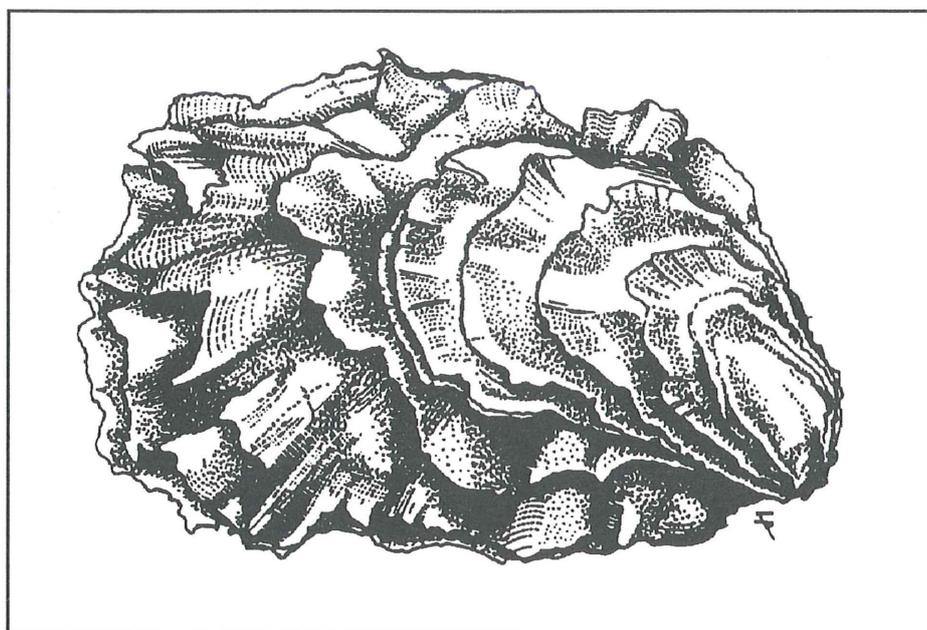


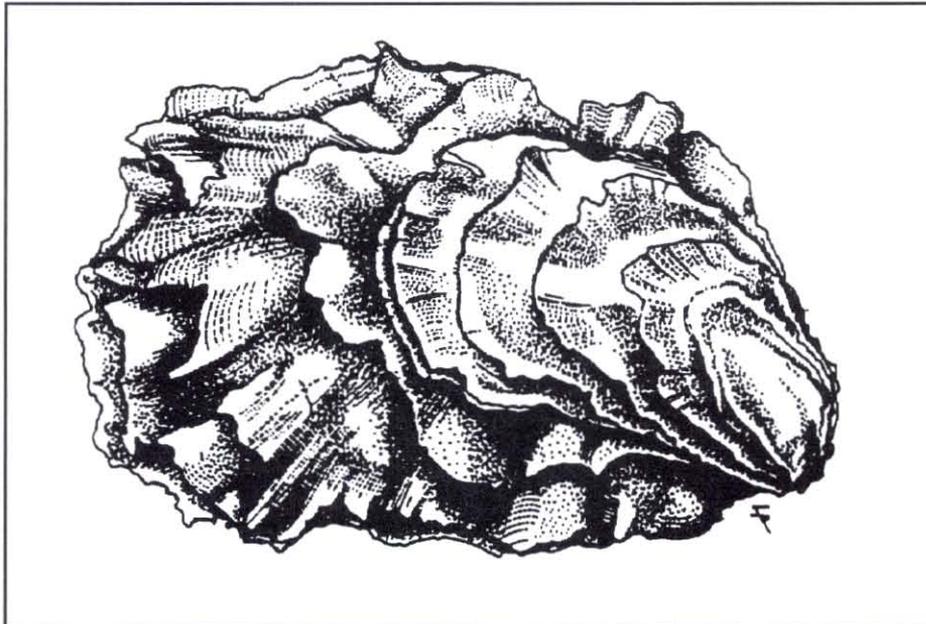
**PROGRAMME QUALITE DES HUITRES CREUSES**  
***Crassostrea gigas* EN BAIE DE BOURGNEUF:**  
**2<sup>ème</sup> année, (1996).**

Jean-Pierre BAUD, Joël HAURE, Nicolas Le BAYON,  
Max NOURRY, Hubert PALVADEAU et Christian PENISSON.



**PROGRAMME QUALITE DES HUITRES CREUSES**  
***Crassostrea gigas* EN BAIE DE BOURGNEUF:**  
**2<sup>ème</sup> année, (1996).**

**Jean-Pierre BAUD, Joël HAURE, Nicolas Le BAYON,  
Max NOURRY, Hubert PALVADEAU et Christian PENISSON.**





## FICHE DOCUMENTAIRE

### Résumé :

Après une première étude en 1995 sur la qualité des huîtres creuses *Crassostrea gigas* destinées à la consommation durant la période de fin d'année, une deuxième estimation de la variabilité des paramètres de qualité a été réalisée fin 1996 en baie de Bourgneuf.

La stratégie d'échantillonnage a été établie sur la base d'un tirage proportionnel des entreprises d'expédition en fonction de leur production annuelle. Cette production par établissement est estimée à partir des ventes antérieures des étiquettes sanitaires par IFREMER et/ou de la déclaration à la D.S.V du tonnage annuel vendu. 998 huîtres creuses provenant de 66 établissements d'expédition ont été ainsi décrites à l'aide de 15 paramètres aisément mesurables.

Comme en 1995, les variabilités maximales des paramètres sont obtenues avec les indices de condition, les indices macroscopiques et morphologiques de l'huître creuse.

Les coefficients de variation des différents indices hormis les indices de qualité de coquille et de chair semblent constants quels que soient les classes de poids. Ces résultats montrent qu'il serait possible d'établir des critères simples et reproductibles sur la variabilité de la qualité des huîtres creuses en baie de Bourgneuf. Une estimation similaire fin 1997 sera toutefois faite pour valider les tendances observées en 1995 et 1996 et clore ainsi cette étude.

**Mots clés :** Variabilité de la qualité, huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, Baie de Bourgneuf.

### Abstract :

Variability of oyster *Crassostrea gigas* quality was studied in winters 1995 and 1996.

Landings per unit of production were estimated using the number of commercialized sanitary certification labels or/and the annual landings declared to the Veterinary Services.

998 oysters from 66 oyster farmers were described accordingly with 15 parameters easily measurable.

Maximum variability like in 1995 was expressed by condition indices, macroscopic and morphologic factors. These results showed that reproducible and simple factors should describe variability of oyster quality in the bay of Bourgneuf.

However a new estimation of oyster quality should be involved in winter 1997 to achieve this study.

**Key words :** Variability of quality, cupped oyster, *Crassostrea gigas*, bay of Bourgneuf.

### Commentaire :

## **REMERCIEMENTS**

Cette étude a été partiellement financée par le Conseil Régional des Pays de la Loire par l'intermédiaire du SMIDAP.

Les auteurs tiennent à remercier :

Les professionnels de la baie de Bourgneuf pour l'accueil qu'ils ont réservé aux agents IFREMER lors de l'étude Qualité sur le terrain en décembre 1996.

Madame Françoise Launay secrétaire à la station IFREMER de Bouin pour la frappe et la mise en page de ce rapport.

## SOMMAIRE

<b>1 - INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>2 - MATÉRIELS ET MÉTHODES</b>	<b>2</b>
2.1 Stratégie d'échantillonnage	2
2.2 Enquête chez les expéditeurs	3
2.3 Paramètres mesurés	3
<b>3 - RÉSULTATS</b>	<b>5</b>
3.1 Tirage des expéditeurs de la baie de Bourgneuf	5
3.2 Analyse monoparamétrique des descripteurs	6
3.3 Synthèse	25
3.3.1 Variabilité des paramètres	25
3.3.2 Analyses multiparamétriques	26
<b>4 - CONCLUSIONS GÉNÉRALES</b>	<b>29</b>
<b>ANNEXES</b>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	

## 1- INTRODUCTION

Durant la période hivernale 1995, une étude comparée de la variabilité des qualités de l'huître creuse de taille marchande a été réalisée à partir de deux sources :

La première est issue du réseau national IFREMER de croissance des mollusques (REMORA).

La deuxième provient d'une étude régionale cofinancée par les Pays de la Loire sur la baie de Bourgneuf.

Cette étude a permis de mettre au point une stratégie d'échantillonnage adaptée et de valider l'opportunité des différents descripteurs de qualité choisis.

En prenant en compte les divers enseignements apportés par la campagne de mesures (1995), une nouvelle étude régionale de la variabilité des qualités de l'huître creuse a été réalisée au mois de décembre 1996 en baie de Bourgneuf.

Les objectifs principaux sont les suivants :

- Tester différents paramètres susceptibles de décrire de manière rapide, simple et peu onéreuse l'huître creuse du point de vue du consommateur,
- évaluer l'échelle de variabilité de chaque descripteur retenu,
- analyser les variations et les corrélations des variables ou/et ensemble de variables susceptibles de mieux cerner le produit,
- comparer les résultats entre les années pour juger de la robustesse des tendances observées.

## 2- MATERIELS ET METHODES

### 2.1.Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage 1996 a été réalisé chez les expéditeurs de la baie de Bourgneuf.

Ils produisent annuellement entre 13 000 et 15 000 tonnes d'huître creuse soit environ 10% de la production nationale. Afin de pouvoir traiter l'influence du site de production sur la qualité finale, 6 secteurs de production ou d'affinage ont été déterminés du Nord au Sud, (fig. 1) :

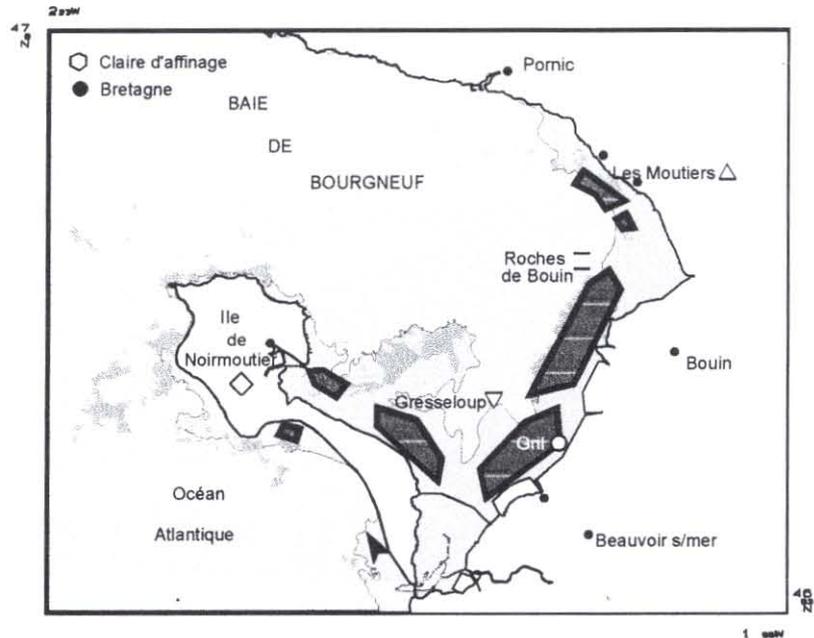


Figure 1: Implantations géographiques des sites de production dans la Baie de Bourgneuf.

Les Moutiers ( $\Delta$ ), Les Roches de Bouin ( $\square$ ), Le Gril ( $\odot$ ), Gresseloup ( $\nabla$ ), l'Ile de Noirmoutier ( $\diamond$ ) et les claires d'affinage ( $\diamond$ ). La Bretagne ( $\bullet$ ) a été également répertoriée comme secteur de production.

Un plan d'échantillonnage identique à 1995, Baud et Goyard (1997), a été utilisé dans cette étude. Il peut être succinctement décrit :

L'échantillonnage est effectué dans les établissements d'expédition au mois de décembre, juste avant la période festive.

Un tirage avec remise des établissements et proportionnel à la vente annuelle de ces derniers est pratiqué.

Le tirage est effectué à partir des fichiers des étiquettes sanitaires de l'IFREMER jusqu'en 1991 et de la production déclarée à la Direction des Services Vétérinaires.

