

Découvrez un ensemble de documents, scientifiques ou techniques,
dans la base Archimer : <http://www.ifremer.fr/docelec/>

ifremer

Direction des Ressources Vivantes de l'IFREMER

RIDRV 96- 01 - RA/La Trinité-sur-mer

REMORA 93

**Réseau de suivi
de la croissance de l'huître creuse
sur les côtes françaises**



Contributions :

Laboratoire DRV/RA : Port en Bessin
Laboratoire DRV/RA : La Trinité sur mer
Laboratoire DRV/RA : Bouin
Laboratoire DRV/RA : La Tremblade
Laboratoire DEL : Arcachon
Laboratoire DRV/RA : Palavas-les-Flots

Rédacteur : E. Goyard, La Trinité sur mer

décembre 1995

Adresse : 2001
IFREMER
 12, rue des Résistants
 B.P.86 - 56470 LA TRINITE/MER

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES
 DEPARTEMENT RESSOURCES AQUACOLES
 STATION / LABORATOIRE : **LA TRINITE SUR MER**

IFREMER
 Bibliothèque
 Centre de Brest
 BP 70 - 29280 PLOUZANÉ

AUTEUR (S) : Emmanuel GOYARD avec la collaboration de : - IFREMER/RA Port en Bessin - IFREMER/RA La Trinité sur Mer - IFREMER/RA Bouin - IFREMER/RA La Tremblade - IFREMER/DEL Arcachon - IFREMER/RA Palavas	CODE : RIDRV 96- 01
TITRE : <p style="text-align: center;">REMORA 93: Analyse des résultats de la première année du réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes françaises</p>	Date : octobre 1995 Tirage en nombre : Nb pages : 60 Nb figures : 31 Nb photos : 0
	DIFFUSION libre <input checked="" type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RESUME :

Depuis début 93, le REseau MOllusque du département Ressources Aquacoles (REMORA) effectue le suivi trimestriel de lots homogènes d'huîtres *Crassostrea gigas* (initialement âgées de 18 mois, même origine, même historique, même calibre) sur l'ensemble des principaux bassins ostréicoles français. Les paramètres relevés concernent la croissance, la morphologie, la survie, la composition et les infestations parasitaires. La comparaison de deux supports d'élevage (poche traditionnelle et plaque de bois où les individus sont collés) met en évidence sur les plaques une tendance à l'élargissement, probablement liée à l'absence d'érosion de la coquille, et une meilleure croissance pondérale, qui pourrait aussi s'expliquer par une densité locale d'élevage plus faible. De fortes particularités régionales apparaissent dans les analyses effectuées, en particulier en termes de composition macroscopique, de saisonnalité de la pousse, de morphologie et de mortalité. Des améliorations d'ordre méthodologique sont proposées pour permettre d'utiliser les données de REMORA pour construire des modèles biologiques globaux.

ABSTRACT :

Since early 1993 the Aquaculture Resources department MOLLusc NETwork (REMORA in French) has been monitoring homogeneous batches of *Crassostrea gigas* (initially 18 months old, same origin, same history, same size) in the main French production areas. The monitored parameters deal with growth, morphology, survival, composition and parasite infestations. The comparison between two rearing conditions (in traditional bags and on wooden plate to which individuals are stuck) shows a tendency for the oysters to become wider on plates (which is probably linked to the fact that there is no shell erosion) and to grow more (which could also be explained by the lower local density). Major regional characteristics are shown by the analysis, especially in terms of macroscopic composition, growth seasonality, morphology and mortality. Methodological improvements are proposed to allow to use REMORA data to develop global biomodelisations.

mots-clés : Réseau, Ostréiculture, huître creuse, *Crassostrea gigas*, croissance

key words : Network, Oysterculture, cupped oyster, *Crassostrea gigas*, growth



Table des matières

1. Introduction

1.1. Organisation générale

1.2. Déroulement des opérations :

- 1.2.1. Stations REMORA : positions et structures d'élevage
- 1.2.2. Dates de mise à l'eau, de visites intermédiaires et de relevage
- 1.2.3. Mesures effectuées sur les supports traditionnels
- 1.2.4. Mesures effectuées sur les plaques

2. Caractéristiques du lot initial

3. Croissance

3.1. Résultats du relevage

- 3.1.1. Gain de poids annuel
- 3.1.2. Morphologie
- 3.1.3. Descriptions régionales

3.2. Aspects saisonniers de la croissance

4. Mortalités

5. Composition des huîtres

5.1. Composition macroscopique

- 5.1.1. Données de base
- 5.1.2. Indices de condition
- 5.1.3. Descriptions régionales

5.2. Composition biochimique de la chair

6. Gains de biomasse et rendements

7. Infestations parasitaires

8. Synthèse

9. Conclusions

10. Annexes

Bibliographie

1.

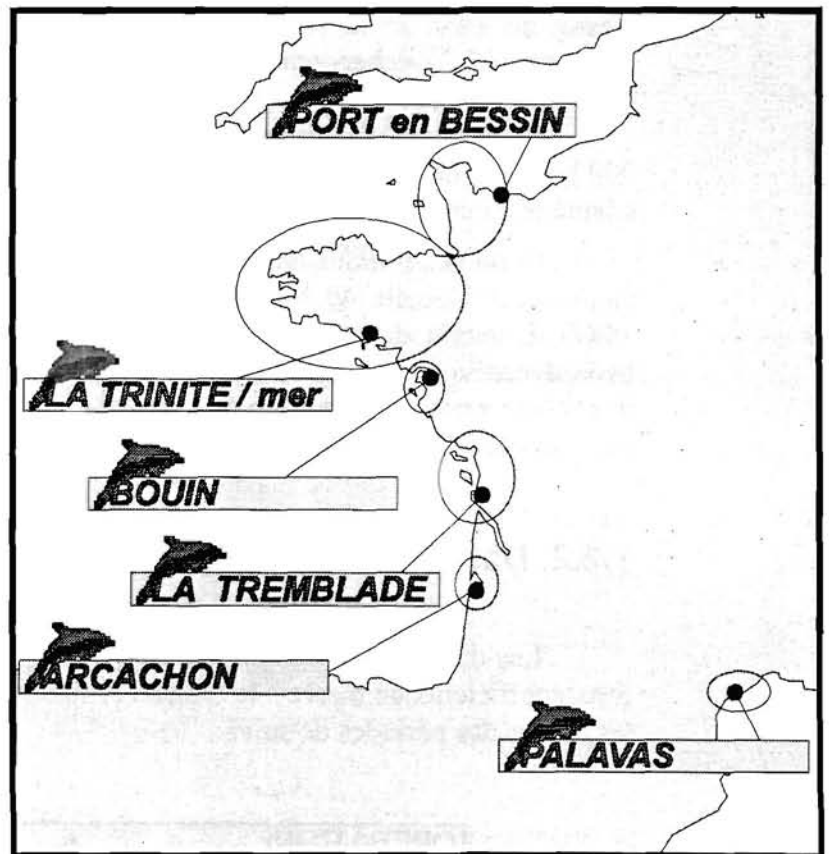
Introduction

1.1. Organisation générale

Depuis 1989, la station IFREMER de la Trinité-sur-mer a mis en place un réseau de suivi de croissance de l'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne (Le Bec, 1990, 1992; Littaye-Mariette, 1993). Cette expérience a été mise à profit pour élargir l'aire d'étude aux principaux bassins français, de la Normandie au Languedoc : le réseau ainsi mis en place en 1993 est dénommé REMORA (REseau MOLLusques du département Ressources Aquacoles). Un protocole d'élevage standardisé est ainsi appliqué à un lot initial d'huîtres de 18 mois commun aux six laboratoires IFREMER impliqués dans cette opération. Les paramètres suivis sont ensuite archivés dans une base de données informatique, véritable mémoire du réseau.

REMORA intéresse aussi bien les scientifiques que les producteurs et les responsables de l'aménagement car il met à la disposition de tous des séries de résultats permettant d'établir, dans un contexte d'élevage standardisé, des références de croissance sur les différents sites des secteurs étudiés. Les conditions standard d'élevage (date de mise en place, origine commune du naissain, mode de culture ...) ne correspondent pas nécessairement aux conditions les plus optimales de chacun des sites, mais s'avèrent indispensables pour un réseau national.

Les documents issus de ces suivis sont de différents types : les principaux résultats de l'année 1993 ont déjà été publiés sous la forme d'un poster présenté aux salons ostréicoles et sous la forme d'un bulletin destiné aux professionnels (Littaye-Mariette, 1994). Le présent rapport s'attache à présenter l'ensemble des résultats en intégrant aux éléments déjà publiés les données qui intéressent plus particulièrement les scientifiques.



1.2. Déroulement des opérations :

1.2.1. Stations REMORA : positions et structures d'élevage

Les positions et les dénominations des 35 stations sont portées sur les cartes et le tableau récapitulatif de l'annexe A. Cette annexe indique également les parts de production représentées par les différentes stations et qui servent de base de pondération pour le calcul des valeurs moyennes des paramètres aux échelles nationale et régionale (source FIOM, Affaires Maritimes et études ponctuelles).

La plupart des stations (31 sur 35) respectent le principe d'un coefficient d'exondation de 75 - 85 d'après les renseignements obtenus auprès des titulaires des concessions qui ont accepté de prendre en charge l'entretien de routine de ces stations : les huîtres y sont donc théoriquement immergées pendant un temps sensiblement équivalent d'une station à l'autre durant tout le suivi. Cependant, les 3 stations de l'étang de Thau et la station en "eau profonde" de la Baie de Quiberon (station Quiberon n° 2) échappent à cette règle puisque les huîtres y sont en immersion constante.

La structure d'élevage retenue pour le réseau est la poche plate traditionnelle, de 200 huîtres à la mise à l'eau, sauf dans l'étang de Thau où la corde, support traditionnel adapté aux conditions locales, a été préférée.

Certaines stations ont reçu, en plus de leur poche "Rémora", une plaque de bois ajourée sur laquelle 40 huîtres sont collées avec du ciment à prise rapide (Haure, 1987). L'intérêt de cette structure est de permettre, en dehors de toute contrainte hydrodynamique et à faible densité locale (5 fois moins d'huîtres qu'en poches, pour une même surface), la mesure de la croissance de chaque individu sans avoir recours à des procédés de marquage.

1.2.2. Dates de mise à l'eau, de visites intermédiaires et de relevage

Les dates d'intervention sur site sont centrées sur une période de 4 à 5 jours à forts coefficients de marée : le tableau A indique les dates moyennes d'intervention et les durées des périodes de suivi.

OPERATION	PERIODE	DATE	DUREE (j)
Mise à l'eau		10/03/1993	
	"Printemps"		105
Visite N°1		23/06/1993	
	"Eté"		85
Visite N°2		16/09/1993	
	"Automne"		61
Relevage		16/11/1993	
	TOTAL		251

Tableau A : Calendrier des opérations REMORA 93

Les deux visites intermédiaires ont lieu au début et à la fin de l'été (dates centrées sur les 23/06/93 et 16/09/93) afin de déterminer les importances relatives des croissances saisonnières.

1.2.3. Mesures effectuées sur les supports traditionnels

Les interventions en cours d'année se limitent à un contrôle de la survie et à une estimation du poids moyen.

Les paramètres mesurés au début et au terme de la période d'élevage, indiqués sur le tableau B, permettent de calculer les principaux indices de la croissance et de la qualité de la coquille et de la chair des coquillages (Bodoy, 1986) :

Indices de forme :

Coefficient d'épaisseur (d'Imai-Sakai) :

$$C.Ep_{.IS} = 100 \times \text{Epaisseur} / ((\text{Longueur} + \text{Largeur})/2)$$

Coefficient de longueur :

$$C.Long. = 100 \times \text{Longueur} / ((\text{Largeur} + \text{Epaisseur})/2)$$

Coefficient de largeur :

$$C.Larg. = 100 \times \text{Largeur} / ((\text{Longueur} + \text{Epaisseur})/2)$$

Indices de condition :

indice AFNOR :

$$I_{AFNOR} = 100 \times \text{Poids chair égouttée} / P.\text{total}$$

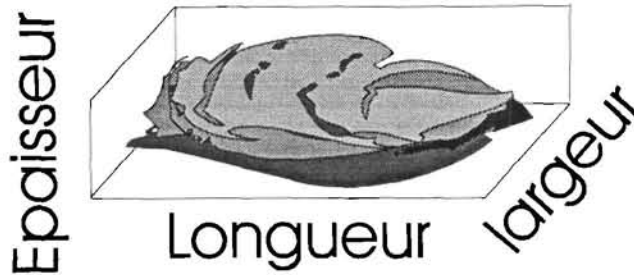
indice de Lawrence et Scott :

$$I_{LS} = 1000 \times \text{Poids sec de chair} / (P.\text{total} - P.\text{coquille})$$

indice de Walne & Mann :

$$I_{WM} = 1000 \times \text{Poids sec de chair} / P.\text{coquille}$$

Les définitions que nous avons choisies pour les 3 dimensions des coquilles apparaissent sur le schéma ci-contre et sont équivalentes à celles utilisées par certains auteurs anglo-saxons comme Quayle (1988). Notons qu'en revanche, certains auteurs comme Galtsoff (1964) utilisent des définitions qui ne concordent pas avec les nôtres :



REMORA	Quayle (1988)	Galtsoff (1964)
Longueur	length	height
largeur	width	length
épaisseur	height	width

1.2.4. Mesures effectuées sur les plaques

Les interventions en cours d'année se limitent à un contrôle de la survie et à une mesure individuelle de la longueur. Les paramètres mesurés au début et au terme de la période d'élevage sont identiques à ceux qui sont suivis sur les supports traditionnels, mais ils sont mesurés individuellement.

		Mise à l'eau			Relevé N°1		Relevé N°2		Relevage	
		lot initial	poche	plaque	poche	plaque	poche	plaque	poche	plaque
Mesures globales par lot	Poids total lot (Kg)		x	x	x		x		x	x
	Nb. huîtres vivantes		200	40	x	x	x	x	x	x
	Nb. huîtres mortes		0	0	x	x	x	x	x	x
Mesures individuelles	Longueur (mm)	100		40		toutes		toutes	50 par lot	toutes
	Largeur (mm)	100		40					50 par lot	toutes
	Épaisseur (mm)	100		40					50 par lot	toutes
	Poids individuel (g)	100		40					50 par lot	toutes
	Poids coquille vide (g)	30							30 par lot	30 par lot
	Poids chair égouttée (g)	30							30 par lot	30 par lot
	Evaluation polydora	30							30 par lot	30 par lot
	Chambrage vase	30							30 par lot	30 par lot
	Chambrage gélatine	30							30 par lot	30 par lot
Mesures individuelles après lyophilisation	Poids sec chair (g)	30							30 par lot	30 par lot
	Taux protides	3 lots de 10							3 lots de 10	
	Taux lipides	3 lots de 10							3 lots de 10	
	Taux glucides	3 lots de 10							3 lots de 10	

Tableau B : Paramètres mesurés

2.

Caractéristiques du lot initial :

Par le principe même du réseau, les huîtres "Rémora" doivent avoir sur toutes les stations (et d'une année à l'autre) :

- la même origine
- le même âge
- le même calibre

Comme pour le réseau "Bretagne" en place depuis 1989 (Le Bec, 1990), elles sont donc issues d'un lot unique capté à Arcachon et prégrossi en poche durant une année dans la partie centrale du Golfe du Morbihan. Une calibreuse mécanique, réglée pour sélectionner les poids compris entre 25 et 35 grammes, est utilisée.

Les huîtres, ainsi calibrées avant la répartition entre les stations, sont décrites par le tableau C et les figures 1 et 1 bis.

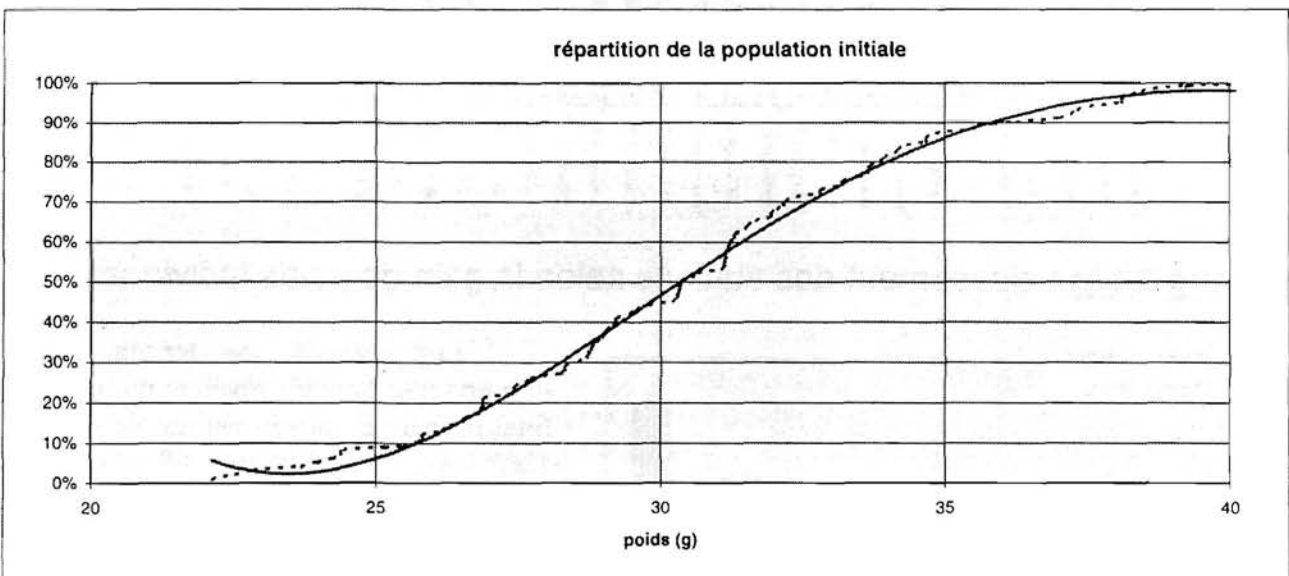
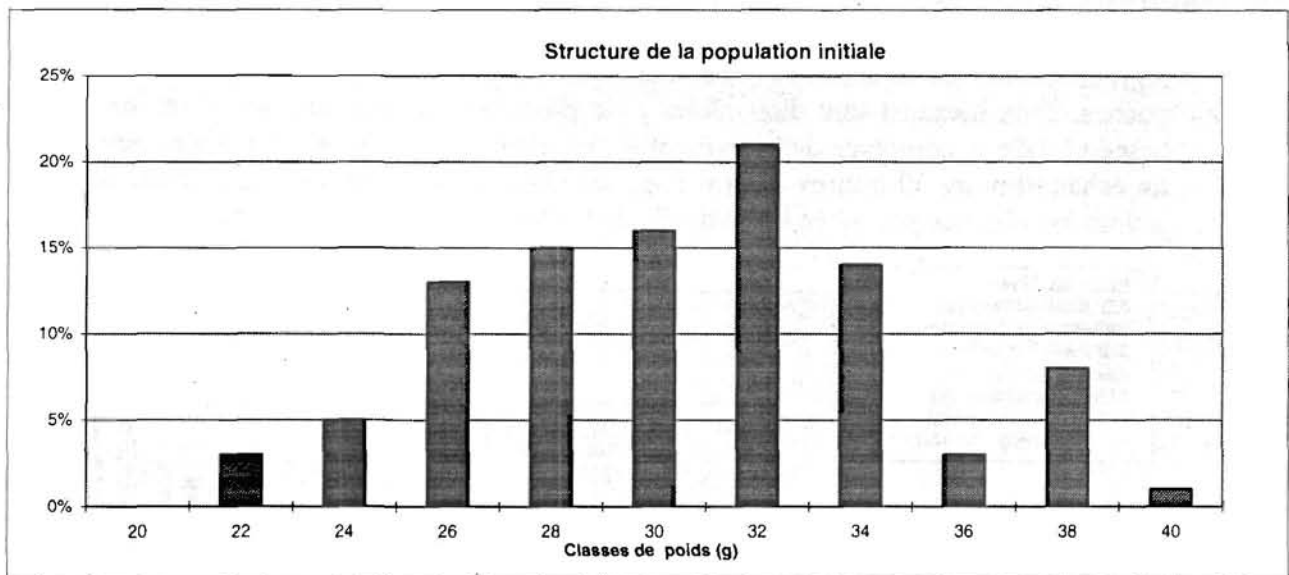
Malgré le réglage de la calibreuse, 8% des huîtres sélectionnées ont un poids inférieur à 25g, et 13% dépassent 35 grammes.

Quatre phénomènes peuvent expliquer le manque de précision de la borne inférieure :

- les salissures qui s'accumulent dans les godets de pesée peuvent augmenter le poids apparent des huîtres, et de ce fait faire sélectionner des huîtres trop petites.
- les frottements des coquilles sur leur godet, liés à leur forme, moins régulière qu'une masse tarée, provoquent un retard de chute variable une fois le godet basculé, si bien que l'huître peut tomber sensiblement après le basculement du godet, là où le godet bascule pour une masse tarée supérieure.
- le dérèglement de la calibreuse, non contrôlé, n'est pas à exclure
- des courants d'air peuvent retarder occasionnellement le basculement des godets.

La présence de d'huîtres trop grosses ne pourrait à l'inverse s'expliquer que par un dérèglement de la calibreuse, ou peut-être par des courants d'air susceptibles de provoquer un basculement précoce des godets.

	Morphologie		Poids				Indices de qualité	
	Longueur (mm)	épaisseur (mm)	total (g)	coquille (g)	frais (g)	sec (g)	Afnor	Lawrence & Scott
Moyenne	67.0	23.8	30.6	17.2	1.96	0.38	6.8	33.3
Nb de mesures	100	100	100	30	30	30	30	30
écart type	6.5	3.4	4.0	2.2	0.48	0.14	1.9	17.1
int. conf. 95%	1.3	0.7	0.8	0.8	0.17	0.05	0.7	6.1



Caractéristiques biométriques du lot mis en élevage

Année : 1993

Tableau C et Figures 1 & 1bis

3.

Croissance

3.1. Résultats du relevage

3.1.1. Gain de poids annuel

Les données de croissance pondérale sur l'ensemble de la période de suivi sont regroupées sur les figures 2, 2bis et 2ter et sont détaillées dans l'annexe B. Sur les poches, deux mesures sont disponibles : la première est effectuée sur le terrain par pesée globale et comptage des survivantes ; la seconde est effectuée au laboratoire sur un échantillon de 50 huîtres lavées. Pour les plaques, on ne dispose que d'une seule estimation obtenue par pesée individuelle de toutes les huîtres survivantes.

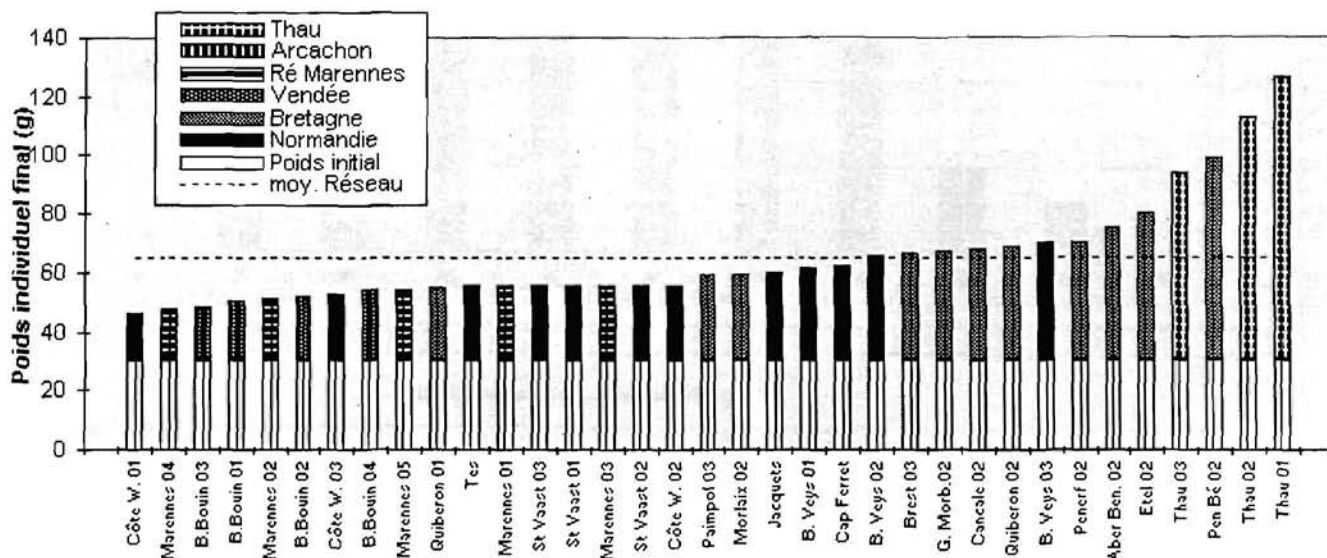


Figure 2 bis : classement des stations selon le gain de poids individuel

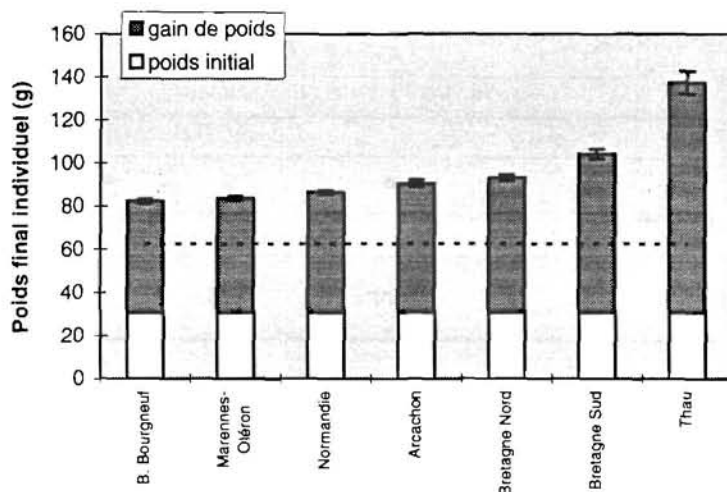


Figure 2 ter : classement des régions

Les mesures de terrain sur supports traditionnels révèlent un poids final individuel moyen variant de 46 à 126g (moy. des stations = 68g ; coef. var. = 28%), ce qui correspond à un gain de poids moyen individuel variant de 15 à 95g (moy. = 38, coef. var. = 48%).

Les mesures de laboratoire sur les lots en élevage sur les mêmes supports traditionnels donnent des valeurs extrêmes identiques mais en moyenne le poids individuel final est de 65g (coef. var. = 28%; moyenne

pondérée = 62.5g), ce qui correspond à un gain de poids de 34g (coef. var. = 52%) (moyenne pondérée = 31g).

Les mesures en laboratoire du poids sont donc en moyenne inférieures de -5% à celles effectuées sur le terrain. Cet écart atteint -10% si l'on s'intéresse au gain de poids et non à l'expression brute du poids final. Ces écarts, significatifs au seuil de 1% selon l'annexe H, sont maximum dans la Baie des Veys (37% d'écart pour l'expression du gain de poids), et ne s'inversent que dans 3 cas sur 35 (maximum +16% à Marennes 01).

