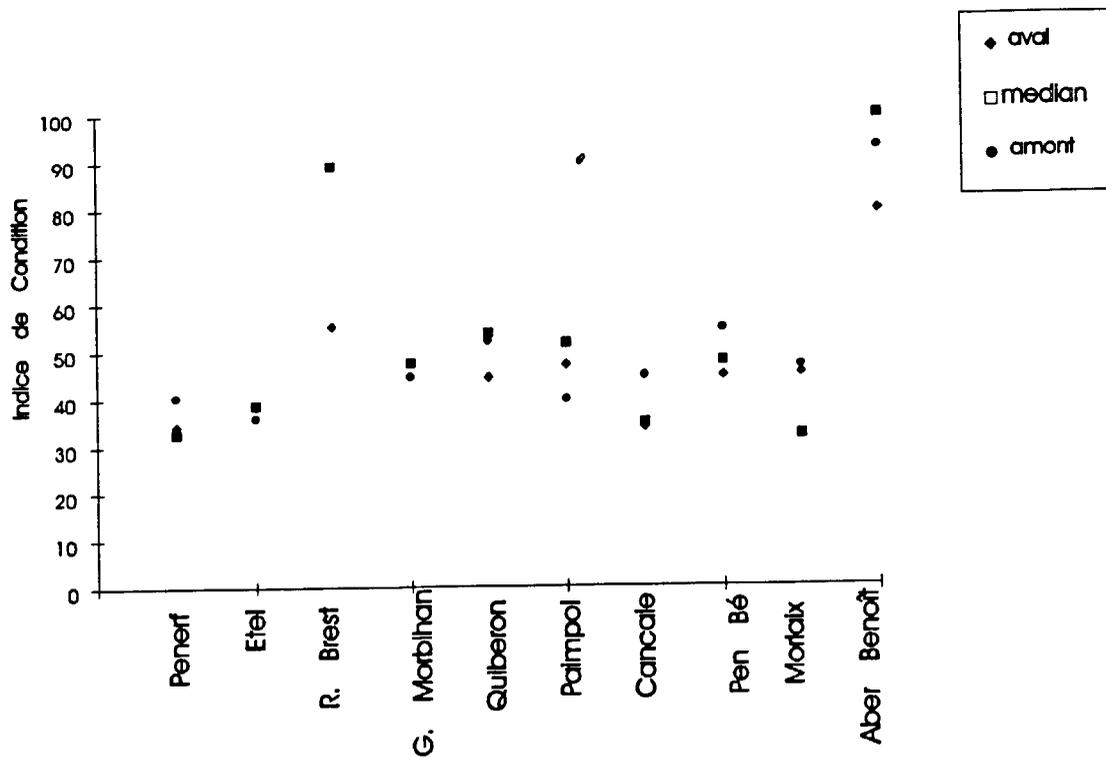


Fig. 7 : Indice de condition des huîtres par sites.
(Indice de Lawrence et Scott, 1982).

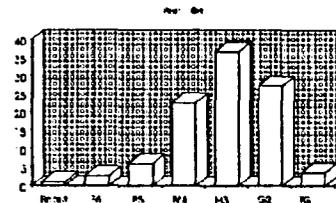
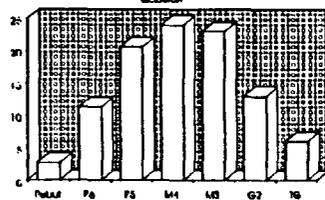
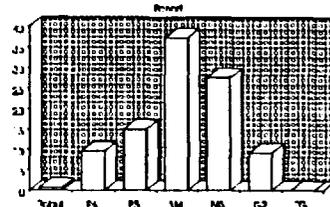
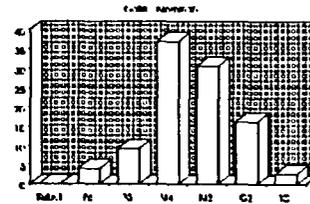
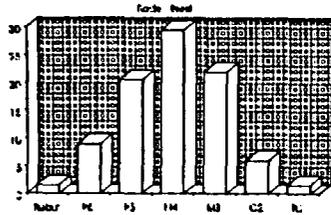
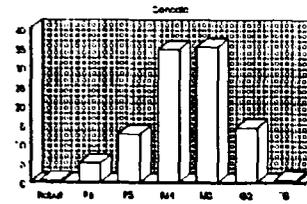
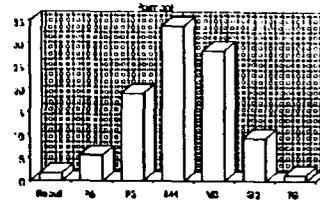
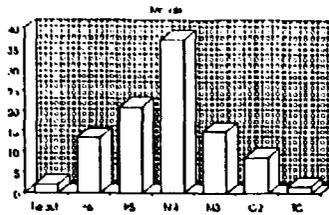
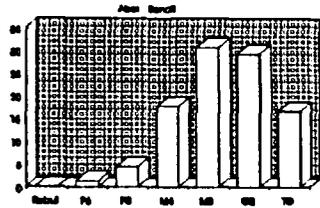
2.4.4. Catégories commerciales

Comme chaque année, l'ensemble des poids individuels des huîtres ayant été mesuré au sein de chaque poche, la production par site et par station peut s'exprimer en pourcentage d'huîtres par catégories commerciales (normes AFNOR, septembre 1985) (tableau 11) (fig. 8).

Site	Rebut < 30 g	P6 30.39 g	P5 40.49 g	M4 50.64 g	M3 65.79 g	G2 80.99 g	TG1 > 100 g
Aber Benoît	0	1.33	4.33	17.66	30.66	29.33	16.66
Cancalle	0	5.00	12.66	34.33	35.00	14.33	0.66
Etel	1	9.33	21.66	33.66	23.00	10.00	1.33
Morlaix	2	13.33	21.00	38.33	16.00	8.66	1.66
Pénerf	0.66	9.66	15.00	37.66	28.00	9.33	0
Paimpol	1.66	5.66	19.00	34.33	28.66	9.33	1.33
G. Morbihan	0	4.00	9.33	37.00	30.66	16.33	2.66
Quiberon	2.66	11.33	20.66	24.00	23.00	13.00	6.00
Rade Brest	1.66	10.00	22.80	32.77	24.44	6.66	1.66
Pen Bé	1	2.66	6.00	22.66	36.66	25.66	3.66

Tableau 11: Pourcentage d'huîtres par catégorie commerciale.

A l'exception des sites de Pen Bé et de l'Aber Benoît, la distribution des huîtres est centrée autour de la catégorie M4 (50 à 64 g). Par rapport à 1991, on peut noter une plus grande homogénéité des poids individuels en fin d'élevage, en 1992 (distribution moins étalée ; 62 % des huîtres dans la catégorie M4 en 92, contre 52 % en 1991).



Pourcentage d'huîtres par catégorie commerciale.
1992

2.4.5. Homogénéité de la croissance par site.

Les sites et les stations ont été classés selon leur performance moyenne de croissance. La dispersion des poids individuels de chaque huître autour d'une valeur centrale moyenne pourrait être un autre facteur de qualité du site pour la croissance.

Pour étudier l'homogénéité de chacun des sites, deux coefficients décrivant la distribution des poids individuels finaux sur un site ont été calculés :

- coefficient de variation est un indice de dispersion relative : $C.V. = \frac{100 \times \text{écart type}}{\text{moyenne}}$
- coefficient d'asymétrie est une mesure du degré de symétrie d'une distribution :

$$C.A. = \frac{\sum (\text{poids individuel} - \text{moyenne})^3 / (\text{taille échantillon} - 1)}{(\text{écart type})^3}$$

L'ensemble des sites montre un coefficient de variation voisin. Une homogénéité plus importante est toutefois remarquable sur les sites de Cancale, Pen Bé et du Golfe du Morbihan. Au contraire, les huîtres issues de Quiberon ont une distribution de poids plus étendue, particulièrement pour les 2 points situés en eau profonde, ayant une croissance pondérale plus élevée (54 et 32g).

En règle générale, on peut noter un coefficient de variation plus élevé en amont des sites. Ceci pourrait s'expliquer par une amplitude de variation des conditions physico-chimiques plus importante en amont, ce qui induirait une réponse des huîtres plus variable selon leur condition physiologique.

Excepté 4 points (Paimpol aval, Morlaix médian, Etel médian et Pénerf aval), peu d'asymétrie est noté sur l'ensemble des sites. Pour ces 4 points, un certain pourcentage d'huîtres se démarque de la moyenne par une croissance supérieure (asymétrie décalée vers la droite).

Site	Station	Coeff. variation C.V.	Coeff. asymétrie C.A.
Aber Benoit	aval	23.39	0.5598
	médian	23.51	1.1162
	amont	26.90	1.8746
Cancale	aval	21.51	1.2036
	médian	21.91	0.0649
	amont	24.04	-0.0742
Etel	aval	25.47	1.1871
	médian	26.18	3.0266
	amont	26.18	1.4857
Morlaix	aval	23.19	1.6442
	médian	26.30	2.1438
	amont	29.19	1.7501
Pénerf	aval	24.0	2.094
	médian	26.11	0.2765
	amont	24.13	0.8846
Paimpol	aval	22.81	2.4784
	médian	23.60	1.0427
	amont	29.19	1.3607
Golfe du Morbihan	aval	19.43	0.4196
	médian	24.32	1.5047
	amont	20.19	1.8545
Quiberon	Pô	22.14	1.238
	eau prof.	29.98	1.1279
	Carnac	30.37	0.8123
Pen Bé	aval	20.33	-1.7962
	médian	21.35	-1.5013
	amont	24.46	-0.3404
Rade de Brest	Rostiviec	23.56	1.81
	Roscanvel	22.59	1.7722

Tableau 12 : Distribution des poids individuels finaux autour de la moyenne.

2.5. Caractéristiques biochimiques des huîtres

La composition biochimique reflète la valeur énergétique et l'état physiologique des huîtres et fournit ainsi des indications sur la qualité de l'élevage.

Les analyses ont été réalisées sur un échantillon de 30 chairs lyophilisées selon les méthodes de LOWRY *et al.* (1951) pour les protéines, MARSH et WEINSTEIN (1966) pour les lipides et DUBOIS *et al.* (1956) pour les glucides. L'ensemble des analyses a été fait par le laboratoire de Biologie et Biotechnologies Marines de l'Université de Caen sous la direction du Professeur M. Mathieu.

2.5.1. Teneurs en différents composés.

Les résultats sont exprimés en pourcentage de chair sèche, en équivalent d'albumine de boeuf pour les protéines, en glycéroltripalmitate pour les lipides et en glucose pour les glucides (Tableau 13 ; Fig. 9, 9bis).

SITE	STATION	PROTEINES	LIPIDES	SUCRES TOTAUX	GLYCOGENE	SUCRES LIBRES
Cancale	aval	42	12.2	28	13	15
	amont	44	12.7	21	12	9
Paimpol	aval	42.6	16.4	30	27	3
Morlaix	amont	43.9	12.2	37	27	10
Aber Wrach	aval	42.5	11.8	35	3	32
Aber Benoît	aval	40.5	16.8	43	40	3
	médian	42.8	12.9	58	51	7
	amont	44.7	14.3	28	18	10
Rade de Brest	Rosti.	41.7	13.6	38	16	22
	Rosc.	40.6	12.8	26	17	9
Etel	aval	39	12.6	30	13	17
	amont	54.4	10.2	40	5	35
	médian	46.2	13.1	30	19	11
Baie de Quiberon	Pô	41.2	11.7	51	10	41
	eau prof.	34.8	11.1	31	24	7
	Carnac	42	13	30	21	9
Golfe du Morbihan	aval	45.6	8.7	49	22	27
	médian	45.8	14.1	54	24	30
	amont	45.8	9.3	18	6	12
Pénerf	aval	49.5	9.9	23	16	7
	médian	39.6	14.1	24	12	12
	amont	49.7	11.1	31	23	8
Pen Bé	aval	41.5	8.4	40	35	5
	median	50.8	9.8	30	23	7
	amont	35.3	12.4	31	25	6

Tableau 13 : Composition biochimique des huîtres aux différentes stations.