Dans chaque établissement choisi, un ou plusieurs prélèvements de 10 huîtres, représentatifs des produits les plus vendus est effectué sur la chaîne d'emballage juste avant le transport pour la vente.

L'effort total d'échantillonnage est fixé comme l'année antérieure à 1000 huîtres réparties à raison de 10 huîtres par lot dans environ 100 établissements d'expédition.

Afin de disposer d'informations complémentaires pour comparer la qualité des huîtres correspondant à différents secteurs de production ou/et à différentes origines ou mode d'élevage, une enquête a été effectuée dans chaque établissement préalablement choisi.

## 2.2 Enquête chez les expéditeurs

Divers renseignements ont été collectés :

- Nom et prénom du Chef d'entreprise.
- lieu de l'entreprise.
- Durée d'élevage en baie.
- Type d'élevage (surélevé, à plat, une à une).
- Provenance des produits (baie de Bourgneuf, Bretagne, etc...).
- Origine du produit (écloserie, captage naturel).
- Age des huîtres.
- Classe de taille (numéro) des huîtres.

## 2.3 Paramètres mesurés

Les paramètres mesurés au nombre de 15 ont été choisis comme pour l'estimation 1995, selon des critères de simplicité, de rapidité d'obtention et de bonne représentation de la qualité de l'huître creuse.

Parmi les variables mesurées, seul le poids est un descripteur global de l'individu; les autres variables décrivent soit la chair, soit la coquille :

### **Descripteur global mesuré :**

Poids entier mesuré à 0,1g.

### **Descripteurs de coquille mesurés :**

#### *Descripteurs globaux*

- Poids de coquille mesuré à 0,1g.
- Longueur mesurée à 0,01mm.
- Largeur mesurée à 0,1mm.
- Epaisseur mesurée à 0,1mm.

#### *Descripteurs externes :*

- Colonisation par les balanes : 0-1/3 - 2/3 ou totalité de la coquille colonisée.
- Frisure de la coquille : 0 (lisse), 1 (intermédiaire), 2 (très frisée).

#### *Descripteurs internes :*

- Indice *polydora* sur la valve la plus parasitée : classes 0 à 4.
  - 0 : aucun ver et aucune chambre.
  - 1 : galeries à *polydora* visibles mais pas de chambre.
  - 2 : quelques chambres d'extension limitée (< 10%).
  - 3 : nombreuses galeries (>10) et/ou chambres étendues (>10%).
  - 4 : galeries et chambres à vases étendues (>25% de la surface).
- Chambrage à vase : classe 0/1
  - 0 : absence.
  - 1 : présence sur au moins une valve.
- Chambrage à gélatine : classe 0/1/2
  - 0 : absence.
  - 1 : présence sur 1 valve.
  - 2 : présence sur les 2 valves  
après forte pression du pouce sur la face nacrée de la coquille.

***Descripteurs de chair mesurés :***

- Couleur du bord du manteau : noir/autre.
- Couleur des branchies : vert/autre.
- Maturation sexuelle : huîtres non laiteuses / huîtres en lait.
- Poids frais de chair : mesuré à 0,1g après égouttage de 5mn entre 2 feuilles de papier absorbant.
- Poids sec lyophilisé : mesuré à 0,01g.

A partir des descripteurs mesurés différents coefficients ou indices peuvent être calculés :

***Coefficients morphologiques***

- Coefficient d'épaisseur :  $100 \times \text{épaisseur} / (\text{longueur} + \text{largeur}) / 2$ .
- Coefficient de largeur :  $100 \times \text{largeur} / (\text{longueur} + \text{épaisseur}) / 2$ .
- Coefficient de longueur :  $100 \times \text{longueur} / (\text{largeur} + \text{épaisseur}) / 2$ .

***Indice de condition physiologique***

Le poids d'eau intervalvaire (Peau ITV) peut être calculé par la formule suivante :

- $\text{Peau itv} = \text{poids total} - \text{poids de coquille} - \text{poids de chair fraîche}$ .

Les poids de ces trois constituants sont également exprimés en pourcentage du poids total, ce qui définit trois autres variables calculées :

- Part de la coquille:  
 $\% \text{Pcoq} = 100 \times \text{Pcoquille} / \text{Ptotal}$ .
- Part de l'eau intervalvaire:  
 $\% \text{Peau itv} = 100 \times \text{Peau itv} / \text{Ptotal}$ .
- Part de la chair ou indice AFNOR:  
 $\% \text{Pchair} = I_{\text{AFNOR}} = 100 \times \text{Poids chair égouttée} / \text{Ptotal}$ .

L'utilisation des mesures de poids sec de chair permet également de définir deux autres indices de condition (Lawrence et Scott, 1982, Walne et Mann, 1975)

Indice de Lawrence et Scott:

$$I_{\text{LS}} = 1000 \times \text{Poids sec de chair} / \text{Pcoquille}$$

- Indice de Walne et Mann:

$$I_{\text{WM}} = 1000 \times \text{poids sec de chair} / \text{Ptotal} - \text{Pcoquille}$$

ainsi que la teneur en matière sèche de la chair

- Teneur en matière sèche de la chair:

$$\% \text{Psec} = 100 \times \text{Poids chair sèche} / \text{Poids chair égouttée}$$

### *Indices visuels de qualité*

Les variables qualitatives permettent de définir trois indices ayant trait aux aspects extérieurs et intérieurs de la coquille et à l'aspect de la chair.

- Indice d'aspect extérieur de coquille :

$$Q_{ce} = (\text{note frisure}) + (\text{note balane})$$

- Indice d'aspect intérieur de coquille :

$$Q_{ci} = (\text{note } polydora) / 2 + \text{note gélatine} + (\text{note vase}) \times 2$$

- Indice d'aspect de chair :

$$Q_{ch} = (\text{note manteau}) + (\text{note balane}) + (\text{note maturation}).$$

## 3- RESULTATS

### *3.1 Tirage des expéditeurs de la baie de Bourgneuf*

346 entreprises d'expédition en baie de Bourgneuf ont été répertoriées par la Direction des Services Vétérinaires en fonction des nouvelles règles sanitaires en vigueur sur le plan national.

La typologie des différents établissements, (fig. 2) montre une grande disparité de production annuelle par entreprise puisque le minimum se situe à 1 tonne et le maximum à 200 tonnes avec un coefficient de variation de 94%, calculé sur 250 expéditeurs.

La moyenne de production annuelle par unité est de  $32,0 \pm 37$  tonnes avec 14,4% des établissements effectuant une vente de 0 à 10 tonnes, 36,0% de 10 à 20 tonnes et 22,0% de 20 à 30 tonnes. On peut donc en déduire que l'essentiel de la production est réalisée par des petites entreprises familiales.

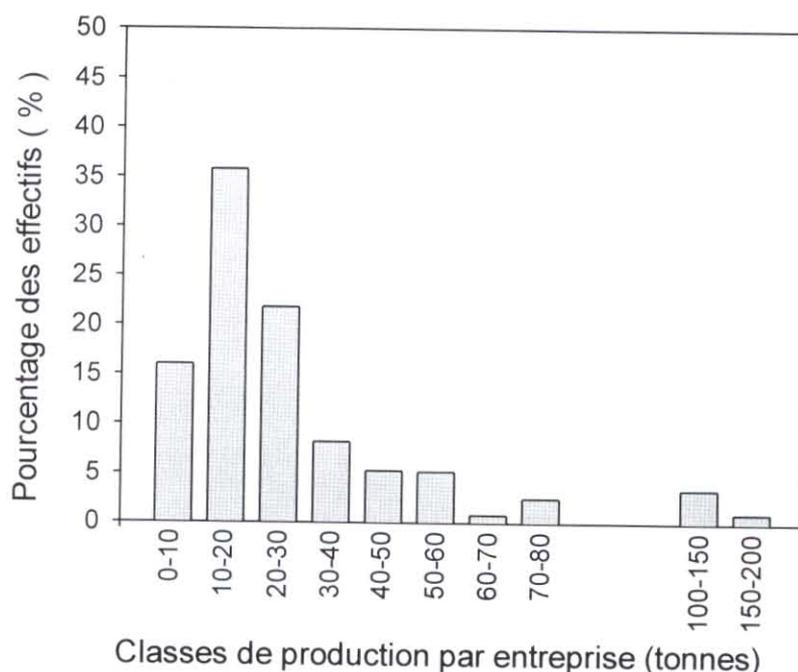


Figure 2: Effectif des entreprises d'expédition par classe de production annuelle.

### 3.2 Analyse monoparamétrique des descripteurs

L'effectif total échantillonné est de 998 huîtres creuses réparties en 81,3% produits dans la baie de Bourgneuf, 14,5% en Bretagne et 4,2% en Normandie, (fig.3). Cette répartition est identique à celle estimée en 1995.

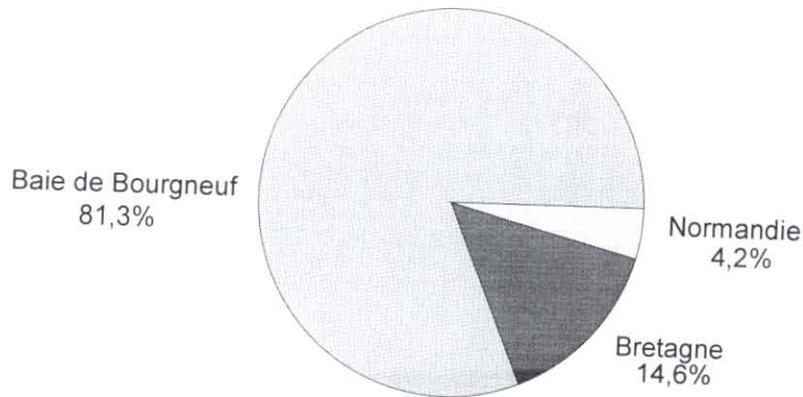


Figure 3: Origine de production des huîtres creuses échantillonnées.

La majeure partie de la vente, (74,9%) s'effectue sous la dénomination moyenne : M4, 31,2% et M3, 43,7%. Les huîtres de 80 à 110g, dénommées G2 représentent 19,3% de la vente totale durant la période de Noël, (fig.4). Les petites tailles ne sont quant à elles que peu vendues, (5,8%).

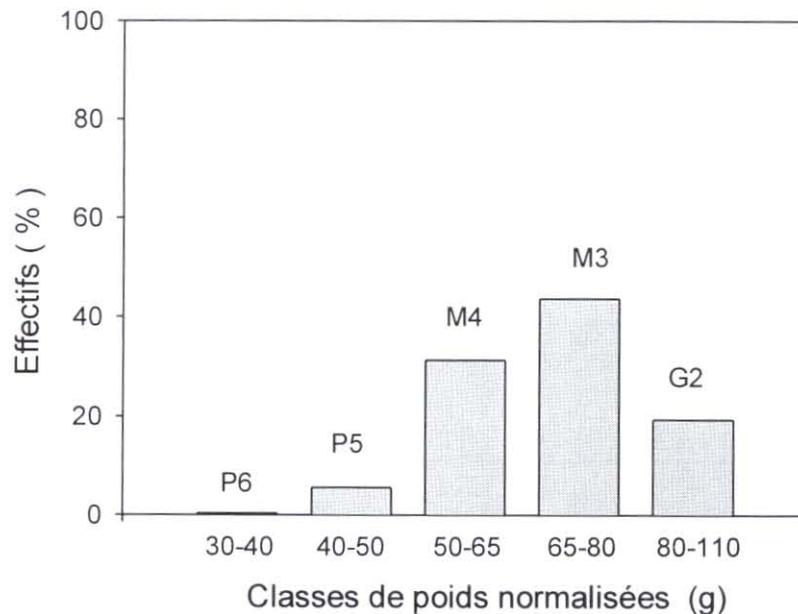


Figure 4: Catégories commerciales échantillonnées et représentatives de la vente en fin d'année.

Pour chaque huître prélevée, les différents descripteurs étudiés ont été évalués. Les différents résultats sont reportés ci-après:

Le poids moyen des huîtres prélevées, calculé sur 998 individus est avec 70g représentatif de la classe de taille moyenne dénommée M3, (Tab. 1). Cette classe qui représentait 96% de l'effectif en 1995 ne représente plus que 43% lors de l'échantillonnage 1996, (Fig. 5). La classe M4, directement inférieure en taille à cette dernière est présente pour 31% de l'effectif et tendrait à montrer qu'un déficit de croissance a été enregistré cette année ou/et que la demande a été plus diversifiée sur les classes de taille moyenne.