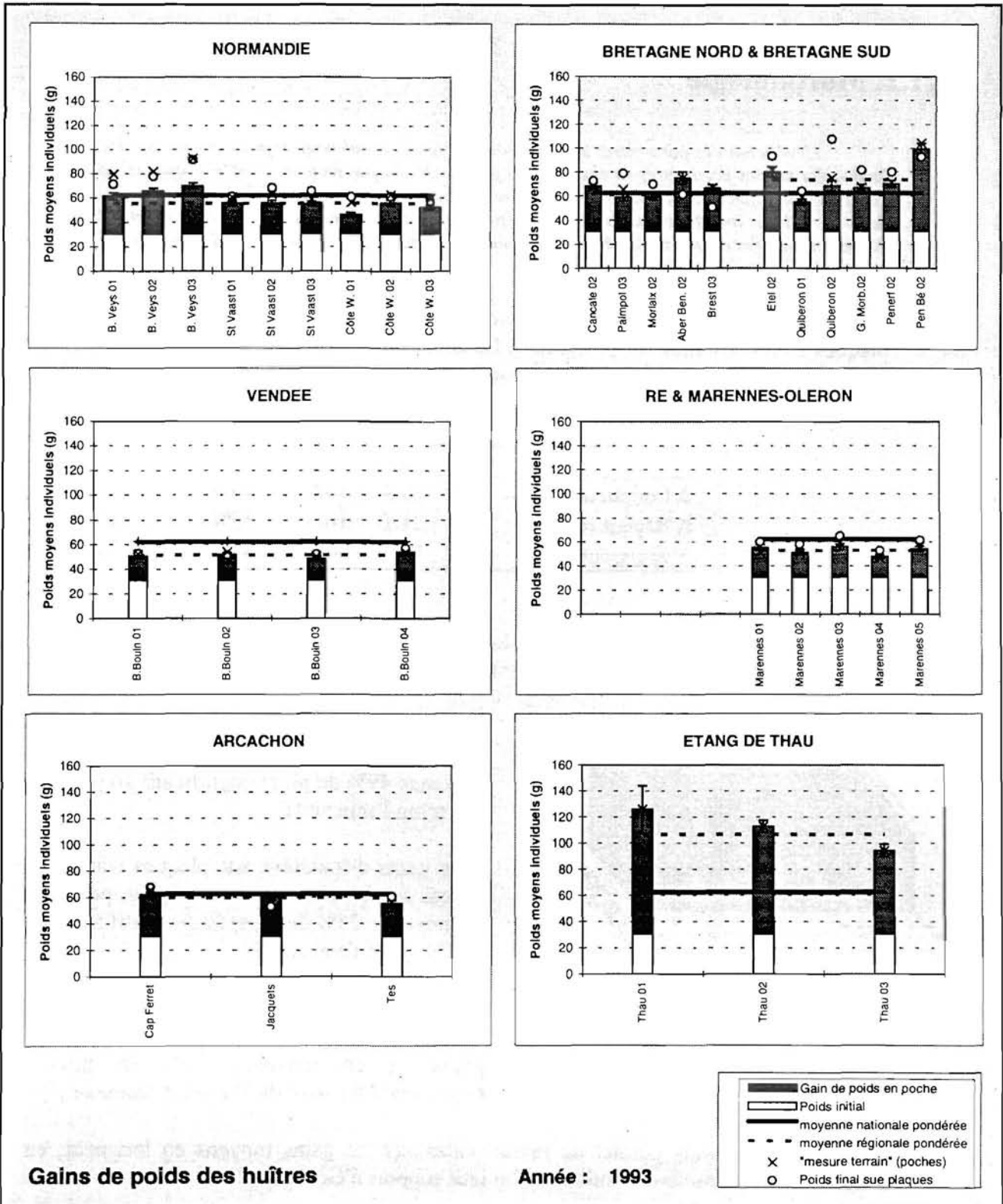


Figure 2

Des écarts importants, significatifs au seuil de 1% selon l'annexe H, sont également mis en évidence entre les mesures en laboratoire des poids des huîtres de poches et ceux des huîtres de plaques : sur les 32 stations où les deux types de supports étaient en place, la différence de poids final atteint en moyenne 7 grammes, soit 26% de gain de poids en plus en faveur des plaques,

La différence entre poche et plaques présente de fortes disparités entre les sites. La tendance à la supériorité des poids sur plaque se vérifie partout à l'exception de 4 stations : Aber Benoit, Brest, Pen Bé en Bretagne et les Jacquets à Arcachon. Curieusement, ce ne sont pas les stations les plus battues par la houle comme la côte Ouest du Cotentin (et où la plaque présente l'avantage de supprimer les contraintes hydrodynamiques) qui enregistrent les écarts les plus forts.

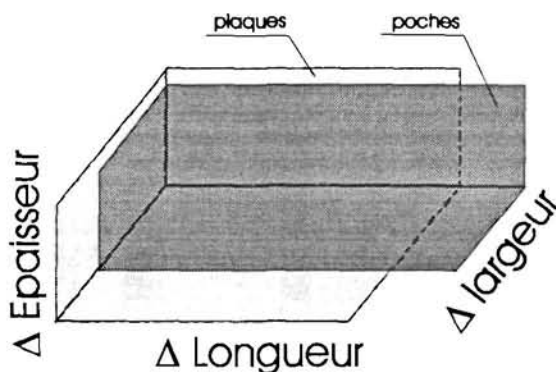
3.1.2. Morphologie

L'évolution des paramètres entre la mise à l'eau et le relevage exprime mieux que les valeurs finales des mêmes paramètres la contribution propre de chaque secteur. C'est pourquoi le calcul des gains de dimension s'avère utile pour permettre des comparaisons. Or, en 1993, la largeur des huîtres de 18 mois du lot initial n'a pas été mesurée. Après coup, il est néanmoins possible d'estimer à partir de données similaires ce que devait être ce paramètre. L'annexe C présente de quelle manière l'épaisseur initiale de 37,8 mm a été estimée.

Les gains de dimension observés lors du relevage sur les poches et sur les plaques sont regroupés sur la figure 3. Le détail des valeurs est présenté en annexe D. On retiendra, à la lecture des chiffres suivants, que le gain d'épaisseur est le paramètre morphologique le plus variant :

	mini	maxi	moy.	coef.var.
Δ Longueur (mm)	8.6	35.4	18.6	39%
Δ largeur (mm)	3.1	21.1	10.5	45%
Δ épaisseur (mm)	2.1	14.7	5.5	52%

Les comparaisons de morphologie, lorsqu'elles sont possibles, révèlent des différences significatives entre la croissance en poche et la croissance sur plaque :



- les gains de largeur sur plaques sont dans 23 cas sur 25 plus importants qu'en poches (en moyenne 49% de plus) (significatif au seuil de 1% selon l'annexe H)

- les gains d'épaisseur sur plaques sont dans 19 cas sur 25 plus importants qu'en poches (en moyenne 25% de plus) (significatif au seuil de 1% selon l'annexe H).

- A l'inverse, les gains de longueur sur plaques sont dans 20 cas sur 29 moins élevés qu'en poches (en moyenne 11% en moins) (significatif au seuil de 3% selon l'annexe H)

Le schéma ci-dessus permet de mieux visualiser les gains moyens en longueur, en largeur et en épaisseur des huîtres selon leur support d'élevage.

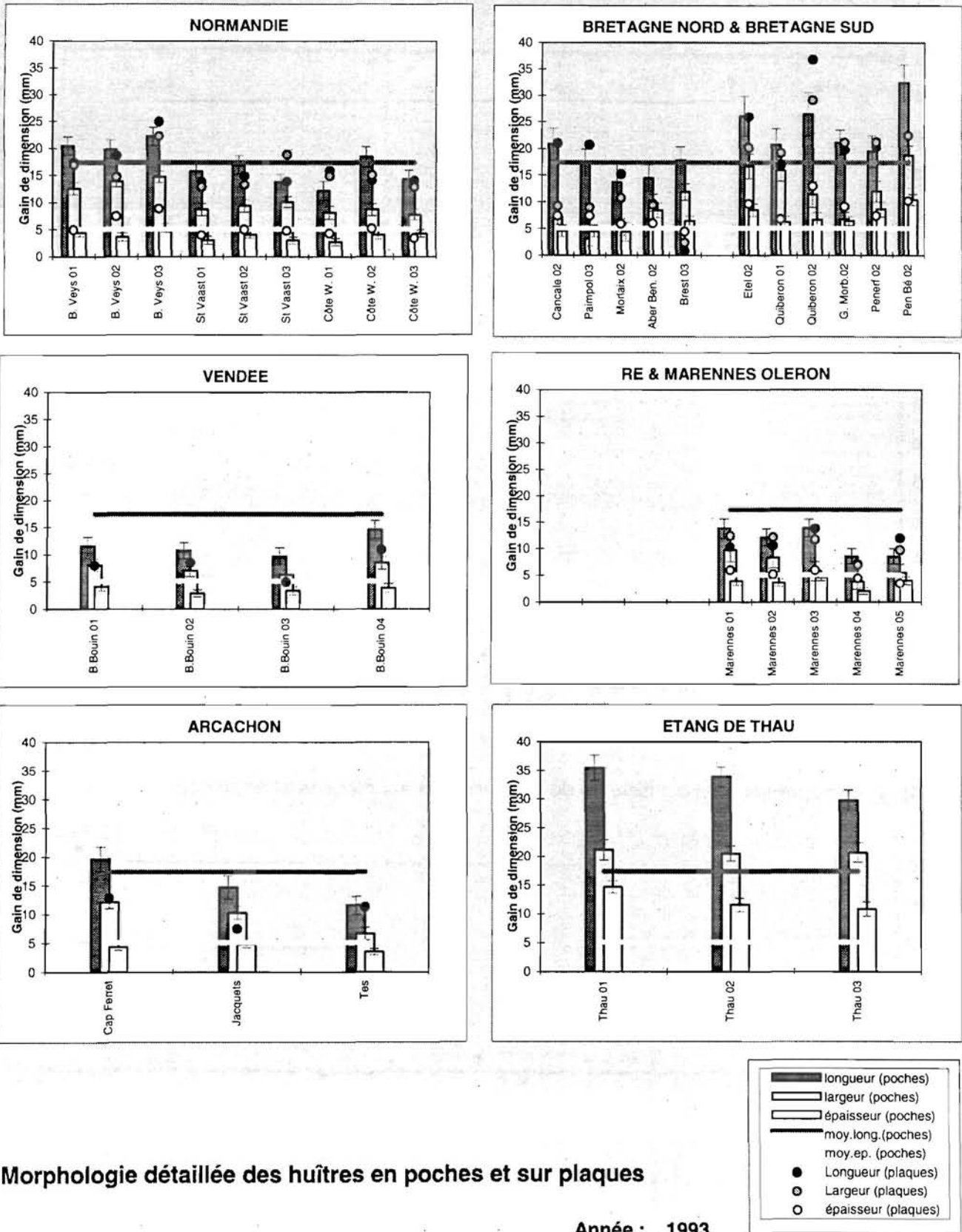


Figure 3

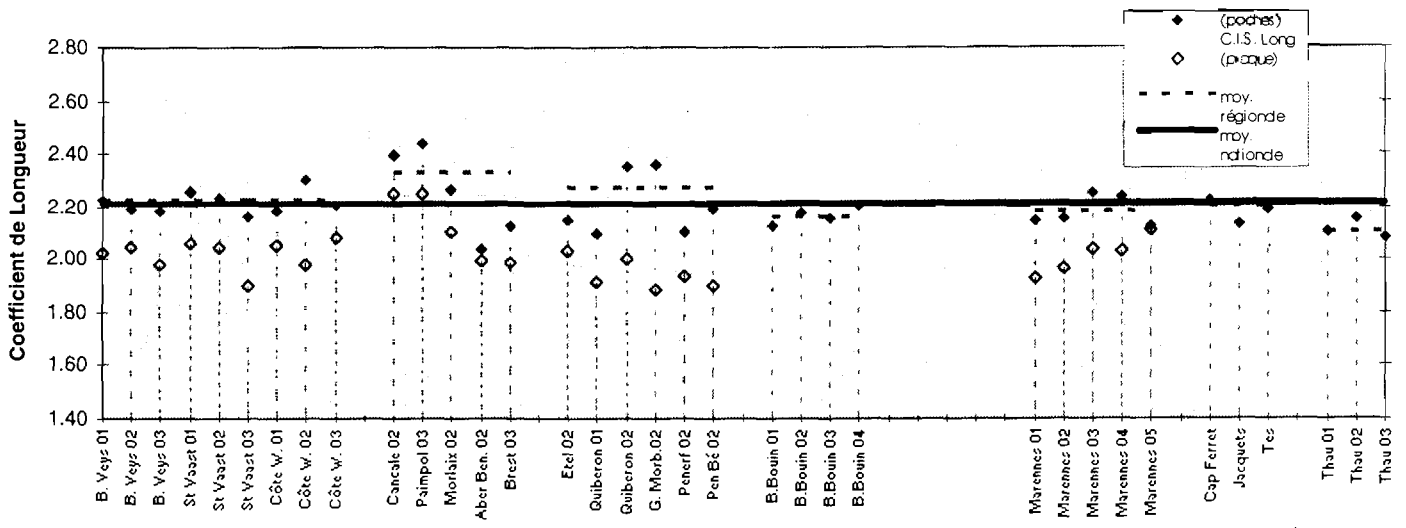


Figure 4 : comparaison des coefficients de longueur finale sur plaques et en poches

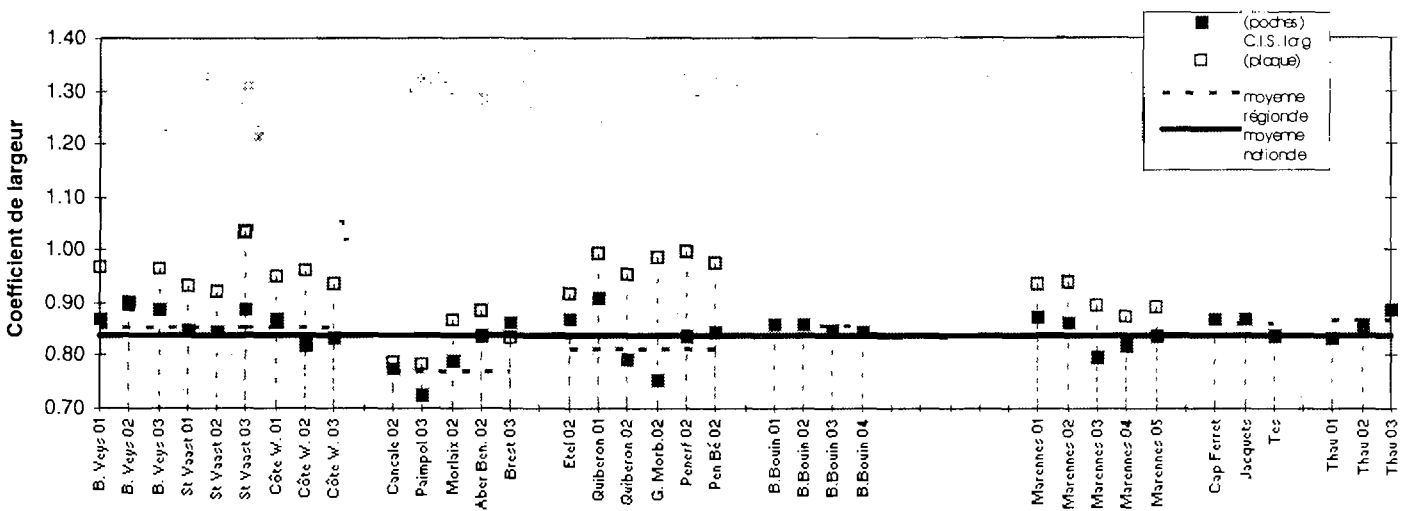


Figure 4bis: comparaison des coefficients de largeur finale sur plaques et en poches

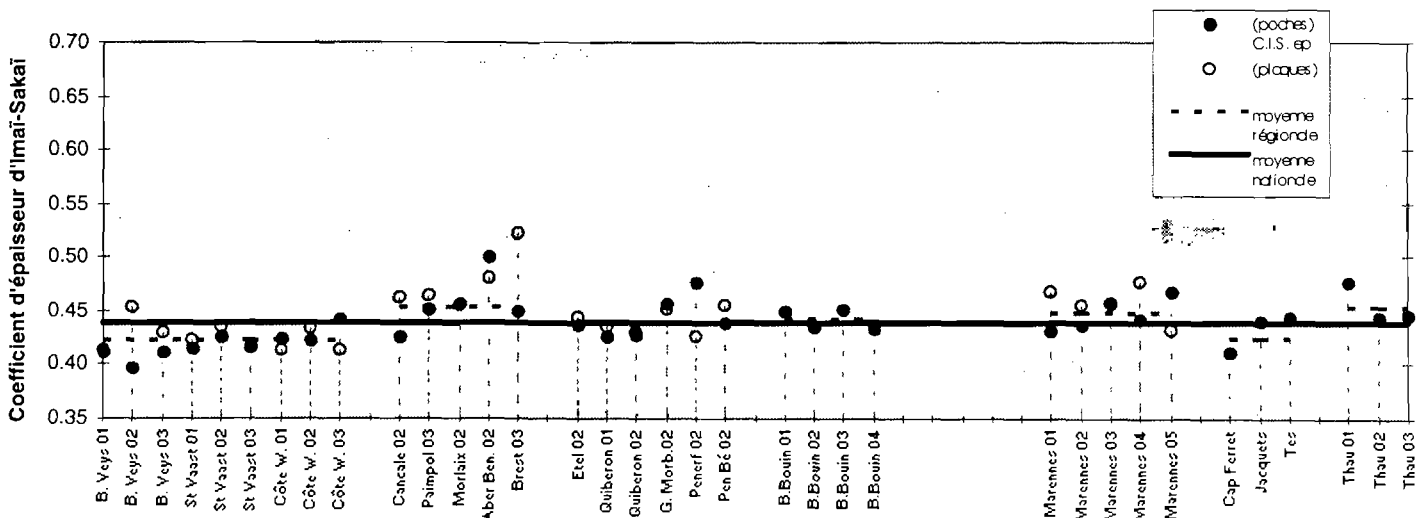


Figure 4ter : comparaison des coefficients d'épaisseur (d'Imai-Sakai) sur plaques et en poches

L'utilisation des rapports biométriques définis dans l'introduction (coefficients de longueur, de largeur et d'épaisseur) permettent de mieux décrire ces variétés de morphologie. Les valeurs de ces différents paramètres calculés apparaissent sur les figures 4, 4bis et 4ter :

- dans toutes les stations, les huîtres sont proportionnellement moins longues sur les plaques (significatif au seuil de 1% selon l'annexe H)
- dans 23 cas sur 25, les huîtres sont proportionnellement plus larges sur les plaques (significatif au seuil de 1% selon l'annexe H)
- la croissance en épaisseur relativement aux deux autres dimensions est légèrement plus favorisée sur plaque (significatif seulement au seuil de 9% selon l'annexe H).

Les plaques favorisent donc une croissance plus équilibrée, aboutissant à une forme moins allongée, plus large et un peu plus épaisse.

L'absence d'érosion mécanique par entrechoquement des huîtres les unes sur les autres ne permet pas d'expliquer ce phénomène, car les huître en poches sont plus longues non seulement en valeur relative mais aussi en valeur absolue. On remarque aussi que les sites où l'on relève les plus grosses différences (golfe du Morbihan, Pen Bé) ne sont pas des secteurs fortement battus, à forte érosion. A l'inverse, deux des trois sites de la côte Ouest du Cotentin, particulièrement battue, ne révèlent pas de fortes différences. Il y a donc un autre phénomène qui conduit les huîtres en poches à *construire* leur coquille en longueur. Il est possible que l'empilement des huîtres dans la poche augmente la fréquence de contacts latéraux : ceux-ci empêcheraient localement la fabrication de la coquille et pousseraient l'huître à bâtir sa coquille là où sa bordure est libre.

3.1.3. Descriptions régionales

Normandie:

La Baie des Veys, qui reçoit les apports des chenaux de Carentan et d'Isigny enregistre les meilleures performances normandes qui sont toutefois proches de la moyenne nationale du réseau ; les côtes Ouest et Est du Cotentin se situent nettement plus bas puisque le poids moyen individuel n'a pas doublé sur la période d'élevage. L'étude de la morphologie fait apparaître une faible croissance en épaisseur sur toutes les stations. Les écarts particulièrement importants en Baie des Veys entre mesures de terrain et mesures de laboratoire proviennent probablement de la forte densité en épibiontes qui affecte cette zone.

Bretagne :

La Bretagne Nord, avec ses croissances plus faibles, s'oppose clairement à la Bretagne Sud aux croissances plus élevées. Le très bon résultat obtenu à Pen Bé se classe 3ème du réseau. On notera que l'absence d'exondation dont bénéficie la station en eau profonde de Quiberon 02 lui permet de nettement mieux se classer que la station sur estran de Quiberon 01. En termes de morphologie, les sites océaniques de Bretagne Nord (Cancale, Paimpol, Morlaix),

ainsi que Quiberon 02 et le golfe du Morbihan produisent des huîtres étroites et allongées. Les sites fermés de l'Aber Benoît, de la Rade de Brest et dans une moindre mesure de Pénerf favorisent une croissance en épaisseur des huîtres.

Vendée :

Les performances de croissance sont identiques sur les quatre stations et restent faibles par rapport à la moyenne nationale. En revanche, la morphologie diffère légèrement d'un point à l'autre de la baie de Bourgneuf.

Marennes-Oléron :

Aucune station ne dépasse la moyenne nationale dans cette région, où l'on trouve les trois moins bons résultats de 1993 (La Mortanne, D'Agnas et Bourgeois). On note une tendance à l'épaississement sur le site de Ronce.

Bassin d'Arcachon :

Les trois résultats se situent légèrement en dessous de la moyenne nationale. Rappelons cependant que la mise à l'eau des huîtres est peut-être un peu tardive pour le bassin d'Arcachon, ce qui risque de faire sous-estimer les performances de ce site par rapport aux autres centres de production.

Etang de Thau :

Les trois stations de ce secteur sont parmi les quatre meilleures du réseau : le poids y a au moins triplé, voire quadruplé en 10 mois. Les caractéristiques climatiques favorables et un milieu particulièrement riche, mais aussi l'absence d'exondation expliquent ces performances. On note la forte épaisseur relative des huîtres de la station Thau 01 qui pourrait refléter une pollution au TBT dans ce bassin particulièrement confiné

3.2. Aspects saisonniers de la croissance

Les mesures effectuées sur le terrain (poids moyen pour les poches et longueur individuelle pour les plaques) fournissent des indications sur les croissances enregistrées sur les différentes stations au cours des trois périodes étudiées.

Afin de s'affranchir des différences de durée des périodes de référence (et permettre ainsi des comparaisons entre les saisons et entre les années), deux paramètres ont été calculés à partir des gains de poids sur une période de référence :

- le gain de poids individuel quotidien moyen par période (qui correspond à un modèle de croissance linéaire) Par analogie, les gains de longueur individuelle quotidien moyen par période ont été calculés pour les plaques.

- le taux G1 de croissance quotidien (qui correspond à un modèle de croissance exponentielle)

$$G_1 = LN (P/P_0) / (t - t_0)$$

Pour chaque station et pour chacun des paramètres, on dispose donc de 4 valeurs correspondant respectivement aux 3 "saisons" étudiées ("printemps", "été", "automne") et à l'ensemble de la période ("année"). Ces valeurs, exprimées respectivement en g/j et en mm/j, apparaissent sur les figures 5 et 6, tandis que les figures 5bis et 6bis expriment les gains quotidiens de chaque saison en pourcentage du gain quotidien moyen sur "l'année". La figure 5ter représente les valeurs du "G1" pour les poches. Le détail des valeurs correspondantes apparaissent en annexes E, Ebis et Eter.

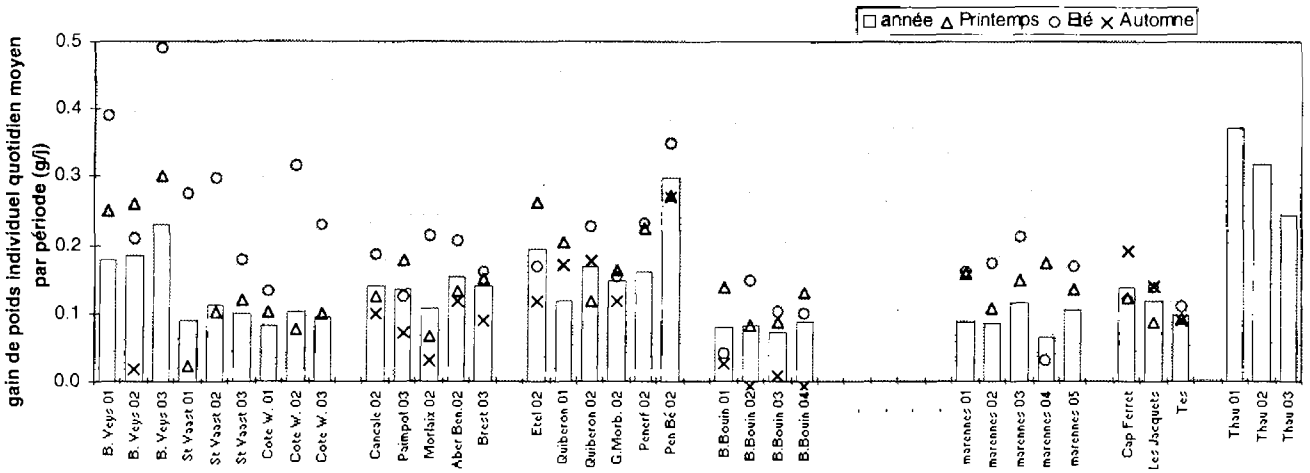


Figure 6 : saisonnalité de la croissance en poche (modèle linéaire)

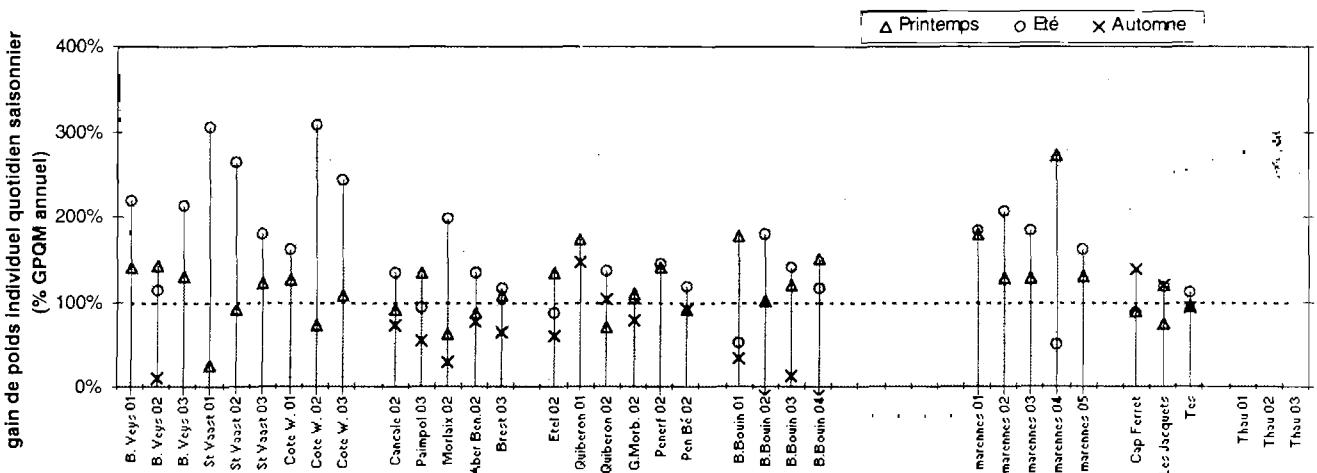


Figure 5bis : saisonnalité de la croissance en poche

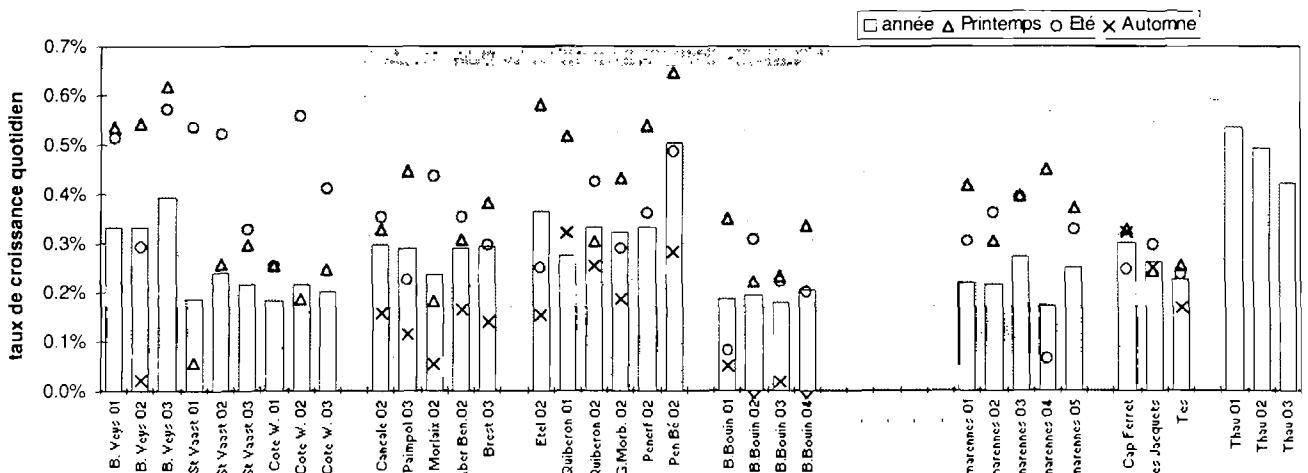


Figure 5ter : saisonnalité de la croissance en poche (modèle exponentiel)

