

42921

H950 - DAR - E

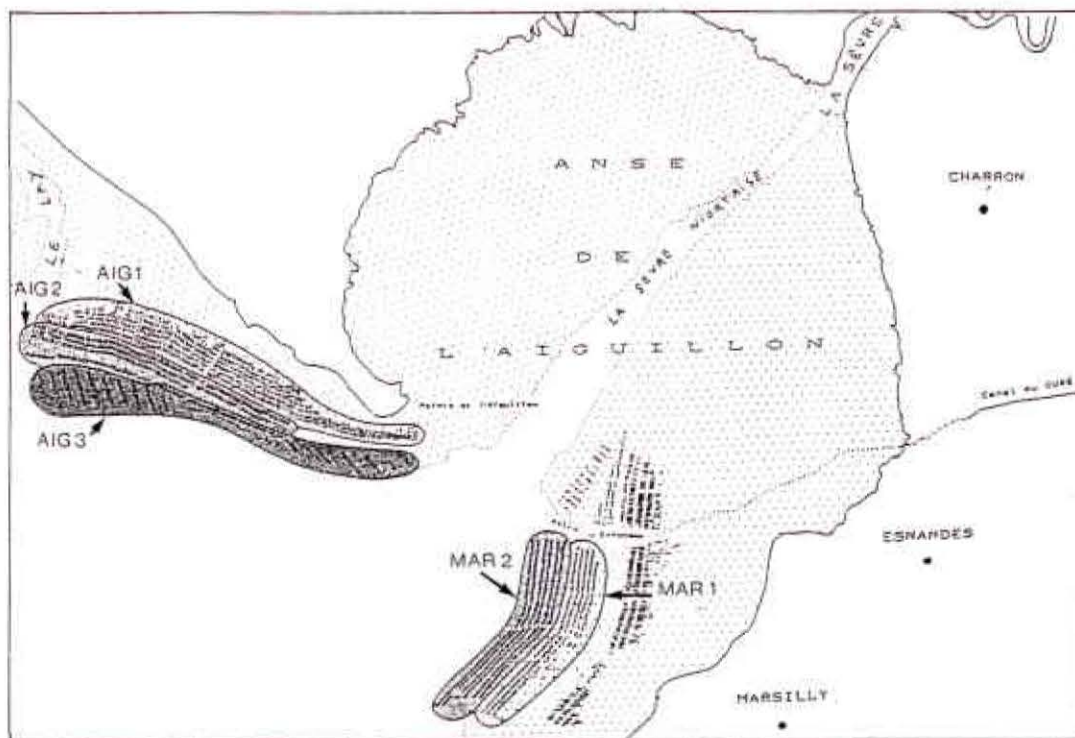
bullet

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

## ESTIMATION DES BIOMASSES DE MOULES (*Mytilus edulis* L.) EN ELEVAGE DANS LES BOUCHOTS DU PERTUIS BRETON

Evolution entre 1988 et 1993

Marie José DARDIGNAC - CORBEIL



**IFREMER**

RIDRV 94-14 RA/L'HOUMEAU

IFREMER Bibliothèque de BREST



OEL10908

H950  
DAR - E

# INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

IFREMER  
Place du Séminaire  
17137 L'HOUMEAU

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES  
DEPARTEMENT R.A.  
STATION / LABORATOIRE L'HOUMEAU

AUTEUR (S) :  
M.J. DARDIGNAC - CORBEIL

TITRE :  
Estimation des biomasses de moules (*Mytilus edulis* L.) en élevage dans les bouchots du Pertuis Breton.

CONTRAT  
(intitulé)

N°

CODE :

RIDRV 94

Date : Septembre 94  
Tirage en nombre : 50

Nb pages : 16  
Nb figures : 6  
Nb photos :

DIFFUSION

libre   
restreinte   
confidentielle

RESUME :

— Les stocks de moules en élevage dans les bouchots du Pertuis Breton ont été estimés chaque année de 1988 à 1993. Après un bref rappel de la méthode utilisée, le problème dû à l'évolution de la biomasse pendant la période d'échantillonnage est évoqué. Les résultats montrent que le volume de moules commence à diminuer en 1990, passe par un minimum en 1991 puis remonte très légèrement en 1992. Aucune augmentation n'est observée en 1993. Les facteurs susceptibles d'être responsables de cette évolution sont étudiés. —

ABSTRACT :

The biomass of the cultivated mussels has been estimated every year in the Pertuis Breton during the period 1988-1993. The method used is first recalled, then the question of the biomass trends during spring -i.e. during the sampling period- is discussed. Based on the results, it appears that the mussel volume starts decreasing in 1990 to reach a minimum in 1991. A slight increase is observed in 1992 but no further improvement in 1993. The factors possibly related to this evolution are finally discussed.

mots clés : Pertuis Breton, *Mytilus edulis*, bouchots, biomasse  
key words : Pertuis Breton, *Mytilus edulis*, bouchots, biomass

 **IFREMER**

## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	1
1 - RAPPEL DE LA METHODE.....	2
2 - RESULTATS .....	4
2.1 Détermination de la période optimale d'échantillonnage.....	5
2.2 Biomasses en élevage .....	6
2.3 Evolution des différentes variables du volume dans des secteurs ayant des rendements différents .....	11
3 - DISCUSSION .....	15
4 - CONCLUSIONS .....	16

# ESTIMATION DES BIOMASSES DE MOULES (*Mytilus edulis* L.) EN ELEVAGE DANS LES BOUCHOTS DU PERTUIS BRETON

Evolution entre 1988 et 1993

## INTRODUCTION

Dans le Pertuis Breton, les moules sont cultivées sur des pieux de chêne disposés en rangées, ou bouchots, qui s'étendent le long du littoral entre La Pointe de Digolet et La Tranche s/Mer (fig. 1). Ils représentent près de 337 km et produisent annuellement 7000 à 9000 tonnes.

La croissance des moules est très différente selon les années et les endroits où sont installés les pieux. Comme elle dépend, entre autres choses, de la quantité de nourriture disponible, un ralentissement peut être imputable à une capacité trophique du site réduite ou à une biomasse de mollusques trop importante. La connaissance de cette dernière et de son évolution, en liaison avec les performances de croissance observées, devraient donc permettre de détecter un éventuel niveau de surcharge de la zone d'élevage. Dans ce rapport, nous exposons les résultats des estimations de biomasses de moules réalisées dans le Pertuis Breton depuis 1988. Les observations concernant la croissance et l'influence de la biomasse feront l'objet d'un compte rendu ultérieur.