Le coefficient de variation sur le poids moyen avec 19% est identique aux 18% calculés lors de l'enquête de la fin d'année 1995.

Tableau 1: Classes de poids, moyenne, mini, maxi, et coefficient de variation du paramètre poids total.

PARAMETRE		Poids
Unité		(g)
effectif échantillon		998
mini		36.6
<b>MOYENNE</b>		<b>69.8</b>
maxi		122.2
<b>coef. var.</b>		<b>19%</b>
CLASSES	<20	0%
	20-30	0%
	30-40	0%
	40-50	6%
	50-65	31%
	65-80	43%
	80-110	19%
	110-140	1%
	140-170	0%
	>170	0%

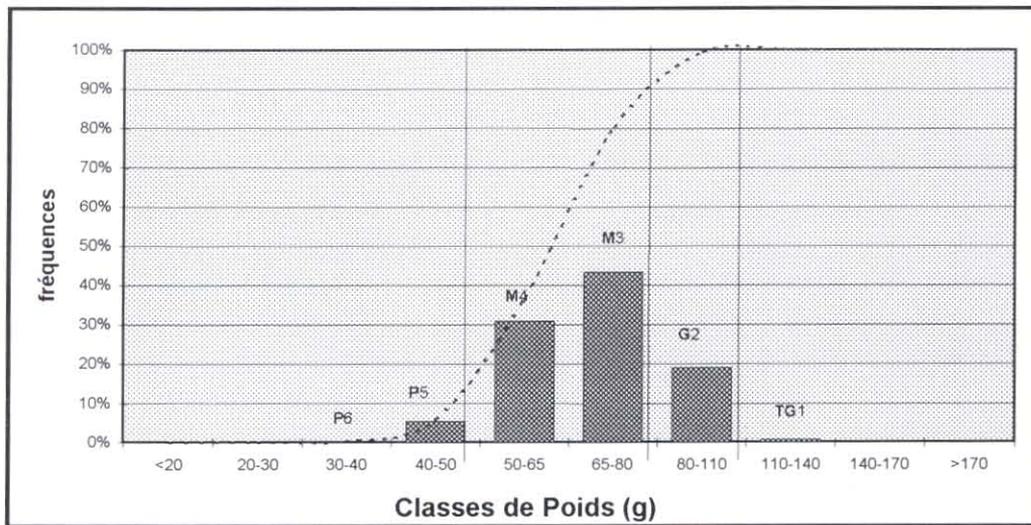


Figure 5: Effectif des classes de poids des huîtres creuses échantillonnées.

Les effectifs par classe de longueur, (Fig. 6) mettent en évidence la forte dispersion de ce paramètre. Ainsi, 34% des huîtres échantillonnées se classent dans la catégorie "longue". Cette tendance à produire des huîtres longues pourraient être due à la méthode culturale, notamment à la durée importante d'élevage de l'huître sur collecteur en baie de Bourgneuf.

Les différents coefficients de longueur (238), largeur (83) et épaisseur (40) sont identiques à ceux calculés en 1995, Tab.2. Il est à noter une fois de plus qu'avec 238, le coefficient de longueur est 1,7 fois supérieur à celui enregistré dans REMORA au niveau national, (Baud et Goyard, 1997).

Les coefficients de variation avec 15, 13 et 18% pour respectivement C.Long, C.Larg et C.Ep sont identiques entre eux et comparables aux résultats obtenus en 1995. Ceci tendrait à mettre en évidence la bonne représentativité de l'échantillonnage et la constance des méthodes d'élevage employées par les ostréiculteurs de la Baie de Bourgneuf.

PARAMETRE Unité	C.Long -	C.Larg -	C.Ep -			
effectif échantillon	998	998	998			
mini	131	47	24			
<b>MOYENNE</b>	<b>238</b>	<b>83</b>	<b>40</b>			
maxi	408	145	75			
coef. var.	15%	13%	18%			
<b>CLASSES</b>	<150	0%	<45	0%	<20	0%
	150-175	2%	45-55	0%	20-25	0%
	175-200	11%	55-65	3%	25-30	4%
	200-225	26%	65-75	21%	30-35	18%
	225-250	27%	75-85	37%	35-40	28%
	250-275	19%	85-95	25%	40-45	25%
	275-300	11%	95-105	10%	45-50	14%
	300-325	3%	105-115	3%	50-55	6%
	325-350	1%	115-125	1%	55-60	2%
	>350	0%	>125	0%	>60	1%

Tableau 2: Classes de morphologie, moyenne, mini, maxi et coefficient de variation des paramètres suivants : coefficient de longueur (C.Long), coefficient de largeur (C.Larg) et coefficient d'épaisseur (C.Ep).

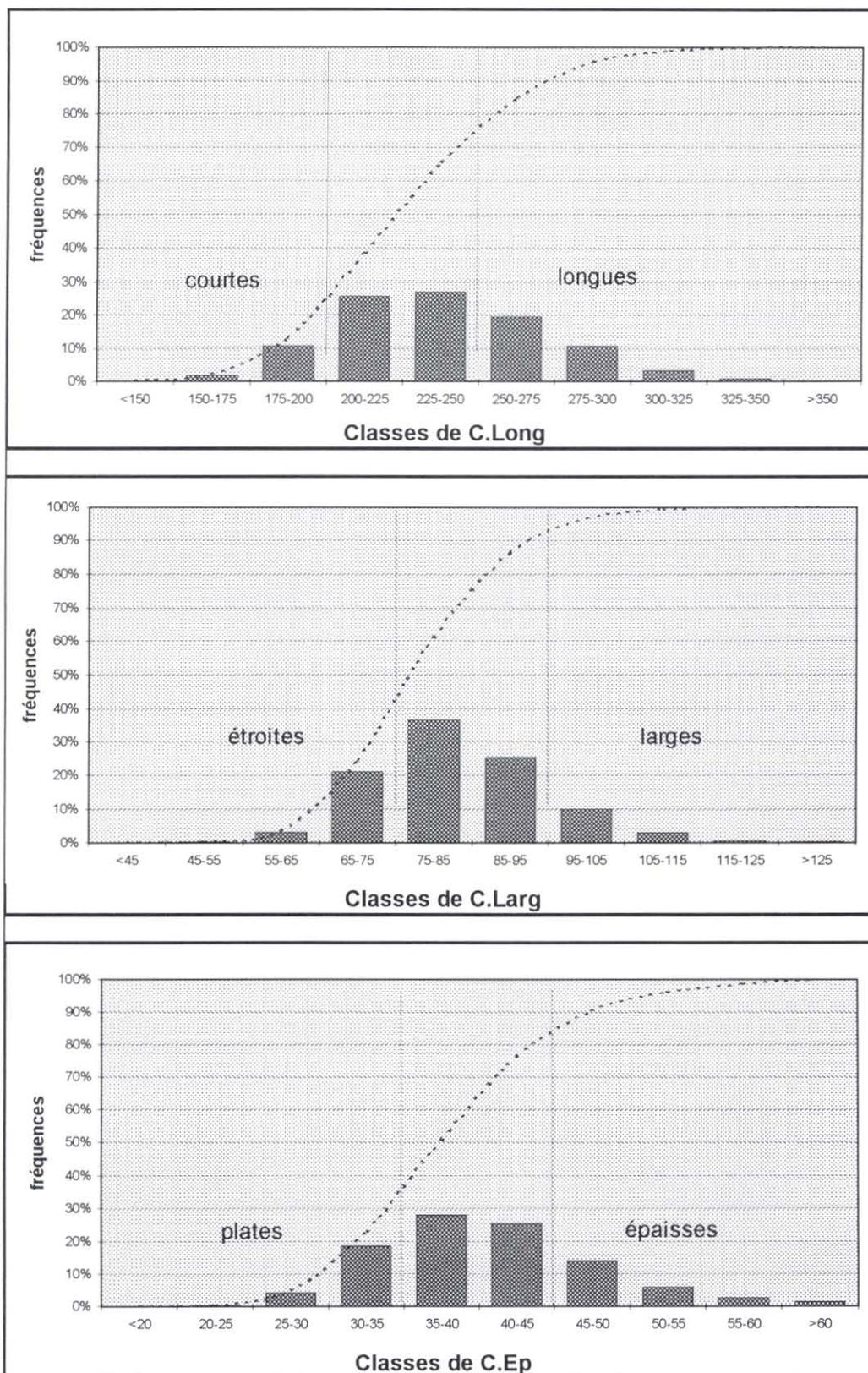


Figure 6: Effectif des classes de morphologie des huîtres creuses échantillonnées: Coefficient de Longueur, (C.Long), Coefficient de Largeur, (C.Larg), Coefficient d'Épaisseur, (C.Ep).

L'aspect extérieur de la coquille est caractérisé à la fois par la présence de balanes et par l'aspect frisé ou lisse de la coquille, (fig.7). Avec 98% de coquilles colonisées très faiblement par les balanes et 70% de coquilles lisses, (Tab.3), les huîtres creuses représentatives de la vente de fin d'année en baie de Bourgneuf peuvent être considérées comme "lisses et propres". L'aspect intérieur de la coquille est à 95% dépourvu totalement de chambre à gel, (Tab.4). Les chambres à vase qui sont fréquentes dans les milieux turbides d'élevage ou/et sur des huîtres élevées à même le sol sont à 97% absentes des huîtres commerciales, (fig.9). Le *polydora*, responsable de galeries et de chambre est un élément majeur de dépréciation du produit par marquage interne de la coquille. Comme en 1995, les coquilles étudiées se répartissent en 80% d'entre elles faiblement marquées, 15% intactes et 5% fortement marquées. Le figure 8 permet ainsi d'illustrer l'indice de qualité intérieure de la coquille avec 53% de produits corrects, 15% d'excellente qualité, 18% de qualité passable et 14% de coquilles très marquées. Il est à noter que comme pour les 20% d'huîtres en 1995, 14% des huîtres creuses échantillonnées peuvent présenter une gène à l'ouverture ou/et à la consommation.

Tableau 3 : Classes de qualité extérieure de la coquille, composées de la présence de balanes et de frisures sur les huîtres creuses échantillonnées.

PARAMETRE Unité	balanes		frisure		qualité extérieure de coquille (Qce)	
effectif échantillon	988		987		987	
CLASSES & FREQUENCES	0	11%	0	70%	0	5%
	1	88%	1	28%	1	70%
	2	2%	2	2%	2	23%
	3	0%	-	-	3	2%
	-	-	-	-	4	0%
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-