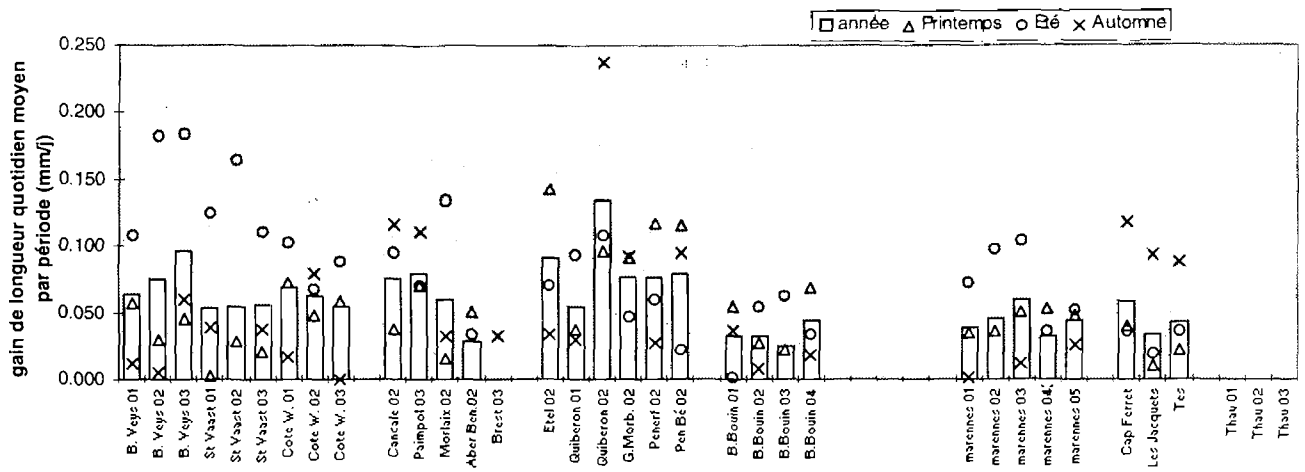


Figure 6 : saisonnalité de la croissance quotidienne sur plaque

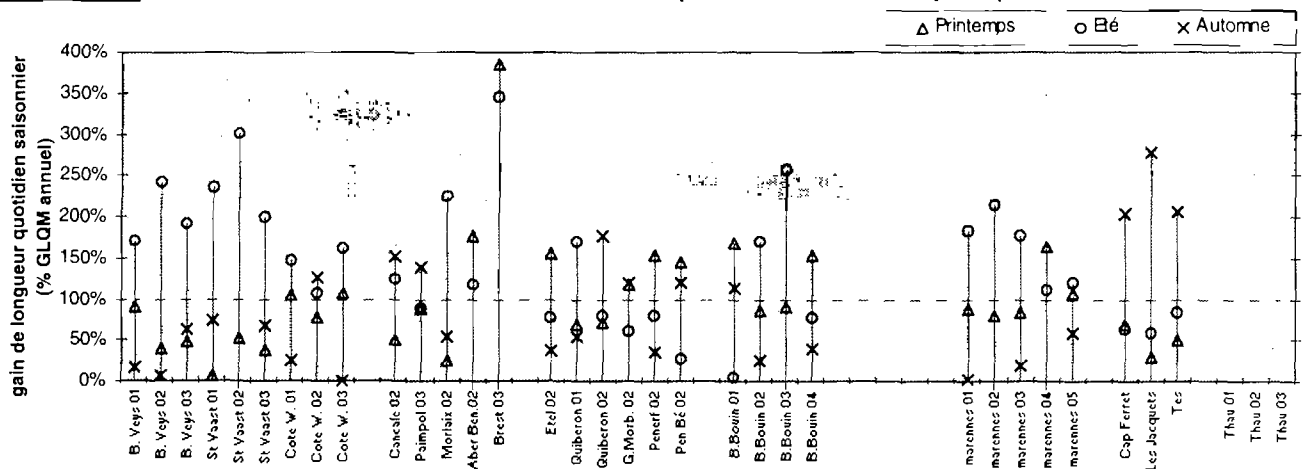


Figure 6bis : saisonnalité de la croissance quotidienne sur plaque

Les gains de longueur moyens annuels varient de 0,02 à 0,13 mm/j si l'on ne tient pas compte de la station de Brest, peu poussante, où l'érosion a été plus forte que la croissance en longueur.

En ce qui concerne les gains de poids, les moyennes annuelles varient de 0,06 à 0,37g/j (moy.= 0,14 ; coef. var. = 50) pour le modèle linéaire et de 0,2 à 0,5 %/j (moy.= 0,28 ; coef. var. = 33%) pour le modèle exponentiel. Mais les pertes de poids, essentiellement automnales, enregistrées sur quelques stations bretonnes et vendéennes et sur la plupart des stations de Normandie et de Marennes laissent planer un doute sur la précision des mesures effectuées sur le terrain. Le développement de "fouling", variable d'une station à l'autre, pourrait expliquer ce problème.

Malgré ce problème méthodologique, certaines tendances régionales apparaissent :

Normandie :

L'essentiel de la pousse a lieu en été : les gains quotidiens estivaux, le plus forts du réseau, y sont de l'ordre de deux fois plus élevés que les gains quotidiens moyens sur l'année. La pousse printanière y est en général plus importante que celle d'automne.

Bretagne Nord :

La pousse estivale prédomine également dans les poches, sans atteindre les niveaux de Normandie. Ce résultats est moins net sur les plaques.

Bretagne Sud :

La pousse est beaucoup régulière ; on note une tendance à la prédominance de la pousse printanière qui atteint 120% de la valeur sur l'année. La station en eau profonde de la Baie de Quiberon (Quiberon 02) se distingue des autres par sa croissance automnale exceptionnellement élevée.

Vendée :

La croissance se déroule essentiellement au printemps et en été, la pousse automnale n'étant jamais prédominante.

Marennes :

La pousse estivale domine, sans atteindre les niveaux normands. La pousse automnale y atteint les plus faibles valeurs relatives (les gains quotidiens automnaux ne sont que de 6% de la valeur annuelle moyenne).

Arcachon :

Ce bassin se distingue de tous les autres par une prédominance de la pousse automnale. Seule la station de Quiberon en eau profonde présente une pousse automnale supérieure à ces stations.

L'incidence des conditions climatiques apparaît donc à travers les caractéristiques saisonnières des croissances enregistrées : l'automne doux du sud de la France et des eaux profondes permet à la croissance de se prolonger. A l'inverse, les rigueurs printanières et automnales ne laissent aux huîtres de Normandie que l'été pour croître. A l'échelle nationale, on constate que la meilleure pousse est rarement printanière, ce qui peut s'expliquer par des interférences avec le phénomène de maturation.

Il est cependant possible que l'élévation printanière des températures et l'apparition des efflorescences phytoplanctoniques soient plus précoces au Sud qu'au Nord de la côte Atlantique. Il en résulterait que la date commune de mise à l'eau des huîtres (10 mars), indispensable à un protocole homogène, serait peut-être un peu tardive pour les bassins les plus méridionaux (Arcachon en particulier). De manière similaire, la date commune de relevage (16 novembre 93) est peut-être précoce pour les stations du Sud de la France.

Une analyse plus approfondie se heurte à la fiabilité des données collectées. Quand ce problème méthodologique sera résolu, il devrait être possible d'intégrer les données zootechniques, climatiques, météorologiques et environnementales locales pour déboucher sur une explication plus globale des caractéristiques de la croissance des huître

4.

Mortalités

Les suivis trimestriels précisent les périodes où les mortalités sont intervenues durant la période de suivi. La figure 7 regroupe ainsi les mortalités observées lors des points intermédiaires et au relevage en les exprimant en pourcentage de l'effectif initial. Les données détaillées sont fournies en annexe F.

La mortalité totale cumulée varie de 2% à 26%, (moy. = 7% ; coef. var. = 73%), répartie en moyenne en 4% au printemps, 2% en été, et 1% à l'automne. L'importance de la mortalité printanière suggère une mortalité initiale liée au tri et à la mise en place des lots expérimentaux. A part quelques cas particuliers, les mortalités ont donc été faibles en 1993.

Normandie

Les mortalités initiales ont été variables, plus faibles à Saint-Vaast, plus fortes sur la côte Ouest du Cotentin. La Baie des Veys se distingue des autres secteurs par des mortalités automnales supérieures à la moyenne, de l'ordre de 2% à 3%. Cependant, toutes les stations normandes enregistrent des taux de survie supérieurs à 90%.

Bretagne

Les survies sont supérieures ou équivalentes à la moyenne nationale, sauf dans trois bassins : Morlaix, l'Aber Benoît et Pen Bé. A Morlaix, la mortalité initiale élevée explique à elle seule ce mauvais résultat. Dans l'Aber Benoît, secteur sensible, la survie n'est que de 76 %, avec des mortalités prédominant en été ; à Pen Bé, les mortalités initiales sont les plus fortes, mais celles de l'été (6%) sont trois fois plus élevées que la moyenne du réseau.

Vendée

L'absence ou la faiblesse des mortalités estivales et automnales, phénomène commun aux quatre stations vendéennes, permettent d'obtenir avec le bassin de Thau les meilleures moyennes régionales.

Marennes-Oléron

Deux stations enregistrent des mortalités supérieures à 10% : dans les deux cas la mortalité initiale est supérieure à 8%, mais l'importance relative des mortalités estivales et automnales diffèrent entre les deux stations : à Ronce, la mortalité estivale est élevée (6%) tandis qu'aux Doux la mortalité automnale est trois fois plus élevée que celle de l'été.

Arcachon

Les taux de mortalités restent proches de la moyenne nationale.

Etang de Thau

Les mortalités sont avec la Vendée les plus faibles du réseau.

On note que les sites les plus poussants (Thau, Pen Bé, Etel, Aber) ont subi des mortalités comprises entre 3% et 26% : aucune relation ne se dégage donc entre croissance et mortalité.

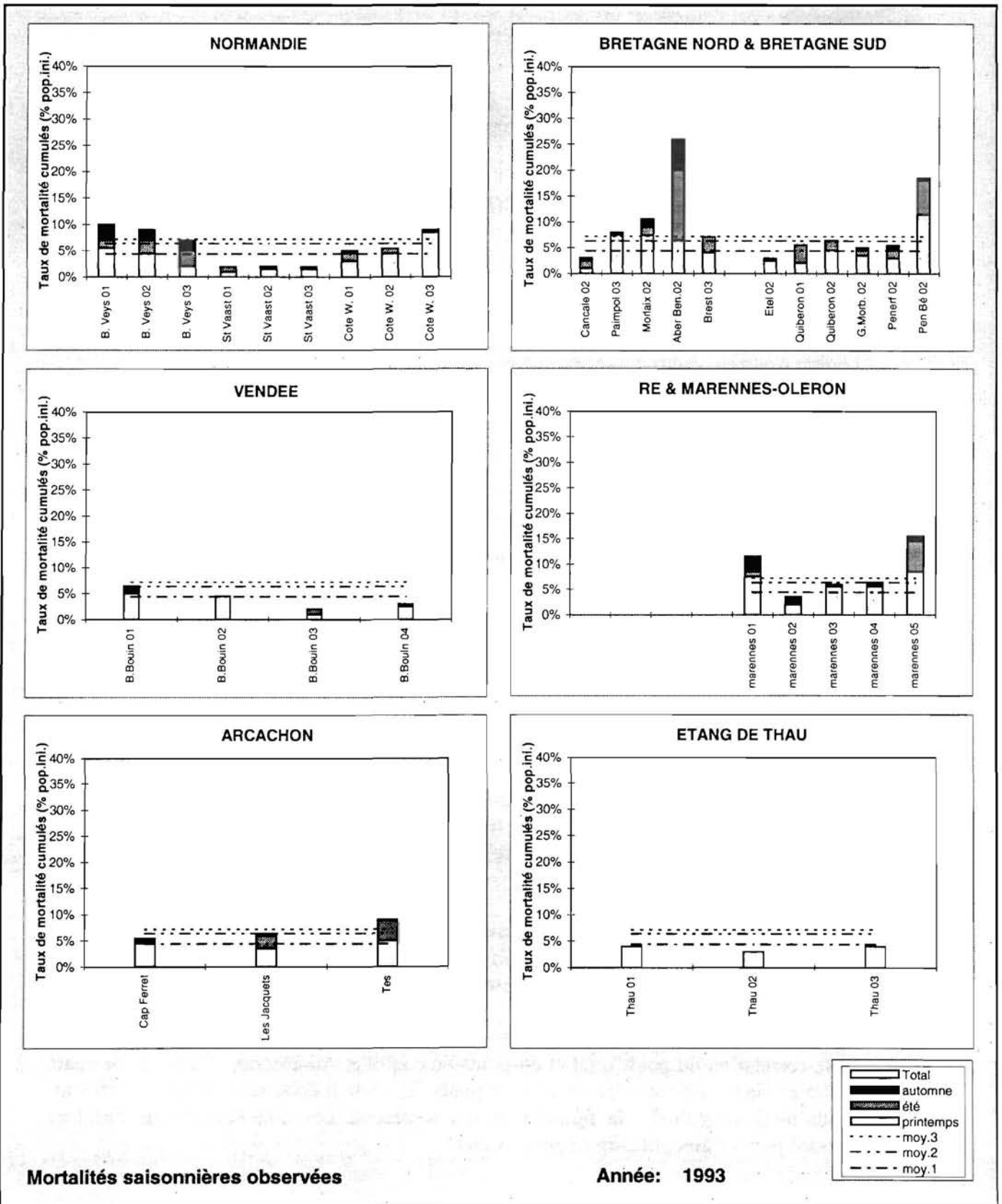


Figure 7

5.

Composition des huîtres

5.1. Composition macroscopique

5.1.1. Données de base

Les trois éléments constitutifs d'une huître sont:

- la coquille,
- l'eau intervalvaire,
- la chair fraîche, elle-même constituée :
 - d'eau,
 - de matière sèche.

La plupart des indices de qualité et indices de condition, comme les indices AFNOR, de Lawrence & Scott, de Walne & Mann, sont calculés à partir du poids de ces différents constituants (Bodoy 1986). Lors du relevage, des mesures sont donc effectuées en laboratoire sur un échantillon de 30 huîtres de chaque station : les poids totaux, poids de coquille, poids de chair fraîche et de chair sèche sont évalués directement, tandis que la quantité d'eau intervalvaire est estimée par différence.

Les compositions en valeur absolue et en valeur relative sont regroupées respectivement dans les figures 8 et 8bis. Le détail des valeurs est donné en annexe G.

Le poids sec de chair apparaît comme le constituant le plus variant : il varie en valeur absolue de 0,7 (en Vendée et à Marennes) à 3,0 g (dans l'Aber Benoît) (moy. = 1,3g ; coef. var. = 43%) et en valeur relative de 1,2% à 3,9% du poids total (moy. = 2,1% ; coef. var. = 32%).

Inversement, c'est le poids de coquille qui est le moins variant avec des valeurs absolues comprises entre 28g (à Marennes) et 66g (à Pen Bé) (moy. = 39g ; coef. var. = 21%) et des valeurs relatives comprises entre 52% et 73% (moy. = 65% ; coef. var. = 7%).

Le faible coefficient de variation du pourcentage de coquille est synonyme de la forte corrélation du poids total et du poids de coquille. Au contraire, le poids de chair sèche et, dans une moindre mesure, le poids de chair fraîche sont moins corrélés au poids total individuel : la figure 8ter, qui représente ces trois régressions linéaires passant par l'origine, illustre ce phénomène.

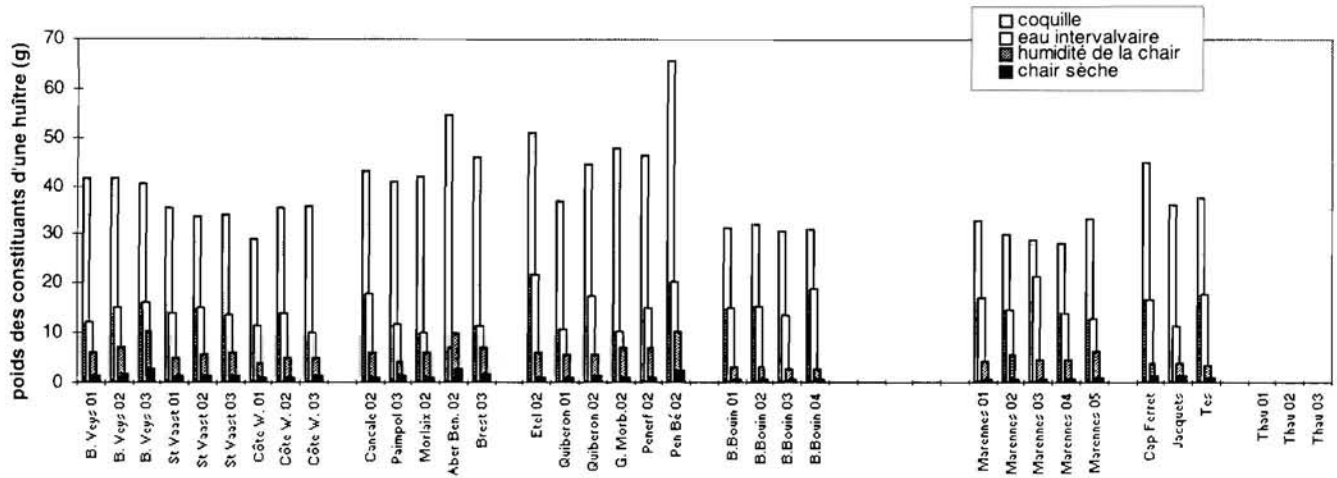


Figure 8: constituants des huîtres

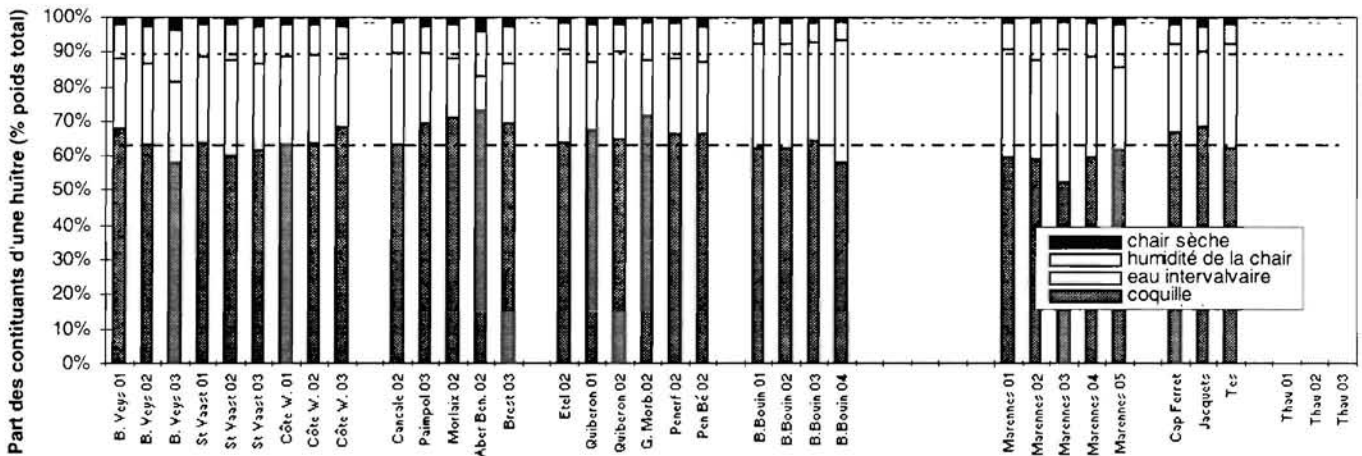


Figure 8bis : parts relatives des constituants des huîtres

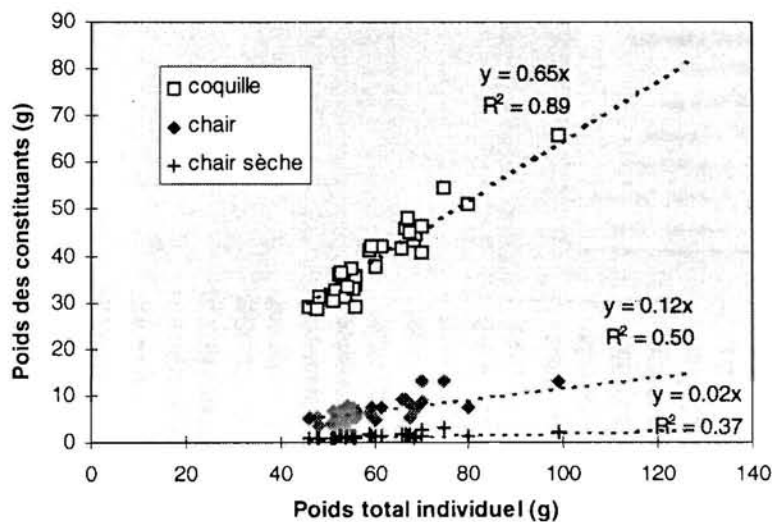


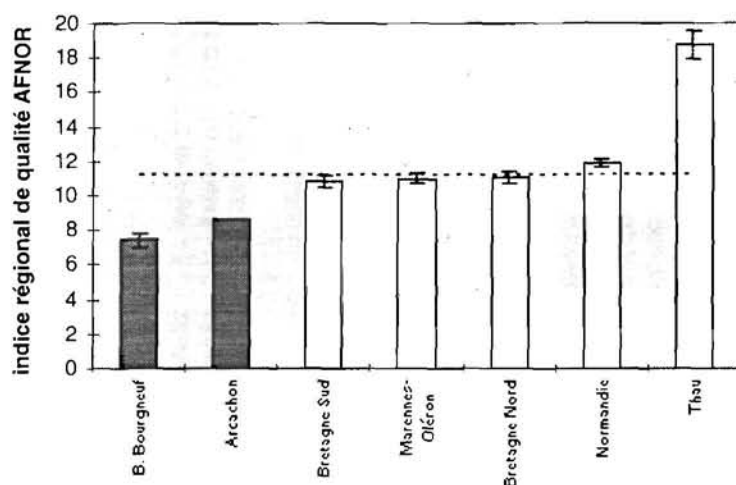
Figure 8ter : corrélations entre les constituants macroscopiques des huîtres

5.1.2. Indices de condition

Indice AFNOR

L'indice de qualité AFNOR, qui exprime le pourcentage de chair sur le poids total du coquillage, est bien connu des producteurs et du milieu professionnel car il permet de classer les huîtres en "fines" et "spéciales" selon la règle suivante:

INDICE AFNOR	APPELLATION
inférieur à 6,5	non classées
entre 6,5 et 9	"fines"
supérieur à 9	"spéciales"



Les indices AFNOR obtenus sur supports traditionnels (et sur plaques dans les stations bretonnes et marennaïses) sont regroupés sur les figures 9 et 9bis et 9ter. Elles font apparaître que toutes les huîtres peuvent être classées : 77% des stations sont dans la catégorie "spéciales", et 23% dans la catégorie "Fines". Les bassins qui reçoivent le plus d'apports terrigènes (baie des Veys, Aber, étang de Thau) produisent les huîtres les plus charnues. A l'inverse, les sites les plus océaniques produisent des huîtres maigres.

Figure 9ter: classement des régions

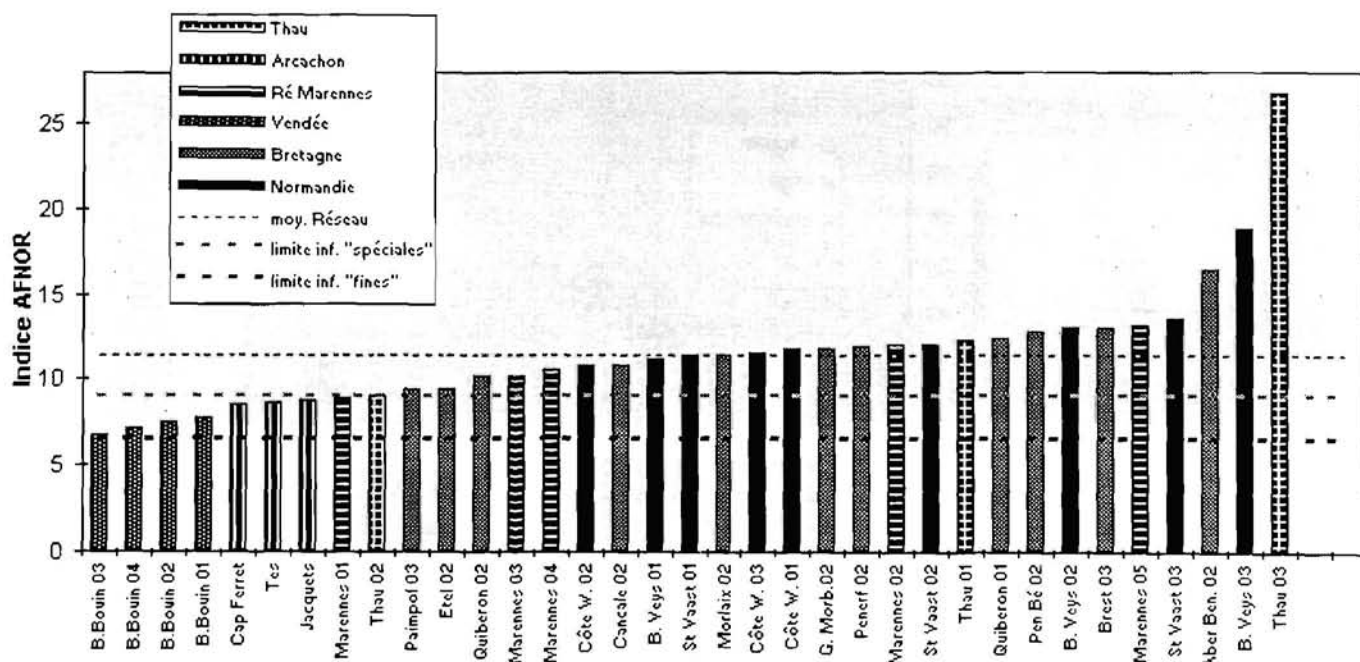


Figure 9ter: classement des stations selon l'indice AFNOR

La comparaison des indices AFNOR obtenus sur plaques et en poches traditionnelles révèle que dans 11 cas sur 15 les indices sont meilleurs sur plaque (annexe H). Le test de Student permet d'affirmer que cette différence est significative au seuil de 3% (annexe M).