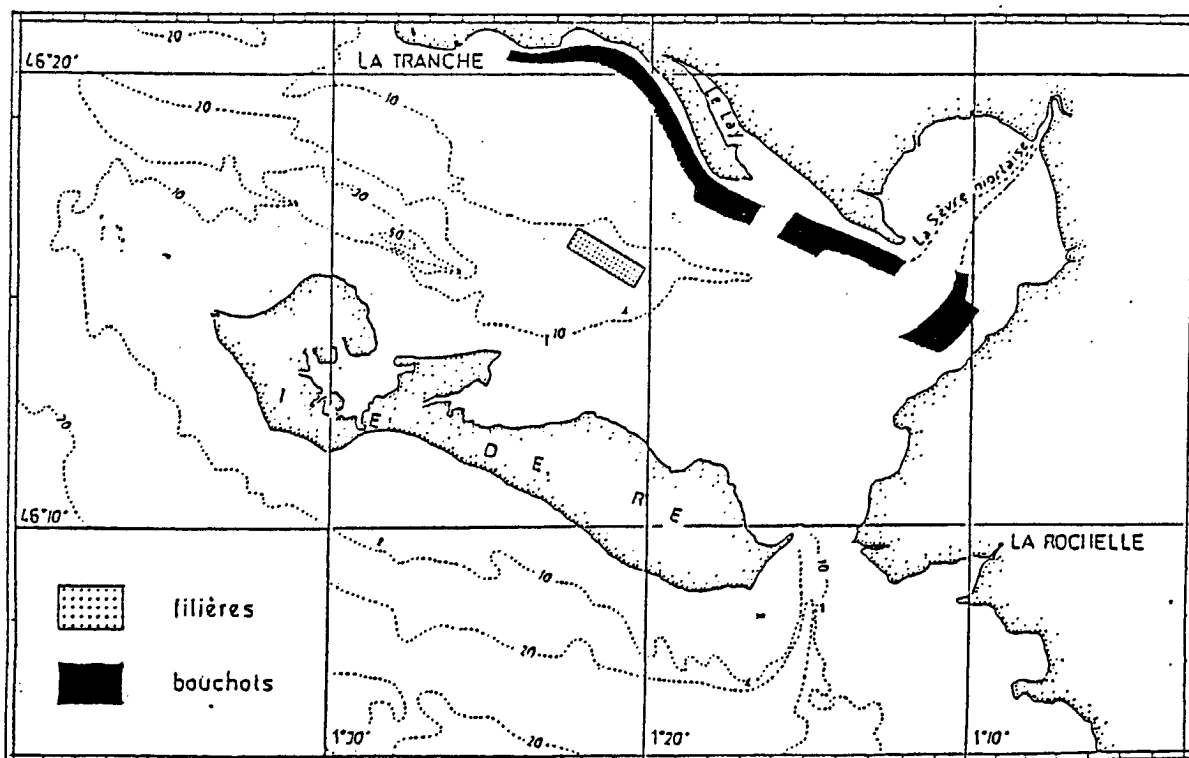


Fig. 1 - Emplacement des bouchots et des filières à moules dans le Pertuis Breton.

## 1 - RAPPEL DE LA METHODE

L'estimation des stocks de moules sur bouchots n'ayant jamais été faite, une méthode a été mise au point en 1987 et 1988 (Mazurié et Dardignac-Corbeil, 1988 ; Dardignac-Corbeil et Mazurié, 1989).

Le procédé le plus évident consisterait à évaluer d'une part le nombre de pieux garnis de moules et d'autre part le poids moyen de moules par pieu, ce dernier paramètre pouvant être décomposé en volume moyen de moules par pieu que multiplie le poids par unité de volume. Le calcul du poids n'a cependant pas été retenu. En effet, le volume peut être considéré comme un indicateur de stock suffisant et ce choix permet d'éviter les nombreux prélèvements que nécessiterait une appréciation de la densité des moules.

Les trois composantes qui permettent d'estimer le volume de moules d'un bouchot sont : le nombre de pieux garnis, la hauteur moyenne de moules sur un pieu, la surface moyenne de la section de moules d'un pieu. Ce dernier paramètre est obtenu en soustrayant de la section totale (moule + pieu) une section moyenne de pieux sans moule estimée sur des pieux différents.

Il a été montré (Mazurié et Dardignac-Corbeil, 1990) que la meilleure stratégie d'évaluation de ces trois composantes était un tirage à trois niveaux (nombre de pieux, hauteurs garnies, sections) dont l'optimisation a conduit à ne retenir qu'une hauteur de pieu par bouchot et une seule section sur ce pieu mais à échantillonner le plus grand nombre de bouchots possible.

La formule d'estimation du volume de moules s'écrit :

$$V = N\overline{V}_B$$

$$V = N \overline{M h S_m} \text{ avec } S_m = S_t - \overline{S_p}$$

$$\text{Var}(V) = N^2 \text{Var}(\overline{V}_B)$$

$$\text{Var}(V) = N^2 \frac{1}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right) \text{Var}(V_B)$$

$$\text{Précision } 95 = 200 * \frac{\sqrt{\text{Var}(V)}}{V}$$

- $V$  : volume total de moules  
 $N$  : nombre de bouchots exploités  
 $V_B$  : volume de moules du bouchot échantillonné  
 $M$  : nombre de pieux garnis du bouchot échantillonné  
 $h$  : hauteur de moules sur un pieu échantillonné

- $St$  : surface de la section totale (moules + pieu) échantillonnée de ce même pieu  
 $\overline{Sp}$  : surface moyenne de la section d'un pieu nu  
 $Sm$  : surface de la section de moules échantillonnée du pieu  
 $n$  : taille de l'échantillon

Le nombre de bouchots exploités est obtenu en soustrayant de l'ensemble des bouchots existants, dénombrés sur photos aériennes, tous les bouchots vides ainsi que ceux utilisés pour le captage et qui, eux, sont comptés sur le terrain.

L'ensemble du Pertuis Breton a été divisé en trois zones caractérisées par leur position géographique et la qualité du milieu, l'influence des rivières étant plus importante dans la partie sud-est du Pertuis. Deux de ces zones ont été stratifiées en tenant compte des rendements des différents secteurs. Nous avons ainsi (fig. 1 et 2) :

- La Tranche, entre La Tranche s/Mer et l'embouchure du Lay ;
- L'Aiguillon, lui-même divisé en trois strates (Aig1, Aig2, Aig3) et situé entre l'embouchure du Lay et celle de la Sèvre niortaise ;
- Marsilly, comprenant deux strates (Mar1 à terre, Mar2 au large) et situé au sud de la Sèvre niortaise.