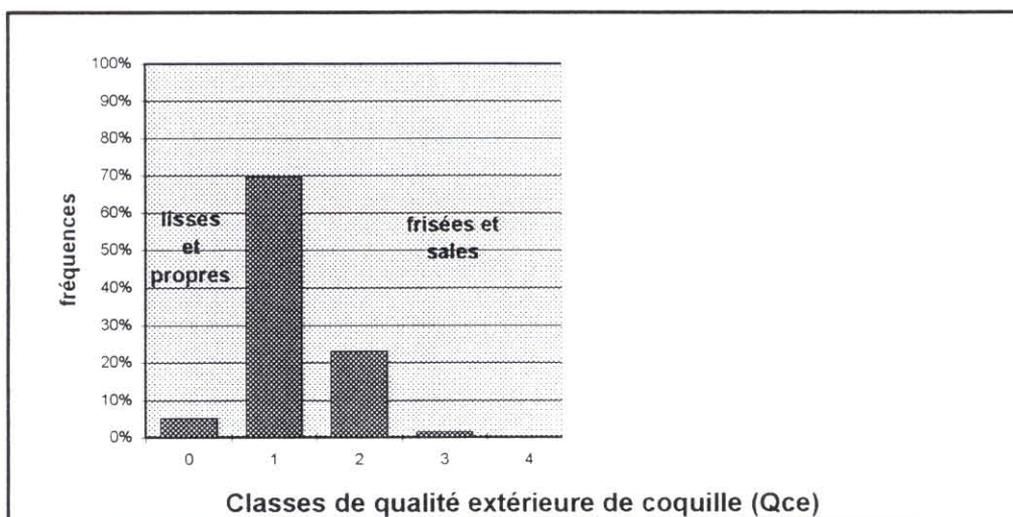
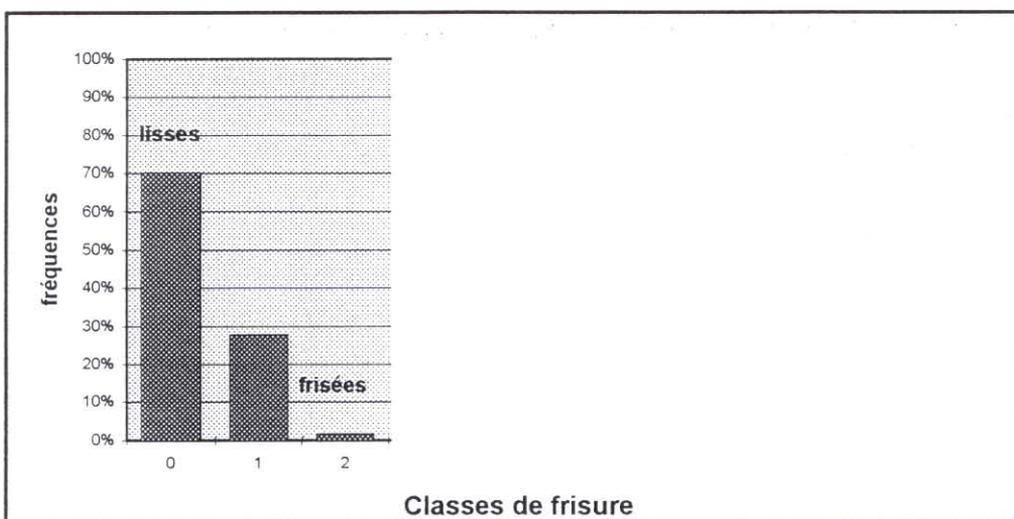
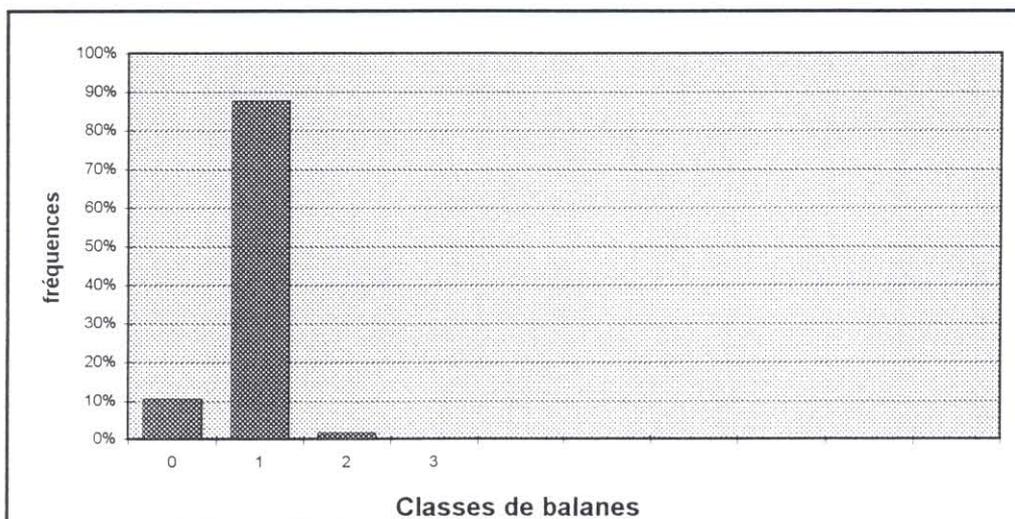


Figure 7 : Effectifs des classes de balanes, de frisure et de classes de qualité extérieure de coquille des huîtres creuses échantillonnées.

Tableau 4 : Classes de qualité intérieure de la coquille, composées de la présence du ver *polydora*, de chambres à gel et à vase sur les huîtres creuses échantillonnées.

PARAMETRE Unité	Polyd.		Gel.		Vase		qualité intérieure de coquille (Qci)	
effectif échantillon	988		988		988		1000	
CLASSES & FREQUENCES	0	15%	0	95%	0	93%	0	15%
	1	58%	1	5%	1	7%	0.5	53%
	2	22%	2	0%	-	-	1	18%
	3	4%	-	-	-	-	1.5	5%
	4	1%	-	-	-	-	2	2%
	-	-	-	-	-	-	2.5	2%
	-	-	-	-	-	-	3	3%
	-	-	-	-	-	-	3.5	1%
	-	-	-	-	-	-	4	1%
	-	-	-	-	-	-	4.5	0%

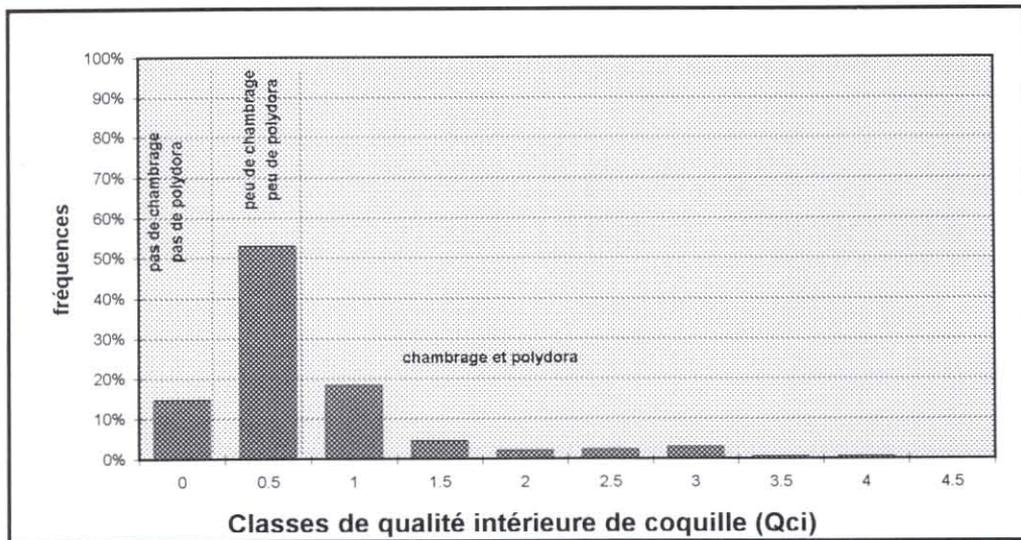


Figure 8 : Effectifs des classes de qualité intérieure de coquilles de huîtres creuses échantillonnées.

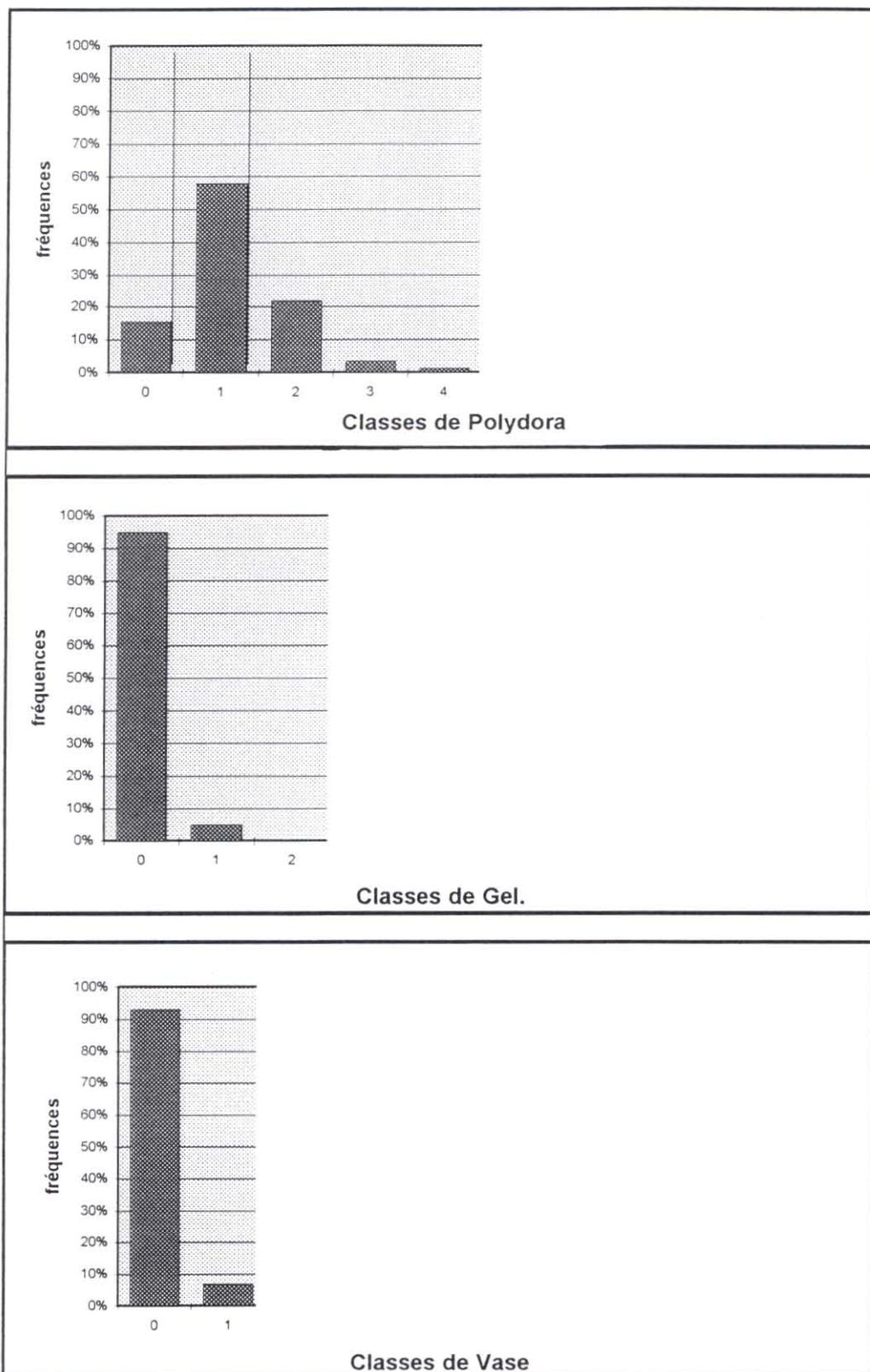


Figure 9 : Effectifs des classes de *polydora* de chambre à gel et de chambre à vase dans les coquilles des huîtres creuses échantillonnées.

Tableau 5 : Classes de qualité de la chair composées de la couleur du bord du manteau, des branchies et de la présence ou de l'absence de gamètes dans la chair des huîtres creuses échantillonnées.

PARAMETRE Unité	bord mant.		branchies		maturité		qualité de chair (Qch)	
effectif échantillon	988		988		988		988	
CLASSES & FREQUENCES	noir	22%	vert	6%	0	98%	0	2%
	autre	78%	autre	94%	1	2%	1	24%
							2	72%
							3	2%

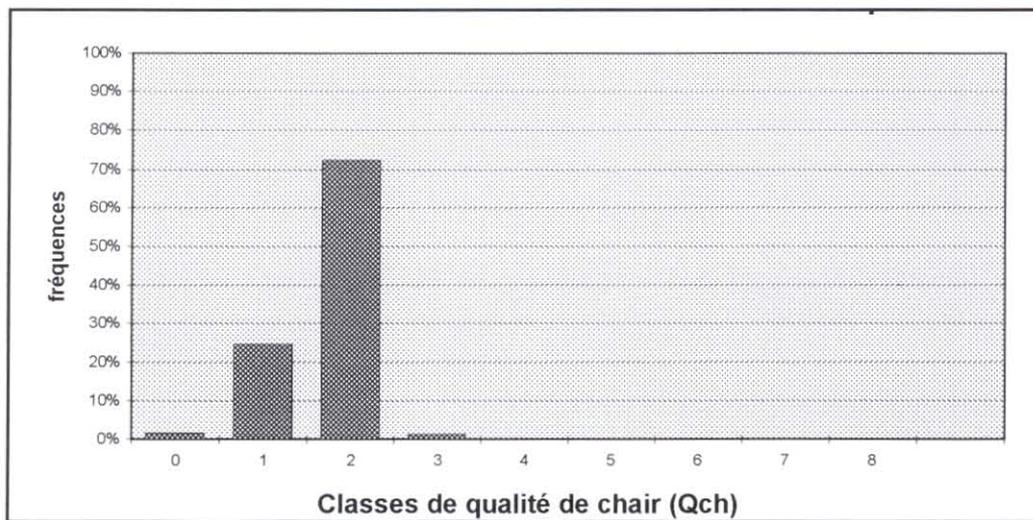


Figure 10 : Effectifs des classes de qualité de chair des huîtres creuses échantillonnées.