On constate une certaine constance de la composition protéique et lipidique des huîtres entre les différents sites d'élevage par rapport aux teneurs en sucres et en glycogène qui semblent plus variables.

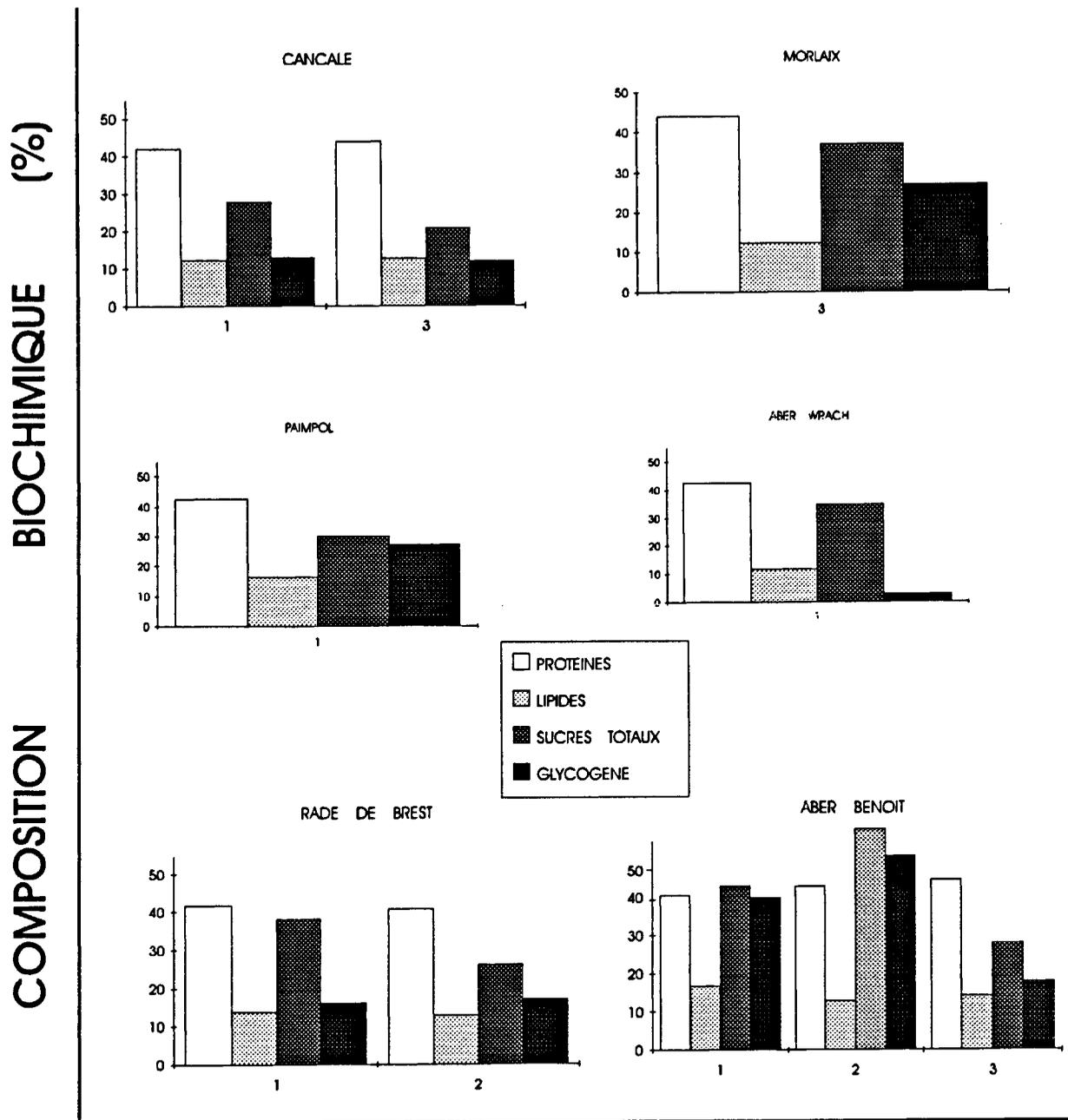


Fig. 9 : Composition biochimique des huîtres pour les stations de Bretagne Nord.

COMPOSITION BIOCHIMIQUE (%)

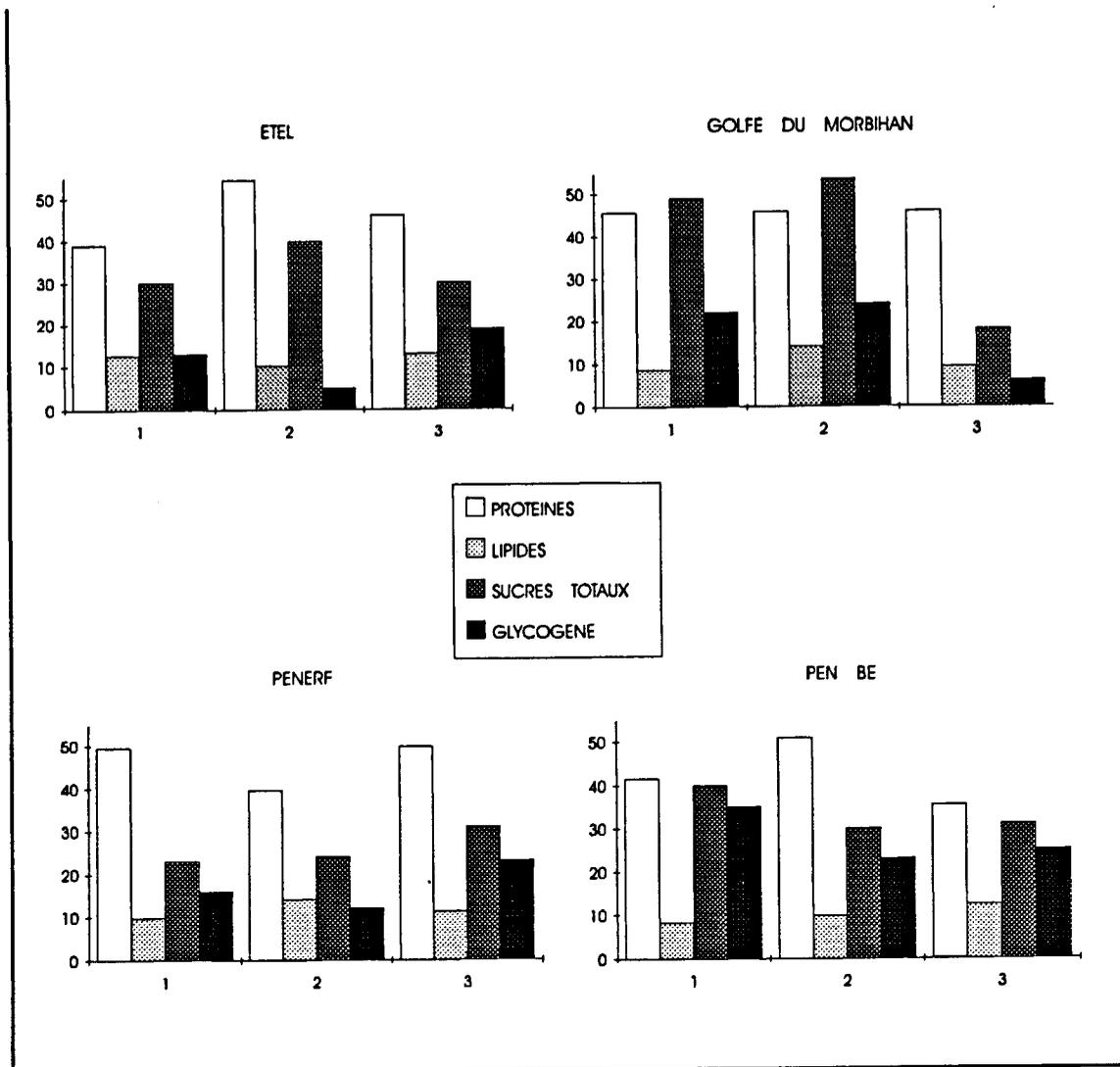


Fig. 9 bis : Composition biochimique des huîtres pour les stations de Bretagne Sud.

Des classements de stations par ordre croissant des différentes teneurs biochimiques et des croissances pondérales ont été établis (Tableau 14).

PROTEINES		LIPIDES		SUCRES TOTAUX		GLYCOGENE		SUCRES LIBRES		CROISSANCE PONDERALE	
SITE	STATION	SITE	STATION								
BAIE DE QUIBERON	eau prof.	PEN BE	aval	GOLFE DU MORBIHAN	amont	ABER WRACH	amont	PAIMPOL	aval		
PEN BE	amont	GOLFE DU MORBIHAN	aval	CANCALE	amont	ETEL	amont	ABER BENOIT	aval	RADE DE BREST	Rost.
ETEL	aval	GOLFE DU MORBIHAN	amont	PENERF	aval	GOLFE DU MORBIHAN	amont	PEN BE	aval	BAIE DE QUIBERON	Pô
PENERF	médiane	PEN BE	médiane	PENERF	médiane	BAIE DE QUIBERON	Pô	PEN BE	amont	ETEL	amont
ABER BENOIT	aval	PENERF	aval	RADE DE BREST	Rosc.	CANCALE	amont	PENERF	aval	ETEL	médiane
RADE DE BREST	Rosc.	ETEL	amont	CANCALE	aval	PENERF	médiane	PEN BE	médiane	PENERF	aval
BAIE DE QUIBERON	Pô	BAIE DE QUIBERON	eau prof.	ABER BENOIT	amont	CANCALE	aval	BAIE DE QUIBERON	eau prof.	BAIE DE QUIBERON	Carnac
PEN BE	aval	PENERF	amont	PEN BE	amont	ETEL	aval	ABER BENOIT	médiane	CANCALE	aval
RADE DE BREST	Rost.	BAIE DE QUIBERON	Pô	ETEL	aval	PENERF	aval	PENERF	amont	PENERF	médiane
CANCALE	aval	ABER WRACH	amont	BAIE DE QUIBERON	Carnac	RADE DE BREST	Rost.	CANCALE	amont	GOLFE DU MORBIHAN	amont
BAIE DE QUIBERON	Carnac	CANCALE	aval	ETEL	médiane	RADE DE BREST	Rosc.	RADE DE BREST	Rosc.	PAIMPOL	aval
ABER WRACH	amont	MORLAIX	amont	PAIMPOL	aval	ABER BENOIT	amont	BAIE DE QUIBERON	Carnac	PENERF	amont
PAIMPOL	aval	PEN BE	amont	BAIE DE QUIBERON	eau prof.	ETEL	médiane	ABER BENOIT	amont	GOLFE DU MORBIHAN	aval
ABER BENOIT	médiane	ETEL	aval	PENERF	amont	BAIE DE QUIBERON	Carnac	MORLAIX	amont	RADE DE BREST	Rosc.
MORLAIX	amont	CANCALE	amont	PEN BE	amont	GOLFE DU MORBIHAN	aval	ETEL	médiane	MORLAIX	amont
CANCALE	amont	RADE DE BREST	Rosc.	ABER WRACH	amont	PEN BE	médiane	GOLFE DU MORBIHAN	amont	ETEL	aval
ABER BENOIT	amont	ABER BENOIT	médiane	MORLAIX	amont	PENERF	amont	PENERF	médiane	CANCALE	amont
GOLFE DU MORBIHAN	aval	BAIE DE QUIBERON	Carnac	RADE DE BREST	Rost.	BAIE DE QUIBERON	eau prof.	CANCALE	aval	ABER BENOIT	aval
GOLFE DU MORBIHAN	médiane	ETEL	médiane	PEN BE	aval	GOLFE DU MORBIHAN	médiane	ETEL	aval	PEN BE	aval
GOLFE DU MORBIHAN	amont	RADE DE BREST	Rost.	ETEL	médiane	PEN BE	amont	RADE DE BREST	Rost.	GOLFE DU MORBIHAN	médiane
ETEL	médiane	PENERF	médiane	ABER BENOIT	aval	PAIMPOL	aval	GOLFE DU MORBIHAN	aval	BAIE DE QUIBERON	eau prof.
PENERF	aval	GOLFE DU MORBIHAN	médiane	GOLFE DU MORBIHAN	aval	MORLAIX	amont	GOLFE DU MORBIHAN	médiane	ABER BENOIT	amont
PENERF	amont	ABER BENOIT	amont	BAIE DE QUIBERON	Pô	PEN BE	aval	ABER WRACH	amont	PEN BE	médiane
PEN BE	médiane	PAIMPOL	aval	GOLFE DU MORBIHAN	médiane	ABER BENOIT	aval	ETEL	amont	ABER BENOIT	médiane
ETEL	amont	ABER BENOIT	aval	ABER BENOIT	médiane	ABER BENOIT	amont	BAIE DE QUIBERON	Pô	PEN BE	amont

Tableau 14 : Classement des stations selon la teneur des huîtres en différents composés.