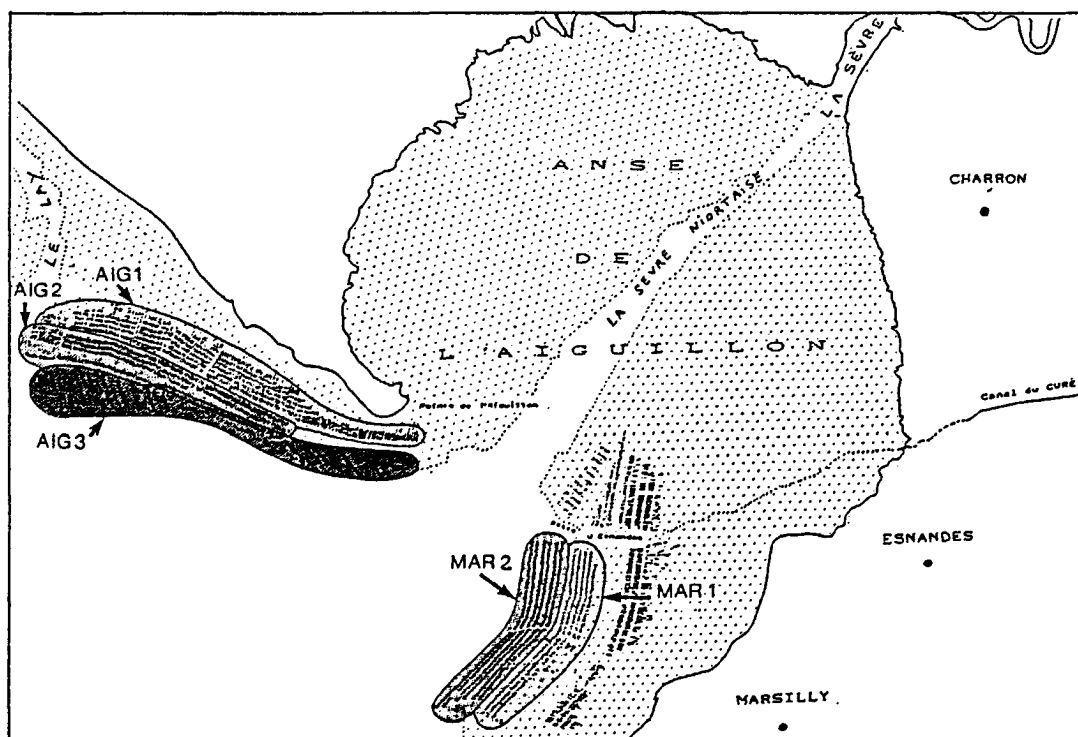


Fig. 2 - Secteurs de l'Aiguillon et de Marsilly. Délimitation des strates.

La précision dépend à la fois de la taille de l'échantillon et de la variance du volume de moules d'un bouchot. Cette dernière étant très différente selon les années, l'effort d'échantillonnage nécessaire pour obtenir le même résultat peut aller du simple au double (tableau 1). Cet effort ne pouvant guère excéder un total de 500 bouchots, soit 9 à 10% de l'ensemble du Pertuis, il en résulte que les niveaux de précision peuvent sensiblement différer d'une année à l'autre.

ANNEE	PRECISION SOUHAITEE (%)	TAILLES ECHANTILLONS				
		Mar 2	Aig 1	Aig 2	Aig 3	Tran
1989	5	300	290	170	110	400
	10	110	110	70	40	130
	15	53	50	33	20	60
	20	31	30	20	11	35
1991	5	370	320	245	160	> 500
	10	160	140	130	80	230
	15	83	70	72	41	110
	20	50	41	45	25	70

Tableau 1 - Tailles d'échantillons nécessaires, selon les secteurs et les années, pour obtenir différentes précisions.

Enfin, en ce qui concerne la période optimale d'estimation de ces biomasses de moules en élevage, nous avons tout d'abord pensé qu'elle devait se situer entre les mois de janvier et de juin. Ce choix a été effectué en tenant compte du fait que la vente des moules ne commence généralement qu'en mai-juin et se poursuit jusqu'au mois de janvier suivant. Ainsi, de juin à janvier, le stock est soumis à deux influences contraires : la croissance des moules qui le fait augmenter, la pêche des animaux de taille commerciale qui le fait diminuer. Au printemps, au contraire, en l'absence de récolte, la seule évolution du stock résulte de la croissance. Il était nécessaire cependant de vérifier l'importance de cette variation.

## 2 - RESULTATS

Nous verrons successivement la période optimale retenue pour récolter les données nécessaires à l'estimation des biomasses de moules en élevage sur les bouchots, puis les résultats de ces estimations. Nous comparerons ensuite des secteurs ayant des rendements différents.

## 2.1 Détermination de la période optimale d'échantillonnage

L'étude a été réalisée sur les bouchots de Marsilly. De 1989 à 1993, ce secteur a été prospecté en hiver ou au début du printemps, puis avant l'été. Afin d'éviter toute erreur due à l'échantillonnage, les données ont été recueillies sur les mêmes pieux, marqués lors du premier passage. Tous n'étaient pas retrouvés, soit parce que la marque avait disparu ou que le bouchot venait d'être pêché. Les calculs ont été faits en ne prenant en compte que les pieux mesurés aux deux époques.

Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau 2. Ils montrent que le volume peut augmenter considérablement, jusqu'à doubler et plus, au cours des premiers mois de l'année. De l'examen du tableau, il ressort que cette évolution n'est pas due à une modification de la hauteur des moules sur les pieux, mais à l'agrandissement de la section, conséquence de la croissance des animaux. Cette augmentation du volume peut enfin être très différente selon les années. C'est ainsi qu'elle a été de 43% en 1991 et 164% en 1993.

DATE	Nbre de pieux retrouvés/Nbre de pieux au départ	Volume (m <sup>3</sup> ) et (P95%)	Augmentation en %	Hauteur moules (mètres)	Section moules (m <sup>2</sup> )
<b>1989</b>					
20/04	76/97	3780 (12,11)		1.75	0,0277
20/06		6859 (15,77)	81	1.74	0,0535
<b>1990</b>					
27/03	60/98	3179 (13,88)		1.89	0,0238
25/06		4646 (12,30)	46	1.87	0,0350
<b>1991</b>					
15/03	76/100	2260 (15,11)		1.64	0,0228
15/06		3232 (13,74)	43	1.66	0,0310
<b>1992</b>					
7/01	46/97	3206 (22,74)		--	0,0323
15/06		4819 (15,04)	50		0,0502
<b>1993</b>					
22/01	74/98	2095 (14,75)		--	0,0210
8/06		5531 (11,78)	164		0,0550

Tableau 2 - Evolution du volume de moules dans les bouchots de Marsilly au cours des premiers mois de l'année.

La croissance des moules au printemps est donc suffisamment importante pour qu'il ne soit pas possible de comparer l'importance des stocks d'une année à l'autre si les données sont recueillies à n'importe quel moment entre janvier et juin. De la même manière, des estimations qui seraient effectuées exactement à la même époque chaque année présenteraient le même inconvénient, puisque la croissance, liée aux blooms planctoniques, ne débute jamais à la même date chaque printemps, ce qui peut entraîner un décalage de quelques semaines.

Il est donc nécessaire de recueillir les données avant la reprise de la croissance, c'est-à-dire, dans notre région, avant la fin du mois de février. Cette option n'a pu être mise en



oeuvre qu'à partir de 1992. En effet, ce travail ne peut être effectué que par des coefficients de marée supérieurs à 70 et demande 13 journées pour 1 bateau et 3 personnes. S'il doit être impérativement réalisé entre le début janvier et la fin février, les aléas de la météo ne permettent pas toujours de disposer du temps nécessaire. Seule la possibilité de disposer d'un second bateau a permis de résoudre ce problème.

## 2.2 Biomasses en élevage

Les volumes de moules, tous âges confondus, estimés depuis 1988 dans les différents secteurs sont reportés dans les tableaux 3, 4, 5 et 6. Une conversion en poids a été effectuée en utilisant une densité de 620 kg/m<sup>3</sup> calculée en 1988, à la fin du printemps (Dardignac-Corbeil et Mazurié, 1989). La figure 3 représente l'évolution du volume de moules de l'ensemble du Pertuis au cours de ces années. On peut constater que ce volume atteint un maximum en 1989 puis diminue très fortement en 1990. Il passe par un minimum en 1991 et augmente en 1992, mais très faiblement. Il n'évolue guère en 1993.

