

EFFET D'UN SUBSTRAT SUR LA SURVIE ET LA CROISSANCE DE LA PALOURDE *RUDITAPES DECUSSATUS* EN PHASE DE PREGROSSISSEMENT 2

par

Mohamed Néjib MEDHIOUB* ET Younés LIMAYEM*

*Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche, Centre de Monastir

ملخص

تبين البحوث التي اجريت على المحار الأروبي "*Ruditapes decussatus*" وجود حالة موت كبيرة خلال مرحلة ما قبل التسمين ٢، يعني بالنسبة للمحار البالغ من العمر ما بين ٢٠ و ٣٥ يوما و الذي طولته ما بين ٠,٥ و ٤ مم. تختلف نسبة الموت في اروبا من محضنة الى اخرى و من وقت لآخر، حيث انها تتراوح بالنسبة لاعمالتنا ما بين ٨٠ و ٩٢ بالمائة كما تتزامن مع ارتفاع درجة حرارة الماء التي تصل الى ٣٠-٣٣ درجة. ان استعمال الحصى الصغير في اوعية التربية قبل و خلال حالة الموت هذه، مكن من تجنب و إيقاف هذه الضاهرة، حيث ان نسبة الحياة تتراوح ما بين ٤٠ و ٩٣ بالمائة بالنسبة للمحار المربي في الحصى إلا انها ما بين ١٠ و ٢٠ بالمائة بالنسبة للمحار المربي بدون حصى. مكنت هذه التقنية من التحصل على نمو في طول المحار احسن، حيث بلغ طول المحار الصغير بعد اربعة و اربعين و ستين يوما من التربية ٤,٦٦ ± ٠,٥٩ مم و ٥,٧٣ ± ٠,٩٠ مم في الحصى مقابل ٣,٤٩ ± ٠,٧٣ مم و ١,٣٠ ± ٠,٤٣ مم بدون حصى. إضافة إلى ان نسبة المحار الذي يفوق او يعادل طولته ٥,٥ مم تتراوح ما بين ٦٣,١ و ٩٢,٥ بالمائة بالنسبة للمحار المربي في الحصى إلا انها ما بين ٤٧,٣ و ٦٤,٤ بالمائة بالنسبة للمحار المربي بدون حصى. هذه النتائج الأولية تستوجب التدعيم بتجارب متعمقة اكثر.

Résumé

Les travaux réalisés sur la palourde européenne *Ruditapes decussatus* montrent qu'il existe une mortalité en phase de prégrossissement 2, c'est-à-dire pour les naissains âgés de 20 à 35 jours et de taille comprise entre 0,5 et 4 mm. Cette mortalité est plus ou moins importante, elle varie entre 80 et 92 % suivant les pontes et les lots mais elle coïncide toujours, dans notre station, avec l'élévation de la température de l'eau qui atteint 30 - 33 °C.

L'utilisation du sable comme substrat dans les tamis d'élevage avant et pendant cette mortalité a permis de limiter ce phénomène. Les taux de survie sont compris entre 40 et 93 % pour les lots de naissains élevés dans le substrat alors qu'ils ne sont que de 10 et 20 % pour ceux élevés sans substrat.

Avec cette technique, la croissance linéaire est meilleure. En effet la longueur moyenne respectivement après quarante quatre et soixante dix jours d'élevage est de 4,66 ± 0,59 mm et 5,73 ± 0,90 mm dans le substrat contre 3,49 ± 0,73 mm et 5,43 ± 1,30 mm sans substrat. De plus le pourcentage de naissains de taille supérieure ou égale à 5,5 mm varie de 63,1 à 92,5 % pour les lots prégrossis dans le substrat alors qu'il est compris entre 47,3 et 64,4 % pour ceux prégrossis sans substrat. Ces résultats préliminaires nécessitent d'être confirmés par des tests avec plus de replicats.

Mots clés : *Ruditapes decussatus* / élevage/ prégrossissement 2 / substrat.

Abstract

Works realised on the european clam *Ruditapes decussatus* show high mortality in "pre-growth 2" stage, from 20 to 35 days old and length 0.5 to 4 mm. This mortality varies between 80 and 92 % according to the spawns and the prizes but it always coincide in our station, with the raising of the temperature, witch reaches 30-33 °C.

The use of sand as substratum in the rearing riddles, before and during this mortality, permet to evoide or to stop this phenomenon. The survival rates are between 40 and 93 % for the prizes of spats reared in the substratum, they are only 10 and 20 % for those reased without substratum.