2.5.2. Corrélation entre les caractéristiques biochimiques et les paramètres de croissance.

Une Analyse en Composante Principale (A.C.P.) est réalisée sur l'ensemble des données biochimiques (Protéines : prot., Lipides : lip., Sucres totaux : st., Glycogène : gly., Sucres libres : sl.) avec des variables supplémentaires sélectionnées parmi les paramètres de croissance les plus représentatifs (Croissance Pondérale : cp., Indice de Condition : ic., longueur : long.).

L' A.C.P. met en évidence une corrélation du taux de glycogène avec la croissance pondérale de 0.65 et avec l'indice de condition de 0.48 (Tableau 13bis ; Fig. 10).

	prot	lip	st	gly	sl	ic	cp	long
prot	1.000							
lip	-0.352	1.000						
st	0.015	0.048	1.000					
gly	-0.230	0.236	0.528	1.000				
sl	0.252	-0.193	0.488	-0.483	1.000			
ic	-0.223	0.365	0.234	0.485	-0.257	1.000		
cp	-0.188	0.046	0.218	0.652	-0.445	0.579	1.000	
long	0.032	-0.057	-0.128	0.202	-0.340	-0.082	0.457	1.000

Tableau 13bis : Matrice de corrélation.

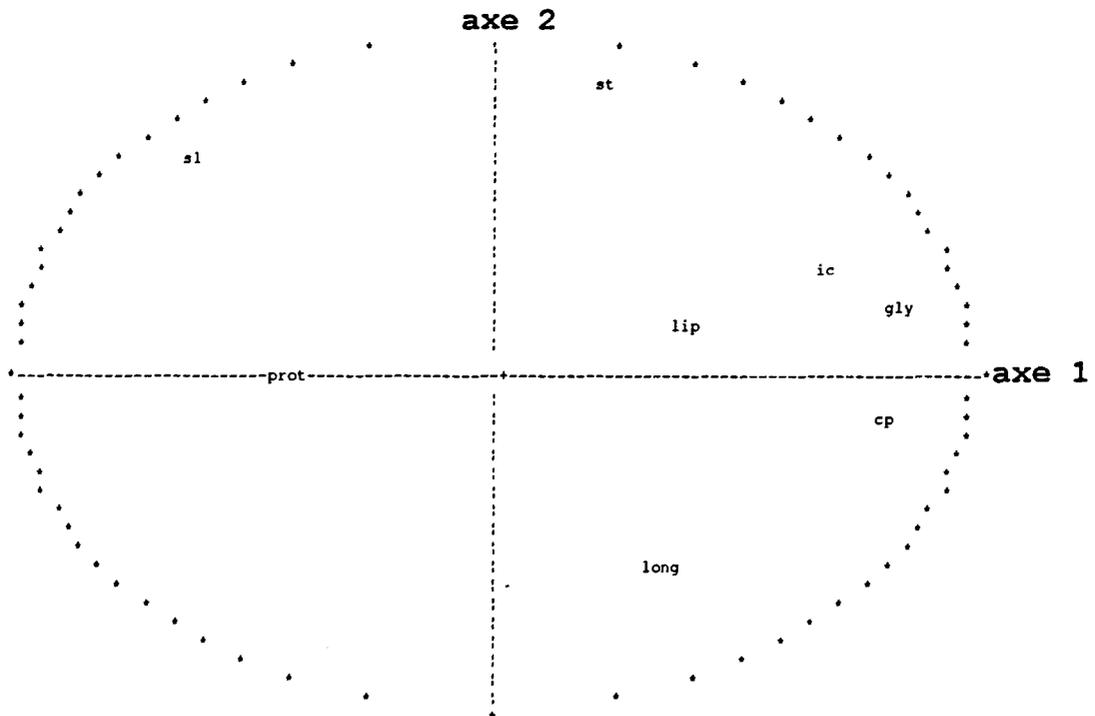


Fig. 10 : Cercle de corrélation.

L' A.C.P. est réalisée afin de regrouper les stations selon leurs caractéristiques biochimiques (Fig. 11).

Le plan principal, représenté par les axes 1 et 2, explique 68% de la variation totale (axe 1: 37.6%, axe 2: 30.3%).

L'axe 1 est représenté par l'opposition entre un taux de glycogène élevé et des teneurs en sucres libres et protéines importantes.

L'axe 2 se caractérise essentiellement par les sucres totaux (tableau 15).

AXES	AXE 1	AXE 2
prot **	-0.6438 *	-0.1023 *
lip **	0.6203 *	-0.0105 *
st **	0.1085 *	-0.9932 *
gly **	0.7750 *	-0.4416 *
sl **	-0.6851 *	-0.5701 *

Tableau 15 : Corrélation entre les variables et les axes principaux

La répartition des stations sur le plan principal (1 et 2) permet de mettre en évidence certaines stations qui présentent des huîtres de teneurs que l'on qualifiera de moyennes dans les différents composés.

Un ensemble de stations a fourni des huîtres composées d'importantes réserves glucidiques (sucres totaux), constituées essentiellement par le glycogène (stations aval et médiane de l'Aber Benoît) ou par des sucres libres (stations amont d'Etel, du Pô à Quiberon et stations aval et médiane du Golfe du Morbihan).

On observe des teneurs glucidiques plus faibles sur les points suivants : 3 du Golfe du Morbihan, 1 et 2 de Pénerf, 3 de Cancale et 2 de la Rade de Brest. Pour ces teneurs variant de 18 à 26% de chair sèche, les résultats d'élevage ne semblent pas anormaux.

La répartition de la plupart des autres stations est homogène et aucun groupe ne semble se différencier significativement.

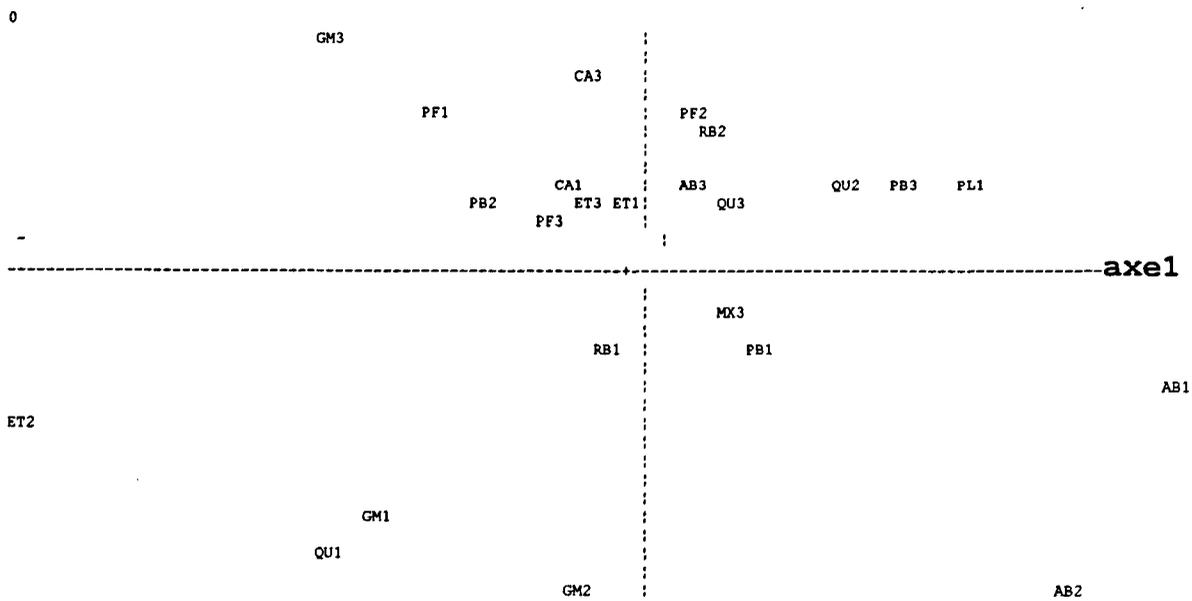


Fig. 11 : Représentation des stations selon leurs caractéristiques biochimiques.

2.6. COMPARAISON DES SITES

2.6.1. Matériel et méthodes.

Une comparaison des stations est effectuée de façon descriptive selon les critères suivants :

- PDF : poids individuel en fin élevage }
- PCV : poids individuel coquille vide } croissance pondérale
- PCEG : poids individuel chair égouttée }
- IQ : indice de qualité }

- LG : longueur huître }
- EP : épaisseur } forme et croissance linéaire
- LG/EP }

- Poly : % d'huître dans classe (0 + 1) d'infestation par Polydora
- Tsurv : Taux de survie

Aucune évaluation quantitative des paramètres, de même qu'aucune relation avec la qualité de l'environnement n'ont été établies.

La méthode utilisée est l'Analyse en Composantes Principales ; cette méthode statistique descriptive a pour but d'observer la répartition des variables entre elles et celle des observations. En d'autres termes : comment se structurent les variables (association-opposition), comment se répartissent les observations (ressemblance-dissemblance).

Elle permet d'opérer des regroupements de stations ou sites aux performances voisines. Les critères retenus étant issus de mesures réalisées dans des unités différentes, les données ont été centrées et réduites pour effectuer les analyses.

2.6.2. Résultats

2.6.2.1. Corrélations entre les paramètres

Tout comme les années 1990 et 1991, les variables de poids sont fortement corrélées entre-elles, ainsi que l'épaisseur. Par contre, et contrairement aux résultats antérieurs, la longueur semble plus indépendante des autres paramètres biométriques (tableau 16). Ceci supporte l'hypothèse d'une croissance particulière en 1992, mentionnée précédemment (huître de taille importante mais poids de chair et de coquille faibles en proportion).

	LGEP	PDF	PCV	PCEG	LG	EP	Poly	Tsurv	iq
LGEP	1.000								
PDF	- 0.132	1.000							
PCV	- 0.280	0.944	1.000						
PCEG	- 0.261	0.824	0.818	1.000					
LG	0.668	0.551	0.425	0.369	1.000				
EP	-0.565	0.807	0.872	0.770	0.208	1.000			
POLY	0.420	- 0.316	-0.254	- 0.361	0.164	- 0.363	1.000		
Tsurv	0.204	- 0.180	-0.222	- 0.363	0.100	- 0.198	0.329	1.000	
IQ	- 0.256	0.594	0.618	0.939	0.249	0.621	- 0.267	-0.359	1.000

Tableau 16 : Matrice de corrélation.

2.6.2.2. Analyse en composantes principales (A.C.P.)

*Axes principaux

La première phase de l'A.C.P. est de déterminer l'espace de dimension la plus petite dans laquelle il soit possible d'y observer, au mieux, la majorité des individus. Sur les données brutes, les caractéristiques des stations s'observent dans un espace à 8 dimensions. Le plan représenté par les axes 1 et 2 suffit à observer 74 % de l'information initiale (axe 1 : 51,8 % ; axe 2 : 22,3 % ; axe 3 : 10,8 % ; axe 4 : 7,6%).

*Etude des variables

Les variables de croissance pondérale et d'épaisseur représentent l'axe 1, qualifié de "Croissance Pondérale". L'axe 2 est caractérisé par la croissance linéaire et la forme des huîtres (paramètres LG et LGEP) ; il est qualifié de "Forme". Bien que ne décrivant respectivement que 10,8 % et 7,6% de l'information, la signification des axes 3 et 4, les rend intéressants à analyser ; l'axe 3 représente le "Taux de survie" ; l'axe 4 transcrit le "Taux d'huîtres non infestées par le Polydora" (tableau 17).

Variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
PDF	0.8213	0.0756	0.0162	0.0265
PCV	0.85	0.0245	0.0363	0.0001
PCEG	0.9068	0.0052	0.0145	0.0197
EP	0.8109	0.0148	0.0982	0.0003
IQ	0.671	0.00	0.0446	0.110
LGEP	0.1413	0.713	0.1139	0.0191
LG	0.1208	0.8052	0.0103	0.0274
Poly	0.199	0.2513	0.0377	0.4658
Tsurv.	0.1409	0.1144	0.5986	0.0142

Tableau 17 : Corrélation au carré entre les variables et les axes principaux.

***Etude des individus**

La répartition graphique des individus et la qualité de la représentation de ces points sur un plan -ou simplement sur un axe- (cosinus de l'angle formé par un point et sa projection sur le plan) vont permettre de répondre aux questions suivantes :

- quels sont les stations et les sites qui se ressemblent et sur quels critères ? quels sont ceux qui diffèrent ?

nb : les points non rassemblés dans un des ensembles correspondent à des points mal représentés dans le plan d'observation et/ou ne se caractérisant pas particulièrement par les critères qualifiant les axes du plan.

Axes 1 et 2 (fig.12) :

La répartition des individus sur les axes 1 et 2, a conduit à distinguer 3 groupes principaux de stations :

- bassins ouverts, représentés par Cancale, Paimpol Quiberon (station en eau profonde) et la station médiane du Golfe du Morbihan (Larmor Baden). Ces stations se caractérisent par une morphologie des huîtres longue et plate. La croissance pondérale et l'indice de qualité ont des valeurs intermédiaires (CP = 39g , IQ = 9.81).

- estuaires, identifiables par leur croissance pondérale extrême. Deux groupes d'estuaires s'opposent sur ce critère :

* Aber Benoit et Pen Bé (station médiane) donnent des croissance pondérale totale et en chair très supérieures à la moyenne;

* Morlaix, Pénerf, Etel, Quiberon (Anse du Pô) et Rade de Brest montrent des croissance pondérale totale et en chair faibles.

Axes 1 et 4 (fig. 16) :

Sur les axes 1 et 4, plusieurs groupes de stations de croissance pondérale moyenne, se distinguent par le taux d'huîtres non infestées par Polydora. Le regroupement des stations PB, MX3 et PF s'oppose aux stations en sites ouverts de PL et GM1 par un taux d'huîtres non infestées inférieur à 60% (un pourcentage proche de 100% est atteint à PL et GM1) et par leur forme estuarienne.

Axes 1 et 3 et axes 2 et 3 (fig. 13 et 15):

Un groupe de 4 stations estuariennes montre un comportement similaire sur le critère du taux de survie "Tsurv" ; il s'agit des stations aval de Pen Bé, Pénerf, Aber Benoit et Golfe du Morbihan. Ces points se caractérisent simultanément par le Tsurv le plus élevé et l'IQ le plus faible du site dont ils sont issus. Or, comme il a été signalé précédemment, le Tsurv reflète une mortalité initiale, consécutive au stress engendré par la préparation et la mise en place des

poches. Le regroupement des stations citées est-il significatif d'une qualité d'environnement plus tamponnée en aval qu'en amont de ces sites, ce qui induirait une meilleure adaptation des huîtres, ou s'agit-il d'un artéfact dû à la mise en place des poches ?

Dans chacune de ces représentations, l'isolement de la station 3 de Quiberon est un artéfact sans signification (poche tombée au sol).

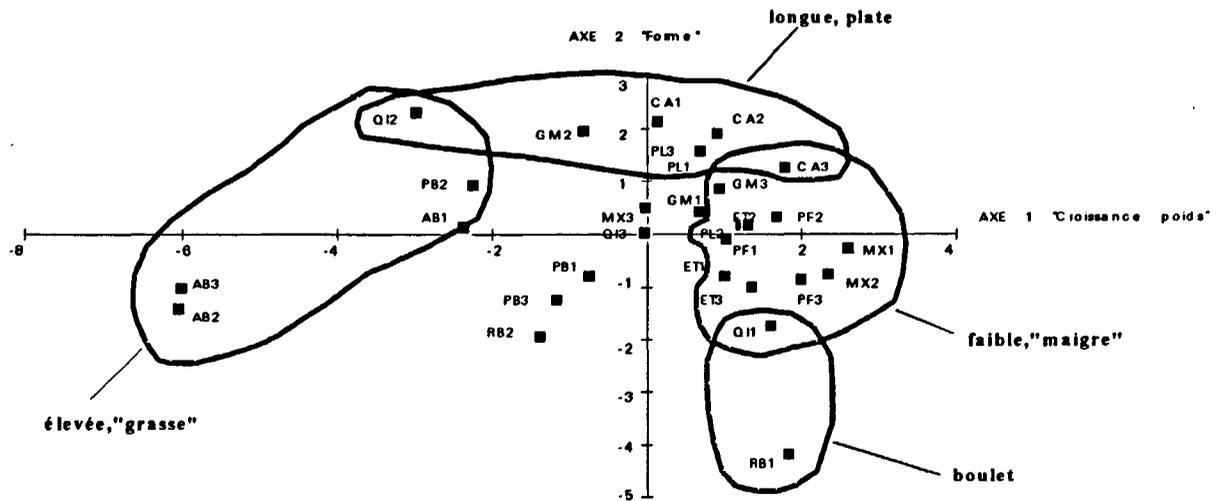


Fig. 12 : Répartition graphique des individus sur les axes 1 et 2.

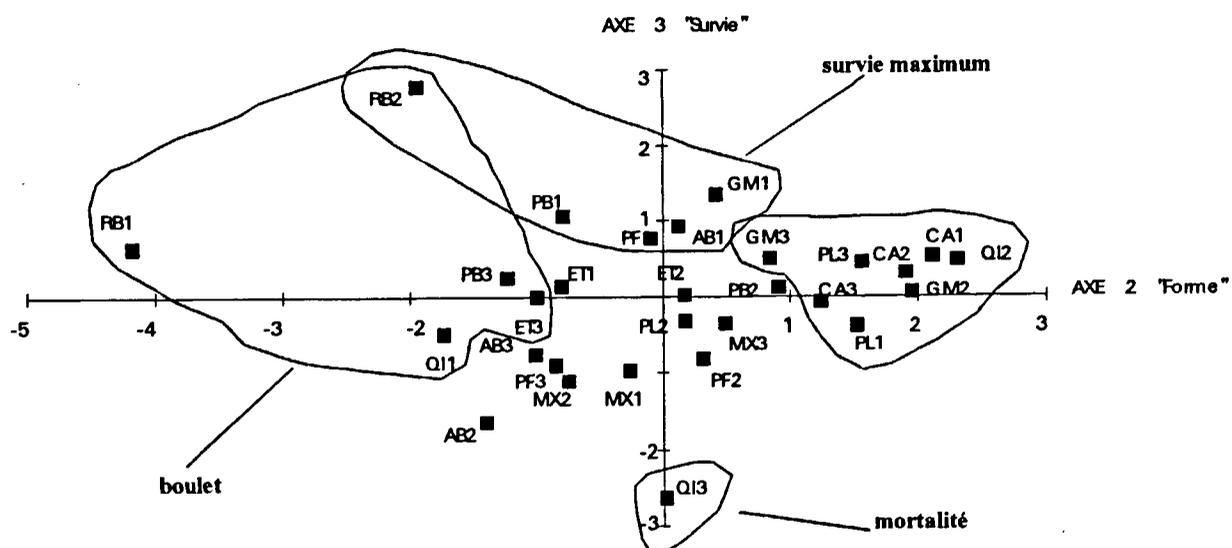


Fig. 13 : Répartition graphique des individus sur les axes 3 et 2.

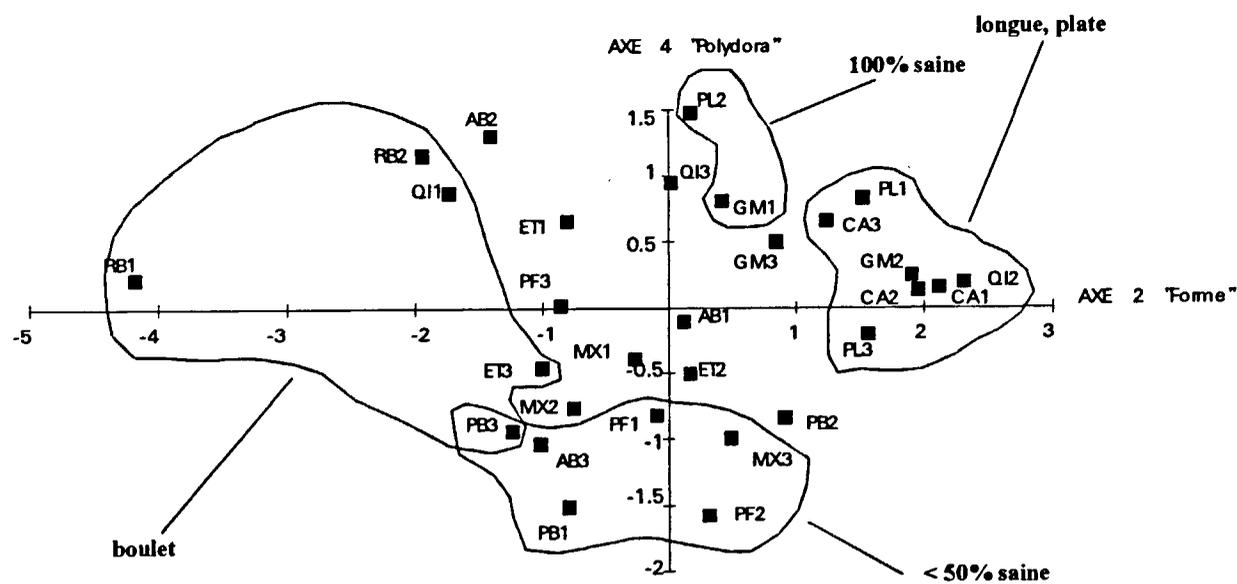


Fig. 14 : Répartition graphique des individus sur les axes 4 et 2.

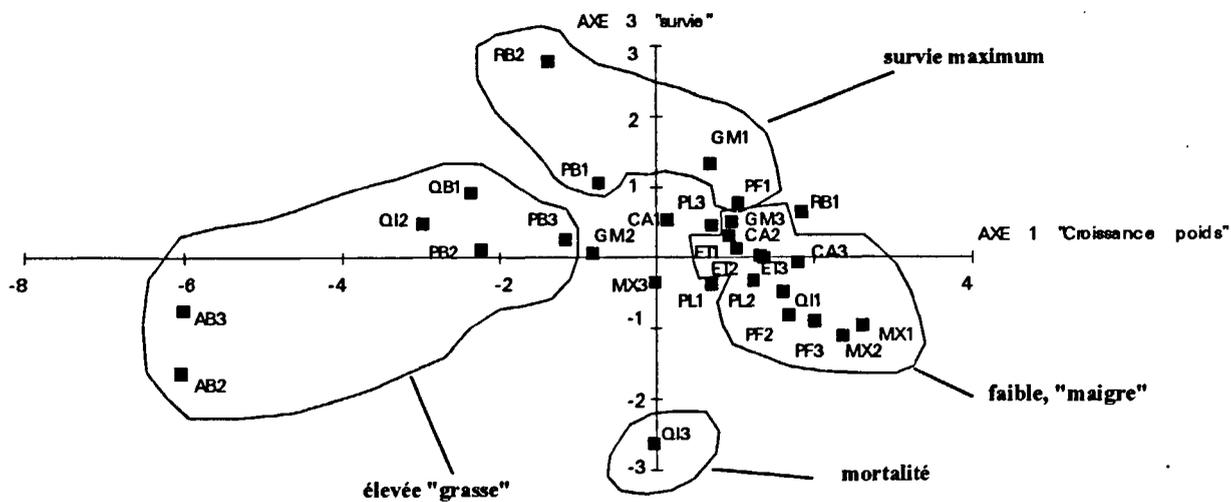


Fig. 15 : Répartition graphique des individus sur les axes 1 et 3.