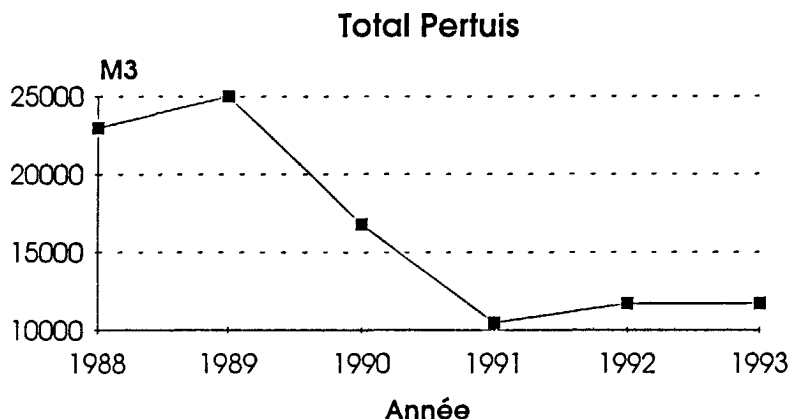


Fig. 3 - Evolution du volume de moules dans le Pertuis Breton de 1988 à 1993.

Etant donné ce qui a été dit précédemment concernant l'accroissement observé au printemps, il est nécessaire de préciser que les données ont été recueillies aux époques suivantes :

- 1988 : mai
- 1989 : avril-mai
- 1990 : avril-mai
- 1991 : mars-avril
- 1992 : janvier-février
- 1993 : janvier.

Il est donc logique de penser que les estimations faites en 1988, 1989 et 1990 sont surévaluées puisqu'à l'époque où les données ont été recueillies, la croissance avait déjà repris.

Dans le tableau 7, ont été regroupées, pour chaque secteur ou strate, les différentes variables entrant dans le calcul du volume. Ce dernier peut être considéré comme

étant le produit de la section moyenne de moule par le cumul des hauteurs de pieux garnies de moules, que nous désignerons par "hauteur totale exploitée". Elle est obtenue en multipliant le nombre de bouchots exploités par le nombre moyen de pieux garnis par bouchot et la hauteur moyenne de moules par pieu.

L'examen de ce tableau montre que la hauteur totale exploitée atteint sa valeur la plus élevée en 1989, excepté à Marsilly où ce maximum est constaté en 1988. Elle diminue plus ou moins fortement selon les endroits en 1990 et parvient à un minimum en 1991 (1992 en Aig2). La zone de La Tranche est la plus touchée par cette diminution : 56% seulement de la hauteur exploitée en 1989 est cultivée en 1991. En revanche, cette variable augmente de nouveau très vite dans ce secteur alors que partout ailleurs elle ne remonte que lentement ou même reste pratiquement stationnaire, comme à Marsilly. Il est intéressant de remarquer que les variations de la hauteur totale au cours de ces années sont beaucoup moins importantes dans la strate 3 de l'Aiguillon. Cette dernière étant la plus productive, on peut penser que chaque concessionnaire s'attache à y maintenir un taux d'exploitation maximum. La figure 4 permet de voir que la hauteur totale exploitée dans le Pertuis Breton commence à diminuer en 1990 et atteint un minimum en 1991. L'augmentation amorcée en 1992 se poursuit en 1993.

En ce qui concerne les sections de moules, on observe dans tous les secteurs, excepté en Aig1, une forte diminution en 1990 qui se poursuit en 1991 et 1992, sauf à Marsilly où une valeur élevée est observée en 1992. En 1993, selon les endroits, la section diminue encore, n'évolue pas ou augmente légèrement. La figure 5 montre l'évolution de la section de moules moyenne pour l'ensemble du Pertuis : importante en 1988 et 1989, la section diminue très fortement en 1990 et 1991, reste identique en 1992 puis diminue de nouveau en 1993.

	MARSILLY - Mar 1						MARSILLY - Mar 2					
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1988	1989	1990	1991	1992	1993
<u>Nbre de bouchots</u>												
B. vides et de captage	187	210	207	308	347	199	81	67	83	143	114	90
B. exploités	325	302	305	204	165	207	729	743	727	667	696	715
Taille échantillons	18	32	32	-	30	23	73	97	98	100	97	98
<u>Volume</u>												
Vt (m <sup>3</sup> )	1 056	709	617	306	284	310	4 237	3 801	3 354	2 279	3 093	2 252
Var (Vt)	10 096	4 107	6 859	-	1 844	1 322	36 664	41 241	28 201	23 584	45 797	18 154
P <sub>95%</sub>	19,02	18,08	26,85	-	30,26	23,47	9,04	10,69	10,01	13,48	13,84	11,97
<u>Biomasse (t)</u>	655	440	383	190	176	192	2 627	2 357	2 079	1 413	1 918	1 396

Tableau 3 Volumes des moules dans le secteur de Marsilly.

	AIGUILLON - STRATE 1						AIGUILLON - STRATE 2						AIGUILLON - STRATE 3						
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
<u>Nbre de bouchots</u>																			
B. vides et de captage	185	175	202	320	278	305	98	98	96	106	161	96	4	7	5	16	8	10	
B. exploités	725	735	708	590	632	560	356	356	358	348	293	350	271	268	270	259	267	265	
Taille échantillons	47	83	93	85	66	72	35	30	44	43	40	54	26	28	31	32	32	32	
<u>Volume</u>																			
Vt (m <sup>3</sup> )	<u>2 625</u>	<u>2 627</u>	<u>2 792</u>	<u>1 354</u>	<u>1 232</u>	<u>1 366</u>	<u>2 517</u>	<u>2 765</u>	<u>2 027</u>	<u>1 690</u>	<u>1 079</u>	<u>1 298</u>	<u>2 722</u>	<u>2 819</u>	<u>2 017</u>	<u>1 509</u>	<u>1 608</u>	<u>1 523</u>	
Var (vt)	13 698	22 036	32 560	8 175	13 859	8 459	16 792	47 985	16 716	29 968	15 073	18 062	21 142	28 134	9 720	16 944	20 699	16 158	
P <sub>95%</sub>	8,92	11,30	12,93	13,36	19,11	13,47	10,30	15,84	12,76	20,49	22,76	20,71	10,68	11,90	9,77	17,25	17,90	16,69	
<u>Biomasse (t)</u>	1 628	1 629	1 731	839	764	847	1 561	1 714	1 257	1 048	669	805	1 688	1 748	1 251	936	997	944	

Tableau 4 - Volumes des moules dans le secteur de l'Aiguillon

	LA TRANCHE					
	1988	1989	1990	1991	1992	1993
<u>Nbre de bouchots</u>						
B. vides et de captage	363	410	429	731	609	362
B. exploités	1 654	1 607	1 588	1 286	1 443	1 651
Taille échantillons	118	207	216	204	216	232
<u>Volume</u>						
Vt (m <sup>3</sup> )	<u>9 814</u>	<u>12 276</u>	<u>5 958</u>	<u>3 348</u>	<u>4 431</u>	<u>4 974</u>
Var (vt)	218 755	212 724	79 968	31 819	47 856	54 512
P95%	9,53	7,51	9,49	10,66	9,87	9,39
<u>Biomasse (t)</u>	6 085	7 611	3 694	2 076	2 747	3 084

Tableau 5- Volumes des moules dans le secteur de La Tranche.