Avant la période de Noël peu d'huîtres commercialisables sont laiteuses (2%). L'affinage en claire avec 6% d'huîtres dont les branchies sont colorées en vert par *Haslea ostrearia*, (Tab.5) reste marginal dans ce secteur. Enfin, la couleur noire du bord du manteau, qui peut être considérée comme un critère d'appétence, (fig.11) se remarque dans seulement 22% des cas en baie de Bourgneuf et reste du même ordre de grandeur, (25%) qu'en 1995.

Du fait de la quasi absence de verdissement et de bord de manteau de couleur noire, l'indice de qualité de chair demeure avec 72% en classe 2 dans une zone de qualité moyenne pour les produits de la baie de Bourgneuf, fig.10.

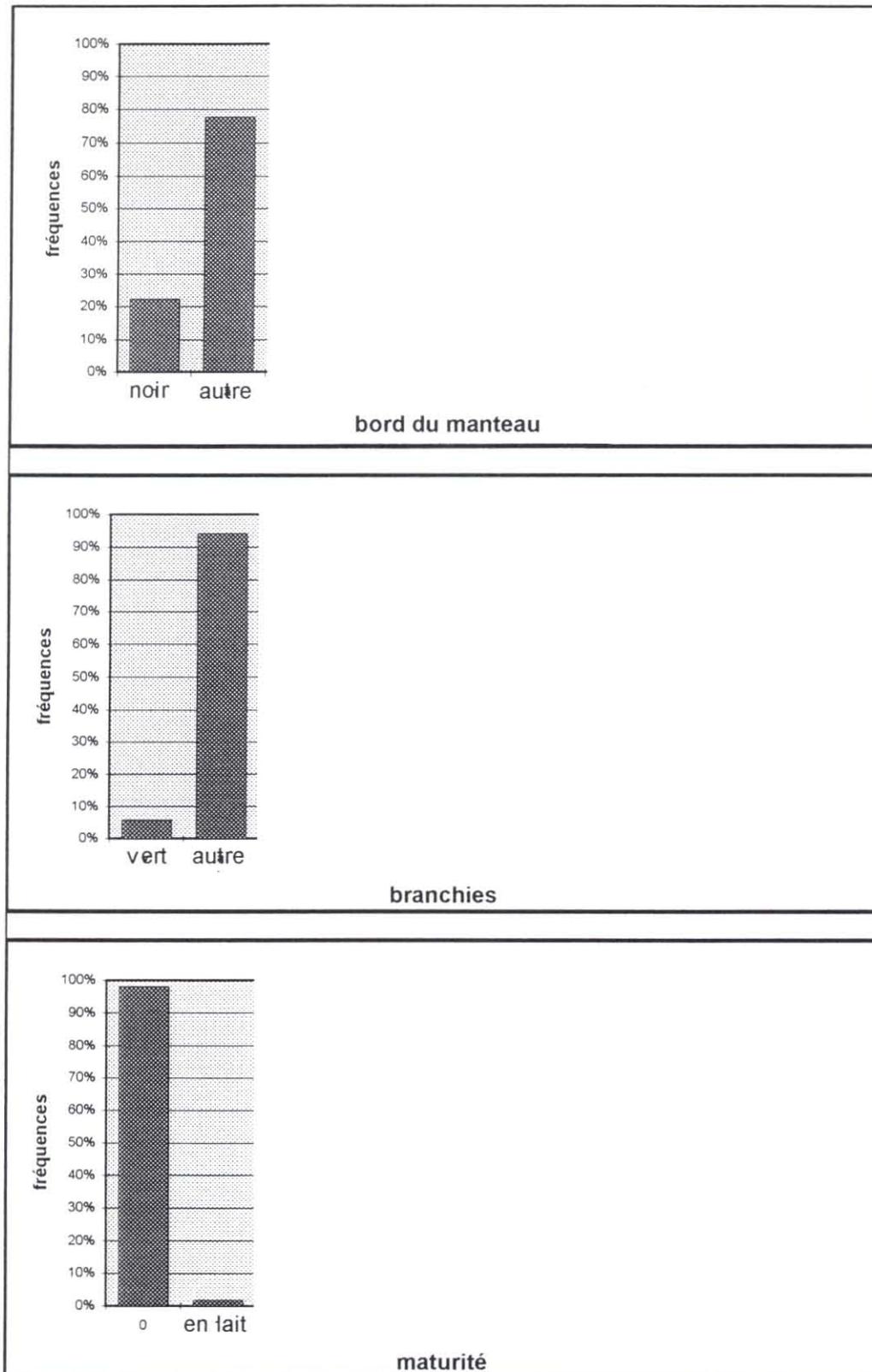


Figure 11 : Effectifs des classes de couleur du bord du manteau et des branchies ainsi que du niveau de maturité de la chair des huîtres creuses échantillonnées.

Tableau 6 : Classes des composants macroscopiques de l'huître composées du poids de coquille, du poids de l'eau intervalvaire et du poids final de la chair des huîtres creuses échantillonnées.

PARAMETRE Unité	Pcoq (g)	Eau intervalvaire (g)	P frais (g)			
effectif échantillon	998	998	998			
mini	20	5	2			
<b>MOYENNE</b>	<b>43</b>	<b>20</b>	<b>7</b>			
maxi	84	38	20			
coef. var.	21%	23%	35%			
<b>CLASSES</b>	<20	0%	<5	0%	<2	0%
	20-30	6%	5-10	1%	2-4	10%
	30-40	31%	10-15	11%	4-6	29%
	40-50	42%	15-20	43%	6-8	34%
	50-60	17%	20-25	35%	8-10	18%
	60-70	3%	25-30	9%	10-12	6%
	70-80	1%	30-35	1%	12-14	2%
	80-90	0%	35-40	1%	14-16	0%
	90-100	0%	40-45	0%	16-18	0%
	>100	0%	>45	0%	>18	0%

Par rapport à l'échantillonnage 1995, on note une tendance à la diminution du poids de coquille avec 43g en moyenne en 1996 à comparer aux 50g de l'année antérieure. Le poids frais est cependant un peu plus élevé cette année avec 7g de moyenne pour 6g en 1995.

Malgré l'amélioration du poids de chair fraîche en 1996, (fig. 12), la forte variabilité de ce paramètre (cv = 35%, Tab.6) met en évidence une nouvelle fois les difficultés de ce secteur à produire une huître de qualité constante.

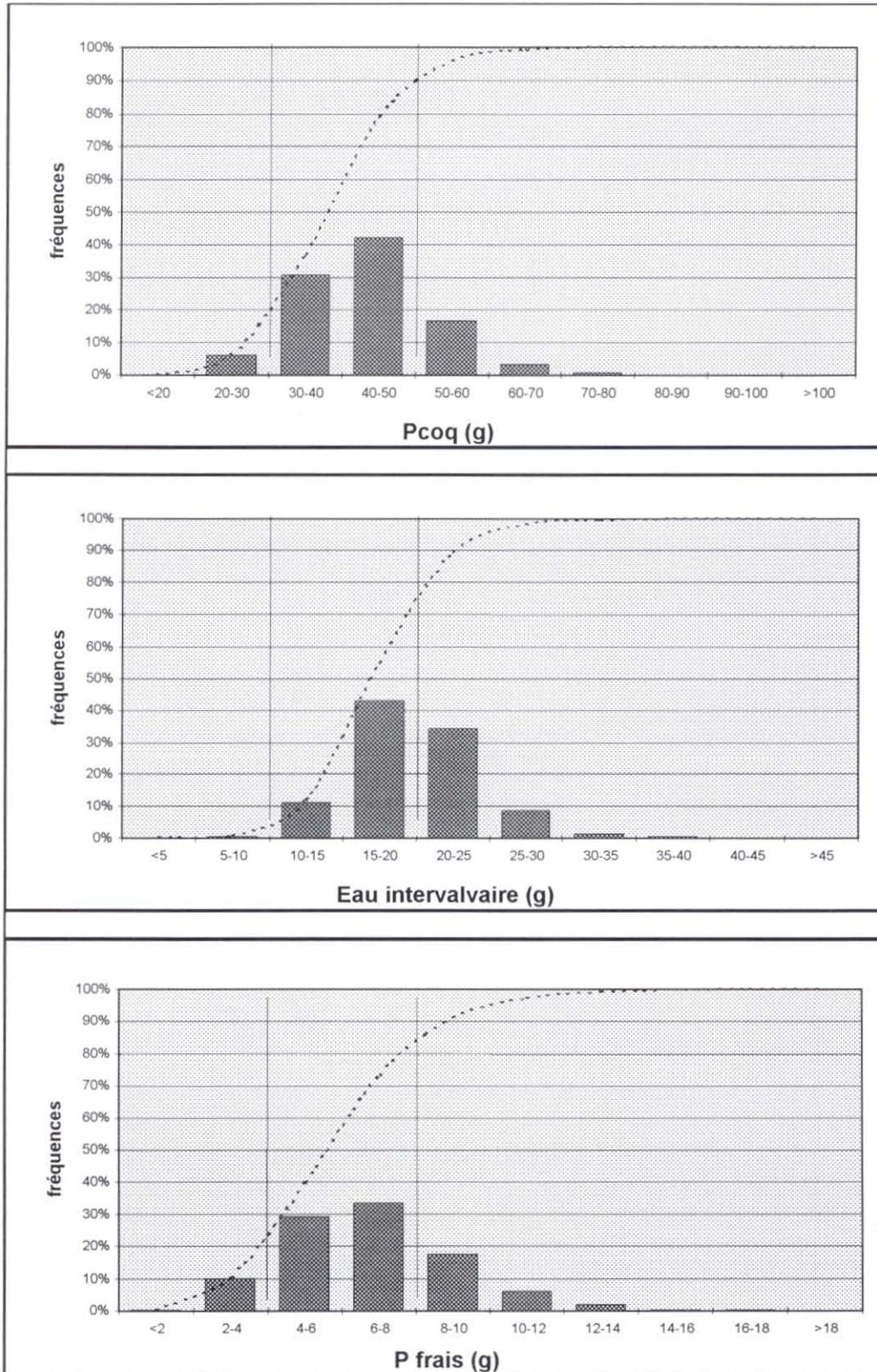


Figure 12 : Effectifs des classes de poids de coquilles, de poids d'eau intervalvaire et de poids final de la chair des huîtres creuses échantillonnées.

Tableau 7 : Classes des parts relatives des constituants macroscopiques des huîtres creuses échantillonnées.

PARAMETRE Unité	% Pcoq (% poids total)		% eau intervalvaire (% poids total)		Afnor (% poids total)	
effectif échantillon	998		998		998	
mini	46		5		3	
<b>MOYENNE</b>	<b>62</b>		<b>28</b>		<b>10</b>	
maxi	94		47		21	
coef. var.	7%		17%		27%	
<b>CLASSES</b>	<40	0%	<5	0%	<3	0%
	40-45	0%	5-10	0%	3-5	3%
	45-50	1%	10-15	0%	5-6,5	8%
	50-55	5%	15-20	2%	6,5-7,75	13%
	55-60	27%	20-25	17%	7,75-9	18%
	60-65	45%	25-30	44%	9-11	30%
	65-70	21%	30-35	29%	11-13	19%
	70-75	2%	35-40	6%	13-15	8%
	75-80	0%	40-45	1%	15-18	2%
	>80	0%	>45	0%	>18	0%

62% et 28% du poids total de l'huître sont représentés respectivement par la coquille et par l'eau intervalvaire, (Tab.7). Le pourcentage de chair oscille entre 3 et 21% avec une moyenne de 10g, ce qui place l'huître moyenne dans la catégorie "spéciale" d'après la norme AFNOR. Ce résultat est de 20% meilleur par rapport à l'indice 1995. Il est essentiellement dû au poids moyen de coquille en baisse cette année du fait d'un report de vente sur des classes de poids plus faible (M4). Ainsi, les huîtres vendues étaient moins âgées donc moins lourdes en coquille. Il est à noter cependant une légère amélioration de l'engraissement moyen de l'huître malgré la forte disparité (27%) de l'indice de condition AFNOR, (fig.13).