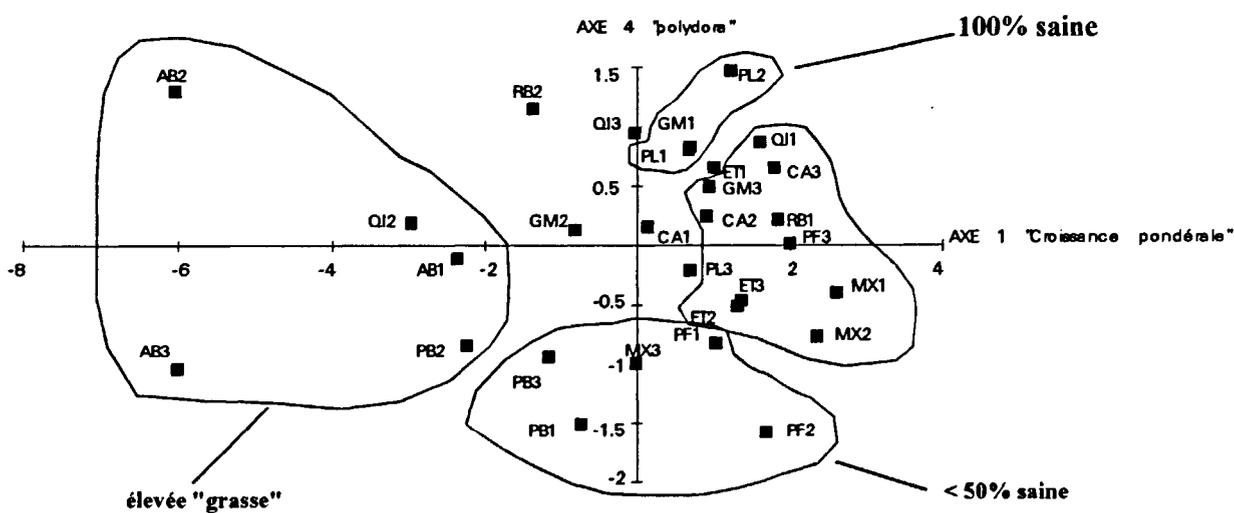


Fig. 16 : Répartition graphique des individus sur les axes 1 et 4.

Discussion - Conclusion.

La description des différents paramètres mesurés sur l'ensemble des sites et des stations fait ressortir plusieurs points caractéristiques de l'année 1992 :

- croissance supérieure à 1990 et 1991 mais disproportionnée ; la croissance pondérale, bien que plus élevée en 1992, n'est pas en accord avec la forte augmentation de croissance linéaire. Dans l'ensemble, les huîtres ont une taille plus importante que les années précédentes, mais une croissance en chair plus faible. Cette particularité a entraîné une différenciation plus marquée des huîtres selon la typologie des bassins dont elles sont issues (bassins ouverts - estuaires).

- augmentation de l'infestation par le ver *Polydora*, d'autant plus sensible que les stations sont des lieux à "forte croissance".

- évolution négative des sites de Morlaix et de Pénérf (tendance à une croissance plus faible au cours des années). Cette tendance est-elle accentuée par les résultats particuliers de 1992 ou reflète-t-elle un problème plus profond ?

Le site de la Rade de Brest, expérimenté pour la première année, montre une forte hétérogénéité de croissance et une forme des huîtres estuarienne :

- forme en "boulet" (huître épaisse et courte) la plus accentuée de l'ensemble des stations, probablement en relation avec la présence de TBT ;

- croissance pondérale : - point 1 "Rostiviec": croissance pondérale et indice de qualité des plus faibles, du même ordre que Morlaix ;

- point 2 "Roscanvel": croissance pondérale et indice de qualité moyens.

- taux d'huîtres non infestées par *Polydora* intermédiaire entre les fortes valeurs des bassins ouverts et les valeurs moyennes à faibles des estuaires.

BIBLIOGRAPHIE

AFNOR (1985) : Norme française huîtres creuses. Dénomination et classification, NF V45/056, 5p.

CATHERINE M., BLATEAU D., MAZURIE J., LE BEC C., 1990 : Anomalies des coquilles d'huîtres creuses *C.gigas* observées sur le littoral français en Mai-Juin 1989 dues aux vers *Polydora* et aux peintures antisalissures. Rapport RIDRV 90.22-CSRU-RA/ Nantes-la Trinité surMer, 106p.

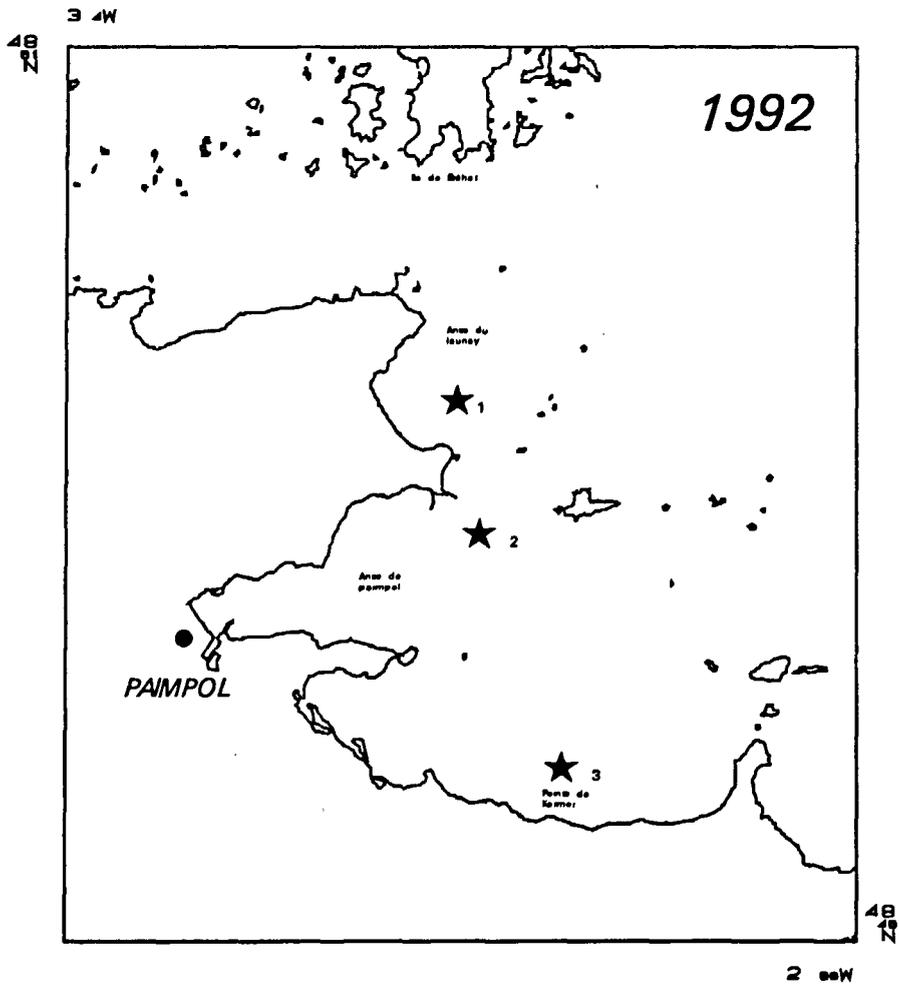
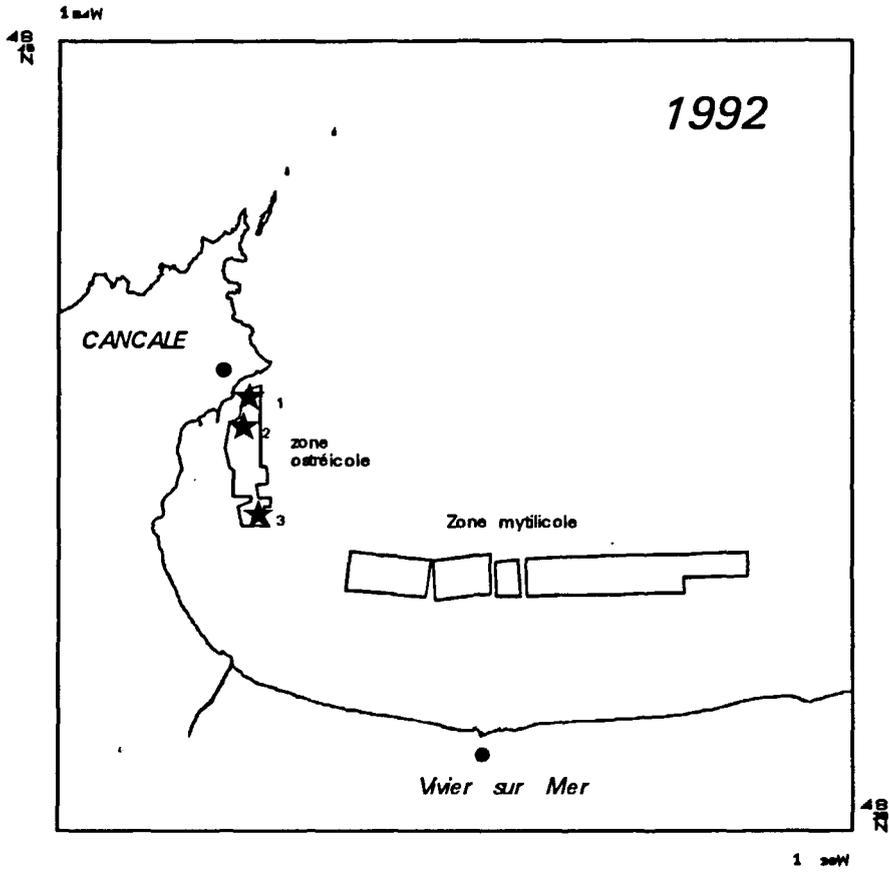
LAWRENCE D.R. and SCOTT G.I. 1982 : The determination and use of condition index of oysters. *Estuaries*, 5(1): 23-27.