	PERTUIS BRETON					
	1988	1989	1990	1991	1992	1993
<u>Nbre de bouchots</u>						
B. vides et de captage	918	967	1 022	1 624	1 517	1 062
B. exploités	4 060	4 011	3 956	3 354	3 496	3 748
Taille échantillons	317	477	514	464	481	511
<u>Volume</u>						
Vt (m <sup>3</sup> )	<u>22 971</u>	<u>24 997</u>	<u>16 765</u>	<u>10 486</u>	<u>11 727</u>	<u>11 723</u>
Var (vt)	317 147	356 227	174 024	110 490	145 128	116 667
P95%	4,90	4,78	4,98	6,34	6,50	5,83
<u>Biomasse (t)</u>	14 242	15 498	10 394	6 501	7 271	7 268

Tableau 6- Volumes des moules dans l'ensemble du Pertuis Breton.

ANNEE	NBRE DE BOUCHOTS EXPLOITES	NBRE MOYEN DE PIEUX GARNIS PAR BOUCHOT	HAUTEUR MOY. DE MOULES PAR PIEU (mètre)	HAUTEUR TOTALE EXPLOITEE (Km)	SECTION MOY. DE MOULES (m <sup>2</sup> *100)	VOLUME DE MOULES (m <sup>3</sup> )
<b>Mar 2</b>						
1988	729	99,6	2,04	150	2,87	4 237
1989	743	99,7	1,75	131	2,82	3 801
1990	727	97,1	1,94	138	2,48	3 354
1991	667	90,7	1,64	101	2,25	2 279
1992	696	91,9	1,53	101	2,97	3 093
1993	715	94,2	1,51	103	2,19	2 252
<b>Aig 1</b>						
1988	725	73,4	1,60	84	3,19	2 625
1989	735	72,0	1,67	89	2,98	2 627
1990	708	67,1	1,61	77	3,56	2 792
1991	590	67,3	1,45	59	2,26	1 354
1992	632	63,1	1,42	59	2,01	1 232
1993	560	71,1	1,54	62	2,15	1 366
<b>Aig 2</b>						
1988	356	113,2	1,84	76	3,59	2 517
1989	356	111,0	1,95	79	3,60	2 765
1990	358	102,9	1,80	66	3,11	2 027
1991	348	105,3	1,75	66	2,45	1 690
1992	293	103,3	1,67	52	2,05	1 079
1993	350	102,9	1,68	63	2,05	1 298
<b>Aig 3</b>						
1988	271	119,0	2,11	66	3,96	2 722
1989	268	119,1	2,09	67	4,26	2 819
1990	270	114,7	1,97	61	3,31	2 017
1991	259	109,7	2,04	59	2,55	1 509
1992	267	116,9	2,07	65	2,50	1 608
1993	265	121,5	1,96	63	2,36	1 523
<b>Tranche</b>						
1988	1 654	85,0	1,43	202	4,88	9 814
1989	1 607	92,4	1,56	236	5,19	12 276
1990	1 588	81,4	1,59	208	2,84	5 958
1991	1 286	75,8	1,32	133	2,45	3 348
1992	1 443	84,8	1,45	183	2,30	4 431
1993	1 651	87,9	1,62	240	1,99	4 974

**Tableau 7 - Valeurs des différentes variables entrant dans le calcul du volume des moules.**

### HAUTEUR TOTALE

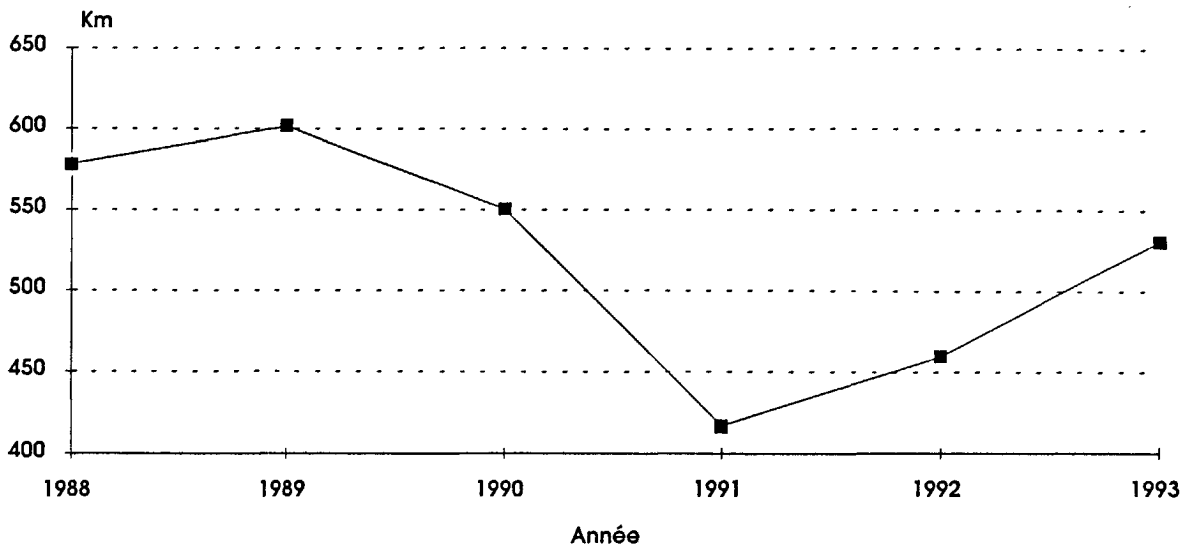


Fig. 4 - Evolution de la hauteur totale de pieux exploitée dans le Pertuis Breton.

### SECTION MOYENNE

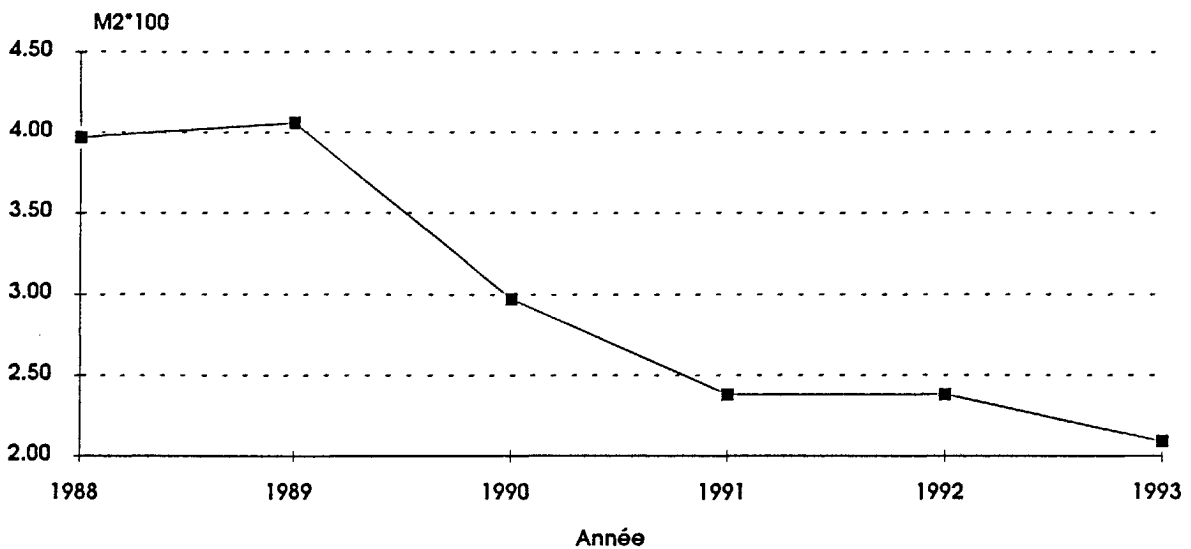


Fig. 5 - Evolution de la section moyenne de moules des pieux du Pertuis Breton.