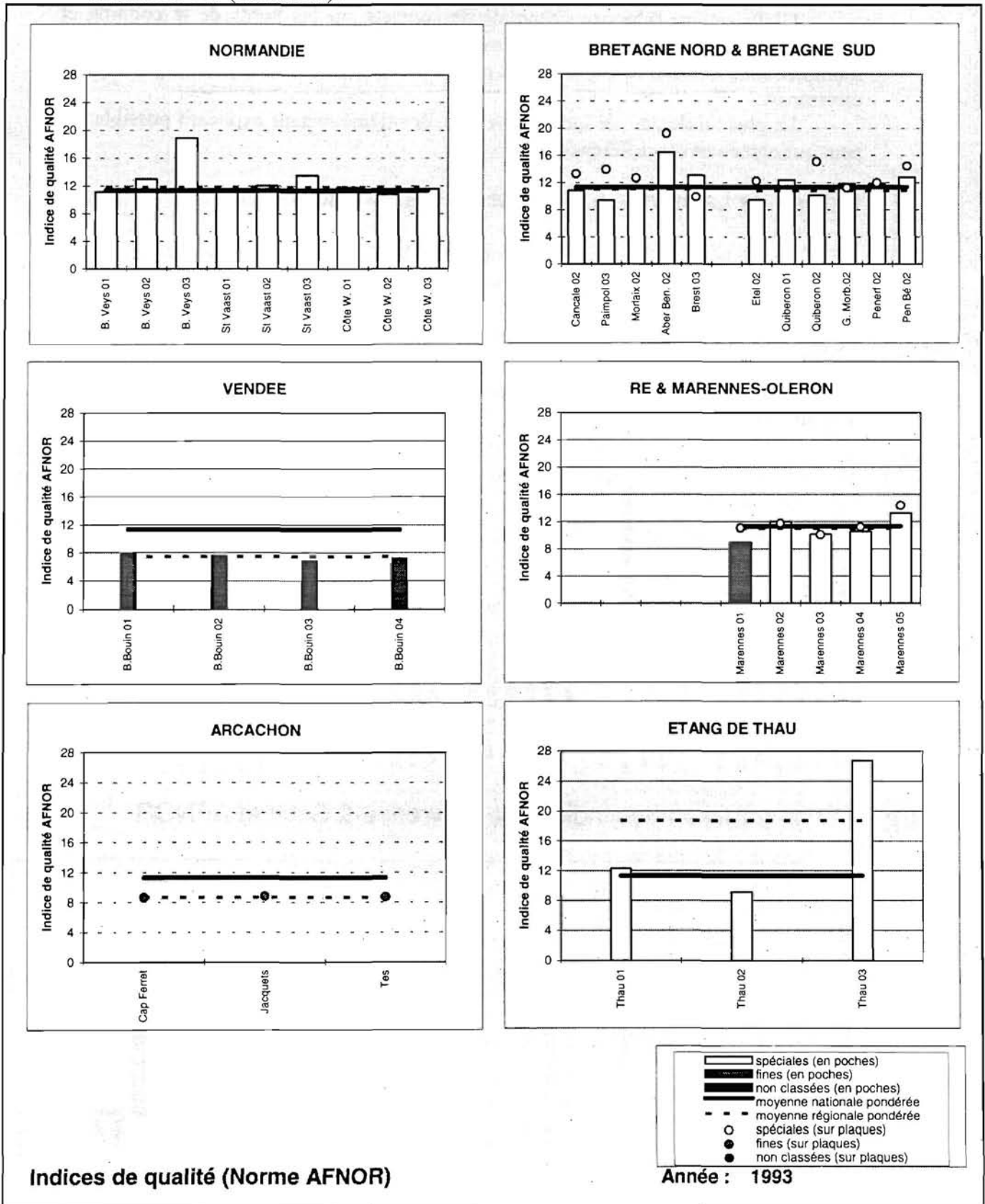


Figure 9

Une analyse détaillée montre que sur les 7,2 g de surpoids moyen, la contribution de la chair est de 1,6 g, soit 22%, alors que la contribution absolue de l'eau intervalvaire est inférieure à 0,1g. La proportion de coquille sur le poids total reste similaire dans les deux modes d'élevage.

Globalement, l'absence de points de contacts sur les bords de la coquille et l'absence d'érosion permettent aux huîtres sur plaques de moins dépenser d'énergie à fabriquer leur coquille, ce qui se traduit par un meilleur engraissement et une meilleure croissance.

La plus faible densité locale d'élevage, deuxième facteur explicatif possible, ne peut qu'augmenter ces différences.

Indices de Lawrence & Scott et de Walne & Mann

Les indices de Lawrence & Scott et de Walne & Mann pour les différentes stations sont présentés dans les figures 10 et 11 en vis-à-vis des valeurs correspondantes de l'indice AFNOR. Les échelles choisies dans ces figures tiennent compte des corrélations entre ces différents indices qui sont présentées en annexe H ; ainsi les écarts aux droites de régression apparaissent clairement station par station. L'annexe I met en évidence que ces écarts sont fortement corrélés à la teneur en eau de la chair fraîche.

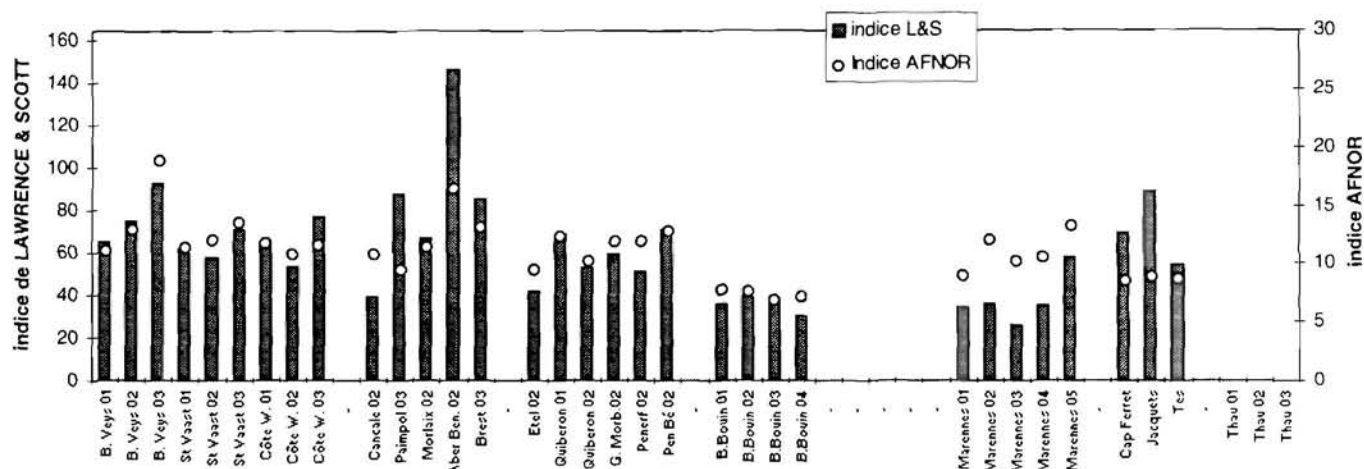


Figure 10 : comparaison des indices de Lawrence & Scott et AFNOR

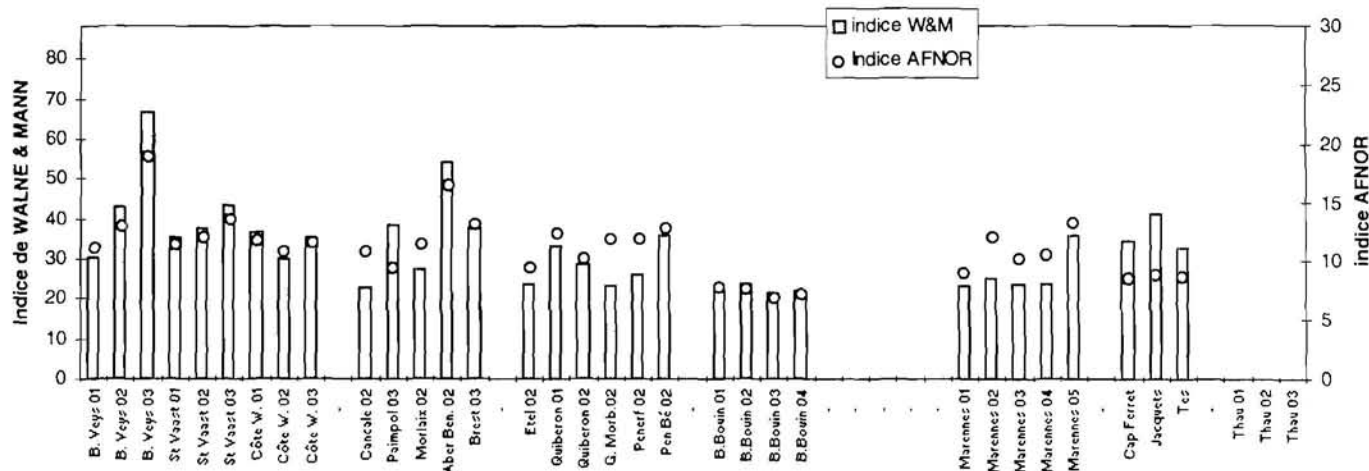


Figure 11 : comparaison des indices de Walne & Mann et AFNOR

Afin de faciliter l'interprétation de ces résultats, le tableau ci-dessous donne le signe des corrélations entre les quatre constituants macroscopiques et les trois indices utilisés :

Indices	poids de coquille	eau intervalvaire	eau de constitution	poids sec de chair
AFNOR	-	0	+	+
Lawrence & Scott	0	-	-	+
Walne & Mann	-	0	0	+

L'inconvénient principal de l'indice AFNOR est l'imprécision inhérente à l'égouttage de la chair avant pesée. L'indice de Lawrence & Scott, qui exprime la proportion de chair sèche sur le poids intervalvaire total (obtenu par différence du poids total et du poids de coquille) évite cette imprécision. L'indice de Walne & Mann (rapport du poids de chair sèche sur le poids de coquille) présente en plus l'avantage de ne pas être affecté par une éventuelle perte d'eau intervalvaire avant pesée.

La répartition des écarts (Indice AFNOR optimiste à Marennes et en Bretagne Sud, pessimiste à Arcachon) suggère de fortes différences régionales, mais on ne peut pas non plus exclure que l'égouttage des chairs puisse ne pas être homogène d'un laboratoire à l'autre.

L'écart important entre indice de Lawrence & Scott et indice AFNOR à l'Aber Benoît indique que l'eau intervalvaire y est peu abondante (à moins qu'elle ait été perdue...) ou que les épibiontes étaient nombreux.

L'indice AFNOR, qui est particulièrement utile du fait de son importance au sein de la profession et de sa facilité de calcul, est le moins variant des 3 indices étudiés (coef. var. = 24%). L'indice de LAWRENCE & SCOTT est le plus variant (40%), mais il peut présenter un biais en cas de perte d'eau. L'indice de WALNE & MANN, à la variabilité intermédiaire (coef. var. = 31%), présente l'avantage d'éliminer tout artefact lié à des traitements des échantillons qui pourraient diverger d'un laboratoire à l'autre et n'est pas plus contraignant à mesurer que celui de Lawrence & Scott. Le choix de l'indice à utiliser dépend en fait de ce que l'on veut mettre en évidence.

5.1.3. Descriptions régionales

Normandie :

Les huîtres élevées en Normandie, spécialement en Baie des Veys, secteur bénéficiant le plus d'apports terrigènes, sont charnues, aussi bien en valeur absolue qu'en valeur relative.

Bretagne :

C'est en Bretagne Nord et Sud, que la proportion de coquille est la plus élevée. Inversement, l'eau intervalvaire est l'élément le moins abondant en valeur relative (20% du poids total en moyenne).

L'Aber Benoît, bassin très fermé, se caractérise par des huîtres très pleines, mais il ne se dégage pas de relation entre le caractère plus ou moins océanique des autres secteurs et les indices de condition : la rivière d'Étel, secteur fermé n'a pas un meilleur indice

Vendée :

La Baie de Bourgneuf produit des huîtres peu charnues, avec une forte proportion d'eau intervalvaire, ce qui se traduit par un classement en "fines" et non en "spéciales"

Marennnes :

Les huîtres ont tendance à être plus en chair au Sud, mais la proportion d'eau intervalvaire y reste élevée, ce qui est une caractéristique régionale. La station des Doux est la seule dans cette région à ne pas être classée en "spéciales".

Arcachon :

Les mauvais indices AFNOR, qui ne permettent pas un classement en "spéciales" semblent particulièrement pessimistes, les deux autres indices de condition plaçant les huîtres d'Arcachon à un niveau similaire à celui de Bretagne. Cela s'explique par une proportion d'eau intervalvaire élevée en regard d'un poids relatif de coquille proche de la moyenne.

5.2. Composition biochimique de la chair

Les analyses effectuées, dont les résultats bruts sont donnés en annexe J, expriment les quantités des constituants de la matière organique (lipides, protéines et sucres totaux) en pourcentage de matière sèche et sont présentés par la figure 12. Le complément au cumul de ces trois valeurs correspond à la matière minérale contenue dans la chair.

Ces données peuvent également être exprimées en poids sec de lipides, protéines et sucres totaux (figure 12bis) ou encore en pourcentage par rapport à la matière organique totale (figure 12ter).

Quelle que soit la manière dont on exprime les résultats, les sucres apparaissent comme l'élément le plus variant entre les stations, ce qui n'est pas étonnant du fait de leur fonction de réserve énergétique : ils représentent de 2% à 19% de la matière sèche (moy. = 8% ; coef. var. = 53%), soit un poids de matière variant de 0,01g à 0,50g (moy. = 0,12g ; coef. var. = 88%).

A cette variabilité se surajoute celle de la nature de ces sucres : une analyse complémentaire, dont les résultats bruts sont également donnés en annexe J, estime la quantité de glycogène par rapport à la matière sèche. La figure 13 représente ces quantités exprimées en poids de glycogène individuel et comprises entre 0,01g et 0,44g (moy. = 0,10g ; coef. var. = 96%).

Les comparaisons inter-station permettent d'opposer les stations méridionales (Marennnes et Arcachon), où les taux de sucres sont en dessous de la moyenne du réseau, à celles de Normandie, où ils sont supérieurs à cette moyenne. Les huîtres de Vendée se démarquent des autres par une proportion de glycogène par rapport aux sucres totaux inférieure à 50%. On note les résultats paradoxaux de certaines stations de Marennnes et de Bretagne où les teneurs en glycogène dépassent les teneurs en sucre totaux.

Les données biochimiques sont donc à considérer avec beaucoup de prudence, et ceci d'autant plus que la composition peut changer rapidement en fonction du stade physiologique des individus.

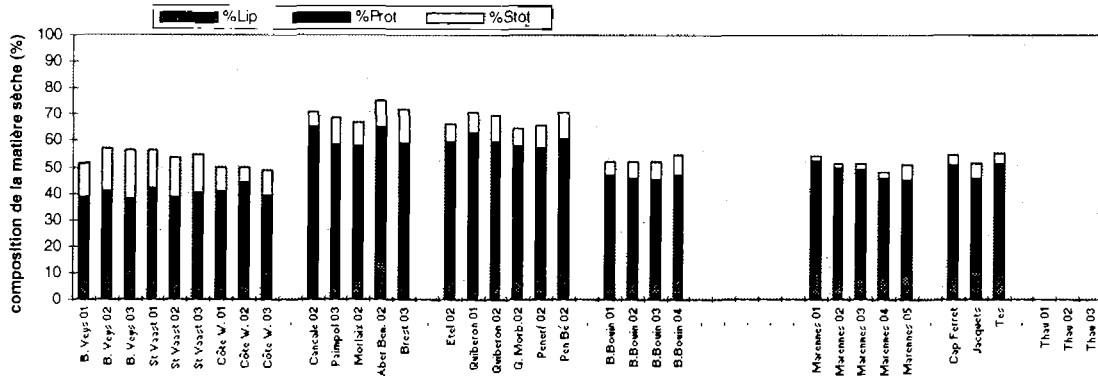


Figure 12 : proportions des constituants de la chair d'huître

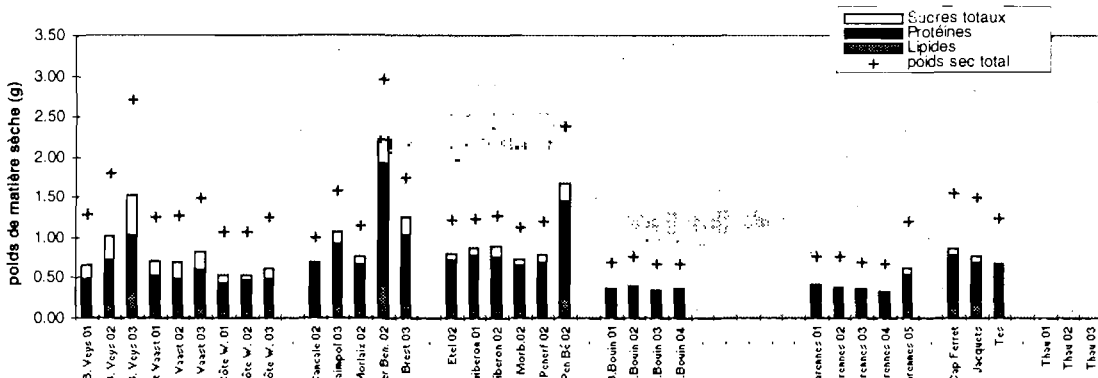


Figure 12bis : poids des constituants de la chair d'huître

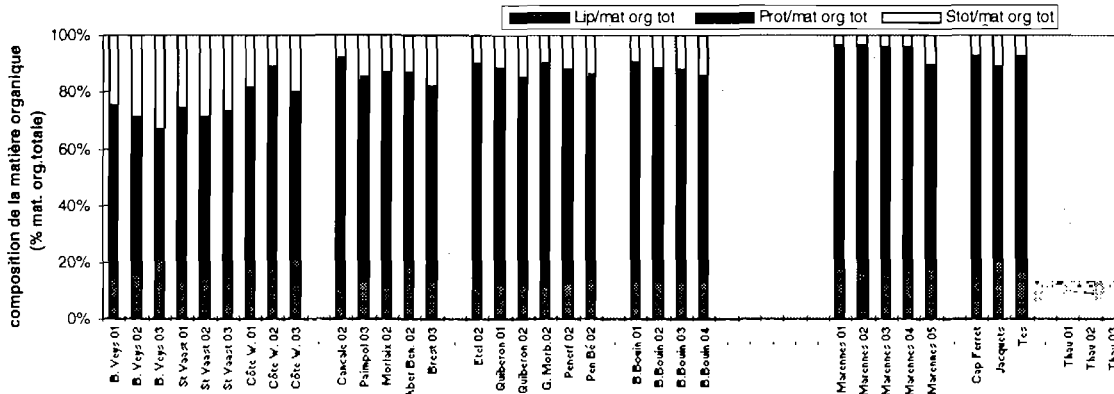


Figure 12ter : composition de la matière organique de la chair d'huître

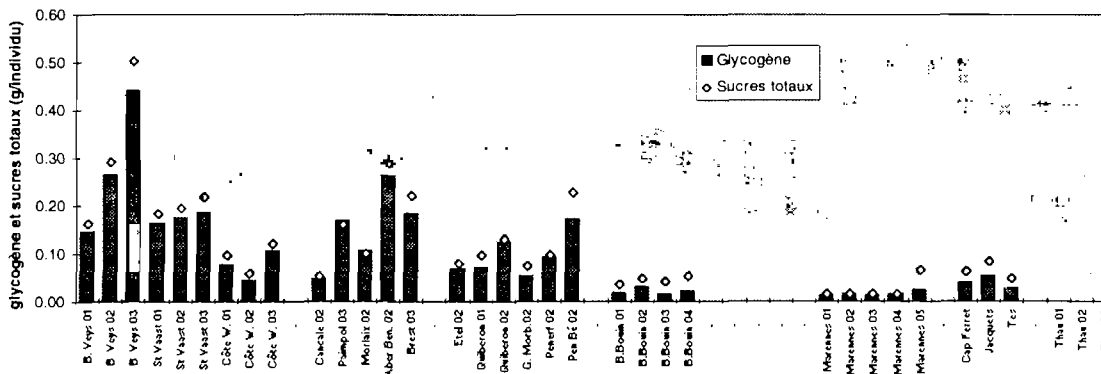


Figure 13 : composition glucidique

6.

Gains de biomasse et rendements

L'intégration des caractéristiques initiales des lots expérimentaux, des données de croissance et des données de survie permet de calculer pour chaque lot le gain de biomasse (c'est à dire le gain global de poids d'huîtres par lot expérimental) mais aussi le gain de chair sèche.

Les rendements, notions importantes tant sur le plan de l'écosystème que sur celui de l'économie des entreprises, sont alors calculés par le rapport des poids globaux finaux (de biomasse ou de chair sèche) sur les poids correspondants initialement en élevage.

Les rendements en biomasse et en chair sèche des différentes stations sont représentés sur la figure 14 et sont détaillés dans l'annexe K. La figure 14bis reprend une partie de ces éléments pour établir un classement national des stations selon le rendement en biomasse.

Sur l'ensemble de la période de suivi, le rendement en biomasse varie de 1,4 à

3.9 (moy. des stations = 2 ; coef. var. = 29% , moyenne pondérée = 1,9), tandis que le rendement en chair sèche lui est dans tous les cas supérieur, compris entre 1,7 et 6,6 (moy. des stations = 3,1 ; coef. var. = 38% ; moyenne pondérée = 2,5) (différence significative selon l'annexe H au seuil de 1%). Les huîtres ont donc proportionnellement fabriqué plus de chair que de coquille. Ceci est cohérent avec l'augmentation des indices de condition.

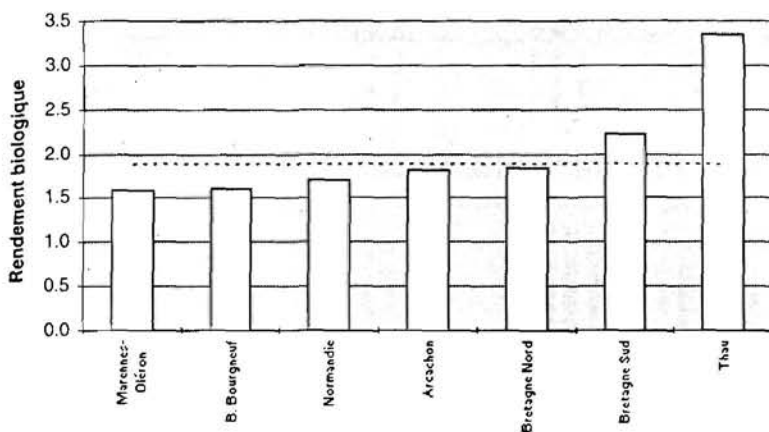


Figure 14bis: classement des régions

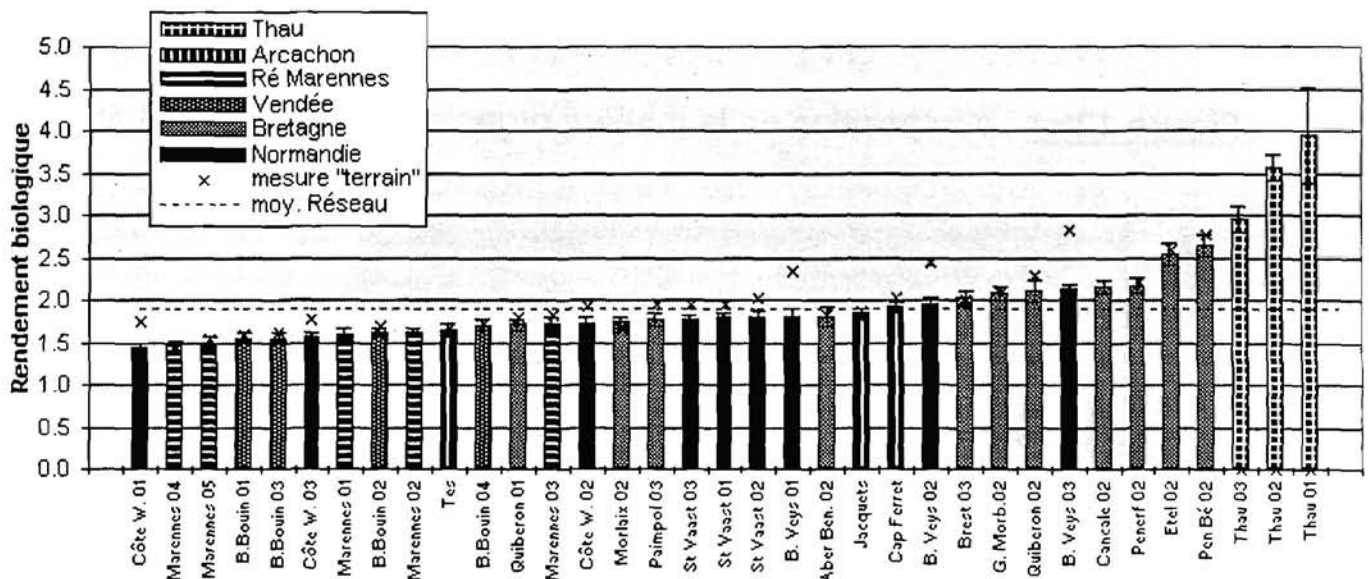


Figure 14ter: classement des stations selon le rendement en biomasse

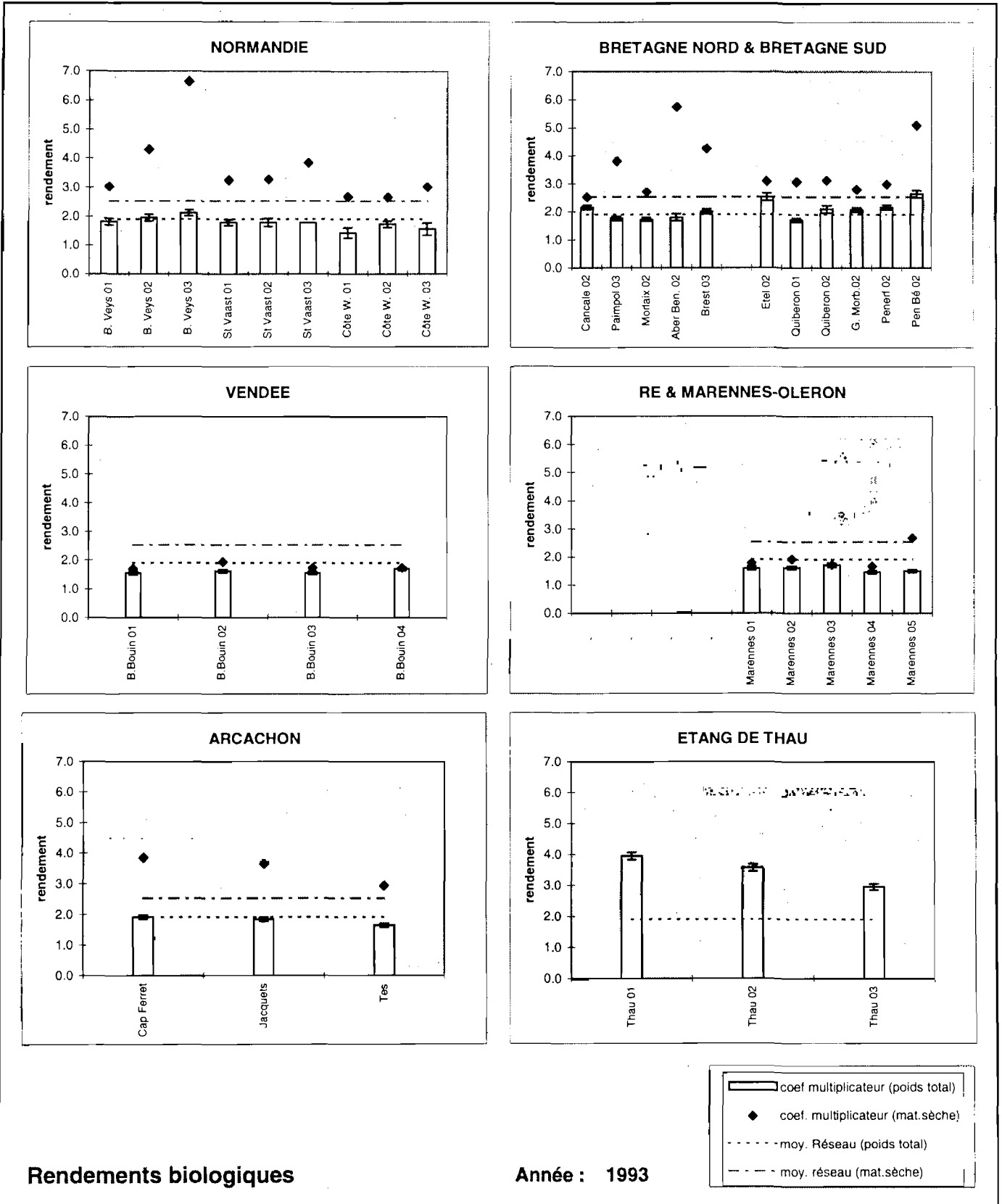


Figure 14

7.