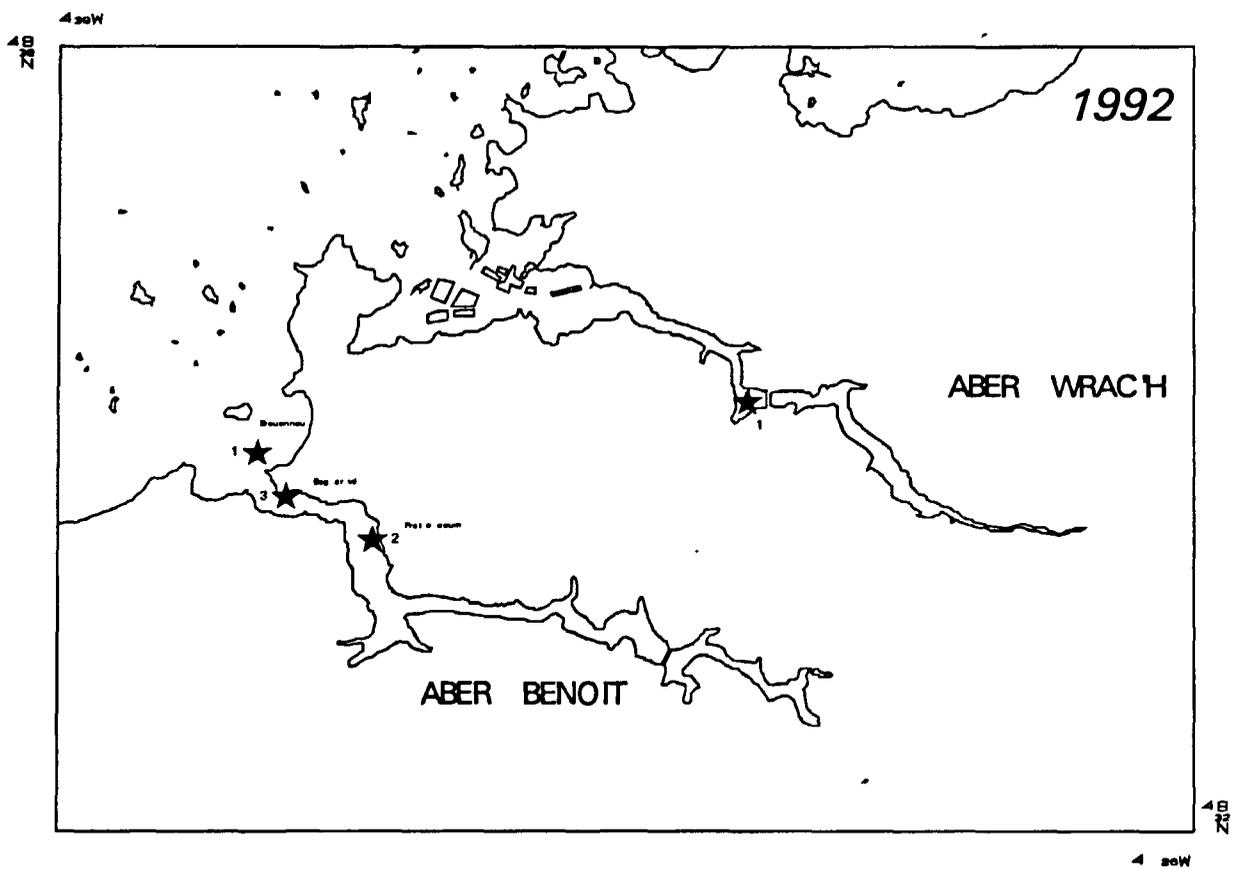
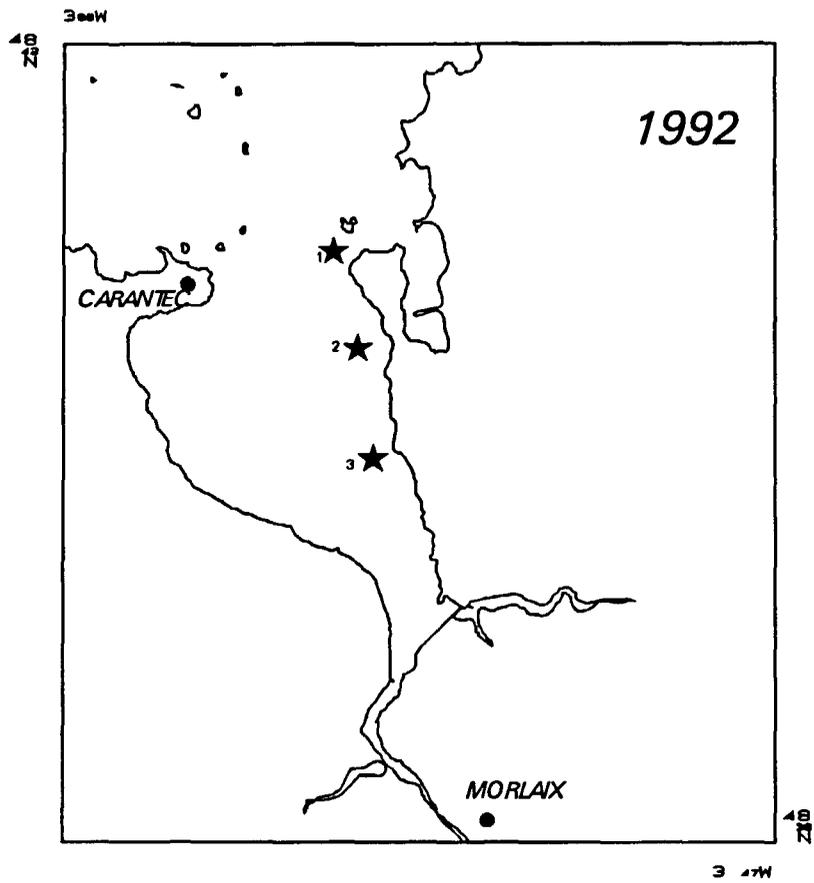
LE BEC C. MAZURIE J., 1990 : L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne. Résultats du réseau de suivi de 1990.

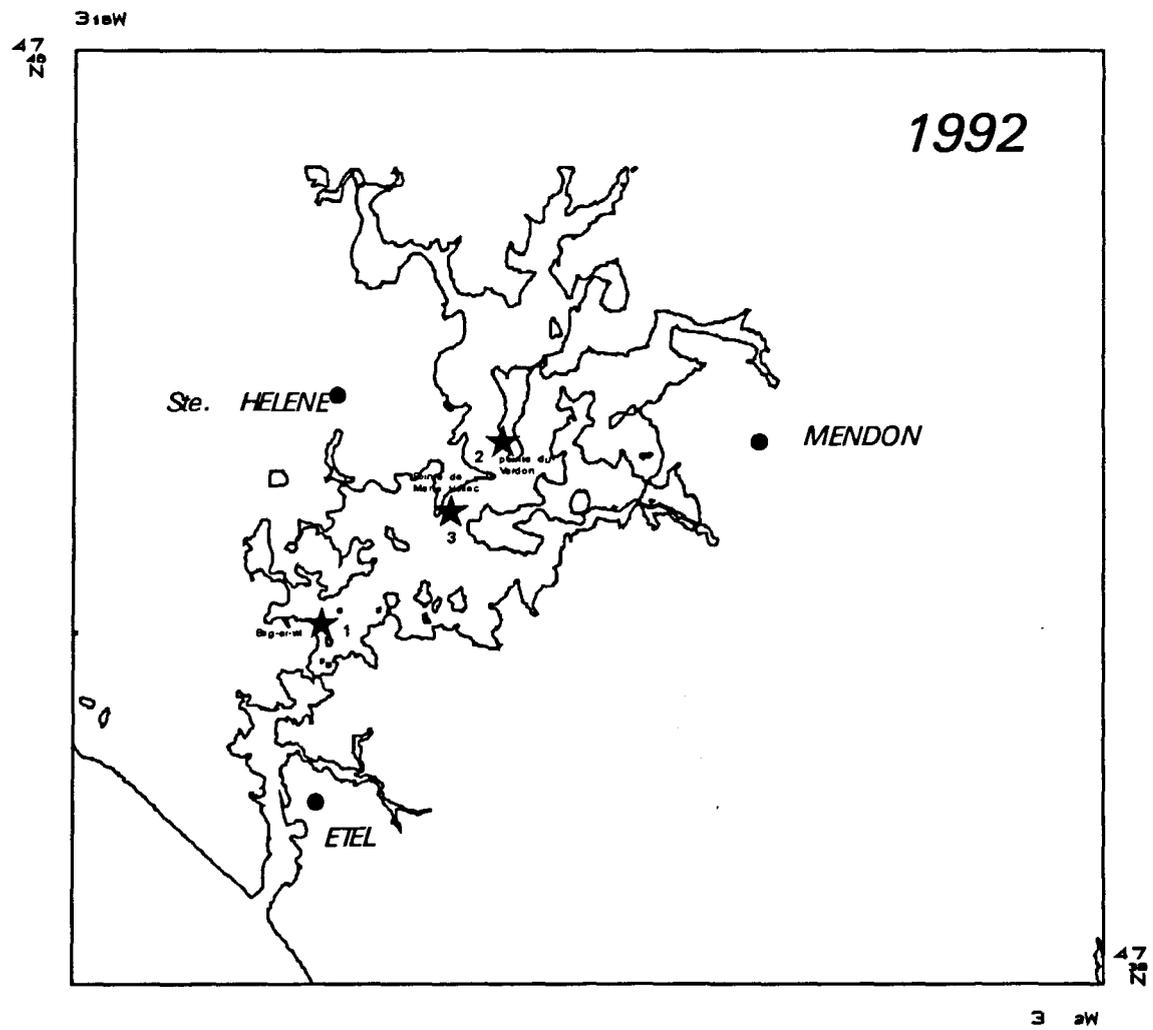
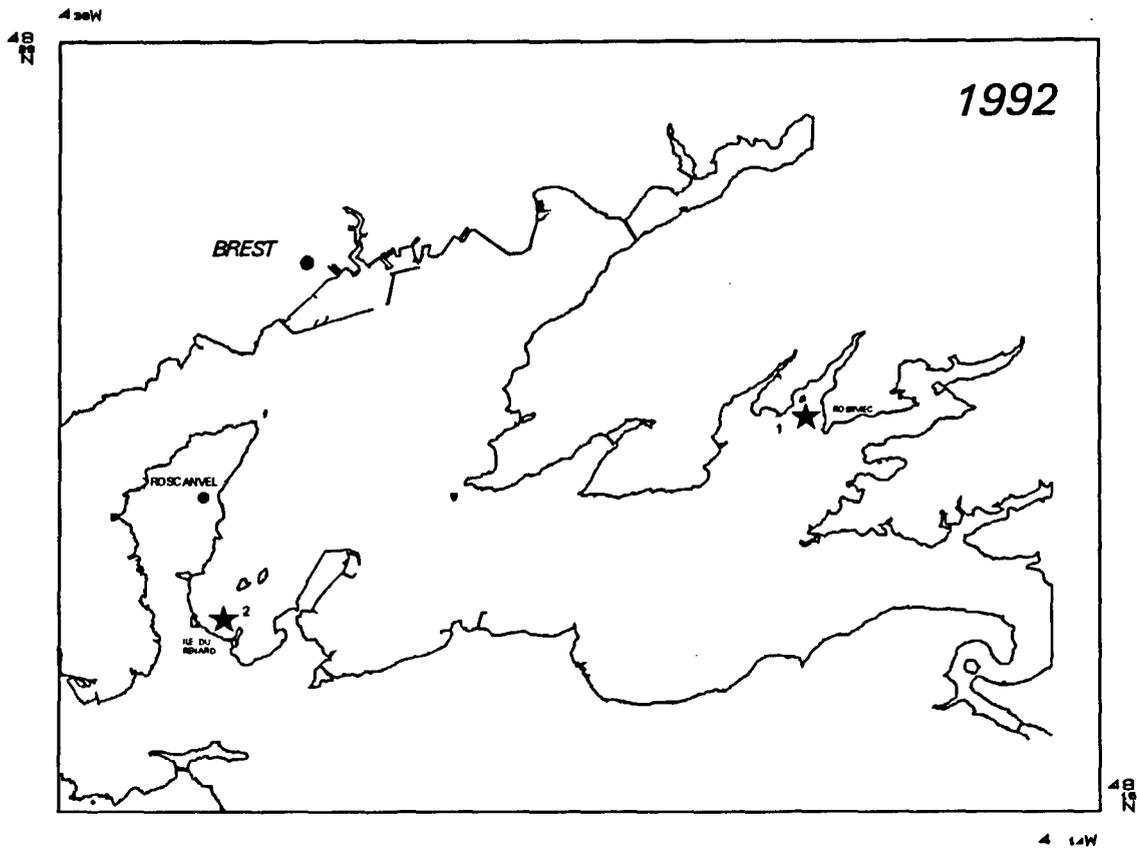
LE BEC C. MAZURIE J., 1991 : L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne. Résultats du réseau de suivi de 1991.