With this technique, the lineaire growth is better. In fact, the mean length respectively after 44 and 70 days rearing is 4.66 ± 0.59 mm and 5.73 ± 0.90 mm in the substratum against 3.49 ± 1.30 mm and 5.43 ± 1.30 mm without substratum. The percentage of spats superior or equal to 5.5 mm length varies from 63.1 to 92.5 % for the prizes "pre-growth" in the substratum then it is contained between 47.3 and 64.4 % for those "pre-growth" without substratum. This prelimine results need to be confirmed by tests with more replicats

Key words : *Ruditapes decussatus* / Rearing / Pre- growth 2 / Substratum

I - INTRODUCTION

Le prégrossissement est l'étape nécessaire aux post-larves de mollusques bivalves pour leur permettre d'acquérir une taille compatible avec la mise en élevage dans le milieu naturel (SAINT-FELIX et al., 1984). Cette étape peut être réalisée en milieu naturel, ouvert (estran, baie, lagune) semi-fermé (étang, claire) ou en milieu artificiel (nourricerie). Le prégrossissement de la palourde européenne d'écloserie *Ruditapes decussatus* passe par une période critique, en relation avec l'élévation de la température, caractérisée par une mortalité importante (80 à 92 %) qui concerne les naissains de taille comprise entre 0,5 et 4 mm. La technique utilisée est celle de l'élevage en suspension dans des tamis. Pour palier à cette difficulté nous avons tester le prégrossissement dans un substrat (sable fin) utilisé directement dans les tamis d'élevage. Les résultats sont exposés dans ce travail.

II - MATERIEL ET METHODES

1 / Les naissains

Les tests sont réalisés sur des naissains de palourde européenne *Ruditapes decussatus* produits à l'écloserie du centre de l'INSTM à Monastir en été 1995. Ces naissains, issus de deux pontes réalisées le 23 et le 29 mai, ont une taille moyenne comprise entre $0,90 \pm 0,09$ mm et $1,40 \pm 0,10$ mm.

2 / Structures d'élevage

Le prégrossissement est réalisé dans des tubes tamis en P.V.C., de 400 mm de diamètre et 20 cm de hauteur, suspendus dans des bacs rectangulaires de $0,6 \text{ m}^3$. Le fond de ces tamis est garni d'une toile en polyester dont le vide de maille varie de $300 \mu\text{m}$ à 2 mm en fonction de la taille du naissain.

3 / Technique d'élevage

Pendant le jour l'élevage est réalisé en statique avec trois à quatre changements d'eau (50%). L'eau de mer utilisée est filtrée à 50 µm par un filtre à sable. Chaque fois les naissains sont rincés dans leur tamis avec de l'eau de mer. La nuit le renouvellement d'eau est continu avec un circuit descendant. Le débit réglé (1,2 m³/h) assure un renouvellement de 140 % par heure. L'eau est distribuée sur les différents tamis à l'aide d'une conduite trouée. Pour l'alimentation, trois espèces d'algues sont utilisées selon leur disponibilité pendant la première partie du prégrossissement 2 : *Chaetoceros calcitrans*, *Pavlova lutheri* et *Isochrysis galbana* (T Iso). La ration est à chaque fois constituée d'un mélange à 50 % de deux espèces. Elle est distribuée en trois à quatre fois par jour à raison de 1 à 1,2 litre/tamis/jour.

4 / Suivi de la température de l'eau

La température de l'eau d'élevage est quotidiennement mesurée à l'aide d'un thermomètre à mercure, le matin et l'après-midi.

5 / Mesures biométriques

Les mesures biométriques sont effectuées au début, au milieu et à la fin de l'expérience. Le poids total (PT) par lot de naissains est mesuré à l'aide d'une balance au 1/10 de g. Un échantillon de 100 à 150 individus est prélevé au hasard dans chaque lot. Le poids moyen (PM) est évalué par pesée de l'échantillon sur une balance de précision au 1/10 de mg.

La croissance pondérale est estimée à l'aide du coefficient instantané G_{30} (Spencer et Gough, 1978; Claus, 1981 in Maître Allain, 1982) :

$$G_{30} = \ln \frac{PM_2}{PM_1} \times \frac{30}{t_2 - t_1}$$

G_{30} : coefficient de croissance instantanée ramené au mois

PM_1, PM_2 : poids moyens des naissains au temps t_1 et t_2

$t_2 - t_1$: intervalle entre deux prélèvements, en jours.

6 / Protocole expérimental

Deux lots de naissains (2 et 3) sont prélevés à partir de la population entière et sont mis dans deux tamis avec substrat, le 30 juillet 1995. Le lot 2 est prélevé dans la tête de lot et comprend des naissains d'une taille moyenne de $1,40 \pm 0,10$ mm. Le lot 3 est prélevé dans la queue de lot et comprend des naissains d'une taille moyenne de $0,90 \pm 0,09$ mm. Le reste de la population, lot 1, est réparti dans trente tamis. La taille moyenne est de $1,30 \pm 0,25$ mm. Les caractéristiques (effectif, poids total, longueur moyenne) de tous les lots sont présentées dans le tableau 1.