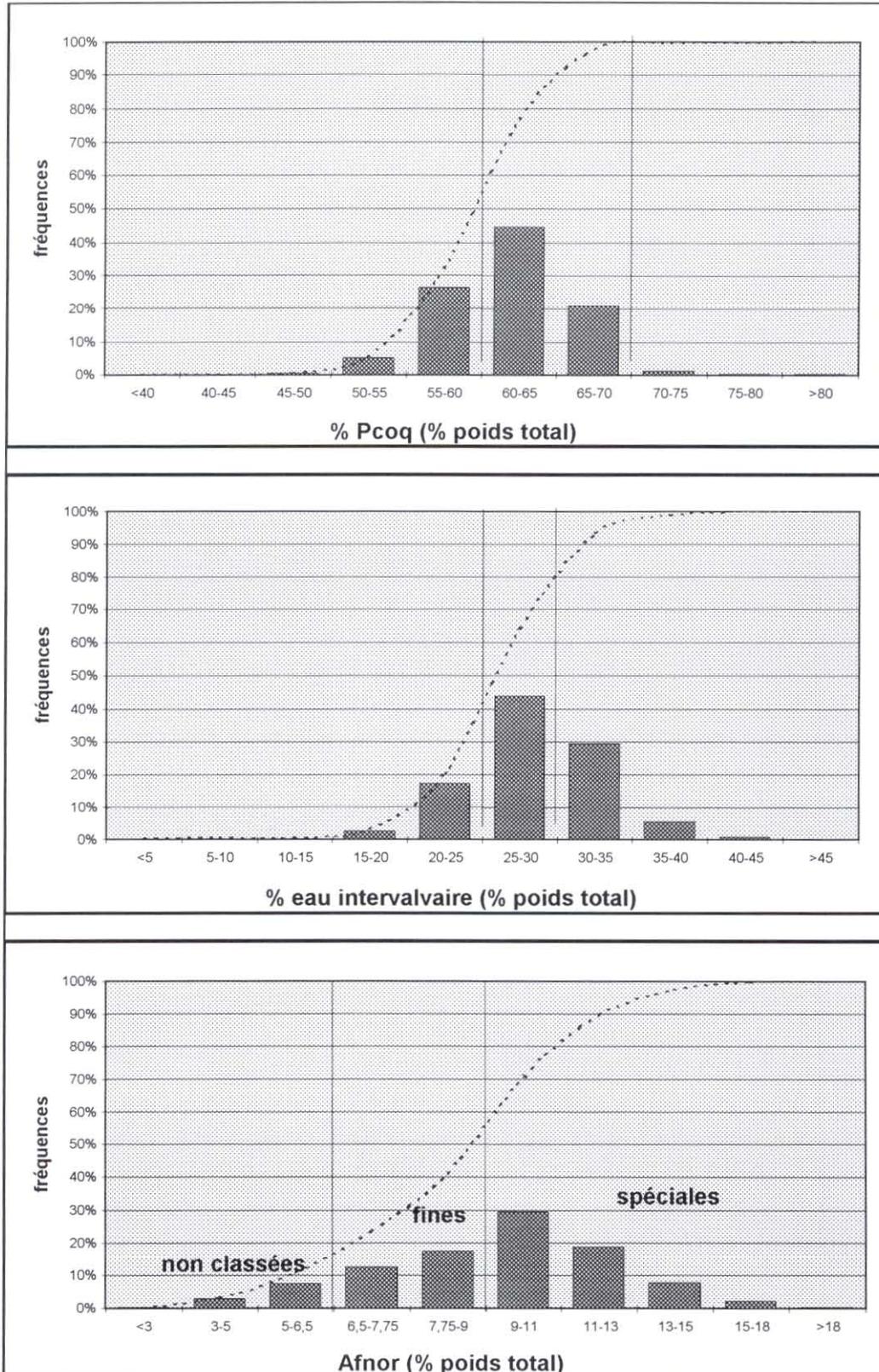


Figure 13 : Effectifs des parts relatives des constituants macroscopiques représentées par le pourcentage de poids de coquille, le pourcentage d'eau intervalvaire et le pourcentage de chair fraîche par rapport au poids total des huîtres creuses échantillonnées.

Tableau 8 : Classes de composition de la chair des huîtres creuses sélectionnées.

PARAMETRE Unité	P sec (g)	%Ps (% poids chair)		
effectif échantillon	987	987		
mini	0.2	7		
<b>MOYENNE</b>	<b>1.1</b>	<b>15</b>		
maxi	3.8	27		
<b>coef. var.</b>	<b>47%</b>	<b>19%</b>		
<b>CLASSES</b>	<0,25	0%	<10	2%
	0,25-0,5	8%	10-12	9%
	0,5-0,75	22%	12-14	24%
	0,75-1	24%	14-16	28%
	1-1,5	32%	16-18	20%
	1,5-2	9%	18-20	11%
	2-2,5	3%	20-22	4%
	2,5-3	2%	22-24	1%
	3-4	1%	24-26	1%
	>4	0%	>26	0%

La variabilité du poids sec est très élevée avec un coefficient de variation de 47%, (Tab.8). Elle est légèrement supérieure aux 41% calculés sur ce même paramètre en 1995.

On remarque sur la figure 14 l'étalement des classes de poids sec avec toutefois une dissymétrie au profit des faibles classes inférieures ou égales à la moyenne, (86%) par rapport aux fortes classes, (14%).

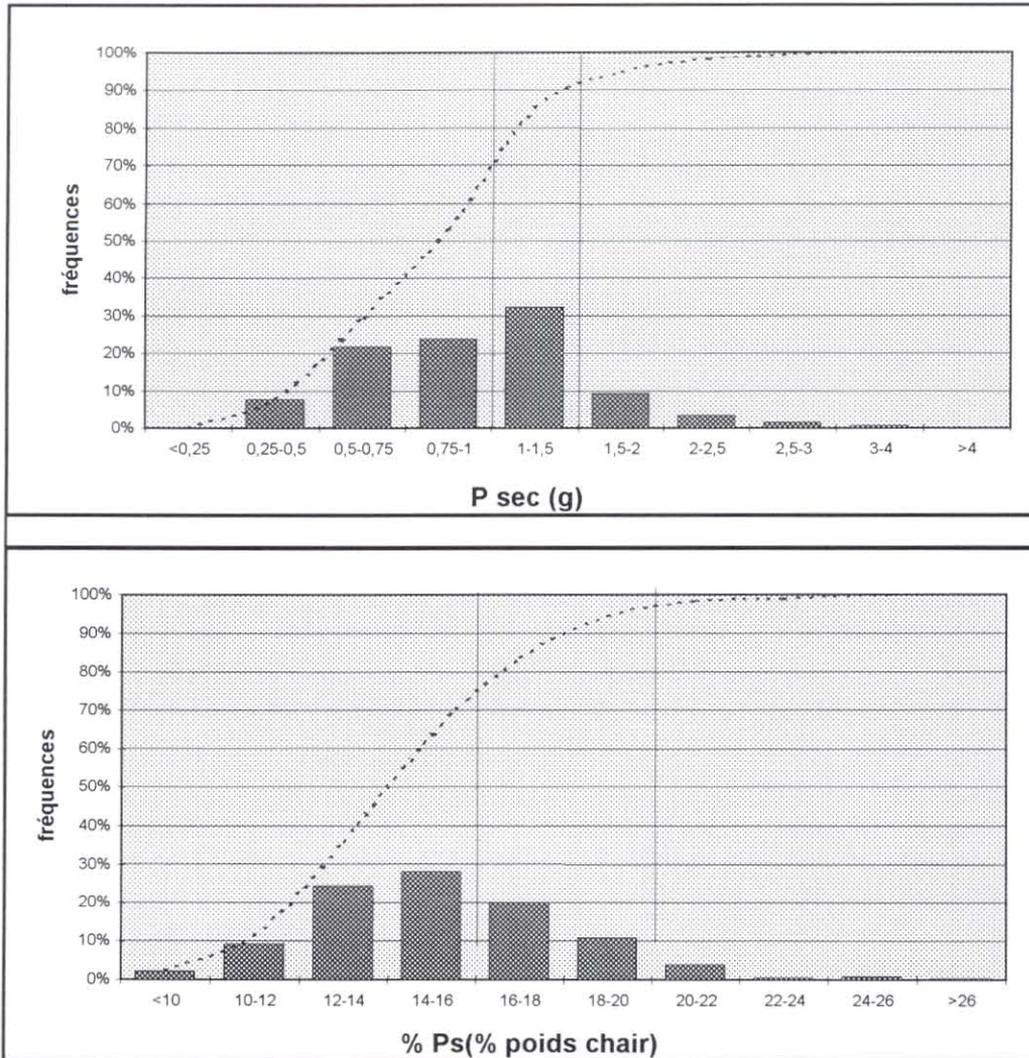


Figure 14 : Effectifs de la composition de la chair représentée par les classes de poids sec lyophilisé et le pourcentage du poids sec par rapport au poids total de chair fraîche des huîtres creuses échantillonnées.

Tableau 9 : Classes moyenne, mini, maxi et coefficient de variation de trois indices de condition calculés à partir des huitres creuses échantillonnées.

PARAMETRE Unité	indice Afnor (ou % de chair fraîche)		Ind L&S		Ind W&M	
effectif échantillon	998		987		987	
mini	3		9		5	
MOYENNE	10		40		24	
maxi	21		169		87	
coef. var.	27%		41%		41%	
CLASSES	<3	0%	<20	6%	<10	4%
	3-5	3%	20-30	24%	10-20	32%
	5-6,5	8%	30-40	29%	20-30	41%
	6,5-7,75	13%	40-50	21%	30-40	17%
	7,75-9	18%	50-60	11%	40-50	5%
	9-11	30%	60-70	5%	50-60	1%
	11-13	19%	70-80	2%	60-70	0%
	13-15	8%	80-90	1%	70-80	0%
	15-18	2%	90-100	1%	80-90	0%
	>18	0%	>100	1%	>90	0%

Ces trois indices de condition permettent d'approcher le taux de remplissage des huitres étudiées. L'indice AFNOR est le seul utilisé par les professionnels car il est aisément mesurable, (Tab.9). Dans la baie de Bourgneuf 11% des huitres ne peuvent prétendre à une appellation, 31% peuvent être dénommées "fines" et 59% "spéciales", (fig.15). Ce classement est plus favorable en moyenne qu'en 1995 mais est à tempérer par la variabilité plus grande obtenue sur ces indices pour l'année 1996.