Infestations parasitaires

Une situation épidémiologique a été établie dans la plupart des sites. L'ensemble des résultats est présenté par l'annexe L, à l'exception de ceux concernant le ver *Polydora* qui sont présentés ici.

L'échelle qualitative du chambrage, graduée de 0 à 4, définie par Catherine(1990) a été utilisée lors des échantillonnages finaux. Pour simplifier la présentation des résultats, un indice d'infestation "P" a été défini de la manière suivante à partir des observations individuelles :

$$P = 0 \times p_0 + 0,25 \times p_1 + 0,5 \times p_2 + 0,75 \times p_3 + 1 \times p_4$$

où p_i représente le pourcentage d'individus de la classe i avec :

classe 0 : aucun ver et aucune chambre

classe 1 : galeries à *polydora* visibles, mais pas de chambre

classe 2 : quelques chambres d'extension limitée (< 10%)

classe 3 : nombreuses galeries (>10) et/ou chambres étendues (>10%)

classe 4 : galeries et chambres à vase très étendues (>25% de la surface)

Pour des raisons inhérentes à la manière dont les données avait initialement été organisées, seul un indice voisin a pu être calculé :

$$P' = 0 \times (p_0 + p_1) + 0,5 \times p_2 + 1 \times (p_3 + p_4)$$

Ces deux indices, qui s'expriment en pourcentage, valent donc 0% si toutes les coquilles sont saines, 50% si toutes les coquilles sont de la classe 2, et 100% si toutes les coquilles sont gravement atteintes.

La figure 15 regroupe les données sur le *Polydora* des différentes stations du réseau et montre une valeur moyenne de 12%.

L'étang de Thau est le seul bassin complètement indemne, le Bassin d'Arcachon et celui de Marennes étant partiellement atteints, en particulier sur le site de Ronce qui dépasse l'indice 50%.

En Vendée, Bretagne et Normandie, les niveaux d'infestation sont variables, mais le *Polydora* est partout présent. Les sites vaseux ou fermés sont particulièrement favorables au développement de ce parasite (Pen-Bé, Penerf, Aber...) mais cela n'est pas le seul facteur explicatif comme le prouve l'exemple du bassin de Thau.

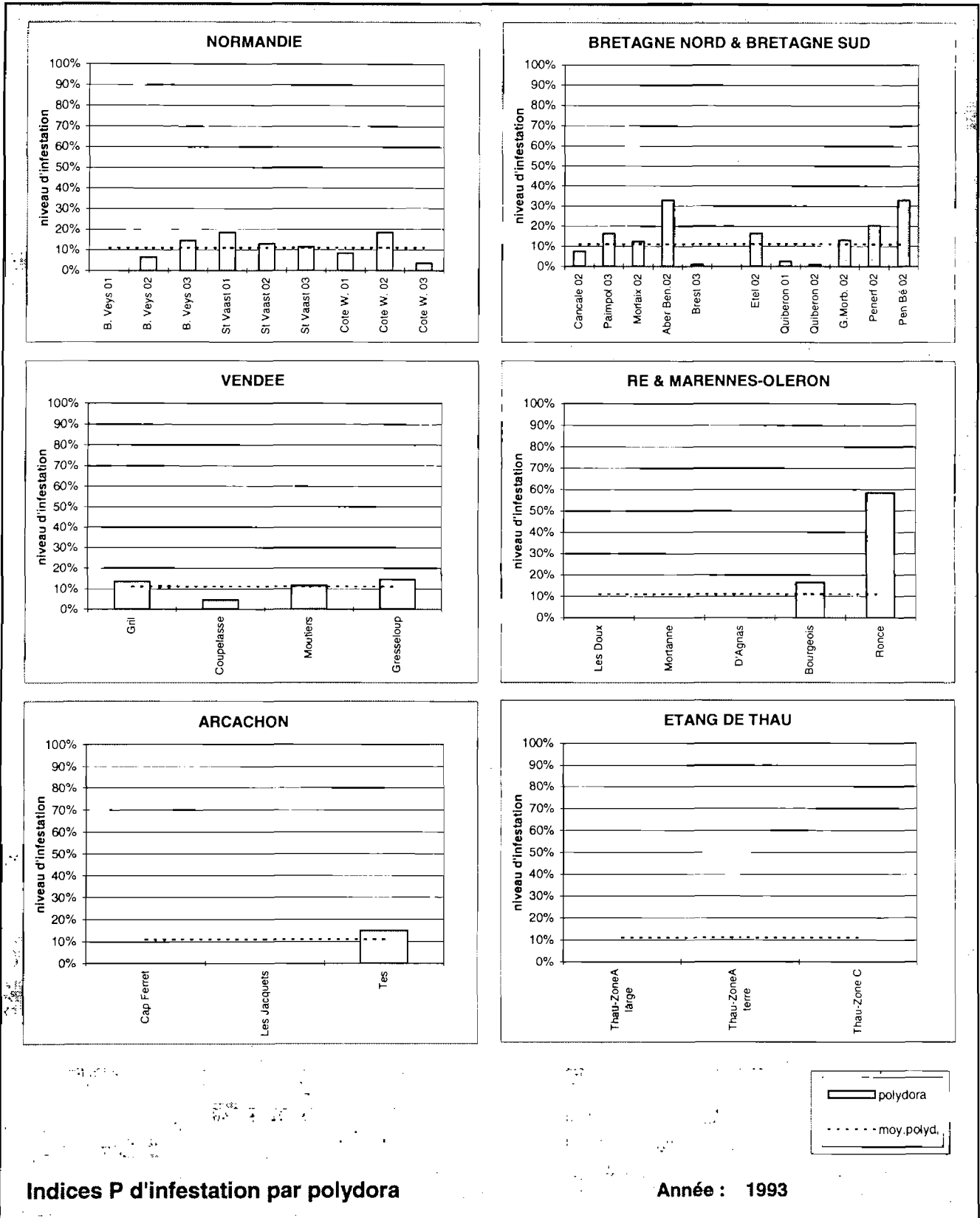


Figure 15

8.

Synthèse

Les analyses monoparamétriques qui précèdent sont indispensables à une bonne compréhension de chacun des paramètres mesurés. Mais elles ont par nature l'inconvénient de ne pas fournir une représentation de l'ensemble de la variabilité des stations étudiées. Une Analyse en Composantes Principales permet de synthétiser l'ensemble de ces informations. Les trois axes principaux ainsi calculés ont les caractéristiques suivantes :

	% de variance représenté	% cumulé	Corrélations négatives principales	Corrélations positives principales
Axe N°1	38.9	38.9	% d'eau intervalvaire	Croissance en chair sèche (en valeur absolue)
Axe N°2	18.4	57.3	Croissance estivale (en valeur relative) Taux de lipides	Croissance automnale (en val. absolue et relative) Taux de protéines
Axe N°3	11.4	68.7	Coefficient d'épaisseur Mortalité printanière	

L'axe N°1 est l'axe "Croissance qualitative et quantitative": il met en évidence une opposition entre la quantité relative d'eau intervalvaire et la croissance pondérale annuelle (principalement en chair sèche mais aussi en eau de constitution, en poids total, en poids de coquille).

L'axe N°2 est l'axe "Saisonnalité" : il permet d'opposer la part de la croissance estivale et celle de la croissance automnale, la croissance printanière étant peu corrélée à cet axe.

On note en revanche que la valeur annuelle du gain de poids quotidien moyen est plus corrélée avec la valeur printanière qu'avec celles des deux autres saisons : la croissance printanière peut donc être considérée à l'échelle nationale comme un bon indicateur de la croissance annuelle.

L'axe N°3 est un axe "mortalités - morphologie" qui porte moins de 12% de l'information. Il permet d'opposer les stations où les mortalités, principalement printanière mais aussi celles des autres saisons, ont été plus élevées de celles où elles l'ont moins été. Les premières ont tendance à produire des huîtres de forme épaisse et courte et les secondes des huîtres de forme longue et peu épaisse.

Les figures 16 et 16bis représentent sous deux angles de vue différents le poids des composants sur les trois premiers axes calculés par l'analyse effectuée.

abréviation	paramètre
Lo	Longueur
La	largeur
Ep	épaisseur
Ptot	poids total
Pcoq	poids coquille
Pc	poids frais de chair
eau-itv	eau intervalvaire
Ps	poids sec de chair
eau-const	eau de constitution
LIP	lipides
PRO	protéines
GLU	glucides
GLY	glycogène
MO/ma	mat.organique/mat.seche
LIP/ma	lipides/mat.seche
PRO/ma	protéines/mat.seche
GLU/ma	glucides/mat.seche
GLY/ma	glycogène/mat.seche
LIP/mo	lipides/mat.org.
PRO/mo	protéines/mat.org.
GLU/mo	glucides/mat.org.
GLY/glu	glycogène/mat.org.
REND-biom	rendement de biomasse
REND-cs	rendement de chair sèche
C-Lo	coef. de longueur
C-La	coef. de largeur
C-Ep	coef. d'épaisseur
%Pcoq	poids de coquille / Ptot
%Pc	poids de chair / Ptot
%eau-itv	eau intervalvaire / Ptot
%Ps	poids sec de chair / Ptot
%eau-const	eau de constitution / Ptot
GPQM-1	Gain de poids quotidien moyen printanier
GPQM-2	Gain de poids quotidien moyen estival
GPQM-3	Gain de poids quotidien moyen automnal
GPQM-a	Gain de poids quotidien moyen annuel
%GPQM-1	GPQM-1 / GPQM-a
%GPQM-2	GPQM-2 / GPQM-a
%GPQM-3	GPQM-3 / GPQM-a
Mort-1	taux de mortalité printanier
Mort-2	taux de mortalité estival
Mort-3	taux de mortalité automnal
Mort-a	taux de mortalité annuel

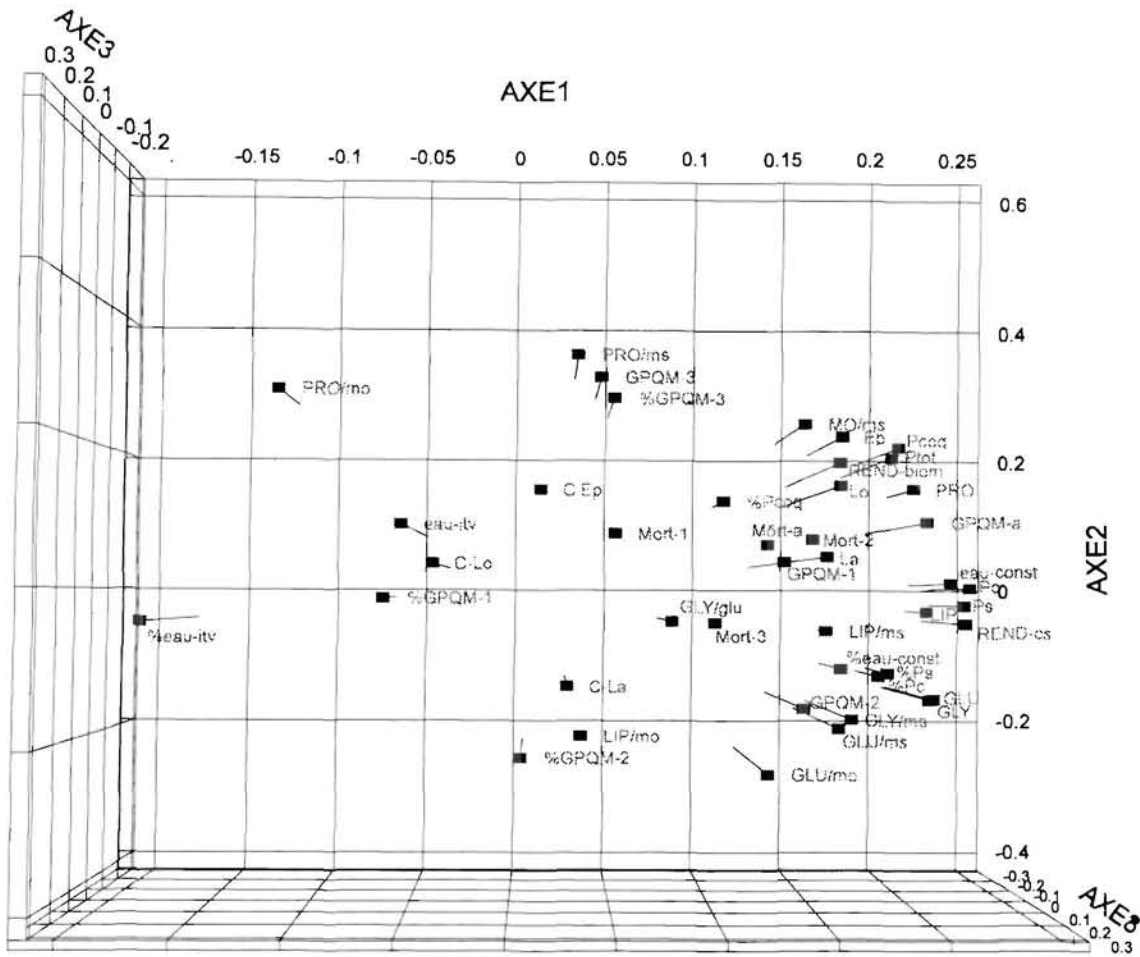


Figure 16 : Poids des paramètres sur 3 axes (perspective privilégiant les axes 1 et 2)

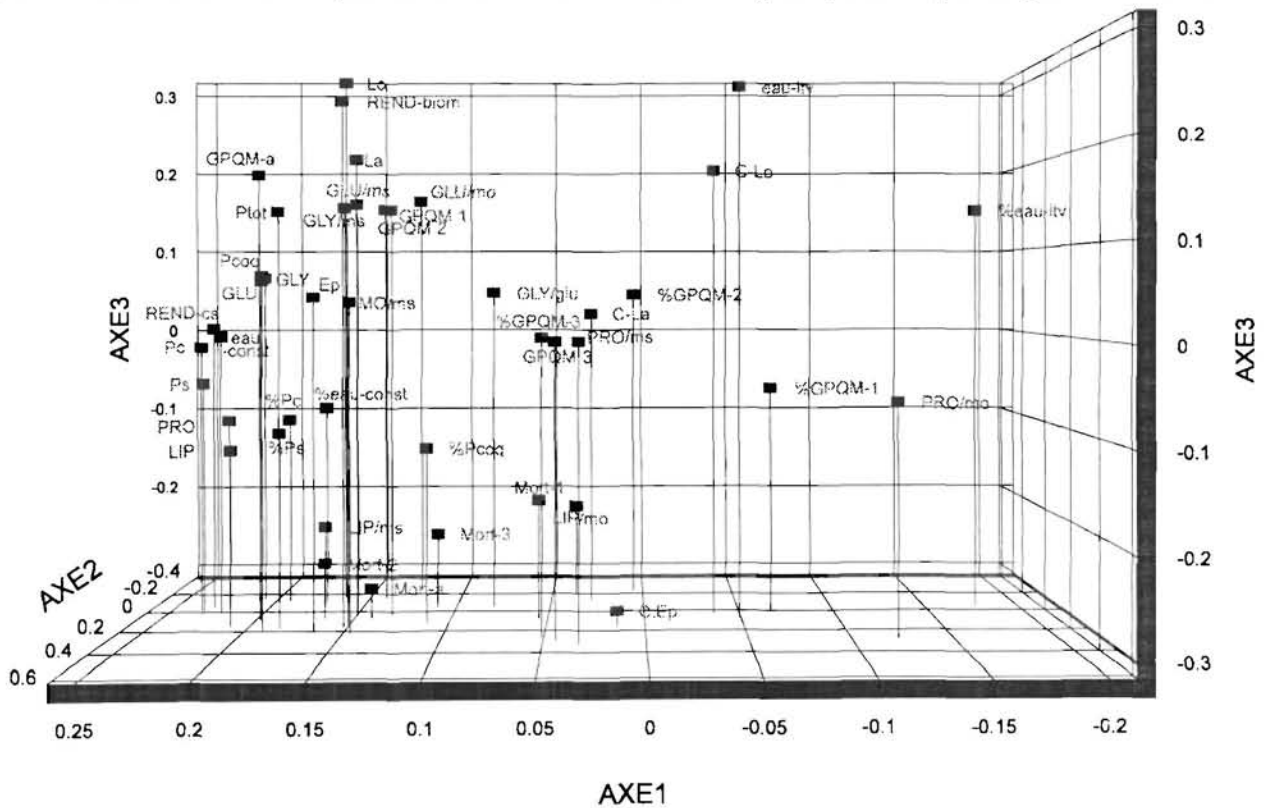


Figure 16b : Poids des paramètres sur 3 axes (perspective privilégiant les axes 1 et 3)

Les positions des stations par rapport à ces trois axes apparaissent sous deux angles de vue différents dans les figures 17 et 17b et permettent de caractériser les sites d'élevage en perdant le moins d'information possible.

Le résultat majeur est la mise en évidence d'un caractère régional très marqué :

Normandie :

La pousse estivale est la caractéristique majeure des sites normands.

La Baie des Veys est un bassin à forte croissance et fort taux de remplissage, où les mortalités ont été relativement fortes, tandis que la côte ouest du Cotentin a produit des huîtres plus petites et moins charnues.

Bretagne Nord et Bretagne Sud :

Un fort taux de protéines et un faible taux de lipides caractérisent les huîtres de Bretagne.

La croissance est très variable : les huîtres de l'Aber Benoît, charnues et très épaisses, s'opposent aux huîtres de Paimpol, plus aqueuses et plus petites.

Vendée et Marennes:

La forte proportion d'eau intervalvaire et la faible croissance sont des caractéristiques communes à ces deux régions ostréicoles. Le site de Marennes 05 se détache légèrement du groupe par sa mortalité plus forte et sa morphologie plus épaisse.

Arcachon :

Ce bassin est le plus proche de la moyenne nationale.

☒	Normandie
◆	Bretagne Nord
✕	Bretagne Sud
✚	Vendée
✚	Marennes-Oléron
▲	Arcachon

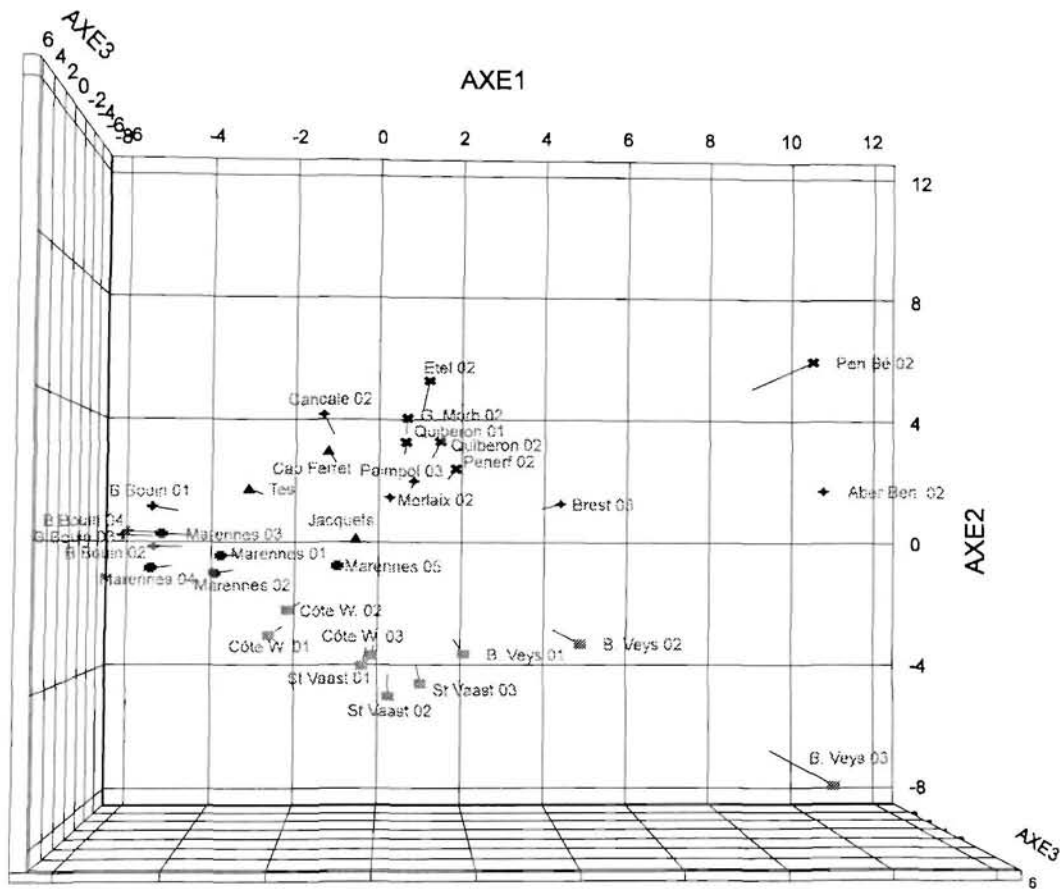


Figure 16 : Positions des sites sur 3 axes (perspective privilégiant les axes 1 et 2)

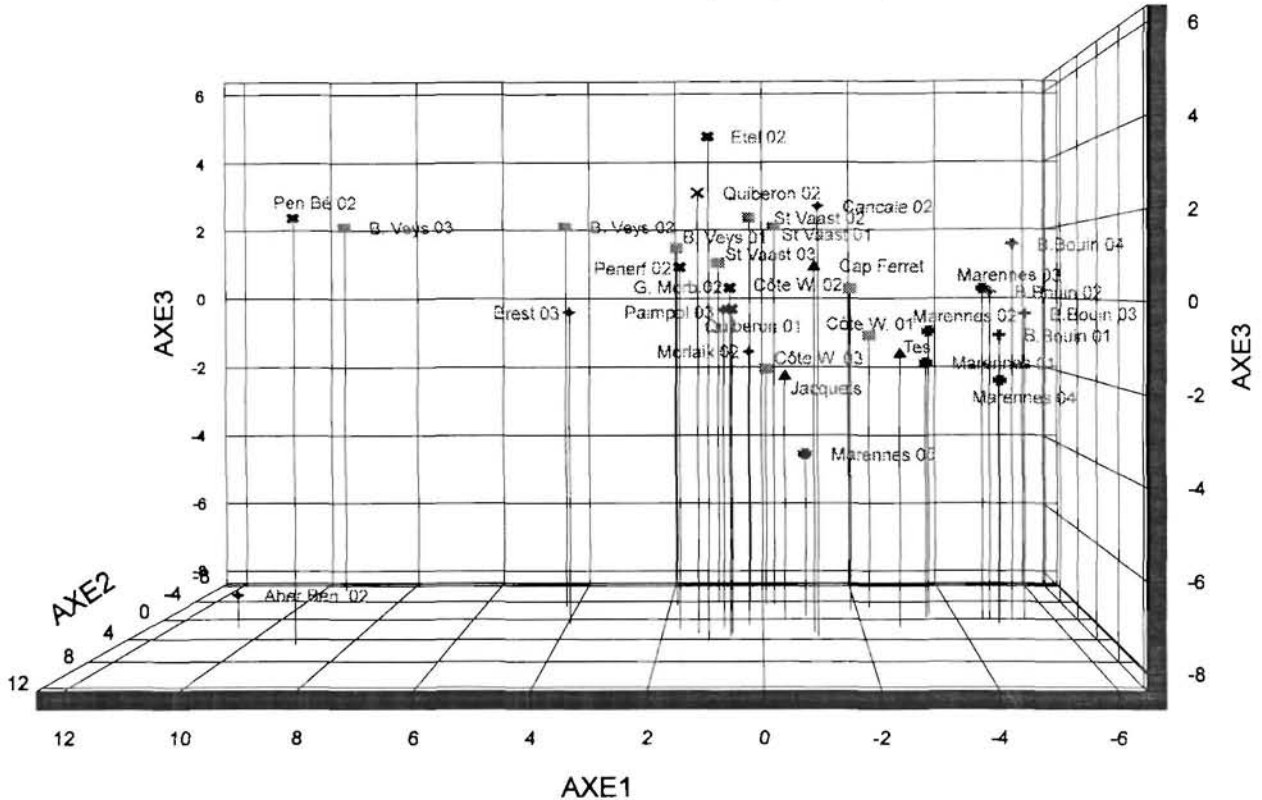


Figure 17b : Positions des sites sur 3 axes (perspective privilégiant les axes 1 et 3)

9.


Conclusions

Le suivi opéré en 1993 à l'échelle nationale ne débouche pas sur des découvertes originales pour l'ostréiculture : l'expérience acquise par les différents laboratoires impliqués dans le réseau auprès des producteurs permet de penser qu'il s'agit là d'une année "normale".

☞ Parmi les intérêts majeurs de l'étude menée en 93 se trouvent les enseignements qu'il faut tirer dans la phase de "rodage" du nouveau réseau :


- Il serait souhaitable d'améliorer le calibrage initial, mais il sera nécessaire de changer de système de pesée mécanique pour un système électronique.
- La plaque de bois ajourée constitue un excellent support de recherche du potentiel de croissance maximum des huîtres sur chaque station. Mais du fait de la morphologie particulière qu'elle induit, ce support ne peut pas être utilisé pour obtenir l'ensemble des paramètres utiles à la description d'une année d'élevage dans un contexte de production traditionnelle en poche.
- Les imprécisions constatées sur les pesées de terrain et les échantillonnages de laboratoire rendent sujets à caution les données de croissance saisonnière, qui sont pourtant d'un intérêt majeur pour la compréhension des phénomènes influençant la croissance des huîtres au cours du cycle de production. Un effort doit donc nécessairement être porté sur la fiabilisation des mesures de terrain.
- Les durées d'immersion effectives ne sont pas contrôlées, si bien qu'il est possible que certaines différences ne proviennent que de durées de vie productive sensiblement différentes. Ces différences peuvent provenir de mauvais positionnement vertical sur l'estran, mais aussi de conditions météorologiques particulières modifiant les amplitudes de marées (pression atmosphériques, direction du vent) La mise au point d'un compteur d'immersion apparaît donc indispensable. En attendant, le maintien des stations aux mêmes emplacements est indispensable à la validité des comparaisons inter-annuelles.
- La représentativité des stations au sein d'un bassin reste le problème fondamental de la conception d'un tel réseau. Si cet aspect de la question pourra être éludé lorsqu'on s'intéressera aux comparaisons inter-annuelles (dès que des séries historiques seront disponibles), le manque d'information sur ce sujet rendra toujours délicates les comparaisons fines inter-bassins. Seules les grandes différences d'un bassin à l'autre peuvent être mises en évidence.