Prégrossissement (avec / sans substrat)	Lots	Nombre	Poids total (g)	Longueur (mm)	Ecart-type (mm)
avec substrat	Lot 2	4917	14,6	1,40	0,10
avec substrat	Lot 3	12234	13,9	0,90	0,09
sans substrat	Lot 1	484114	860	1,30	0,25

Tableau 1 : Caractéristiques des lots expérimentés

Deux semaines plus tard, une queue de lot de naissains d'une taille moyenne de $1,30 \pm 0,25$ mm est prélevée du lot 1, partagée en deux lots, 4 et 5 et mis dans deux tamis. Le lot 4 est mis dans un tamis avec substrat et l'autre dans un tamis sans substrat. Le tableau 2 donne les caractéristiques (effectif, poids total, longueur moyenne) des deux lots :

Prégrossissement	Lots	Nbre initial de naissains	Poids total (g)	Longueur (mm)	Ecart-type (mm)
avec substrat	Lot 4	17057	36,5	1,30	0,25
sans substrat	Lot 5	17057	36,5	1,30	0,25

Tableau 2 : Caractéristiques des lots 4 et 5, issus de queues du lot 1

III - RESULTATS

1 / Température

Les températures enregistrées pendant le prégrossissement sont comprises entre 21 et 33 °C (fig. 1). Les valeurs les plus élevées sont observées pendant la dernière semaine de juillet et la première quinzaine d'août (du 26/07 au 16/08/1995). Elles oscillent entre 30 et 33 °C avec un écart journalier de 1 à 3 °C.

2 / Test n°1

2.2.1 / croissance linéaire

Après 86 jours d'élevage la taille du naissain est passée de $1,40 \pm 0,10$ mm à $7,06 \pm 1,38$ mm, de $0,90 \pm 0,09$ mm à $5,49 \pm 1,09$ mm et de $1,30 \pm 0,15$ mm à $5,03 \pm 1,27$ mm respectivement pour les lots 2 (tête de lot), 3 (queue de lot) et 1 (lot 1) (tableau 3). La comparaison, selon le test de Fisher des longueurs moyennes en fin d'expérience montre une différence significative à 5 % entre les lots prégrossis dans le substrat (lot 2 et 3) et le lot prégrossi sans substrat (lot 1) respectivement de 7,06 mm et 5,49 mm contre 5,03 mm. Une différence significative à 5 % existe aussi entre la tête de lot et la queue de lot.

2.2 / croissance pondérale

L'augmentation de poids des lots de naissains prégrossis dans le substrat est nettement plus importante que celle du lot prégrossi sans substrat (tableau 4). En 86 jours d'élevage le poids total est passé de 14,6 à 305,5 g et de 13,9 à 344,8 g respectivement pour les lots 2 et 3 et de 787 à 2618 g pour le lot 1. La variation pondérale journalière pendant cette période est de 23 % (lot 2) et 27,7 % (lot 3) contre 2,7 % (lot 1).

L'analyse des coefficients de croissance instantanée montre deux périodes :

- une première, caractérisée par une croissance élevée, du 30/07 au 28/09/1995, où les coefficients de croissance instantanés varient de 1,29 à 1,52.
- une seconde période caractérisée par une croissance relativement plus faible, du 28/09 au 24/10/1995, où les coefficients de croissance instantanée varient de 0,25 à 0,6.

2.3 / Survie

Les taux de survie des lots sont présentés dans le tableau 5. Les naissains prégrossis dans le substrat présentent des taux de survie nettement plus élevés que ceux prégrossis sans substrat, 82,6 % et 93,1 % contre 20,4 %.

3 / Test n°2

3.1 / croissance linéaire

La croissance linéaire des naissains prégrossis dans le substrat (lot 4) est supérieure à celle des naissains prégrossis sans substrat (lot 5). Après 70 jours d'élevage la longueur moyenne du naissain est passée de $1,30 \pm 0,25$ mm à $5,73 \pm 0,90$ mm et de $1,30 \pm 0,25$ mm à $5,43 \pm 1,30$ mm respectivement pour les lots 4 et 5 (tableau 3). La comparaison des moyennes selon le test de Fischer montre une différence significative à 5 %.

3.2 / variation pondérale

L'augmentation de poids du lot de naissains prégrossis dans le substrat est nettement plus importante que celle du lot prégrossi sans substrat (tableau 4). En effet, à partir de 36,5 g pour chacun des deux lots, le poids total est passé à 220,9 g pour le lot 4 contre 59 g pour le lot 5.

L'analyse des valeurs de la variation pondérale journalière au cours des deux périodes de l'expérience pour les deux lots confirme cette différence avec 7 et 1,85 % contre 0,8 et 0,8 % (tableau 4).

3.3 / Survie

Le taux de survie du lot prégrossi dans le substrat (tableau 5) est supérieur à celui du lot prégrossi sans substrat (40,4 % contre 9,9 %).