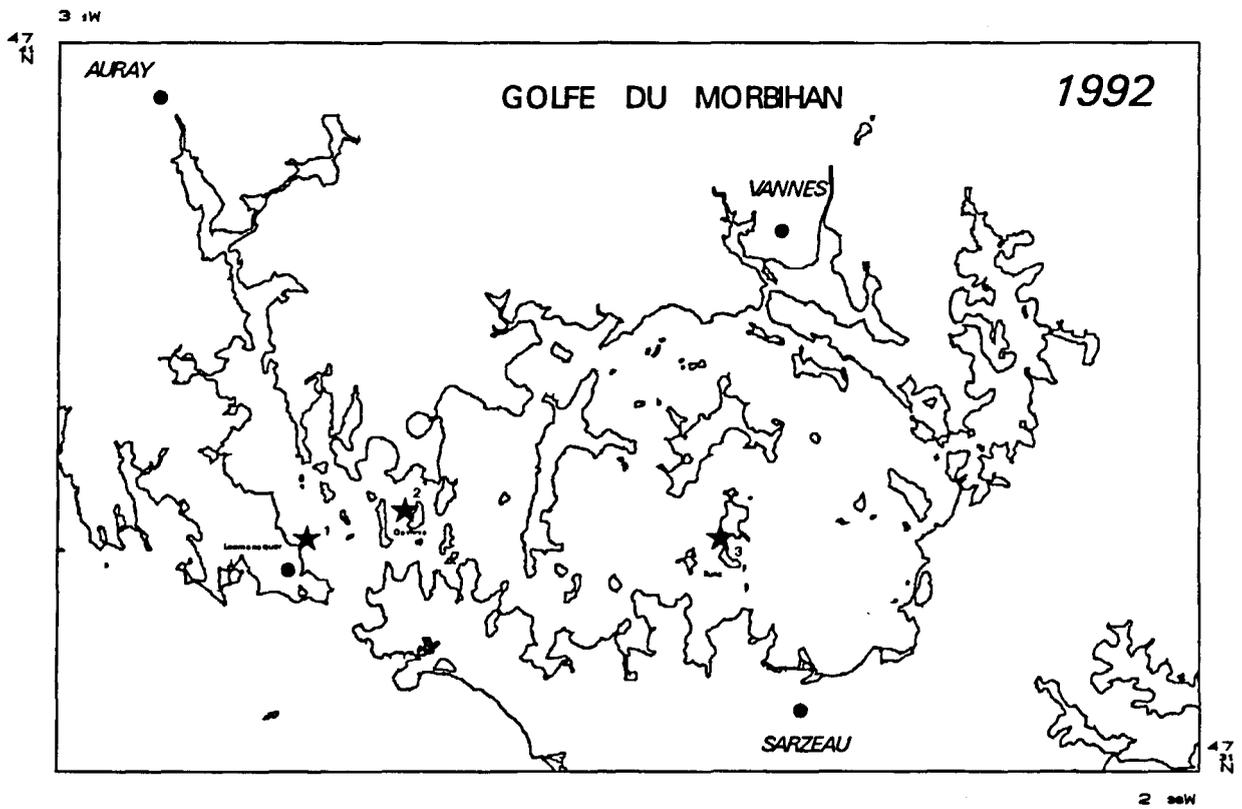
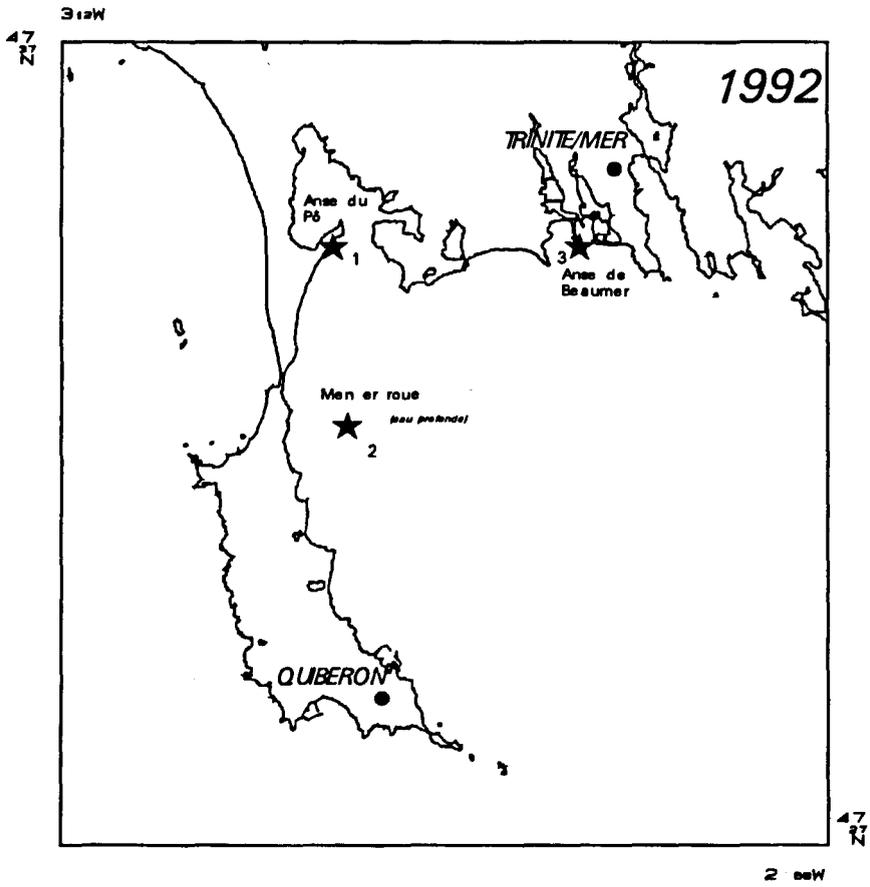
TIGE G., LE MOUROUX G., 1992 : Situation épidémiologique 1992. *Cheptels Français*. IFREMER, 3. 3p.

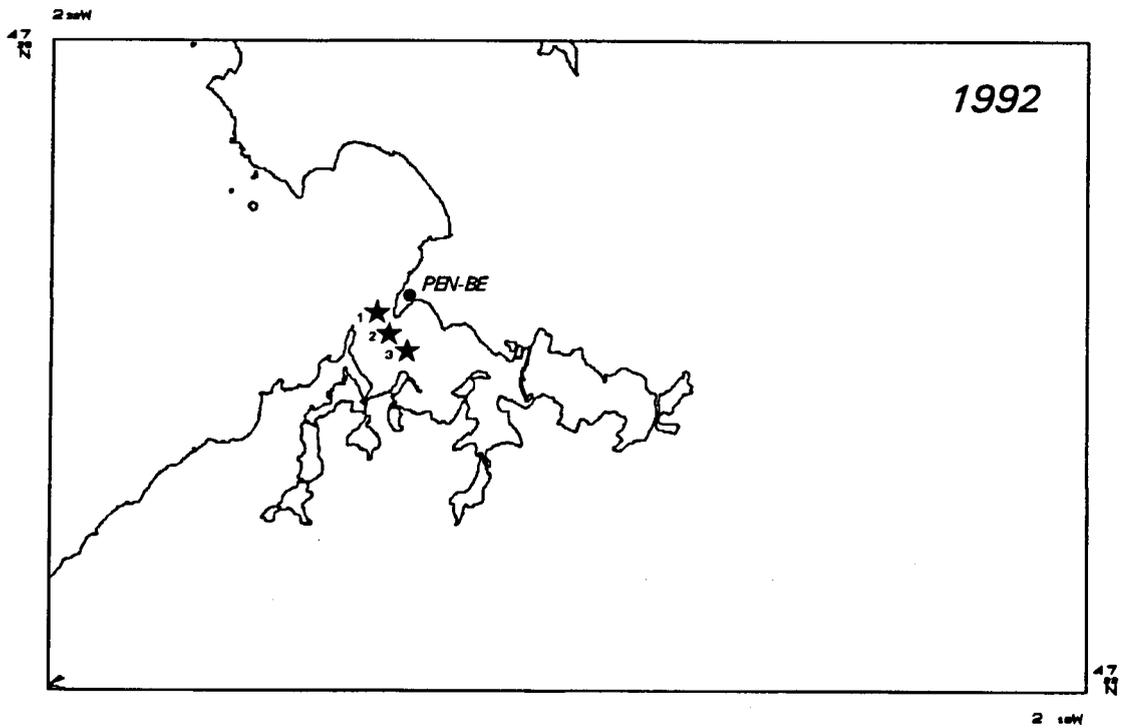
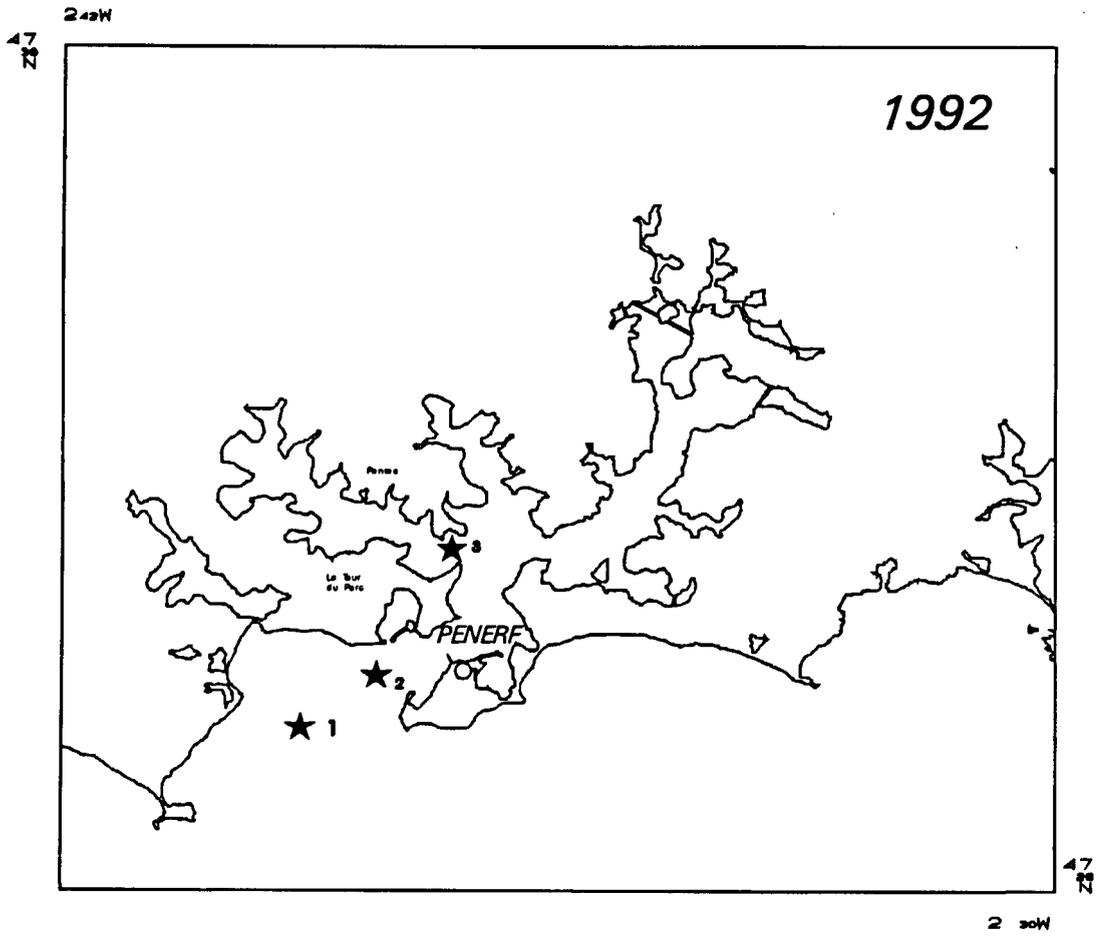
ANNEXE : Cartes des stations











RAPPORTS INTERNES DRV 1993

N°RI DRV	DEPARTEMENT	LABORATOIRE	AUTEURS	TITRE	DATE SORTIE	DIFFUS	NB PAGES	TIRAGE
93-001	DRV/RH	RH/LE ROBERT ECHOAL/L'HOUMEAU	G.PAULMIER	CRUSTACES PROFONDS CAPTURES AUX CASSIERS AUX ANTILLES FRANCAISES	Fév-93	Libre	34	30
93-002	DRV/RA DRV/SEM	PMDC/BREST SEM/PARIS	P.G.FLEURY P.PAQUOTTE	EVALUATION ECONOMIQUE DE LA DIVERSIFICATION EN COQUILLE ST JACQUES D'UNE ENTREPRISE CONCHYLICOLE EN MER OUVERTE	Fév-93	Libre	21	150
93-003	DRV/RH	RH SETE	J.DUCLERC J.BERTRAND	VARIABILITE SPATIALE ET TEMPORELLE D'UNE PECHERIE AU FILET DANS LE GOLFE DU LION. ESSAI D'EVALUATION DE L'IMPACT D'UN RECIF ARTIFICIEL.	Fév-93	Libre	42	?
93-004	DRV/VP	VP/NANTES	M.ETIENNE; M.DARZACQ; J.NOEL; A.DANIEL	QUALITE DU THON APPERTISE. CRITERES. PHYSICO-CHIMIQUES	Mar-93	Libre	72	?
93-005	DRV/VP	VP/NANTES	N.BREGEON	DOSAGE RAPIDE DE L'HISTAMINE DANS LE THON : MISE AU POINT, OPTIMISATION, APPLICATION	Mar-93	Restreint	61	?
93-006	DRV/SEM	SEM/PARIS	P.GUILLOTREAU (contrat univers ENSAR/CERETIM)	LE MESO-SYSTEME HALIO-ALIMENTAIRE EUROPEEN, ANALYSE ET MODE DE FONCTIONNEMENT	Mar-93	Libre	440	30
93-007	DRV/SEM	SEM/PARIS	M.GALLE (AIDA : Ass Intégrat Données enviro dans syst déc Aménag))	LES MECANISMES DE DECISION DANS LA GESTION DES PECHEES - LE CAS D'UN PORT MEDITERRANEEN	Mar-93	Confid	152	20