### 2.3 Evolution des différentes variables du volume dans des secteurs ayant des rendements différents

La figure 6 permet de comparer les différents paramètres entrant dans le calcul du volume de moules dans deux secteurs de rendements différents. Ceux-ci ont été choisis en fonction de leur valeur exprimée en points. Depuis 1983, et sur proposition de la Section Régionale mytilicole, les bouchots du Pertuis Breton sont classés selon leur potentiel de production évalué en nombre de points. Un point équivaut à 300 kg de moules commercialisables par an. Les bouchots les moins bons ont été estimés à deux points ; les meilleurs en valent dix.

Nous avons retenu :

- tous les bouchots à 10 points situés dans le secteur Aig3
- tous les bouchots à 3 et 4 points du secteur Aig1

Nous distinguerons ces deux ensembles respectivement par S3 et S1.

a) Nombre de bouchots exploités

Les secteurs les plus productifs ont un pourcentage de bouchots occupés par l'élevage plus important (fig. 6A). Tous les bouchots non consacrés à l'élevage ne sont cependant pas pour autant vides. En effet, une partie d'entre eux est utilisée pour l'installation des cordes à naissain et ces bouchots de captage sont naturellement plus nombreux dans les secteurs où la croissance est médiocre. C'est ainsi qu'en S3 ils sont absents mais représentent environ 10% du nombre de bouchots en S1.

En outre, si la chute du volume de moules en élevage observée en 1991 résulte, en partie, d'une diminution du nombre de bouchots exploités, celle-ci est cependant beaucoup moins importante dans les bons secteurs. Ainsi, en S3, le nombre de bouchots occupés passe seulement de 98 à 94% alors qu'en S1 il chute de 80 à 65%.

b) Taux d'exploitation des bouchots

Ce taux est exprimé en pourcentage de pieux garnis par bouchot, comparé à ce qui est permis par la réglementation. Celle-ci, fixée par les arrêtés des 31/07/78 et 08/02/90, détermine le nombre maximum de pieux autorisé, lequel diffère selon les secteurs : il est de 84 pieux en S1, et 129 en S3.

Comme précédemment, il existe une corrélation entre le taux d'exploitation des bouchots et leurs rendements potentiels (fig. 6B). En situation normale, plus de 90% des pieux sont garnis en S3 ; il a fallu la récession observée en 1991 pour que ce taux tombe à 86%. Les bouchots de secteurs moyens sont moins bien exploités : excepté en 1988, le pourcentage de pieux utilisés pour l'élevage en S1 est toujours inférieur à 85, et il est même descendu à 72 en 1992.

c) Taux d'exploitation des pieux

Le taux d'exploitation des pieux est exprimé en pourcentage de la hauteur utilisée. La hauteur au dessus du sol d'un pieu dépend de sa situation sur l'estran. En S1, secteur plus à terre, elle ne dépasse pas 2 mètres, alors qu'en S3 elle se situe entre 3 et 3,50 mètres. Ceci explique que la hauteur moyenne de moule sur un pieu soit plus importante en S3 (environ 2 mètres) qu'en S1 (1,5 à 1,6 mètre). Cependant, contrairement à ce qui a été vu pour les bouchots et le nombre de pieux cultivés par bouchot, les pieux sont mieux exploités dans le secteur le moins bon. En effet, les moules colonisent 70 à 80% du pieu en S1, alors qu'en S3, 55 à 60% seulement sont utilisés (fig. 6C). Ceci est dû au fait qu'une plus grande proportion de la partie inférieure des pieux situés en S3 ne peut être exploitée car elle est plus rarement découverte par la marée.

d) Section de moules

Excepté en 1988 et 1989 où elles sont plus fortes en S3, les sections semblent indépendantes du secteur (fig. 6D). Il était logique de penser qu'elles seraient plus importantes

dans le secteur à dix points. Mais la croissance, plus rapide à cet endroit, conduit l'exploitant à faire des prélèvements de moules beaucoup plus volumineux que dans la zone plus à terre. Autrement dit, en S3 les moules grossissent plus vite ce qui augmente la section mais en même temps elles forment des paquets qui risquent de tomber et que le mytiliculteur enlève ; en S1, la croissance est plus lente mais les éclaircissements sur le pieu sont bien moins importants.

#### e) Volume moyen de moules par bouchot

La figure 6E montre les valeurs de ce volume dans les deux secteurs considérés. Le nombre de pieux garnis par bouchot et la hauteur moyenne de moules par pieu, l'un et l'autre plus importants dans la zone à 10 points suffisent à expliquer les valeurs plus élevées dans ce secteur du volume de moules par bouchot.

Précisons néanmoins que ce n'est pas cette importance plus grande du volume qui conduit à attribuer plus de points à un secteur, mais la rapidité avec laquelle se développent les moules. Les animaux qui font toute leur croissance en S3 sont commercialisés dès 14-15 mois alors que ceux qui sont élevés en S1 ne sont vendus qu'à 18 mois-2 ans. Rappelons que le point représente 300 kg/an. Par conséquent, un bouchot à 10 points fournira 3 tonnes en un an, alors qu'un bouchot à 5 points produira la même quantité mais en 2 ans.

### 3 - DISCUSSION

L'importance de la chute du volume entre 1989 et 1991 (58%) demande à être analysée.

Le volume dépend à la fois de la hauteur totale exploitée et de la section de moules, c'est-à-dire de l'épaisseur que forment les animaux sur le pieu. Les estimations ont été faites au printemps et nous avons vu qu'à cette période la hauteur totale ne varie pas alors qu'au contraire la section peut subir un agrandissement très important dû à la croissance des animaux. Il y a donc tout lieu de craindre que les volumes des trois premières années n'aient été surestimés puisque les données ont été recueillies en avril-mai, donc à une époque où la croissance des moules avait déjà entraîné un développement de la biomasse. L'examen de la figure 5 montre effectivement des valeurs très élevées de la section moyenne en 1988 et 1989. En revanche, la section est beaucoup moins importante en 1990 bien que les données aient été recueillies à la même époque. En ce qui concerne la hauteur totale exploitée, qui ne dépend pas du moment où l'échantillonnage est fait au printemps, la figure 4 montre aussi des valeurs élevées en 1988 et 1989, puis une diminution en 1990 suivie d'un minimum en 1991.

On peut donc considérer qu'il y a bien eu une chute du volume de moules entre 1989 et 1991 mais que son importance a été exagérée par la valeur des sections mesurées en 1988 et 1989 et sans doute aussi en 1990.