- Certaines dérives des pratiques culturelles, qui changeront les caractéristiques de la production d'un bassin sans modifier nécessairement le contexte environnemental, pourront passer inaperçues dans REMORA. Une veille zootechnique devrait donc être observée parallèlement à REMORA pour avoir un aperçu de la réalité de terrain.

 Au delà de ces remarques d'ordre méthodologique, il faut noter qu'un tel réseau, même dans l'état actuel des choses et dès sa première année d'existence, permet d'estimer la variabilité, connue mais non quantifiée, des performances de l'huître creuse en France:

- le rendement en biomasse, en moyenne proche de 2, varie dans des rapports de l'ordre de 1 à 3
- les gains de poids individuels varient selon les sites dans des rapports proches de 1 à 6 en poids total, et de 1 à 8 en chair sèche.
- le proportion de chair sèche sur le poids total est l'élément le plus variant dans la composition macroscopique des huîtres
- la saison de pousse maximale n'est pas la même d'une région à l'autre : estivale au nord, automnale au sud, rarement printanière.

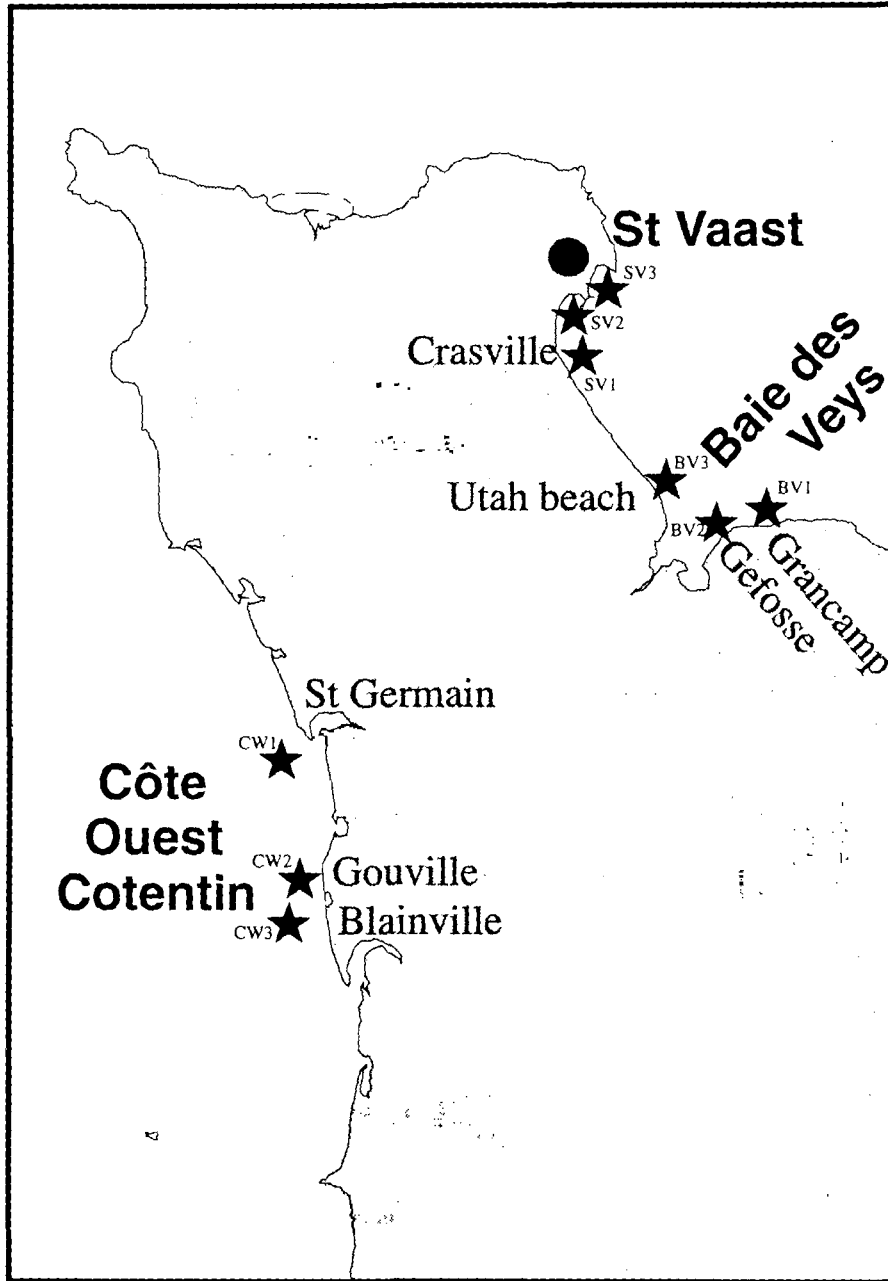
Ce réseau permet aussi de développer les relations avec la profession. Si l'on en juge par l'intérêt porté par les professionnels aux résultats déjà diffusés (Littaye-Mariette, 1994 ; Goyard, 1995), cet outil encore imparfait suscite d'ores et déjà l'intérêt des producteurs.

 Dès que REMORA sera entré dans sa phase de routine, un des points d'intérêt majeurs résidera dans la possibilité de comparaisons inter-annuelles qu'il sera particulièrement intéressant de rapprocher des variations environnementales observées notamment par le réseau REPHY de l'IFREMER.

NORMANDIE

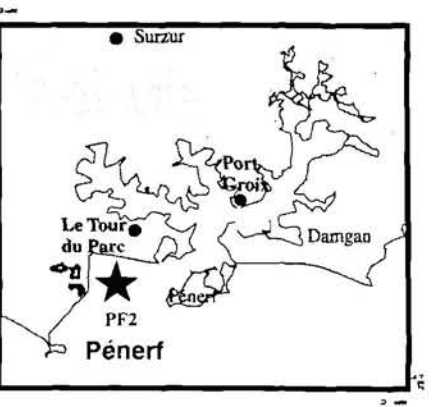
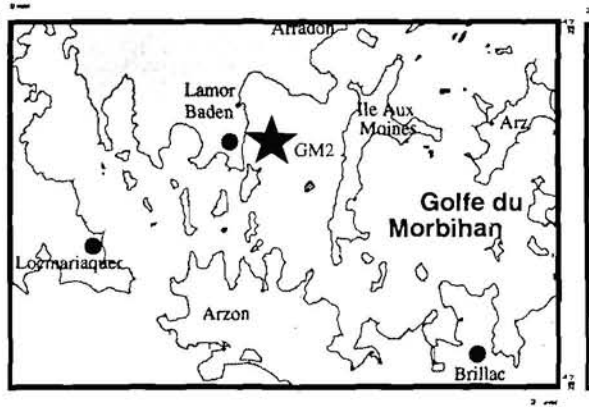
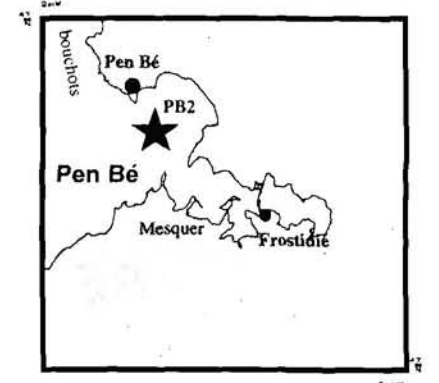
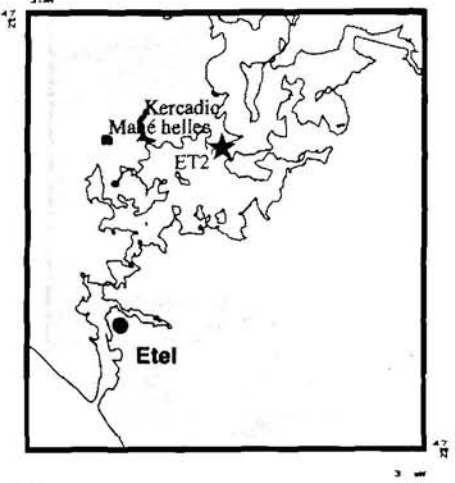
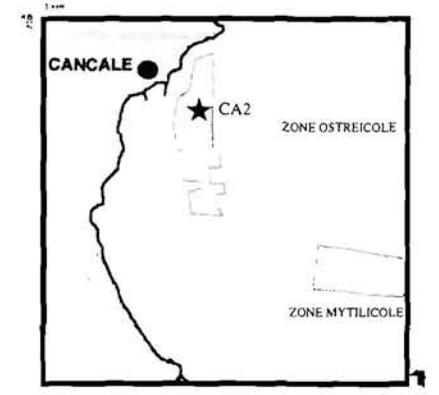
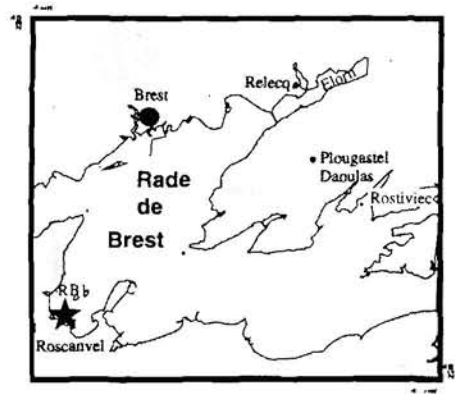
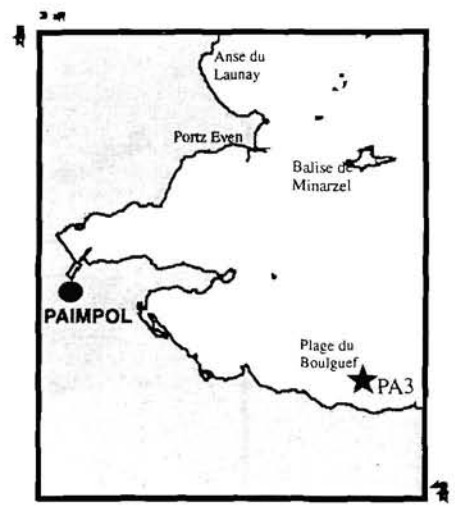
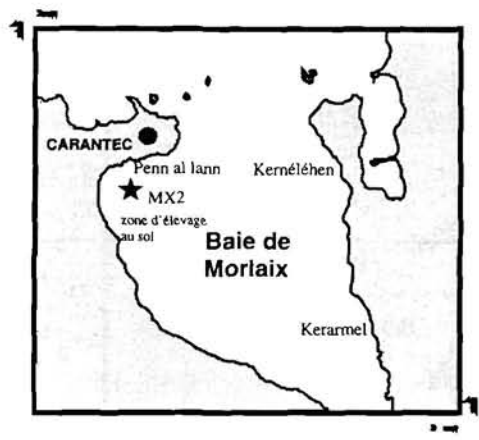
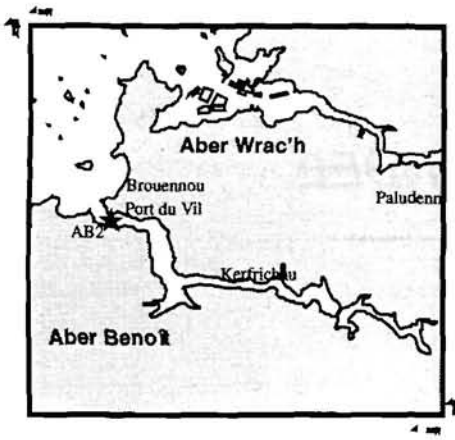
2 1W

4
Z80

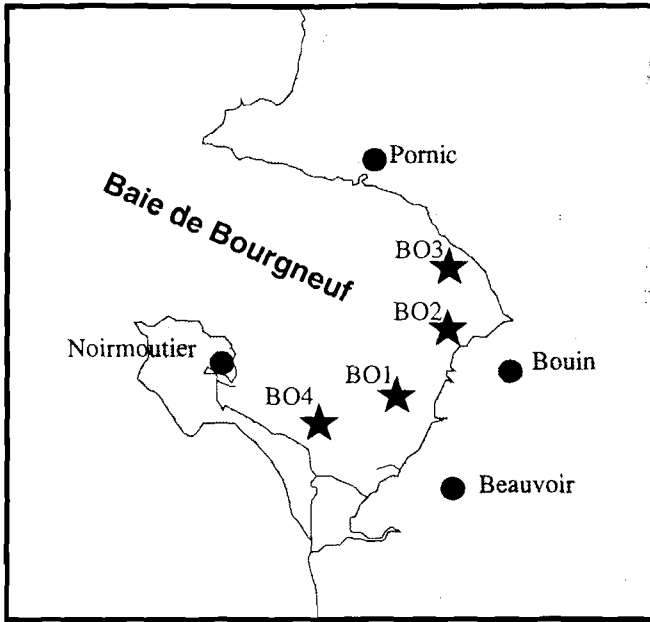


4
Z80

○ 52W



2 25W
47
13
N

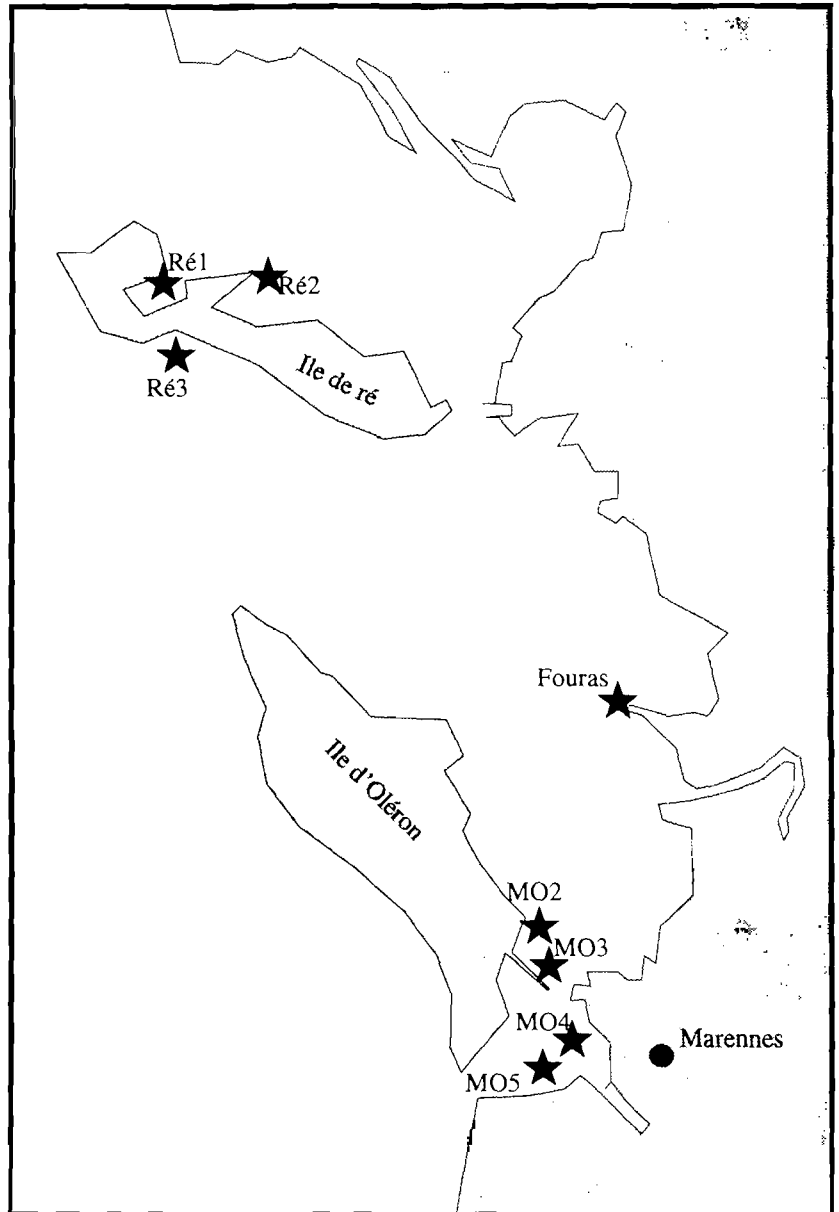


46
51
N

1 51W

1 36W

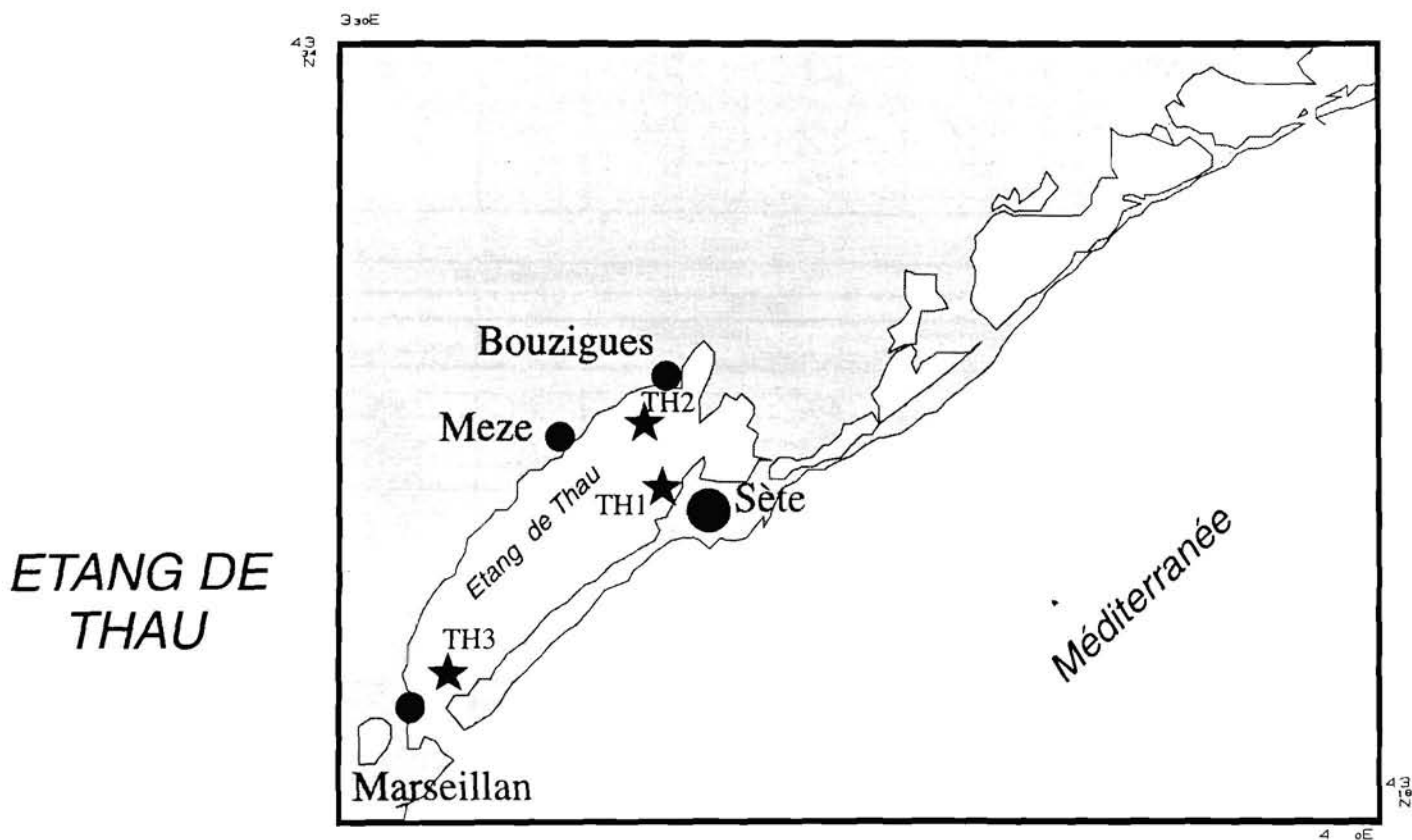
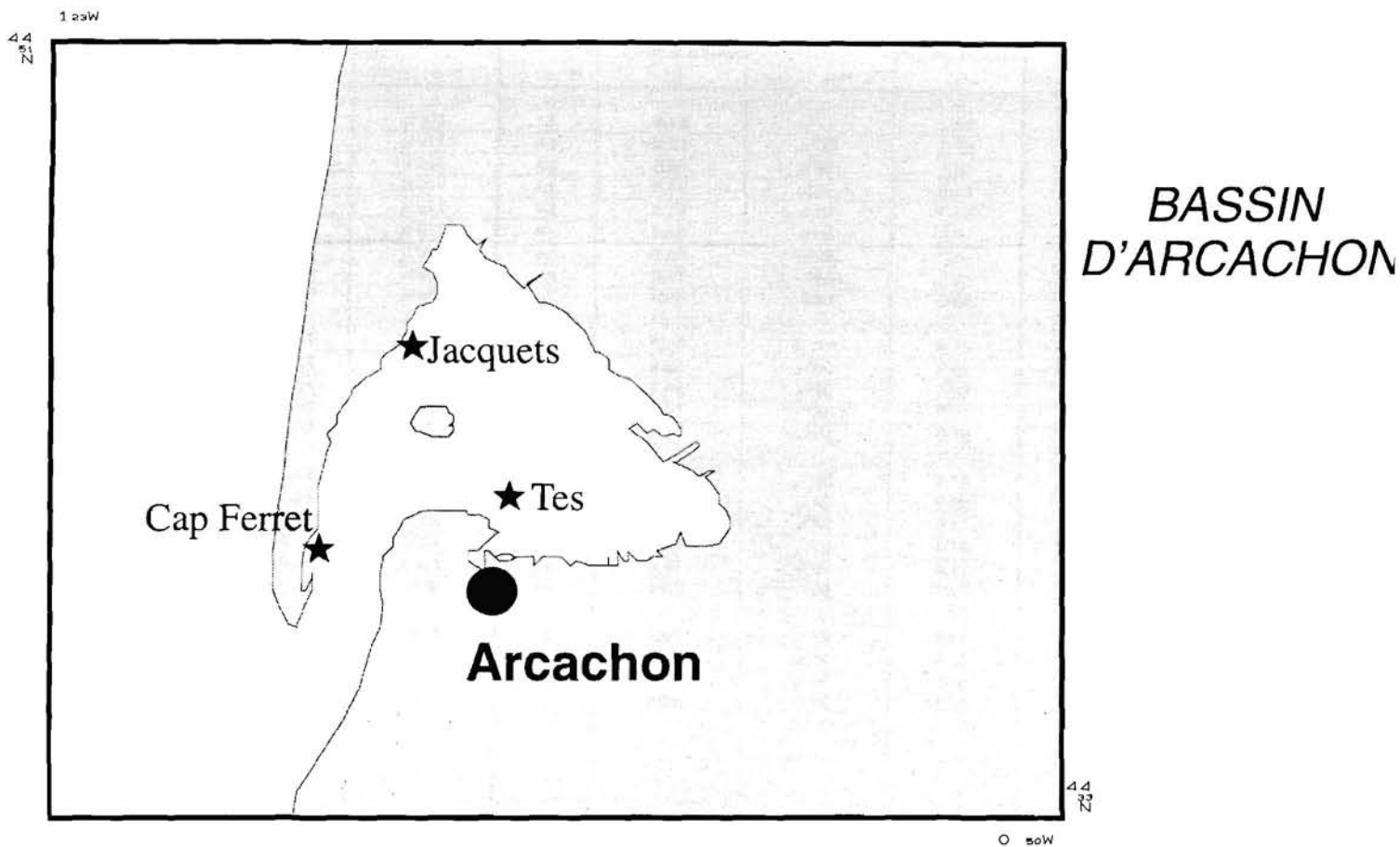
46
23
N



45
44
N

RE
&
MARENNES
- OLERON

Annexe A4



paramètre	poids individuel						
	support	poche			plaque		
unité	mesure terrain (g)	(% mes. terrain)	mesure labo (g)	int conf (g)	(% p. en poche)	mesure labo (g)	int conf (g)
B. Veys 01	79.4	77%	61.5	2.7	116%	71.4	4.3
B. Veys 02	81.7	80%	65.8	2.3	118%	77.7	2.6
B. Veys 03	92.5	76%	69.9	2.3	131%	91.3	3.9
St Vaast 01	60.6	92%	55.8	2.1	110%	61.2	3.2
St Vaast 02	63.3	88%	55.8	2.4	122%	68.2	3.1
St Vaast 03	59.0	94%	55.4	1.8	119%	65.7	2.7
Côte W. 01	56.2	82%	46.0	1.9	132%	60.8	2.0
Côte W. 02	62.5	89%	55.8	2.5	109%	61.0	3.7
Côte W. 03	59.6	88%	52.3	2.0	110%	57.4	2.7
Cancale 02	67.4	101%	68.2	2.5	107%	72.7	4.2
Paimpol 03	65.2	90%	58.9	2.6	134%	78.7	4.7
Morlaix 02	60.4	98%	59.4	2.5	118%	69.9	3.9
Aber Ben. 02	75.0	100%	74.8	5.2	81%	60.9	4.2
Brest 03	67.0	99%	66.4	2.8	76%	50.4	7.1
Etel 02	81.4	98%	80.0	4.2	117%	93.3	4.5
Quiberon 01	58.8	94%	55.0	2.4	116%	64.1	3.8
Quiberon 02	74.9	92%	68.7	4.3	157%	107.8	6.8
G. Morb.02	67.4	99%	66.8	2.7	122%	81.6	5.1
Penerf 02	71.4	98%	70.0	2.9	114%	80.0	4.1
Pen Bé 02	104.3	95%	99.1	4.8	93%	92.3	5.1
B.Bouin 01	52.4	97%	50.7	2.0	104%	52.7	2.3
B.Bouin 02	53.9	96%	51.8	1.9	99%	51.4	2.8
B.Bouin 03	50.5	96%	48.4	1.8	108%	52.1	1.7
B.Bouin 04	54.1	99%	53.8	1.9	105%	56.7	2.9
-	-	-	-	-	-	-	-
Marennes 01	52.0	106%	55.3	2.3	108%	60.0	3.5
Marennes 02	51.3	100%	51.3	1.9	113%	58.0	2.4
Marennes 03	59.0	95%	55.8	2.4	116%	64.8	2.4
Marennes 04	46.0	104%	47.8	1.7	111%	52.9	2.2
Marennes 05	56.2	96%	54.2	2.2	113%	61.4	3.6
Cap Ferret	65.6	95%	62.0	2.3	109%	67.4	2.5
Jacquets	61.0	99%	60.2	2.4	88%	52.9	2.5
Tes	56.3	98%	55.2	2.2	109%	60.2	2.8
Thau 01	125.9	100%	125.9	18.0			
Thau 02	112.7	100%	112.7	4.7			
Thau 03	94.1	100%	94.1	5.0			
MOYENNES							
Normandie	68.3	85%	57.6	2.2	118%	68.3	3.1
Bretagne Nord	67.0	98%	65.5	3.1	103%	66.5	4.8
Bretagne Sud	76.4	96%	73.3	3.6	120%	86.5	4.9
B. Bourgneuf	52.7	97%	51.2	1.9	104%	53.3	2.4
Marennes-Oléron	52.9	100%	52.9	2.1	112%	59.4	2.8
Arcachon	61.0	97%	59.1	2.3	102%	60.1	2.6
Thau	110.9	100%	110.9	9.2			
nombre	35	35	35	35	32	32	32
mini	46.0	76%	46.0	1.7	76%	50.4	1.7
moyenne réseau	68.5	95%	64.7	3.1	112%	67.4	3.5
maxi	125.9	106%	125.9	18.0	157%	107.8	7.1
C.Var	27%	8%	28%	88%	14%	21%	36%