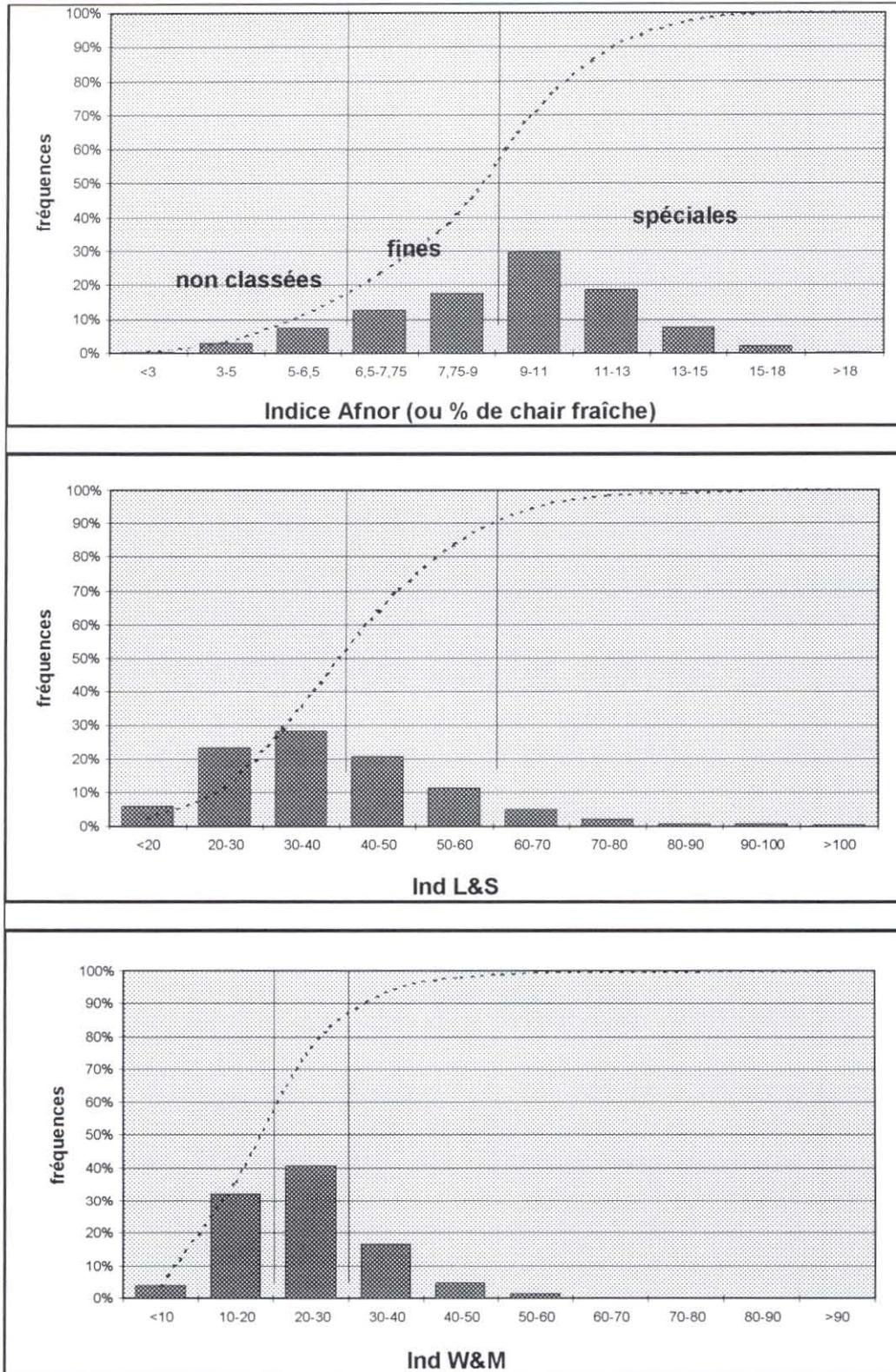


Figure 15 : Effectifs des classes selon trois indices de condition des huîtres creuses échantillonnées.

### 3.3 Synthèse

#### 3.3.1 Variabilité des paramètres

Le récapitulatif des coefficients de variation des différentes variables quantitatives mesurées ou calculées, (fig.16) met en évidence la forte variabilité des paramètres comme le poids sec de chair (47,1%) ainsi que les indices de condition calculés avec ce descripteur : Indice de Lawrence & Scott, (41%) et indice de Walne & Mann (41,2%).

Avec un coefficient de variation d'environ 30% viennent ensuite le poids frais, le pourcentage de chair fraîche et l'indice AFNOR.

Différents coefficients macroscopiques comme l'eau intervalvaire, le poids coquille et le poids total ont un coefficient de variation proche de 20%. Les coefficients morphologiques tels que le coefficient d'épaisseur, de largeur et de longueur se situent à 15% alors que le pourcentage de poids de coquille par rapport au total est l'indicateur le moins variant avec un coefficient de variation de 7,2%.

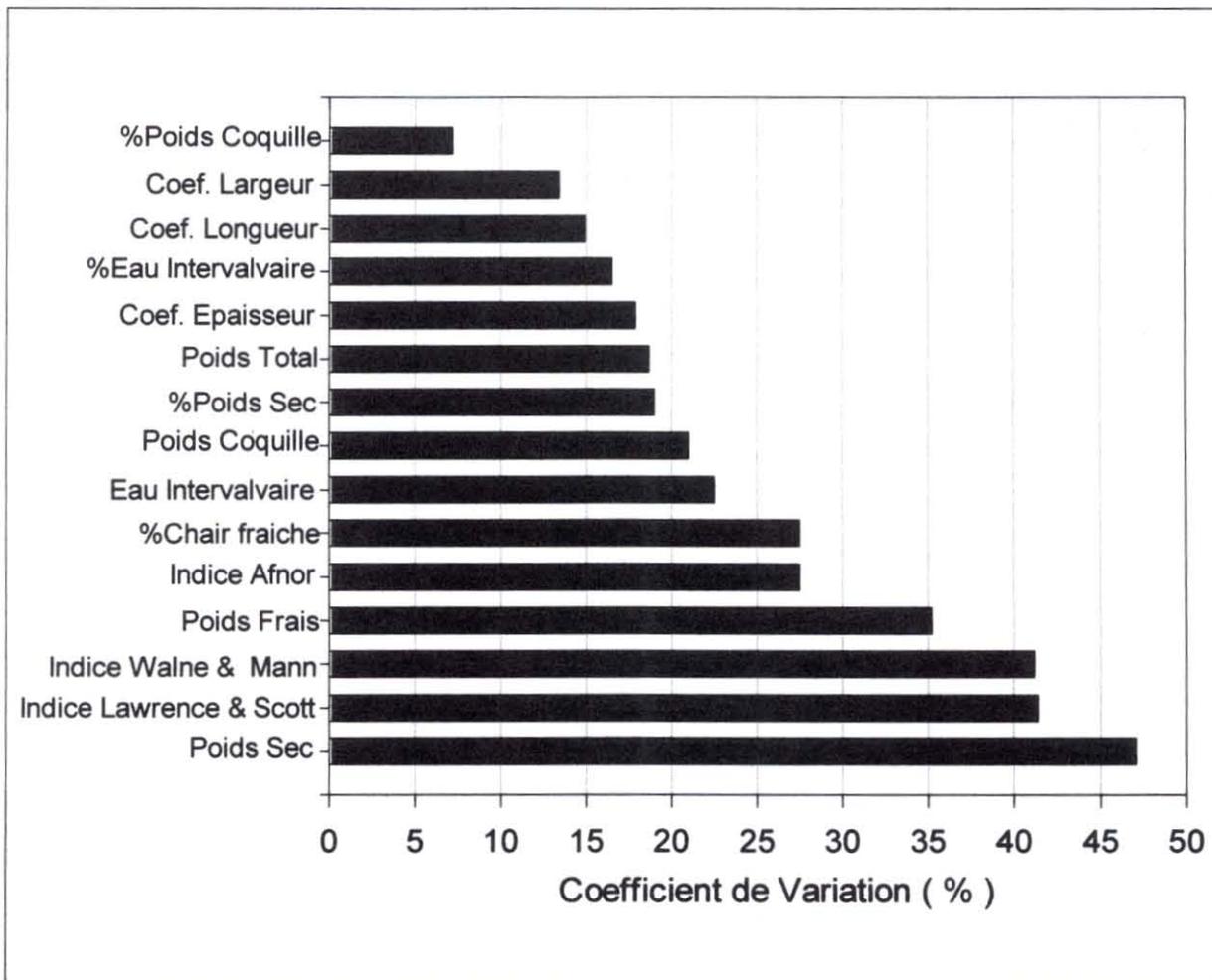


Figure 16 : Coefficients de variation des paramètres étudiés.

### 3.3.2 Analyses multiparamétriques

L'analyse en composante principale des différents résultats est nécessaire, afin de :

- synthétiser l'information apportée par l'ensemble des paramètres,
- permettre d'éliminer les groupes redondants de variables,
- choisir les descripteurs ou les coefficients calculés les plus pertinents afin de visualiser le mieux possible l'hétérogénéité des huîtres creuses.

Cette analyse en composante principale (A.C.P) a été réalisée sur 433 individus triés dans une même classe de poids M3 pour éviter de mettre en évidence la variabilité triviale du poids total entre les huîtres. Les différents coefficients calculés à partir des paramètres mesurés ont été préférés à ces derniers pour être injectés comme variables dans l'analyse. Enfin, les individus correspondant à chaque huître ont été codés de 1 à 8 en fonction de leur dernier secteur de croissance lorsque la durée d'élevage était supérieure ou égale à 3 mois.

Dans ce cas 72,5% de la variabilité totale est représentée par les quatre premiers axes de l'A.C.P.

Le 1er axe représente à lui seul 34,1% de la variabilité. il représente la variabilité la plus forte illustrée par le poids sec et les différents indices de condition. Cet axe représente donc à la fois la qualité de remplissage et le poids de chair de l'huître. Il peut être noté axe de l'engraissement.

Le 2ème axe, avec 19,5% de représentativité de la variabilité est représentatif des constituants macroscopiques de l'huître comme le pourcentage de poids de coquille qui est opposé au pourcentage d'eau intervalvaire.

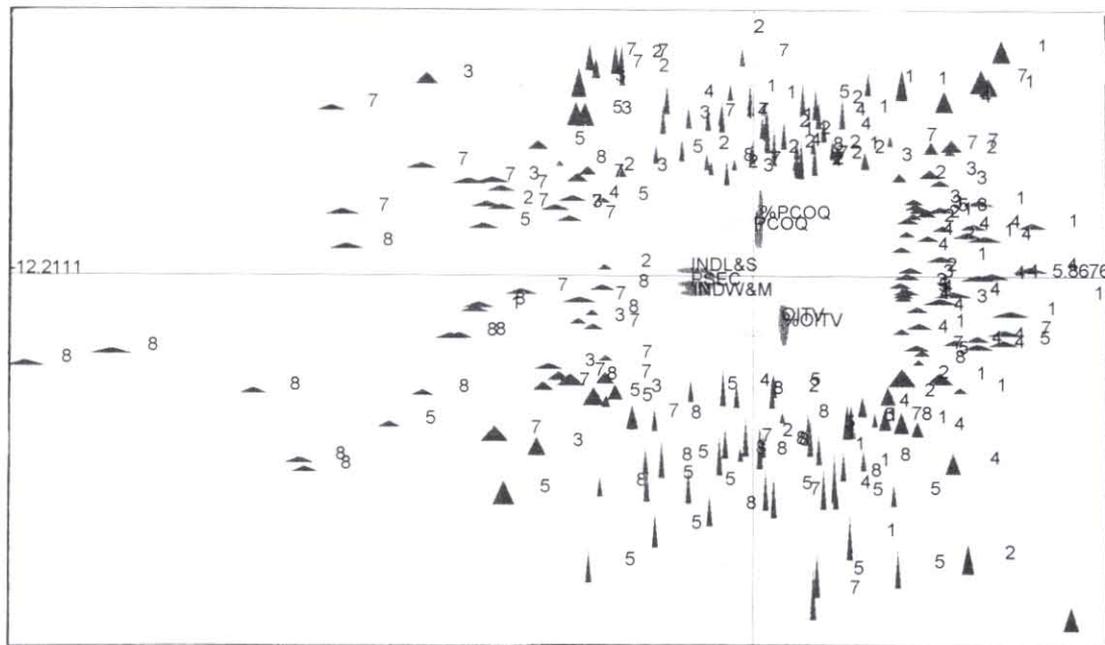


Figure 17 : Analyse en composante principale avec visualisation des variables composant l'axe 1, l'axe 2 et des individus codés et projetés sur les différents axes, (1 = Gril, 2 = Roches de Bouin, 3 = Secteur Nord, 4 = Graisselous, 5 = Noirmoutier, 6 = Normandie, 7 = Bretagne et 8 = huîtres affinées en claire).