RAPPORTS INTERNES DRV 1993

N° RI DRV	DEPARTEMENT	LABORATOIRE	AUTEURS	TITRE	DATE SORTIE	DIFFUS	NB PAGES	TIRAGE
93-008	DRV/SEM	SEM/PARIS	M.ANTONA, D.BAILLY, P.PAQUOTTE, M.GABBOTT, J.GIBBS H.HARMSMA et S.SHAW	LA CONCHYLICULTURE EN EUROPE	Mai-93	Libre	55	150
93-009	DRV/RH	ECOHAL/NANTES	D.GUERAULT, Y.DESAUNAY et P.BEILLOIS	LA PECHE PROFESSIONNELLE DES POISSONS MIGRATEURS DANS L'ESTUAIRE DE LA LOIRE EN 1989	Avr-93	Libre	15	?
93-010	DRV/RA	URGE/LA TREMBLADE	A.GERARD, Y.NACIRI, J.M.PEIGNON, C.LEDU, P.PHELIPOT, J.P.BAUD, M.NOURRY, T.RENAULT, N.COCHENNEC	ESSAI D'ACCLIMATATION DE CRASSOSTREA VIRGINICA ET PERFORMANCES BIOLOGIQUES COMPAREES AVEC CRASSOSTREA GIGAS	Avr-93	Restreinte	19	20
93-011	DRV/RA	ALGOLOGIE NANTES	/ F.CAMPELLO	SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LES ECTOCARPUS SPP : PHAEOPHYCEAE - ECTOCARPALES	Avr-93	Libre	37	30
93-012	DRV/RA	LABO COTIER CONCHYL TRINITE	J.MAZURIE, S.CLAUDE, G. TIGE, G.LE MOUROUX	RESULTATS DU RESEAU DE SUIVI DES ELEVAGES ET GISEMENTS NATURELS DE PALOURDES EN BRETAGNE EN 1991	Avr-93	Libre	20	60
93-013	DRV/RH	RH/BREST	S.FIFAS	ANALYSE ET MODELISATION DES PARAMETRES D'EXPLOITATION DU STOCK DE COQUILLES ST-JACQUES (Pecten maximus, L) EN BAIE DE SAINT-BRIEUC (Manche Ouest, France)	Avr-93	Libre	400	60

RAPPORTS INTERNES DRV 1993

N°RI DRV	DEPARTEMENT	LABORATOIRE	AUTEURS	TITRE	DATE SORTIE	DIFFUS	NB PAGES	TIRAGE
93-014	DRV/RA	GIE/RA PALAVAS	D.COVES, E.GASSET	ESTIMATION DU COUT DE PRODUCTION DIRECT D'ALEVINS DE LOUP (DICENTRARCHUS LABRAX) SELON LA TECHNIQUE DE SEVRAGE STANDARD OU PRECOCE ET SELON L'EMPLOI DE CIRCUIT OUVERT OU FERME.	Mai-93	Libre	?	29
93-015	DRV/RH - DEL	RH/NANTES DEL/BREST	G.ARZUL, E.ERARD-LE DENN, D.HALGAND, J.HUET, F.QUINIOU, F.ROGER, A.TETARD	SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT MARIN DU SITE DE LA CENTRALE DE PENLY (MANCHE EST) : ANNEE 1992	Mai-93	Libre	104	30
93-016	DRV/RH	RH/LA ROCHELLE	P.DESCAMPS, J.P.LEAUTE	TYPLOGIES ET COMPOSANTES DES FLOTILLES DU SUD-GASCOGNE, EN 1989. COMPARAISON DE 1986 ET 1989. DE NOIRMOUTIER A BAYONNE.	Mai-93	Libre	?	60
93-017	DRV/RA	GIE/RA ROBERT	LE E.GOYARD, J.D.FAGUIERE, P.SOLETCHNIK	L'ELEVAGE DE L'OMBRINE (SCIAENOPS OCELLATA) EN MARTINIQUE : I - MATURATION DES GENITEURS ET PRODUCTION D'ALEVINS	Mai-93	Libre	71	50
93-018	DRV/RA	GIE/RA ROBERT	LE J.C.FALGUIERE, B.ROSINE, E.GOYARD	L'ELEVAGE DE L'OMBRINE (SCIAENOPS OCELLATA) EN MARTINIQUE : II - GROSSISSEMENT EN CAGES FLOTTANTES	Mai-93	Libre	53	50
93-019	DRV/RA	GIE/RA ROBERT	LE E.GOYARD, J.C.FALGUIERE, B.ROSINE	L'ELEVAGE DE L'OMBRINE (SCIAENOPS OCELLATA) EN MARTINIQUE : III - ETUDE PREVISIONNELLE DES COUTS DE PRODUCTION	Mai-93	Libre	81	50
93-020	DRV/RA	GIE/RA ROBERT	LE J.C.FAGUIERE, E.GOYARD	L'ELEVAGE DE L'OMBRINE (SCIAENOPS OCELLATA) EN MARTINIQUE : IV - SUIVI ZOOTECHNIQUE ET ECONOMIQUE DU GROSSISSEMENT PAR DES ARTISANS PECHEURS	Mai-93	Libre	18	50
93-021	DRV/RA	RA/LABEIM - LA TREMBLADE	T.RENAULT. R.M.LE DEUFF, N.COCHENNEC	CONTRIBUTION A L'ETUDE DE VIRUS DE MOLLUSQUES MARINS : IRIDOVIRUS-LIKE ET HERPES VIRUS-LIKE. DESCRIPTION ET CARACTERISATION BIOCHIMIQUE, CYCLE DE MULTIPLICATION VIRAL, DIAGNOSTIC ET ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE.	Mai-93	Restreinte	44	29

RAPPORTS INTERNES DRV 1993

N°RI DRV	DEPARTEMENT	LABORATOIRE	AUTEURS	TITRE	DATE SORTIE	DIFFUS	NB PAGES	TIRAGE
93-022	DRV/RA	RA/ LABEIM LA TREMBLADE	A.GERARD, Y.NACIRI, J.M.PEIGNON, C.LEDUC, P.PHELIPOT, A.BODOY, S.HEURTEBISE, J.GARNIER, J.P.BAUD, M.NOURRY, J.HAURE, A.G.MARTIN, S.CLAUDE, J.BARRET, N.DEVAUCHELLE, J.P.JOLY, P.GOULLETQUER, D.COATANEA, J.OHEIX, Y.ZANETTE et P.BLACHIER	OBTENTION DE SOUCHES CONCHYLICOLES PERFORMANTES PAR POLYPLOIDISATION (4ème Partie)	Jun-93	restreinte	52	?
93-023	DRV/RA	GIE/RA	D.LACROIX	BILAN CRITIQUE DE L'AQUACULTURE EN AFRIQUE DU NORD ET PRIORITES DE LA RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT	Jun-93	restreinte	139	22
93-024	DRV/RA	GIE/RA PALAVAS	J.OHEIX, D.COATANEA	ESSAIS D'AFFINAGE EN MER OUVERTE D'HUITRES CREUSES CRASSOSTEA GIGAS ISSUES DE L'ETANG DE THAU	Jun-93	Libre	36	50
93-025	DRV/RH	DRV/RH - BREST	P.LESPAGNOL, A.OGOR, Y.MORIZUR	GUIDE DE L'UTILISATION DE L'ICHTYOMETRE A CODES- BARRES	Jun-93	Libre	90	?
93-026	DRV/RA	DRV/RA LATRINITE - LA TREMBLADE	A.G.MARTIN, EQUIPES LA TRINITE ET LA TREMBLADE	RELANCE DE L'HUITRE PLATE - RAPPORT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX ANNEE 1991	Jul-93	Libre	38	?
93-027	DRV/RH	DRV/RH LABORATOIRE ANTILLES	A.BATAGLIA	LES GRANDS POISSONS PELAGIQUES A LA MARTINIQUE ET EN REGION CARAIBE. BIOLOGIE ET PECHE.	Mar-93	Libre	98	?
93-028	DRV/RH	RH/BOULOGNE - PORT-EN-BESSIN - BREST - MAFF LOWESTOFT	RH/BOULOGNE - PORT-EN-BESSIN - BREST - MAFF LOWESTOFT	IDENTIFICATION BIOGEOGRAPHIQUE DES PRINCIPAUX STOCKS EXPLOITES EN MANCHE, RELATIONS AVEC CEUX DES REGIONS VOISINES.	Oct-93	Libre	250	75
93-029	DRV/RH	RH/NANTES- LABORATOIRE ECOHAL	D.GUERAULT, Y.DESAUNAY, P.BEILLOIS	LA PECHE DE L'ANGUILLE DANS L'ESTUAIRE DE LA LOIRE EN 1989	Nov-93	Libre	28	?
93-030	DRV/RH	RH/BREST (THESE)	D.LE FOLL	BIOLOGIE ET EXPLOITATION DE L'ARAIGNEE DE MER MAJA SQUINADO HERBST EN MANCHE OUEST	Nov-93	Libre	517	150
93-031	DRV/RA	DRV/RA - LA TRINITE	EQUIPE DRV/RA - A.G.MARTIN	RELANCE DE L'HUITRE PLATE - RAPPORT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX ANNEE 1992	Nov-93	Libre	30	75
93-032	DRV/SEM	SEM - CGPA	SEM	LA PECHE ARTISANALE DES ANNEES QUATRE-VINGT	Déc-93	Libre	40	300

RAPPORTS INTERNES DRV 1993

N°RI DRV	DEPARTEMENT	LABORATOIRE	AUTEURS	TITRE	DATE SORTIE	DIFFUS	NB PAGES	TIRAGE
93-033	DRV/RA	CREMA - LA TREMBLADE	D.GAUTIER - C.LEDU - J.HUSSENOT - A.GERARD	PRODUCTION EN MASSE DE SKELETONEMA COSTATUM EN BASSINS EXTERIEURS PAR FERTILISATION MINERALE : ETUDE D'UN CYCLE ESTIVAL	Sep-93	Libre	35	60
93-034	DRV/RH	RH/BREST	M.GOUJON - L.ANTOINE - A.COLLET - S.FIFAS	APPROCHE DE L'IMPACT ECOLOGIQUE DE LA PECHERIE THONIERE AU FILET MAILLANT DERIVANT EN ATLANTIQUE NORD-EST	Oct-93	Libre	47	70
93-035	DRVRA - DRV/SEM	RA/BOUIN - SEM	J.P.BAUD - P.PAQUOTTE - J.P.AYEL - C.LEPAGE	ETUDE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE DE LA FILIERE DE PRODUCTION INTENSIVE DE LA PALOURDE RUDITAPES PHILIPPINARUM EN MARAIS	Déc-93	Libre	53	50
93-036	DRV/VP	VP/NANTES	P.BARREAU	DECONGELATION DE BLOCS DE SARDINES PAR MICRO-ONDES ET AIR PULSEE COMBINES	Sep-93	Libre	46	?
93-037	DRV/RA	RA/LA TREMBLADE	J.PROU - L.BARILLE - O.RAILLARD - P.SOLETCHNICK - C.BACHER - S.BOUGIER - M.HERAL - D.RAZET - P.GEAIRO	MODELISATION DE L'ECOSYSTEME DU BASSIN DE MARENNE-OLERON	Déc-93	Restreinte	141	10
93-038	DRV/RA	RA/LA TRINITE	A.LITTAYE-MARIETTE - J.F.BOUGET	L'HUITRE CREUSE CRASSOSTREA GIGAS EN BRETAGNE. RESULTAT DU RESEAU DE SUIVI 1992.	Déc-93	Libre	45	70
93-039	DRV/RA	RA/LA TRINITE	A.LITTAYE-MARIETTE - J.MAZURIE	RESEAU DE SUIVI DE LA CROISSANCE DE L'HUITRE CREUSE CRASSOSTREA GIGAS EN BRETAGNE - SYNTHESE DES 4 ANNEES 1989 A 1992	Déc-93	Libre	51	70