Annexe B : Poids individuels moyens

paramètre support	gain de poids individuel					
	unité	poche		plaque		
		mesure terrain (g)	mesure labo		mesure labo	
			(% mes. terrain)	(g)	(% g. p. en poche)	(g)
B. Veys 01	48.8	63%	30.9	132%	40.7	
B. Veys 02	51.1	69%	35.2	134%	47.1	
B. Veys 03	61.9	63%	39.2	155%	60.7	
St Vaast 01	30.0	84%	25.1	121%	30.5	
St Vaast 02	32.7	77%	25.2	149%	37.6	
St Vaast 03	28.4	87%	24.8	142%	35.1	
Côte W. 01	25.6	60%	15.4	197%	30.2	
Côte W. 02	31.9	79%	25.2	120%	30.3	
Côte W. 03	28.9	75%	21.7	123%	26.8	
Cancale 02	36.7	102%	37.5	112%	42.1	
Paimpol 03	34.6	82%	28.2	170%	48.1	
Morlaix 02	29.7	97%	28.7	137%	39.2	
Aber Ben. 02	44.4	100%	44.2	69%	30.3	
Brest 03	36.4	98%	35.8	55%	19.8	
Etel 02	50.8	97%	49.4	127%	62.6	
Quiberon 01	28.2	87%	24.4	137%	33.4	
Quiberon 02	44.2	86%	38.1	203%	77.2	
G. Morb 02	36.7	98%	36.2	141%	51.0	
Penerf 02	40.8	97%	39.4	125%	49.4	
Pen Bé 02	73.7	93%	68.5	90%	61.7	
B. Bouin 01	21.8	92%	20.1	110%	22.1	
B. Bouin 02	23.3	91%	21.2	98%	20.8	
B. Bouin 03	19.9	89%	17.8	121%	21.5	
B. Bouin 04	23.5	99%	23.2	113%	26.1	
Marennnes 01	21.3	116%	24.7	119%	29.4	
Marennnes 02	20.7	100%	20.7	133%	27.4	
Marennnes 03	28.4	89%	25.2	136%	34.2	
Marennnes 04	15.4	112%	17.2	129%	22.3	
Marennnes 05	25.6	92%	23.6	130%	30.8	
Cap Ferret	35.0	90%	31.4	117%	36.7	
Jacquets	30.3	97%	29.6	75%	22.2	
Tes	25.7	96%	24.6	120%	29.5	
Thau 01	95.3	100%	95.3			
Thau 02	82.1	100%	82.1			
Thau 03	63.5	100%	63.5			

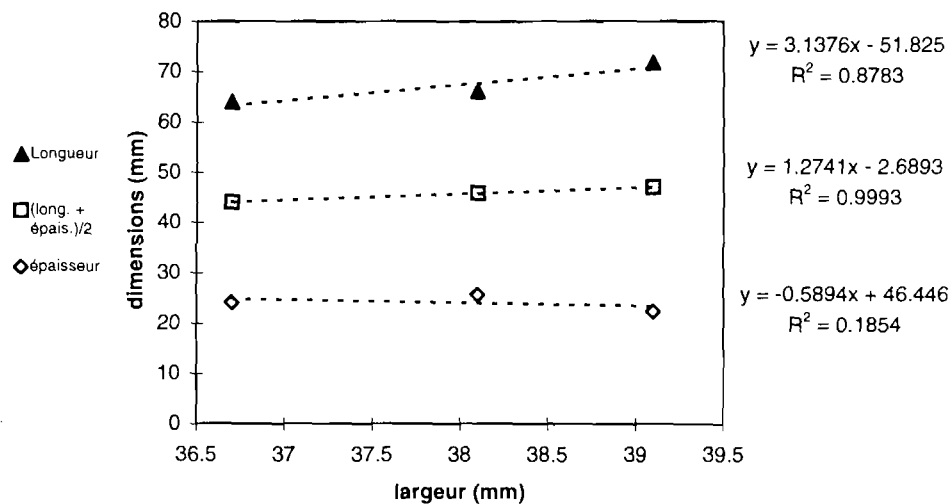
paramètre support	gain de poids individuel					
	unité	poche		plaque		
		mesure terrain (g)	mesure labo		mesure labo	
			(% mes. terrain)	(g)	(% g. p. en poche)	(g)
MOYENNES						
Normandie	37.7	73%	27.0	141%	37.7	
Bretagne Nord	36.4	96%	34.9	109%	35.9	
Bretagne Sud	45.7	93%	42.7	137%	55.9	
B. Bourgneuf	22.1	93%	20.5	111%	22.6	
Marennnes-Oléron	22.3	102%	22.3	129%	28.8	
Arcachon	30.3	94%	28.5	104%	29.5	
Thau	80.3	100%	80.3			
nombre	35	35	35	32	32	
mini	15.4	60%	15.4	55%	19.8	
moyenne réseau	37.9	90%	34.1	126%	36.8	
maxi	95.3	116%	95.3	203%	77.2	
C. Var	48%	14%	53%	24%	38%	

Annexe B bis : Gains de poids individuels moyens

Depuis 1990, le réseau "REMORA Bretagne" utilise des huîtres de même origine et de même histoire que le réseau REMORA mis en place en 1993 à l'échelle nationale (captage à Arcachon, prégrossissement dans le golfe du Morbihan). Les données de 1990, 1991 et 1994 (LE BEC, 1992a et 1992b) (GOYARD, 1995) sont complètes en ce qui concerne la morphologie de la population initiale et sont rappelées dans le tableau suivant :

	dimensions (mm)			
	Longueur	largeur	épaisseur	$\mu = (L+e)/2$
1994	71.8	39.1	22.4	47.1
1993	67	?	23.8	45.4
1991	64	36.7	24.1	44.1
1990	66.1	38.1	25.7	45.9

Le graphique ci-après montre que la largeur et l'épaisseur est fortement corrélée à la longueur, ainsi qu'à la moyenne de la longueur et de l'épaisseur.



A partir des deux dimensions moyennes connues en 1993, il est donc possible d'estimer deux valeurs pour la troisième en utilisant les deux formules de régression : ces deux estimations étant égales à 37,7 et 37,9 mm, **l'estimation de la largeur initiale utilisée sera donc de 37,8 mm.**

Annexe C : Estimation de la largeur initiale du lot REMORA 93

paramètres		gains de dimensions										
support	poche						plaque					
	longueur		largeur		épaisseur		longueur		largeur		épaisseur	
	unité	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)
B. Veys 01	20.5	1.7	12.5	1.1	4.5	0.8	17.3	2.4	16.9	1.6	4.9	0.9
B. Veys 02	19.9	1.7	13.9	1.1	3.6	0.8	18.7	2.0	14.7	1.6	7.5	0.7
B. Veys 03	22.2	1.7	14.7	1.0	5.3	0.8	24.9	2.5	22.2	2.3	8.8	1.4
St Vaast 01	15.8	1.5	8.7	1.1	3.0	0.7	13.8	2.4	12.8	1.3	4.0	1.0
St Vaast 02	17.0	1.7	9.4	1.2	4.1	0.7	14.8	2.6	13.2	1.6	5.0	1.1
St Vaast 03	13.8	1.4	10.1	1.0	3.0	0.6	13.9	1.6	18.8	2.3	4.8	1.1
Côte W. 01	12.2	1.7	8.2	1.2	2.7	0.7	15.8	2.2	14.8	2.2	4.2	1.0
Côte W. 02	18.5	1.9	8.7	1.1	4.1	0.8	14.0	2.5	15.1	2.2	5.1	1.4
Côte W. 03	14.4	1.6	7.8	1.0	4.3	0.7	14.0	2.0	12.8	1.9	3.4	0.8
Cancale 02	20.8	3.0	7.3	1.6	4.5	1.0	21.0	3.0	9.2	1.9	7.4	1.2
Paimpol 03	17.4	2.5	3.1	1.4	4.5	1.1	20.7	2.8	8.9	1.5	7.4	1.2
Morlaix 02	13.7	3.7	5.3	1.6	4.4	1.7	15.1	2.1	10.7	2.0	5.9	1.0
Aber Ben. 02	14.5	2.4	9.9	1.6	8.4	1.4	9.6	2.4	9.4	2.1	5.9	1.0
Brest 03	17.8	2.5	11.9	1.6	6.4	0.9	0.9	2.7	2.4	3.3	4.4	2.6
Etel 02	26.1	3.8	16.7	2.3	8.5	1.2	25.9	2.1	20.1	2.0	9.6	1.1
Quiberon 01	20.7	3.1	15.9	2.0	6.2	1.0	16.8	2.6	19.1	3.3	6.7	1.2
Quiberon 02	26.5	4.1	11.4	2.4	6.7	1.3	36.7	2.7	29.1	2.8	12.9	2.3
G. Morb.02	21.1	2.4	6.8	1.3	6.4	0.8	19.7	2.3	21.2	2.5	9.1	1.2
Penerf 02	19.5	3.0	12.0	2.0	8.6	1.4	20.3	2.7	21.2	2.2	7.4	1.1
Pen Bé 02	32.4	3.5	18.7	1.9	10.4	1.1	22.4	2.7	22.4	2.2	10.2	1.1
B.Bouin 01	11.5	1.7	8.1	1.1	4.1	0.8	7.9	1.8				
B.Bouin 02	10.7	1.5	7.0	1.1	2.9	0.6	8.4	2.2				
B.Bouin 03	9.6	1.6	6.2	0.9	3.4	0.8	4.9	1.7				
B.Bouin 04	14.6	1.7	8.5	1.2	3.8	0.8	10.8	2.2				
Marennnes 01	13.8	1.8	9.7	2.1	3.9	0.8	10.3	2.1	12.4	1.4	6.0	0.9
Marennnes 02	12.2	1.6	8.3	1.9	3.6	0.7	10.5	1.9	12.2	1.1	5.1	0.9
Marennnes 03	13.9	1.6	5.8	1.8	4.6	0.6	13.7	1.8	11.7	1.2	5.9	0.8
Marennnes 04	8.6	1.4	3.8	1.4	2.1	0.6	7.0	1.6	6.9	1.0	4.4	0.7
Marennnes 05	8.6	1.5	5.5	1.5	4.0	0.8	11.9	2.1	9.7	2.0	3.5	1.1
Cap Ferret	19.6	2.1	12.1	1.1	4.3	0.5	12.8	1.7				
Jacquets	14.7	2.0	10.2	1.1	4.8	0.6	7.4	1.9				
Tes	11.6	1.6	6.6	1.1	3.5	0.6	11.2	2.4				
Thau 01	35.4	2.3	21.1	1.8	14.7	1.0						
Thau 02	33.9	1.7	20.5	1.3	11.6	1.2						
Thau 03	29.8	1.8	20.6	1.7	10.8	1.2						
paramètres		gains de dimensions										
support	poche						plaque					
	longueur		largeur		épaisseur		longueur		largeur		épaisseur	
	unité	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)	int.conf.	(mm)
MOYENNES												
Normandie	17.1	1.6	10.5	1.1	3.9	0.7	16.4	2.2	15.7	1.9	5.3	1.0
Bretagne Nord	16.8	2.8	7.5	1.5	5.7	1.2	13.5	2.6	8.1	2.2	6.2	1.4
Bretagne Sud	24.4	3.3	13.6	2.0	7.8	1.1	23.6	2.5	22.2	2.5	9.3	1.3
B. Bourgneuf	11.6	1.6	7.4	1.1	3.5	0.7	8.0	2.0				
Marennnes-Oléron	11.4	1.6	6.6	1.8	3.7	0.7	10.7	1.9	10.6	1.4	5.0	0.9
Arcachon	15.3	1.9	9.7	1.1	4.2	0.6	10.5	2.0				
Thau	33.0	1.9	20.8	1.6	12.4	1.1						
nombre	35	35	35	35	35	35	32	32	25	25	25	25
mini	8.6	1.4	3.1	0.9	2.1	0.5	0.9	1.6	2.4	1.0	3.4	0.7
moyenne réseau	18.1	2.1	10.5	1.4	5.5	0.9	14.8	2.2	14.7	2.0	6.4	1.1
maxi	35.4	4.1	21.1	2.4	14.7	1.7	36.7	3.0	29.1	3.3	12.9	2.6
C.Var	39%	35%	45%	29%	52%	31%	47%	17%	41%	30%	37%	37%

Annexe D : Gains de dimensions

paramètre	Gain de Poids Quotidien Moyen						
	support	poches					
		Printemps		Eté		Automne	
unité	(g/j)	(% G.P.Q.M. année)	(g/j)	(% G.P.Q.M. année)	(g/j)	(% G.P.Q.M. année)	(g/j)
B. Veys 01	0.25	140%	0.39	219%	-0.24	-134%	0.18
B. Veys 02	0.26	141%	0.21	114%	0.02	10%	0.18
B. Veys 03	0.30	131%	0.49	212%	-0.25	-109%	0.23
St Vaast 01	0.02	25%	0.27	305%	-0.05	-57%	0.09
St Vaast 02	0.10	91%	0.30	264%	-0.13	-113%	0.11
St Vaast 03	0.12	121%	0.18	180%	-0.05	-48%	0.10
Cote W. 01	0.10	125%	0.13	160%	-0.02	-27%	0.08
Cote W. 02	0.08	73%	0.32	307%	-0.15	-142%	0.10
Cote W. 03	0.10	107%	0.23	243%	-0.10	-111%	0.09
Cancale 02	0.13	90%	0.19	133%	0.10	71%	0.14
Paimpol 03	0.18	133%	0.12	93%	0.07	53%	0.13
Morlaix 02	0.07	62%	0.21	198%	0.03	29%	0.11
Aber Ben.02	0.13	86%	0.21	134%	0.12	77%	0.15
Brest 03	0.15	108%	0.16	115%	0.09	65%	0.14
Etel 02	0.26	134%	0.17	86%	0.12	61%	0.19
Quiberon 01	0.20	174%	-0.03	-24%	0.17	146%	0.12
Quiberon 02	0.12	69%	0.23	135%	0.18	104%	0.17
G.Morb. 02	0.16	110%	0.15	103%	0.12	79%	0.15
Penerf 02	0.23	140%	0.23	144%	-0.05	-30%	0.16
Pen Bé 02	0.27	92%	0.35	117%	0.27	91%	0.30
B.Bouin 01	0.14	178%	0.04	52%	0.03	34%	0.08
B.Bouin 02	0.08	100%	0.15	179%	-0.01	-10%	0.08
B.Bouin 03	0.09	119%	0.10	140%	0.01	12%	0.07
B.Bouin 04	0.13	151%	0.10	116%	-0.01	-10%	0.09
-							
-							
-							
marennnes 01	0.16	179%	0.16	183%	-0.13	-152%	0.09
marennnes 02	0.11	127%	0.17	205%	-0.08	-93%	0.08
marennnes 03	0.15	128%	0.21	183%	-0.07	-63%	0.12
marennnes 04	0.17	271%	0.03	49%	-0.08	-124%	0.06
marennnes 05	0.14	130%	0.17	160%	-0.04	-36%	0.10
Cap Ferret	0.12	88%	0.12	87%	0.19	139%	0.14
Les Jacquets	0.09	75%	0.14	117%	0.14	120%	0.12
Tes	0.09	95%	0.11	112%	0.09	93%	0.10
Thau 01							0.37
Thau 02							0.32
Thau 03							0.24

paramètre	Gain de Poids Quotidien Moyen						
	support	poches					
		Printemps		Eté		Automne	
unité	(g/j)	(% G.P.Q.M. année)	(g/j)	(% G.P.Q.M. année)	(g/j)	(% G.P.Q.M. année)	(g/j)
Normandie	0.15	106%	0.28	223%	-0.11	-81%	0.13
Bretagne Nord	0.13	96%	0.18	135%	0.08	59%	0.14
Bretagne Sud	0.21	120%	0.18	94%	0.13	75%	0.18
B. Bourgneuf	0.11	137%	0.10	122%	0.00	6%	0.08
Marennes-Oléron	0.14	167%	0.15	156%	-0.08	-94%	0.09
Arcachon	0.10	86%	0.12	105%	0.14	117%	0.12
Thau							0.31
nombre	32	32	32	32	32	32	35
mini	0.02	25%	-0.03	-24%	-0.25	-152%	0.06
moyenne	0.15	118%	0.19	151%	0.01	-2%	0.14
maxi	0.30	271%	0.49	307%	0.27	146%	0.37
C.Var	46%	37%	55%	48%	1413%	-3723%	51%

Annexe E : Gains de Poids Quotidiens Moyens en poches

paramètre	taux de croissance			
support	poches			
période	printemps	été	automne	année
unité	(%/j)	(%/j)	(%/j)	(%/j)
B. Veys 01	0.54%	0.51%	-0.28%	0.33%
B. Veys 02	0.54%	0.29%	0.02%	0.33%
B. Veys 03	0.62%	0.57%	-0.25%	0.39%
St Vaast 01	0.06%	0.54%	-0.08%	0.19%
St Vaast 02	0.26%	0.52%	-0.19%	0.24%
St Vaast 03	0.30%	0.33%	-0.08%	0.22%
Cote W. 01	0.25%	0.25%	-0.04%	0.18%
Cote W. 02	0.19%	0.56%	-0.22%	0.21%
Cote W. 03	0.25%	0.41%	-0.17%	0.20%
Cancale 02	0.33%	0.35%	0.16%	0.29%
Paimpol 03	0.45%	0.23%	0.11%	0.29%
Morlaix 02	0.18%	0.44%	0.05%	0.24%
Aber Ben.02	0.31%	0.35%	0.17%	0.29%
Brest 03	0.38%	0.30%	0.14%	0.29%
Etel 02	0.58%	0.25%	0.15%	0.37%
Quiberon 01	0.52%	-0.06%	0.32%	0.28%
Quiberon 02	0.30%	0.42%	0.25%	0.33%
G.Morb. 02	0.43%	0.29%	0.18%	0.32%
Penef 02	0.54%	0.36%	-0.07%	0.33%
Pen Bé 02	0.65%	0.48%	0.28%	0.50%
B.Bouin 01	0.35%	0.08%	0.05%	0.19%
B.Bouin 02	0.22%	0.31%	-0.02%	0.19%
B.Bouin 03	0.23%	0.22%	0.02%	0.18%
B.Bouin 04	0.33%	0.20%	-0.02%	0.20%
-				
-				
marennes 01	0.42%	0.30%	-0.24%	0.22%
marennes 02	0.31%	0.36%	-0.15%	0.21%
marennes 03	0.40%	0.39%	-0.12%	0.27%
marennes 04	0.45%	0.06%	-0.16%	0.17%
marennes 05	0.37%	0.33%	-0.06%	0.25%
Cap Ferret	0.33%	0.25%	0.32%	0.30%
Les Jacquets	0.24%	0.30%	0.25%	0.26%
Tes	0.25%	0.24%	0.17%	0.23%
Thau 01				0.54%
Thau 02				0.49%
Thau 03				0.42%
-				
-				
paramètre	taux de croissance			
support	poches			
période	printemps	été	automne	année
unité	(%/j)	(%/j)	(%/j)	(%/j)
Normandie	0.33%	0.44%	-0.14%	0.25%
Bretagne Nord	0.33%	0.33%	0.13%	0.28%
Bretagne Sud	0.50%	0.29%	0.19%	0.36%
B. Bourgneuf	0.28%	0.20%	0.01%	0.19%
Marennes-Oléron	0.39%	0.29%	-0.15%	0.22%
Arcachon	0.27%	0.26%	0.25%	0.26%
Thau				0.48%
-				
nombre	32	32	32	35
mini	0.06%	-0.06%	-0.28%	0.17%
moyenne	0.36%	0.33%	0.02%	0.28%
maxi	0.65%	0.57%	0.32%	0.54%
C.Var	39%	44%	1106%	33%

Annexe E bis: Taux de croissance quotidiens en poches

paramètre support	Gain de Longueur Quotidien Moyen						
	plaques						année
	Printemps		Eté		Automne		
unité	(mm/j)	(% G.L.Q.M. année)	(mm/j)	(% G.L.Q.M. année)	(mm/j)	(% G.L.Q.M. année)	(g/j)
B. Veys 01	0.06	91%	0.11	170%	0.01	18%	0.06
B. Veys 02	0.03	39%	0.18	242%	0.01	7%	0.08
B. Veys 03	0.05	48%	0.18	191%	0.06	63%	0.10
St Vaast 01	0.00	5%	0.13	236%	0.04	73%	0.05
St Vaast 02	0.03	52%	0.16	301%	-0.05	-98%	0.05
St Vaast 03	0.02	38%	0.11	200%	0.04	68%	0.06
Cote W. 01	0.07	105%	0.10	148%	0.02	24%	0.07
Cote W. 02	0.05	78%	0.07	108%	0.08	127%	0.06
Cote W. 03	0.06	108%	0.09	162%	0.00	0%	0.05
Cancale 02	0.04	50%	0.09	125%	0.12	152%	0.08
Paimpol 03	0.07	88%	0.07	88%	0.11	138%	0.08
Morlaix 02	0.02	26%	0.13	225%	0.03	54%	0.06
Aber Ben.02	0.05	176%	0.03	118%	-0.02	-57%	0.03
Brest 03							
Etel 02	0.14	155%	0.07	77%	0.03	38%	0.09
Quiberon 01	0.04	69%	0.09	171%	0.03	54%	0.06
Quiberon 02	0.10	72%	0.11	80%	0.24	176%	0.13
G.Morb. 02	0.09	119%	0.05	62%	0.09	121%	0.08
Penerf 02	0.12	154%	0.06	79%	0.03	36%	0.08
Pen Bé 02	0.12	146%	0.02	28%	0.10	121%	0.08
B.Bouin 01	0.05	169%	0.00	4%	0.04	114%	0.03
B.Bouin 02	0.03	86%	0.06	171%	0.01	25%	0.03
B.Bouin 03	0.02	90%	0.06	257%	-0.02	-102%	0.02
B.Bouin 04	0.07	153%	0.03	77%	0.02	40%	0.04
marennnes 01	0.04	89%	0.07	184%	0.00	3%	0.04
marennnes 02	0.04	80%	0.10	216%	-0.01	-26%	0.05
marennnes 03	0.05	85%	0.10	176%	0.01	19%	0.06
marennnes 04	0.05	163%	0.04	112%	-0.01	-26%	0.03
marennnes 05	0.05	108%	0.05	119%	0.03	60%	0.04
Cap Ferret	0.04	70%	0.04	62%	0.12	204%	0.06
Les Jacquets	0.01	29%	0.02	59%	0.09	278%	0.03
Tes	0.02	51%	0.04	84%	0.09	207%	0.04
Thau 01							
Thau 02							
Thau 03							

paramètre support	Gain de Longueur Quotidien Moyen						
	plaques						année
	Printemps		Eté		Automne		
unité	(mm/j)	(% G.L.Q.M. année)	(mm/j)	(% G.L.Q.M. année)	(mm/j)	(% G.L.Q.M. année)	(g/j)
Normandie	0.04	63%	0.13	195%	0.02	31%	0.06
Bretagne Nord	0.04	85%	0.08	139%	0.06	72%	0.06
Bretagne Sud	0.10	119%	0.07	83%	0.09	91%	0.09
B. Bourgneuf	0.04	125%	0.04	127%	0.01	19%	0.03
Marennnes-Oléron	0.04	105%	0.07	161%	0.00	6%	0.04
Arcachon	0.02	50%	0.03	69%	0.10	229%	0.04
Thau							
nombre	31	31	31	31	31	31	31
mini	0.00	5%	0.00	4%	-0.05	-102%	0.02
moyenne	0.05	90%	0.08	140%	0.04	62%	0.06
maxi	0.14	176%	0.18	301%	0.24	278%	0.13
C.Var	63%	51%	58%	52%	135%	142%	40%

Annexe E ter : Gains de Longueur Quotidiens Moyens sur plaques

Paramètre	poids total		poids des constituants													
	constituant	mesure	pesée directe	coquille			chair			eau inter valvaire		chair sèche			humidité de chair	
				pesée directe	pesée directe		pesée directe		calcul		pesée directe		calcul			
					(g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)
B. Veys 01	61.5	2.7	68%	41.8	3.0	12%	7.4	0.8	20%	12.3	2.1%	1.28	0.12	10%	6.1	
B. Veys 02	65.8	2.3	63%	41.8	2.3	14%	9.0	0.7	23%	15.0	2.7%	1.80	0.17	11%	7.2	
B. Veys 03	69.9	2.3	58%	40.7	3.0	19%	13.0	1.1	23%	16.2	3.9%	2.71	0.26	15%	10.3	
St Vaast 01	55.8	2.1	63%	35.4	2.9	11%	6.4	0.8	25%	14.0	2.3%	1.26	0.18	9%	5.1	
St Vaast 02	55.8	2.4	60%	33.7	2.8	12%	7.0	0.7	27%	15.2	2.3%	1.27	0.15	10%	5.7	
St Vaast 03	55.4	1.8	62%	34.3	2.4	14%	7.5	0.5	25%	13.6	2.7%	1.49	0.10	11%	6.0	
Côte W. 01	46.0	1.9	63%	29.2	2.3	11%	5.2	0.5	25%	11.6	2.3%	1.07	0.13	9%	4.1	
Côte W. 02	55.8	2.5	64%	35.7	3.1	11%	6.1	0.6	25%	14.1	1.9%	1.07	0.11	9%	5.0	
Côte W. 03	52.3	2.0	68%	35.8	2.0	12%	6.4	0.5	19%	10.1	2.4%	1.26	0.10	10%	5.1	
Cancale 02	68.2	2.5	63%	43.1	2.6	11%	7.2	0.6	26%	17.9	1.5%	0.99	0.09	9%	6.2	
Paimpol 03	58.9	2.6	70%	40.9	3.6	10%	6.0	0.8	20%	12.0	2.7%	1.57		7%	4.4	
Morlaix 02	59.4	2.5	71%	42.0	2.8	12%	7.2	0.7	17%	10.1	1.9%	1.15	0.14	10%	6.1	
Aber Ben. 02	74.8	5.2	73%	54.6	4.4	17%	13.0	1.3	10%	7.2	3.9%	2.95	0.33	13%	10.0	
Brest 03	66.4	2.8	69%	46.0	2.4	13%	9.0	0.8	17%	11.4	2.6%	1.74	0.22	11%	7.2	
Etel 02	80.0	4.2	64%	50.9	5.4	9%	7.3	1.1	27%	21.9	1.5%	1.21	0.20	8%	6.1	
Quiberon 01	55.0	2.4	67%	37.1	3.1	13%	7.1	0.8	20%	10.8	2.2%	1.23	0.12	11%	5.9	
Quiberon 02	68.7	4.3	65%	44.4	4.7	10%	6.9	0.7	25%	17.5	1.8%	1.27	0.15	8%	5.6	
G. Morb.02	66.8	2.7	72%	47.9	2.6	13%	8.5	0.6	16%	10.4	1.7%	1.12	0.13	11%	7.4	
Penerf 02	70.0	2.9	66%	46.3	3.5	12%	8.5	0.9	22%	15.2	1.7%	1.20	0.17	10%	7.3	
Pen Bé 02	99.1	4.8	66%	65.8	4.2	13%	12.9	1.1	21%	20.5	2.4%	2.37	0.27	11%	10.5	
B. Bouin 01	50.7	2.0	62%	31.4	2.2	8%	4.0	0.4	30%	15.2	1.4%	0.69	0.07	7%	3.4	
B. Bouin 02	51.8	1.9	62%	32.3	2.2	8%	4.0	0.4	30%	15.5	1.5%	0.77	0.08	6%	3.2	
B. Bouin 03	48.4	1.8	64%	31.0	2.5	7%	3.6	0.4	28%	13.8	1.4%	0.67	0.09	6%	2.9	
B. Bouin 04	53.8	1.9	58%	31.3	2.0	7%	3.5	0.4	35%	19.0	1.3%	0.68	0.08	5%	2.8	
Marennes 01	55.3	2.3	60%	33.0	2.5	9%	5.1	0.7	31%	17.2	1.4%	0.77	0.10	8%	4.4	
Marennes 02	51.3	1.9	59%	30.3	2.2	13%	6.4	0.6	28%	14.6	1.5%	0.76	0.08	11%	5.7	
Marennes 03	55.8	2.4	52%	29.1	2.5	10%	5.3	0.7	38%	21.4	1.2%	0.69	0.09	8%	4.6	
Marennes 04	47.8	1.7	59%	28.5	2.0	11%	5.3	0.5	29%	14.0	1.4%	0.68	0.06	10%	4.7	
Marennes 05	54.2	2.2	62%	33.4	1.9	14%	7.8	0.6	24%	13.0	2.2%	1.20	0.10	12%	6.6	
Cap Ferret	67.4	2.3	67%	45.1	2.0	8%	5.3		25%	17.0	2.3%	1.55		6%	3.8	
Jacquets	52.9	2.4	68%	36.1	2.7	10%	5.3		22%	11.5	2.8%	1.48		7%	3.8	
Tes	60.2	2.2	62%	37.5	2.3	8%	4.8		30%	17.8	2.0%	1.22		6%	3.6	
Thau 01	125.9	18.0														
Thau 02	112.7	4.7														
Thau 03	94.1	5.0														