Les huîtres représentées par des triangles et des numéros s'échelonnent de part et d'autre des axes, (fig.17). Il est à noter que les chiffres 8 et 7 représentatifs respectivement des huîtres affinées en claire et des huîtres Bretonnes se situent à gauche de part et d'autre de l'axe 1. Cette position met en évidence le fort indice d'engraissement de ces huîtres en opposition avec les secteurs du Gril, des Roches de Bouin, du Nord de la Baie et de Graisselous (1,2,3 et 4). Les huîtres de Noirmoutier sont, quant à elles, réparties sur les axes 1 et 2 et semblent représenter plutôt des huîtres avec un poids d'eau intervalvaire ou un poids de coquille importants.

La projection des variables des individus sur l'axe 3 et 4 est illustrée par la figure 18. L'axe 3 avec 12,1% de représentativité de la variabilité totale est caractéristique du coefficient de longueur. L'axe 4 avec 6,9% de représentativité complète le caractère morphologique de cette analyse puisqu'il oppose le coefficient de largeur au coefficient d'épaisseur. Aucun secteur géographique ne se regroupe sur un axe plutôt qu'un autre. Les caractéristiques morphologiques des huîtres semblent donc ne pas être corrélées au secteur géographique mais pourraient plus logiquement être tributaires des méthodes culturelles.

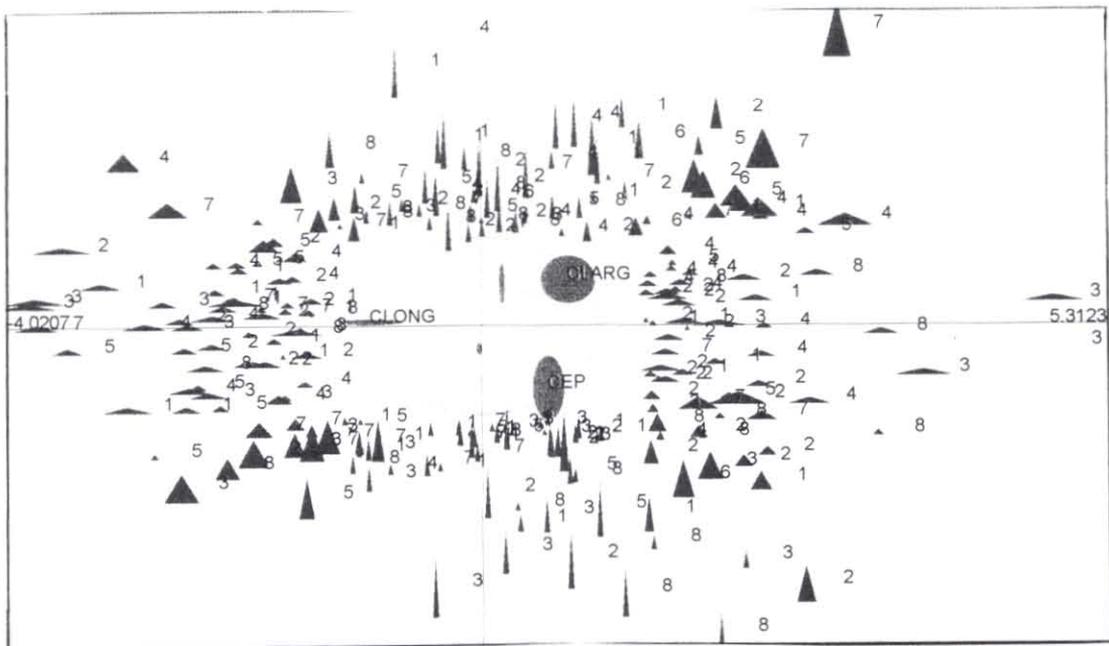
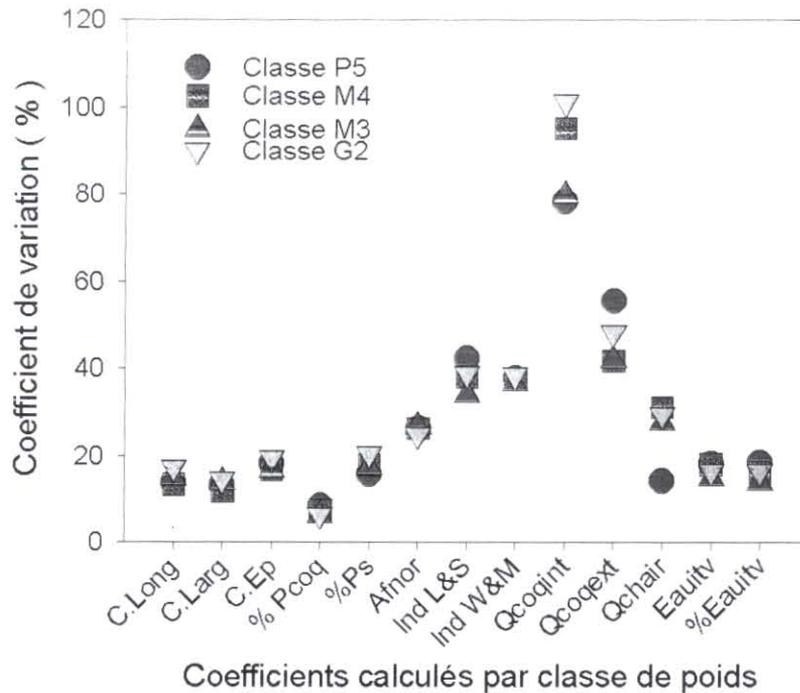


Figure 18 : Analyse en composante principale avec visualisation des variables composant l'axe 3, l'axe 4 et des individus codés et projetés sur les différents axes, (1 = Gril, 2 = Roches de Bouin, 3 = Secteur Nord, 4 = Graisselous, 5 = Noirmoutier, 6 = Normandie, 7 = Bretagne et 8 = huîtres affinées en claire).

Après avoir étudié la variabilité des différents coefficients morphologiques de remplissage et de qualité des huîtres de la classe M3, il est intéressant d'étudier les tendances obtenues sur les différentes classes de poids (P5, M4 et G2) prises en compte dans cet échantillonnage.

Quelle que soit la classe de poids, (fig.19) les coefficients de variation morphologiques et de remplissage sont identiques ainsi que pour la teneur en eau intervalvaire. Seuls les coefficients de qualité de coquille externe, interne et de qualité de chair divergent de manière non parallèle entre les quatre classes de poids.



**Figure 19** : Coefficients de variation calculés en fonction de la classe de poids des huîtres creuses (P5 = 40-50g, M4 = 50-65g, M3 = 65-80g, G2 = 80-110g).

Les coefficients de variation (CV) sur la qualité de la coquille sont proches de 90% pour les classes G2 et M4 alors qu'ils n'atteignent que 71% pour M3 et P5.

Pour la qualité externe de la coquille, la classe P5 est la plus variable avec 58% de CV alors que la classe G2 se situe à 48% et M3 et M4 à 42%. Le coefficient de variation sur la qualité de chair est avec 30% très proche pour M4, M3 et G2 alors que les petites tailles (P5) ne semblent que très peu varier avec un CV à 17%.

Cette analyse tendrait à montrer que ces derniers coefficients ne pourraient pas être retenus comme indicateurs potentiels pour une future grille des qualités de l'huître creuse. En effet, il est très important que les coefficients choisis soient à un niveau de variabilité constant quelle que soit la classe de taille ou/et de poids des coquillages vendus. En d'autres termes, il doit y avoir indépendance entre les classes de poids et les coefficients de description des huîtres destinées à la consommation. La grille doit pouvoir s'appliquer à tout moment et pour toutes les tailles marchandes de coquillages.

Il reste cependant à valider cette tendance au cours d'une prochaine étude pour infirmer ou confirmer cette hypothèse.

#### 4- CONCLUSIONS GENERALES

Après deux estimations en période hivernale (1995,1996) de la variabilité des paramètres prédéterminés de l'huître creuse de taille marchande commercialisée en baie de Bourgneuf, les enseignements suivants peuvent être tirés :

- La stratégie d'échantillonnage est facile à mettre en place une fois la liste des expéditeurs établis avec leur tonnage annuel vendu.
- Les modifications apportées à la liste des paramètres mesurés, notamment la mise au point d'un nouvel indice de colonisation de la coquille par les balanes, donne satisfaction.
- L'analyse monoparamétrique des descripteurs issus de l'enquête et des diverses mensurations aboutit à des résultats similaires pour les deux années étudiées.
- Les résultats des analyses multiparamétriques réalisées en 1996 confortent, quant à eux, les tendances observées l'année antérieure. De plus, il semble y avoir indépendance entre les classes de poids et les coefficients de description des huîtres destinées à la consommation. Cependant, il faudra sans doute écarter les indices de qualité de chair et de coquille qui demeurent plus variables.

En conclusion, la variabilité annuelle sur 2 ans semble faible pour les huîtres creuses vendues en hiver en baie de Bourgneuf.

Les résultats ainsi que la similitude de variabilité des indices de qualité calculés par classe de poids permettent d'espérer fournir aux ostréiculteurs et aux professionnels intéressés des données fiables pour la réalisation s'ils le désirent d'une grille régionale des qualités de l'huître creuse *Crassostrea gigas*.

Pour clore cette étude, une dernière estimation de la variabilité des paramètres prédéterminés de l'huître creuse sera réalisée avant les fêtes de la fin de l'année 1997.

# ANNEXE

## RAPPEL SUR LES NORMES DESCRIPTIVES EN USAGE

En fait seuls trois descripteurs normalisés sont en usage pour décrire les huîtres commercialisées en France :

### "fines" et "spéciales" : Indice Afnor de qualité

L'indice Afnor, défini par la norme NF V 45-056, mesure la proportion de chair fraîche sur le poids total. Il est calculé par la formule :

$$I_{AFNOR} = \frac{P_{\text{chair}}}{P_{\text{total}}} \times 100$$

où : - P<sub>chair</sub> = poids de fraîche égouttée  
- P<sub>total</sub> = poids total

*En toute rigueur, la norme AFNOR prévoit que ce calcul soit effectué sur un lot de 20 huîtres appartenant pour au moins 80% à la même catégorie de taille (cf. ci dessous) ; le rapport à effectuer est le rapport des sommes de poids des 20 chairs égouttées sur la somme des 20 poids totaux : deux pesées globales sont donc préconisées. L'égouttage entre deux feuilles de papier absorbant prévu par les textes dure cinq minutes..*

La valeur de cet indice permet de classer les huîtres creuses en "fines" et "spéciales" selon la règle suivante :

Appellation	indice Afnor
non classées	< 6,5
fines	6,5 à 9
spéciales	> 9

## "Huîtres de claires"

Une période finale d'affinage dans un bassin en terre permet d'attribuer les dénominations "fines de claires" ou "spéciales de claires" si les conditions suivantes sont respectées :

Appellation	indice Afnor	affinage en claires	
		durée mini	densité maxi
fines de claires	6.5 à 9	1 mois	20/m <sup>2</sup>
spéciales de claires	> 9	2 mois	10/m <sup>2</sup>

## Classification en "catégories" de taille

Les catégories Petites, Moyennes, Grosses et Très Grosses sont les seules qui soient obligatoirement indiquées sur les colis d'expédition. Les sous-catégories 6, 5, 4, 3, 2 et 1 subsistent néanmoins dans la pratique. Les limites de ces catégories ne sont pas les mêmes selon qu'il s'agit de "spéciales de claires" ou non.

catégorie & sous-catégorie	huîtres creuses	
	"spéciales de claires" poids ind (g)	autres poids ind (g)
P6	-	30-40
P5	50-60	40-50
M4	60-75	50-65
M3	75-90	65-80
G2	90-120	80-110
TG1	>=120	>=110

*Pour être classé dans une catégorie, un lot doit contenir au moins 80% d'huîtres de la catégorie désignée, et un maximum de 10 % d'huître de chacune des 2 catégories immédiatement inférieure ou supérieure.*

## BIBLIOGRAPHIE

- **Baud J.P. et Goyard E., 1997.** Programme qualité des huîtres creuses *Crassostrea gigas* : 1ère année, (1995).Rapport Interne IFREMER RST/97-5 59p.
- **Lawrence D.R. et Scott G.I., 1982.** The determination and use of condition index of oysters. *Estuaries*, 5 (1) : 23-27.
- **Walne P.R. et Mann R., 1975.** Growth and biochemical composition in *Ostrea edulis* and *Crassostrea gigas*. *Proc. 9th Europ. Mar. Biol. Symp.* 1975 : 587-607