Cette chute est sans aucun doute la conséquence des défauts de captage survenus en 1989, 1990 et 1991. Le manque de naissain a été particulièrement dramatique en 1990, d'autant qu'il survenait après une année où déjà le captage avait été insuffisant. La pénurie de cordes garnies de jeunes moules a entraîné en 1991 une diminution importante du nombre de pieux mis en élevage, donc de la hauteur totale exploitée.



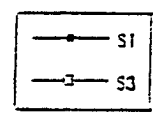
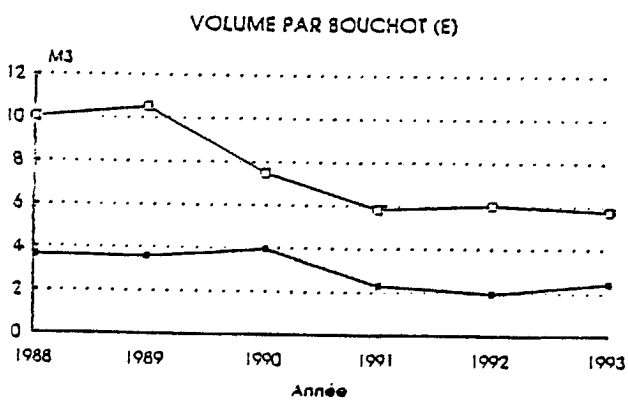
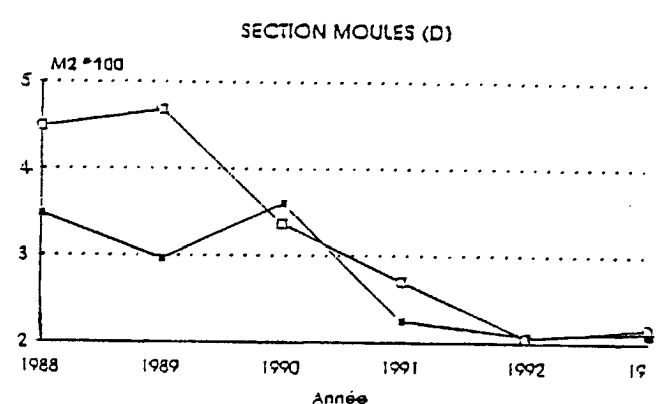
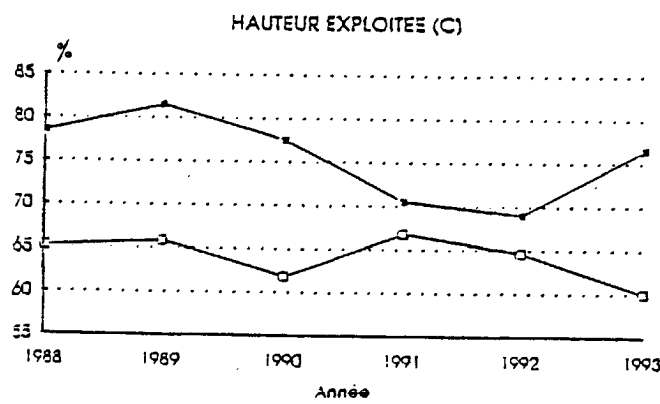
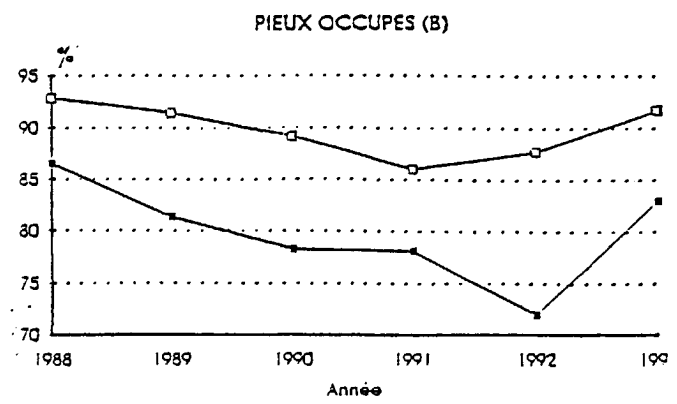
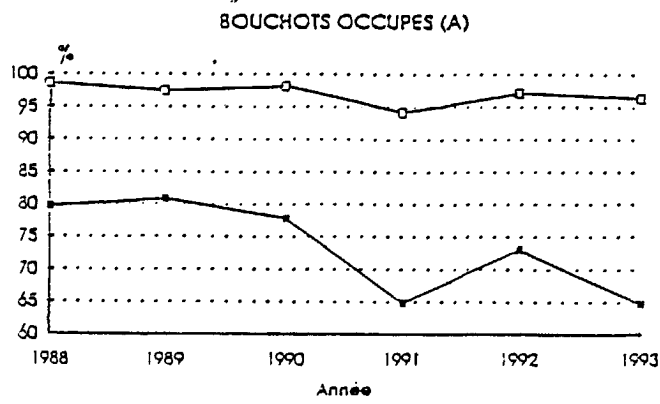


Fig. 6 - Comparaison de deux secteurs (S1 et S3) ayant des rendements différents.

L'évolution du volume en 1992 et 1993 mérite aussi d'être examinée. En 1992, le volume augmente légèrement (fig. 3), ce qui est la conséquence de l'allongement de la hauteur totale exploitée (fig. 4) puisque la section n'est pas modifiée (fig. 5). Cette augmentation du taux d'exploitation peut surprendre quand on considère le manque de captage survenu en 1991, pour la troisième année consécutive. Cette amélioration est due aux longues lignes. En effet, des filières à moules ont été installées dans le Pertuis Breton en 1991. Alors que le captage était mauvais dans les bouchots, il a été correct sur les filières, ce qui a permis à un certain nombre de concessionnaires de garnir des pieux avec des moules nées sur les filières. En 1993, la hauteur totale exploitée augmente grâce à l'abondant captage de 1992, mais la section de moules est particulièrement médiocre, ce qui explique la constance du volume. Selon les mytiliculteurs, cette faiblesse de la section résulterait des dégrappages de moules consécutifs aux périodes de mauvais temps qui se sont succédées pendant l'automne 1992. Quant à la hauteur totale exploitée, elle aurait sans doute été plus importante si certains bouchots n'avaient pas été supprimés lors de l'octroi des filières à moules. En effet, afin d'éviter tout risque de surcharge dans le Pertuis, une filière ne pouvait être accordée que si, en contrepartie, des bouchots étaient abandonnés. C'est ainsi qu'au cours des années 1992 et 1993, 185 bouchots ont été supprimés à La Tranche, 125 dans le secteur de l'Aiguillon, essentiellement Aig1, et 203 à Marsilly (communications du Service des Cultures marines des DDAM de Vendée et Charente Maritime, quartiers des Sables d'Olonne et de La Rochelle). Ce ne sont cependant pas les bouchots les plus productifs qui ont été éliminés.

#### 4 - CONCLUSIONS

- Le choix de la période d'échantillonnage a une très grande importance pour suivre l'évolution d'un stock de moules avec le moins d'erreur possible. Il est impératif de recueillir les données avant la reprise de la croissance au printemps.