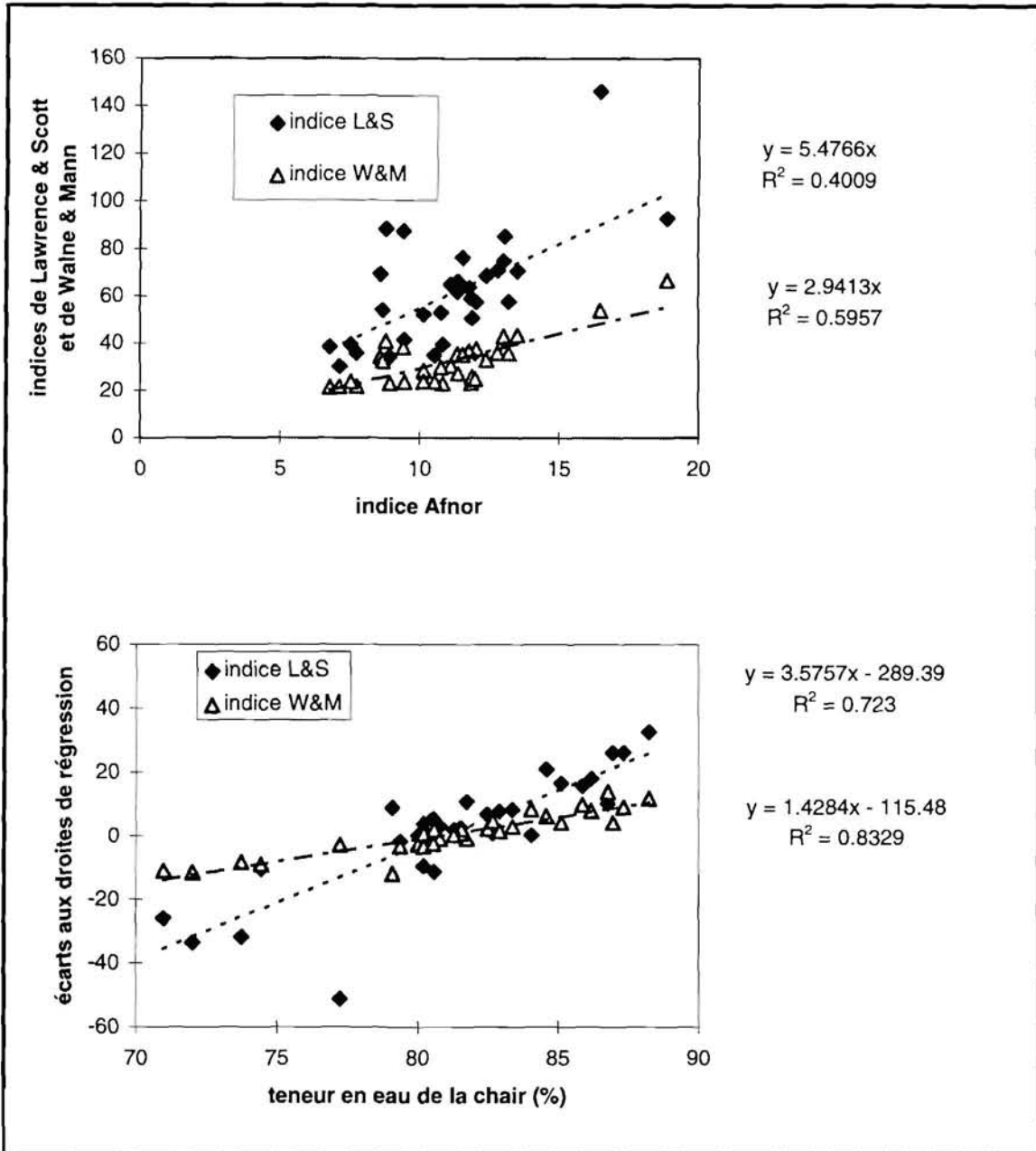
Paramètre	poids total		poids des constituants													
	constituant	mesure	pesée directe	coquille			chair			eau inter valvaire		chair sèche			humidité de chair	
				pesée directe	pesée directe		pesée directe		calcul		pesée directe		calcul			
					(g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)
MOYENNES																
Normandie	57.6	2.2	63%	36.5	2.6	13%	7.5	0.7	24%	13.6	2.5%	1.47	0.15	10%	6.1	
Bretagne Nord	65.5	3.1	69%	45.3	3.1	13%	8.5	0.8	18%	11.7	2.5%	1.68	0.20	10%	6.8	
Bretagne Sud	73.3	3.6	67%	48.7	3.9	12%	8.5	0.9	22%	16.0	1.9%	1.40	0.17	10%	7.1	
B. Bourgneuf	51.2	1.9	62%	31.5	2.2	7%	3.8	0.4	31%	15.9	1.4%	0.70	0.08	6%	3.1	
Marennes-Oléron	52.9	2.1	58%	30.9	2.2	11%	6.0	0.6	30%	16.0	1.5%	0.82	0.09	10%	5.2	
Arcachon	60.1	2.3	66%	39.6	2.4	9%	5.1		25%	15.4	2.4%	1.42		6%	3.7	
Thau	110.9	9.2														
nombre	35	35	32	32	32	32	32	29	32	32	32	32	28	32	32	
mini	46.0	1.7	52%	28.5	1.9	7%	3.5	0.4	10%	7.2	1.2%	0.67	0.06	5%	2.8	
moyenne	64.8	3.1	64%	38.9	2.8	11%	6.9	0.7	25%	14.6	2.1%	1.29	0.14	9%	5.6	
maxi	125.9	18.0	73%	65.8	5.4	19%	13.0	1.3	38%	21.9	3.9%	2.95	0.33	15%	10.5	
C. Var	28%	88%	7%	21%	30%	24%	35%	33%	24%	24%	32%	43%	48%	25%	35%	

Annexe G : Composition macroscopique des huîtres en poches

Paramètre	poids total		poids des constituants												
	constituant	mesure	coquille			chair			eau inter valvaire		chair sèche			humidité de chair	
			pesée directe	pesée directe		pesée directe		calcul		pesée directe		calcul			
unité	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)
B. Veys 01															
B. Veys 02															
B. Veys 03															
St Vaast 01															
St Vaast 02															
St Vaast 03															
Côte W. 01															
Côte W. 02															
Côte W. 03															
Cancale 02	72.7	4.2	67%	49.0	3.0	13%	9.7	0.9	19%	14.0	2.2%	1.62	0.17	2%	8.0
Paimpol 03	78.7	4.7	67%	52.7	3.4	14%	10.9	0.8	19%	15.1	2.7%	2.10	0.22	3%	8.8
Morlaix 02	69.9	3.9	67%	46.5	2.6	13%	8.8	0.6	21%	14.5	2.4%	1.70	0.16	2%	7.1
Aber Ben. 02	60.9	4.2	71%	43.1	2.9	20%	12.0	1.1	9%	5.8	5.2%	3.18	0.35	5%	8.9
Brest 03	50.4	7.1	80%	40.3	5.4	10%	5.1	1.3	10%	5.0					
Etel 02	93.3	4.5	68%	63.5	3.3	12%	11.3	0.6	20%	18.5	2.3%	2.18	0.15	2%	9.1
Quiberon 01															
Quiberon 02	107.8	6.8	68%	73.4	4.6	15%	15.9	1.0	17%	18.6	3.4%	3.65	0.26	3%	12.2
G. Morb.02	81.6	5.1	68%	55.7	3.6	11%	9.1	0.7	21%	16.8	2.0%	1.60	0.22	2%	7.5
Pénerf 02	80.0	4.1	66%	53.1	2.7	12%	9.6	0.7	22%	17.3	2.2%	1.80	0.18	2%	7.8
Pen Bé 02	92.3	5.1	70%	64.2	3.3	14%	13.3	1.0	16%	14.8	3.0%	2.78	0.28	3%	10.6
B. Bouin 01															
B. Bouin 02															
B. Bouin 03															
B. Bouin 04															
Marennes 01	60.0	3.5	59%	35.3	2.7	11%	6.5	0.6	30%	18.2	1.9%	1.15	0.13	2%	5.4
Marennes 02	58.0	2.4	61%	35.3	1.8	12%	6.8	0.4	28%	16.0	1.9%	1.10	0.08	2%	5.7
Marennes 03	64.8	2.4	54%	35.3	1.6	10%	6.5	0.4	36%	23.1	1.3%	0.82	0.07	1%	5.7
Marennes 04	52.9	2.2	65%	34.4	1.6	12%	6.2	0.4	23%	12.3	1.9%	1.02	0.07	2%	5.2
Marennes 05	61.4	3.6	60%	36.7	2.6	14%	8.9	0.8	26%	15.8	2.8%	1.74	0.16	3%	7.1
Cap Ferret															
Jacquets															
Tes															
Thau 01															
Thau 02															
Thau 03															

Paramètre	poids total		poids des constituants												
	constituant	mesure	coquille			chair			eau inter valvaire		chair sèche			humidité de chair	
			pesée directe	pesée directe		pesée directe		calcul		pesée directe		calcul			
unité	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)	(% P tot)	(g)	Int conf (g)	(% P tot)	(g)
MOYENNES															
Normandie															
Bretagne Nord	66.5	4.8	70%	46.3	3.5	14%	9.3	0.9	16%	10.9	3.1%	2.15	0.23	3%	8.2
Bretagne Sud	91.0	5.1	68%	62.0	3.5	13%	11.9	0.8	19%	17.2	2.6%	2.40	0.22	3%	9.5
B. Bourgneuf															
Marennes-Oléron	59.4	2.8	60%	35.4	2.0	12%	7.0	0.5	28%	17.1	2.0%	1.17	0.10	2%	5.8
Arcachon															
Thau															
nombre	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
mini	50.4	2.2	54%	34.4	1.6	10%	5.1	0.4	9%	5.0	1.3%	0.82	0.07	1%	5.2
moyenne	72.3	4.2	66%	47.9	3.0	13%	9.4	0.8	21%	15.0	2.5%	1.89	0.18	3%	7.8
maxi	107.8	7.1	80%	73.4	5.4	20%	15.9	1.3	36%	23.1	5.2%	3.65	0.35	5%	12.2
C.Var	23%	34%	9%	26%	35%	19%	32%	35%	33%	31%	37%	44%	46%	37%	26%

Annexe Gbis : Composition macroscopique des huîtres sur plaques



Annexe I :

Régressions linéaires entre :

- indice AFNOR et autres indices de qualité
- écarts aux droites de régression et teneur en eau

constituants	chair sèche (g/ind.)	mat. organique totale (%mat. sèche)	lipides		protéines			sucres totaux			glycogène			
			(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)	(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)	(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)	(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)
B. Veys 01	1.28	52%	7.81%	0.10	15%	31.33%	0.40	61%	12.68%	0.16	26%	11%	0.14	38%
B. Veys 02	1.80	57%	8.79%	0.16	15%	31.88%	0.57	56%	16.14%	0.29	26%	15%	0.26	31%
B. Veys 03	2.71	56%	11.86%	0.37	21%	26.02%	0.71	46%	18.53%	0.50	33%	16%	0.44	39%
St Vaast 01	1.26	56%	7.78%	0.10	14%	34.23%	0.43	61%	14.43%	0.18	26%	13%	0.16	39%
St Vaast 02	1.27	54%	7.96%	0.10	15%	30.52%	0.39	57%	15.31%	0.19	28%	14%	0.17	36%
St Vaast 03	1.49	56%	9.06%	0.13	16%	31.23%	0.47	57%	14.61%	0.22	27%	12%	0.19	36%
Côte W. 01	1.07	50%	8.70%	0.09	16%	31.94%	0.34	64%	8.96%	0.10	18%	7%	0.06	23%
Côte W. 02	1.07	50%	8.75%	0.09	16%	35.46%	0.38	71%	5.50%	0.06	11%	4%	0.05	7%
Côte W. 03	1.26	49%	10.32%	0.13	21%	28.86%	0.36	56%	9.59%	0.12	20%	6%	0.10	27%
Cancale 02	0.99	71%	7.40%	0.07	10%	57.70%	0.57	82%	5.40%	0.05	8%	5%	0.05	16%
Paupol 03	1.57	69%	8.90%	0.14	13%	49.70%	0.78	72%	10.10%	0.16	15%	11%	0.17	107%
Mortaix 02	1.15	67%	7.40%	0.09	11%	50.80%	0.58	76%	6.60%	0.10	15%	6%	0.11	102%
Aber Ben 02	2.95	75%	13.80%	0.41	18%	51.30%	1.51	68%	9.80%	0.29	13%	8%	0.26	96%
Brest 03	1.74	72%	9.90%	0.17	14%	49.40%	0.86	69%	12.70%	0.22	16%	10%	0.18	52%
Etel 02	1.21	67%	7.50%	0.09	11%	52.40%	0.63	79%	6.60%	0.08	10%	6%	0.07	38%
Quiberon 01	1.23	71%	8.60%	0.11	12%	54.20%	0.67	77%	8.00%	0.10	11%	6%	0.07	73%
Quiberon 02	1.27	70%	8.50%	0.11	12%	51.00%	0.65	73%	10.20%	0.13	15%	10%	0.12	96%
G. Morb. 02	1.12	65%	7.30%	0.08	11%	50.70%	0.57	79%	6.50%	0.07	10%	5%	0.05	74%
Penerf 02	1.20	66%	8.10%	0.10	12%	49.50%	0.59	75%	8.00%	0.10	12%	5%	0.08	55%
Pen Ba 02	2.37	71%	10.20%	0.24	14%	50.80%	1.20	72%	9.50%	0.23	13%	7%	0.17	76%
B. Bourn 01	0.69	52%	7.05%	0.05	14%	39.83%	0.27	77%	4.93%	0.03	10%	3%	0.02	53%
B. Bourn 02	0.77	52%	6.77%	0.05	13%	39.30%	0.30	75%	6.10%	0.05	12%	4%	0.03	61%
B. Bourn 03	0.67	52%	6.74%	0.05	13%	38.79%	0.26	75%	6.25%	0.04	12%	2%	0.01	25%
B. Bourn 04	0.68	55%	7.35%	0.05	13%	39.56%	0.27	72%	7.67%	0.05	14%	3%	0.02	45%
Marennes 01	0.77	54%	9.70%	0.07	16%	42.67%	0.33	79%	1.94%	0.01	4%	2%	0.01	27%
Marennes 02	0.76	51%	8.17%	0.06	16%	41.30%	0.31	80%	1.92%	0.01	4%	2%	0.01	16%
Marennes 03	0.69	48%	8.49%	0.06	17%	40.70%	0.29	79%	2.21%	0.02	4%	2%	0.01	26%
Marennes 04	0.68	48%	8.31%	0.06	17%	37.55%	0.25	78%	2.08%	0.01	4%	2%	0.02	113%
Marennes 05	1.20	51%	9.03%	0.11	18%	36.34%	0.44	72%	5.31%	0.06	10%	2%	0.02	56%
Cap Ferrat	1.55	55%	8.16%	0.13	15%	42.44%	0.66	78%	4.03%	0.06	7%	3%	0.04	63%
Jacquets	1.48	52%	10.49%	0.16	20%	35.52%	0.53	69%	5.56%	0.08	11%	4%	0.05	65%
Tes	1.22	55%	9.17%	0.11	17%	42.42%	0.52	76%	3.90%	0.05	7%	2%	0.03	54%

constituants	chair sèche (g/ind.)	mat. organique totale (%mat. sèche)	lipides		protéines			sucres totaux			glycogène			
			(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)	(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)	(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)	(%mat. sèche)	(g/ind.)	(%mat. org. totale)
MOYENNES														
Normandie	1.47	53%	8.98%	0.14	17%	31.27%	0.45	59%	12.96%	0.20	24%	11%	0.18	36%
Bretagne Nord	1.68	71%	9.48%	0.18	13%	51.78%	0.86	73%	9.32%	0.16	13%	9%	0.15	24%
Bretagne Sud	1.40	58%	9.37%	0.12	12%	51.43%	0.72	76%	6.13%	0.12	12%	7%	0.10	45%
B. Bourgneuf	0.70	53%	6.96%	0.05	13%	39.37%	0.28	75%	6.23%	0.04	12%	3%	0.02	47%
Marennes-Oléron	0.82	51%	8.74%	0.07	17%	39.71%	0.32	78%	2.69%	0.02	5%	2%	0.02	34%
Arcachon	1.42	54%	9.27%	0.13	17%	40.13%	0.57	74%	4.50%	0.06	8%	3%	0.04	61%
Thau														
nombre	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
mini	0.67	48%	6.74%	0.05	10%	26.02%	0.25	46%	1.92%	0.01	4%	2%	0.01	36%
moyenne	1.29	58%	8.68%	0.12	16%	41.42%	0.53	71%	8.22%	0.12	14%	7%	0.10	73%
maxi	2.95	75%	13.80%	0.41	21%	57.70%	1.51	82%	18.53%	0.50	33%	16%	0.44	113%
C. Var	43%	14%	17%	66%	19%	21%	51%	12%	53%	88%	65%	65%	16%	25%

Annexe J : Composition de la chair

			Mytilicola			Ciliés			Chlamidies			Pseudomyicola			Rickettsies		
			nb de cas	gravité	organes touchés	nombre	gravité	organes touchés	nombre	gravité	organes touchés	nombre	gravité	organes touchés	nombre	gravité	organes touchés
NORMANDIE																	
B. Veys 01	Grandcamp		2/30	+	gonades	6/30	+	gonades	4/30	+	branchies						
B. Veys 02	Gefosse		1/15	+	gonades	2/15	+	gonades									
B. Veys 03	Utah Beach		1/15	+	gonades				1/15	+	branchies						
St Vaast 01	Crasville		1/15	+	gonades	2/15	+	gonades									
St Vaast 02	Cul de L.		1/15	+	gonades				3/15	+	branchies						
St Vaast 03	Coulége		2/15	+	gonades				2/15	+	branchies						
Côte W. 01	St Germain		2/15	+	gonades	1/15	+	gonades									
Côte W. 02	Gouville		2/30	+	gonades	8/30	+	gonades	2/30	+	branchies						
Côte W. 03	Blainville					3/15	+	gonades				2/15	+	branchies			
BRETAGNE NORD																	
Cancale 02	Terrelabouet		1/15	+	gonades	3/15	+	gonades									
Paimpol 03	Bouguief		2/30	+	gonades	5/30	+	gonades							1/30	+	gonades
Morlaix 02	Pennal Lann		4/30	+	gonades	2/30	+	gonades									
Aber Ben. 02	Port du Vil		1/30	+	gonades	4/30	+	gonades									
Brest 02	Relecq		3/30	+	gonades	2/30	+	gonades									
BRETAGNE SUD																	
Etel 02	Mané Hellec		3/30	+	gonades	2/15	+	gonades									
Quiberon 01	Penthièvre																
Quiberon 02	Mener Roué		1/15	+	gonades	2/15	+	gonades			+	branchies					
G. Morb.02	Baden		3/30	+	gonades	3/30	+	gonades			+	branchies					
Penerf 02	Tour du Parc		3/30	+	gonades	1/30	+	gonades			+	branchies					
Pen Bé 02	Chenal		4/30	+	gonades	4/30	+	gonades			+	branchies					
VENDEE																	
B.Bouin 01	Gril		1/30														
B.Bouin 02	Coupelasse																
B.Bouin 03	Moutiers		0/30														
B.Bouin 04	Gresseloup		0/30														
RE & MARENNES OLERON																	
Marennnes 01	Les Doux		0/30														
Marennnes 02	Mortanne		0/30														
Marennnes 03	D'Agnas		0/30														
Marennnes 04	Bourgeois		0/30														
Marennnes 05	Ronce		0/30														
ARCACHON																	
Cap Ferret			0/30														
Jacquets																	
Tes																	
ETANG DE THAU																	
Thau 01	Sète																
Thau 02	Bouzigue																
Thau 03	Marseillan																

Annexe L : Situation épidémiologique (selon Tigé & Le Mouroux ; Renault ; Pichot)

Test d'égalité des espérances pour observations paires						
	Poids final en poche		Gain de poids en poche		Gain de poids (mesure labo)	
	mesure terrain	mesure labo	mesure terrain	mesure labo	poche	plaque
	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2
Moyenne	68.54943247	64.71389143	37.91943247	34.08389143	29.75144375	36.77456257
Variance	337.3020137	327.4890922	337.3020137	327.4890922	116.670548	199.6183877
Observations	35	35	35	35	32	32
Coefficient de corrélation de Pearson	0.953631441		0.953631441		0.701190054	
Différence hypothétique des moyennes	0		0		0	
Degré de liberté	34		34		31	
Statistique t	4.082444096		4.082444096		-3.928484586	
P(T<=t) unilatéral	0.000127752		0.000127752		0.000222732	
Valeur critique de t (unilatéral)	1.690923455		1.690923455		1.695518677	
P(T<=t) bilatéral	0.000255504		0.000255504		0.000445464	
Valeur critique de t (bilatéral)	2.032243174		2.032243174		2.039514584	

Test d'égalité des espérances pour observations paires						
	Gain de dimension longueur		Gain de dimension largeur		Gain de dimension épaisseur	
	poche	plaque	poche	plaque	poche	plaque
	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2
Moyenne	16.6809375	14.7953244	9.846266667	14.71291357	5.1208	6.377716757
Variance	29.88410554	49.06647169	16.11027344	35.61900886	4.361099333	5.446656813
Observations	32	32	25	25	25	25
Coefficient de corrélation de Pearson	0.746938298		0.572072521		0.630204334	
Différence hypothétique des moyennes	0		0		0	
Degré de liberté	31		24		24	
Statistique t	2.287353383		-4.934059872		-3.282833336	
P(T<=t) unilatéral	0.01457882		2.45667E-05		0.001570336	
Valeur critique de t (unilatéral)	1.695518677		1.710882316		1.710882316	
P(T<=t) bilatéral	0.02915764		4.91334E-05		0.003140672	
Valeur critique de t (bilatéral)	2.039514584		2.063898137		2.063898137	

Test d'égalité des espérances pour observations paires						
	rapport biométrique longueur/((larg.+ep)/2)		rapport biométrique largeur/((long.+ep)/2)		rapport biométrique Coef.lmaï-Sakaï.	
	poche	plaque	poche	plaque	poche	plaque
	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2
Moyenne	2.213750308	2.020133285	0.838537031	0.923339345	0.438165772	0.445821055
Variance	0.009307827	0.008772521	0.002126268	0.003783172	0.000529438	0.000649426
Observations	25	25	25	25	25	25
Coefficient de corrélation de Pearson	0.52203093		0.492281432		0.393001743	
Différence hypothétique des moyennes	0		0		0	
Degré de liberté	24		24		24	
Statistique t	10.41133242		-7.59465079		-1.42848851	
P(T<=t) unilatéral	1.11206E-10		3.91151E-08		0.083018597	
Valeur critique de t (unilatéral)	1.710882316		1.710882316		1.710882316	
P(T<=t) bilatéral	2.22411E-10		7.82302E-08		0.166037193	
Valeur critique de t (bilatéral)	2.063898137		2.063898137		2.063898137	

Test d'égalité des espérances pour observations paires				
	indice de qualité AFNOR		rendement poches	
	poche	plaque	en biomasse	en chair sèche
	Variable 1	Variable 2	Variable 1	Variable 2
Moyenne	11.4779755	12.81417155	1.81875	3.09375
Variance	3.740531125	5.668093545	0.082862903	1.398024194
Observations	15	15	32	32
Coefficient de corrélation de Pearson	0.558581992		0.525417492	
Différence hypothétique des moyennes	0		0	
Degré de liberté	14		31	
Statistique t	-2.50597118		-6.805368358	
P(T<=t) unilatéral	0.012587251		6.34988E-08	
Valeur critique de t (unilatéral)	1.76130925		1.695518677	
P(T<=t) bilatéral	0.025174502		1.26998E-07	
Valeur critique de t (bilatéral)	2.144788596		2.039514584	

Annexe M : Tests statistiques réalisés

Bibliographie

- Bodoy A., J. Prou et J.P. Berthomé (1986). Etude comparative de différents indices de condition chez l'huître creuse (*Crassostrea gigas*). *Haliotis*, **15**, 173-182.
- Catherine M., D. Blateau, J. Mazurié et C. Le Bec (1990). Anomalies des coquilles d'huîtres creuses *Crassostrea gigas* observées sur le littoral français en mai-juin 1989 dues au ver polydora et aux peintures antisalissures. RIDRV-90.22-CSRU-RA/Nantes-/La Trinité-sur-Mer, 106 p.
- Galtsoff P. S. (1964). The american oyster *Crassostrea virginica* Gmelin. *Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service*, **64**, p. 20.
- Goyard E. (1995). Réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes française. REMORA : Résultats nationaux année 1994, 29 p.
- Haure J. Et BAUD J.P. (1989). Croissance, engraissement et mortalité de *Crassostrea gigas* en Bretagne : comparaisons dans quatre secteurs ostréicoles de la Baie de Bourgneuf e, 1987. RIDRV 89-RA/Bouin, 25 p.
- Le Bec C. (1990). L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne : Etude pilote en 1989 pour l'élaboration d'un réseau de données en biochimie, croissance, mortalité et pathologie de l'huître creuse sur huit sites conchylicoles bretons. RIDRV 90-54-RA/La Trinité-sur-Mer, 52 p.
- Le Bec C. et J. Mazurié (1992). L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne : résultats du réseau de suivi de 1990. RIDRV 92-22-RA/La Trinité-sur-Mer, 34 p.
- Le Bec C. et J. Mazurié (1992). L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne : résultats du réseau de suivi de 1991. RIDRV 92-23-RA/La Trinité-sur-Mer, 35 p.
- Littaye-Mariette A. et J.F. Bouget (1993). L'huître creuse *Crassostrea gigas* en Bretagne : résultats du réseau de suivi de 1992. RIDRV 93-038-RA/La Trinité-sur-Mer, 45 p.
- Littaye-Mariette (1994). Réseau de suivi de la croissance de l'huître creuse sur les côtes française. REMORA : Résultats de l'année 1993, 29 p.
- Quayle D.B. (1988). Pacific oyster culture in British Columbia. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences*, **218**, 78-79.