- En dépit de la surestimation du volume en 1988, 1989 et sans doute aussi 1990, il est manifeste que le stock de moules en élevage a fortement diminué dans le Pertuis Breton entre 1989 et 1991.

- Cette chute est attribuée au manque de captage qui a sévi pendant trois années consécutives, ce qui a entraîné une diminution des quantités de naissain disponibles pour l'élevage.

- Dès 1992, en dépit du mauvais captage de 1991, la biomasse remonte grâce à l'apport des filières mises en place en 1991.

- L'excellent captage de 1992 entraîne en 1993 une remontée du taux d'exploitation mais le volume reste identique à celui de 1992 à cause de la très faible épaisseur de moules sur les pieux.

- En ce qui concerne l'exploitation de bouchot à rendements différents, les secteurs plus productifs ont un pourcentage de bouchots exploités et un pourcentage de pieux garnis par bouchot plus élevés. En revanche, le taux d'exploitation des pieux est moins grand. Ceci est dû au fait que les secteurs plus productifs sont situés plus au large et il est plus difficile de garnir les pieux jusqu'au pied.

## BIBLIOGRAPHIE

- Dardignac-Corbeil M.J., J. Mazurié, 1989. Estimation des stocks de moules dans le Pertuis Breton en 1988. Rapport interne DRV-89.018 - RA/L'Houmeau.
- Mazurié J., M.J. Dardignac-Corbeil, 1988. Estimation des stocks de moules dans le Pertuis Breton en 1987. Rapport interne DRV-88.002 - RA/L'Houmeau.
- Mazurié J., M.J. Dardignac-Corbeil, 1990. Stratégies d'échantillonnage pour l'estimation des stocks de moules sur bouchots (exemple dans le Pertuis Breton en 1988). Communication orale présentée au Symposium de Moncton (CIEM) en juin 1990.

RAPPORTS INTERNES DRV 1994

N°RI DRV	DEPARTEMENT	LABORATOIRE	AUTEURS	TITRE	DATE SORTIE	DIFFUS	NB PAGES	TIRAGE
94-01	DRV/RA	STATION PALAVAS	D.COATANEA, J.OHEIX, L.MAZZARA, C.VERCELLI	ELEVAGE D'HUITRE PLATE EN LANGUEDOC-ROUSSILLON - BILAN DES TRAVAUX 1990-1992 - RAPPORT FINAL CONVENTION DE RECHERCHE IFREMER-REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON - 1990-1992	Fév-94	Libre	72	40
94-02	DRV/RA	LABORATOIRE COTIER PORT EN BESSIN	PH.GOULLETQUER, J.P.JOLY, J.KOPP, E.LEGAGNEUR, J.MORICEAU et F.RUELLE.	L'OSTREICULTURE SUR LA COTE OUEST DU COTENTIN	Fév-94	Libre	81	100
94-03	DRV/RA	CREMA L'HOUEAU	J.HUSSENOT, D.GAUTIER.	TECHNIQUES D'UTILISATION DE LA SILICE POUR LA PRODUCTION DE MASSE DES ALGUES DIATOMEES - SYNTHESE DES TRAVAUX 1989-1993.	Fév-94	Libre	24	60
94-04	DRV/RH	RH/L'HOUEAU	G.PAULMIER, P.GERVAIN	PECHES EXPERIMENTALES DES CRUSTACES PROFONDS DANS LES EAUX DE LA MARTINIQUE (PANDALIDAE, NEPHROPIDAE). PROSPECTIONS, RENDEMENTS ET BIOLOGIE DES ESPECES.	Mar-94	Libre	44	30
94-05	DRV/RA-DRV/RH-DEL	RA/BREST, RH/ARCACHON, DEL/ARCACHON	G.TRUT, R.ROBERT, J.L.LABORDE	CROISSANCE ET MORTALITE DU PETONCLE NOIR CHLAMYS VARIA DANS LE BASSIN D'ARCACHON, FRANCE.	Mar-94	Libre	33	50
94-06	DRV/RA	RA/ LA TREMBLADE	J.PROU, S.POUVREAU, M.HERAL, V.RENAUD	ESTIMATION DE LA BIOMASSE D'HUITRES NON CULTIVEES DANS LE BASSIN DE MARENNES-OLERON	Mar-94	Libre	27	45
94-07	DRV/RA-DRV/SEM	GIE/RA PALAVAS, SEM/PARIS	D.COATANEA, PH.PAQUOTTE, D.BUESTEL, J.DEFOSSEZ, J.MORICEAU	BILAN DES ESSAIS D'ELEVAGE DES PECTINIDES EN MEDITERRANEE : 1987-1991	Avr-94	Libre	31	40
94-08	DRV/RA	GIE/RA, AQUALIVE, NOIRMOUTIER	V.BUCHET, P.VILLANOVE	PREGROSSISSEMENT DE LA DORADE ROYALE (SPARUS AURATA) EN MARAIS MARITIMES. EFFICACITES COMPAREES DES DIFFERENTS SYSTEMES D'ALIMENTATION.	Avr-94	Libre	23	50
94-09	DRV/RA-DRV/RH	STATION PECHE-AQUACULTURE, BREST	H.CHARTOIS, D.LATROUITE, P.LE CARRE	STOCKAGE ET TRANSPORT DES CRUSTACES VIVANTS	Mai-94	Libre	66	100
94-10	DRV/RH-DRV/RH-DEL	STATION PECHE-AQUACULTURE, BREST-DEL, BREST	RAPPORT COLLECTIF IFREMER (43 AUTEURS)	CONTRAT DE BAIE, RADE DE BREST, RAPPORT D'ACTIVITES IFREMER 1993.	Avr-94	Libre	238	150

RAPPORTS INTERNES DRV 1994

94-11	DRV/RA	STATION AQUALIVE DE NOIRMOUTIER	F.BLOUIN	OBSERVATOIRE DE LA NAPPE SALEE DE L'EOCENE DE L'ILE DE NOIRMOUTIER - SUIVI DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	Jun-94	Libre	50	24
94-12	DRV/RH-DEL	RH/NANTES, DEL/BREST	D.HALGAND, G.ARZUL, E.ERARD-LE- DENN, L.FIANT, J.HUET, F.QUINIOU, F.ROGER, A.TETARD	SURVEILLANCE ECOLOGIQUE ET HALIEUTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT MARIN DU SITE DE LA CENTRALE DE PENLY (MANCHE EST) : ANNEE 1993.	Jun-94	Restreinte	37	129
94-13	DR V/RA- DRV/SEM	RA/BREST, SEM/PARIS	P.PAQUOTE, P.G.FLEURY	ANALYSE TECHNIQUE ET FINANCIERE D'UN PROJET D'ELEVAGE DE COQUILLE ST-JACQUES DE L'ECLOSERIE JUSQU'A LA RECAPTURE DES SEMIS.	Jul-94	Libre	34	120
94-14	DRV/RA	RA/L'HOUMEAU	M.J.DARDIGNAC-CORBEIL	ESTIMATION DES BIOMASSES DE MOULES ( <i>Mytilus edulis</i> ) EN ELEVAGE DANS LES BOUCHOTS DU PERTUIS BRETON - EVALUATION ENTRE 1988 ET 1993.	Sep-94	Libre	16	30