4 / Distribution de taille

Pour mieux préciser l'effet du substrat sur la croissance linéaire dont la taille finale moyenne à priori ne rend pas compte totalement, nous avons établi à la date du 28/9/95 et du 24/10/95 des histogrammes de distribution de taille pour chaque lot (fig. 2). L'analyse des histogrammes montre

qu'à la fin des deux tests, le pourcentage de naissains de taille supérieure ou égale à 5,5 mm varie de 63,1 à 92,5 % pour les lots prégrossis dans le substrat alors qu'il est compris entre 47,3 et 64,4 % pour les lots prégrossis sans substrat.

IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

Il n'existe pas, à notre connaissance, d'expériences équivalentes sur cette technique qui permettent de disposer d'éléments de comparaison. Toutefois la comparaison avec d'autres études peut être faite sur les lots prégrossis sans substrat pour l'espèce étudiée *Ruditapes decussatus* et pour l'espèce voisine *Ruditapes philippinarum*.

Au bout de cinq mois d'élevage à une température comprise entre 21 et 33 °C, les palourdes ont atteint une taille moyenne de 5,0 mm. Cette croissance est inférieure à celle obtenue la saison précédente (8,3 mm) pour des températures d'élevage comparables (MEDHIOUB, 1994). La différence de taille moyenne peut être attribuée aux mortalités qui se produisent dans des classes de tailles différentes d'une année à l'autre. De plus une différence de qualité des géniteurs n'est pas à écarter.

La vitesse de croissance est importante pendant la première période de l'expérience (août - septembre) aussi bien pour les lots prégrossis dans le substrat que pour les lots prégrossis sans substrat. Pendant le mois d'octobre on observe un ralentissement de la croissance suivi d'une stagnation à partir de novembre. Cela nous semble lié à la baisse de température. Il est vraisemblable que *Ruditapes decussatus* qui vit normalement dans le sédiment, ne peut dépasser une taille limite moyenne pendant les mêmes saisons (5 à 8 mm dans notre station) dans un élevage en suspension. En revanche l'espèce voisine *Ruditapes philippinarum* peut atteindre en moyenne 12 à 13 mm (GIMAZANE et MEDHIOUB, 1979).

Comparativement au prégrossissement sans substrat, le prégrossissement dans le substrat améliore la survie, la croissance linéaire et surtout pondérale et la distribution de taille. Le rôle des substrats pendant la fixation des bivalves est attribué non seulement à leur nature mais aussi aux microorganismes et particulièrement aux bactéries fixées à leur surface (SCHELTEMA, 1974). L'effet bénéfique du substrat pendant cette phase du prégrossissement et particulièrement pour du naissain de taille comprise entre 0,5 et 2 mm pourrait être attribué au rôle des bactéries fixées sur le substrat. Ces bactéries pourraient synthétiser des substances utiles à l'alimentation du naissain ou pourraient elles-même servir.

Date	Durée (j)	Lot	Avec substrat			Lot	Sans substrat				
			Longueur (mm)	Nbre d'in-dividus /g	Coef. de croiss. inst.		Longueur (mm)	Nbre d'in-dividus /g	Coef. de croiss. inst.		
Test N° 1											
30/07/95	60	Lot 2	1,40 ± 0,10	402	1.47	Lot 1	1,30 ± 0,15	572	1.29		
28/09/95			5,92 ± 1,17	27			4,79 ± 1,14	44			
24/10/95			7,06 ± 1,38	16			5,03 ± 1,27	28			
30/07/95	60	Lot 3	0,90 ± 0,09	901	1.52		Lot 1	1,30 ± 0,15		467	1.15
28/09/95			4,76 ± 1,02	57				3,49 ± 0,73		86	
24/10/95			5,49 ± 1,09	34				5,43 ± 1,30		28	
Test N° 2											
15/08/95	44	Lot 4	1,30 ± 0,25	467	1.49	Lot 5		1,30 ± 0,25	467	1.15	
28/09/95			4,66 ± 0,59	53				3,49 ± 0,73	86		
24/10/95			5,73 ± 0,90	31			5,43 ± 1,30	28			

Tableau 3 : Evolution de la longueur, du nombre de pièces par gramme et du coefficient de croissance instantanée de palourdes prégressies dans des tamis avec et sans substrat

Date	Durée (j)	Lot	Avec substrat		Lot	Sans substrat			
			Poids (g)	Variation pondérale journalière (%)		Poids (g)	Variation pondérale journalière (%)		
Test N° 1									
30/07/95	60	Lot 2	14.6	24.6	Lot 1	787	2.9		
28/09/95			229.7			2140			
24/10/95			305.5			2618			
30/07/95	60	Lot 3	13.9	32.4		Lot 1		787	2.9
28/09/95			284.2					2140	
24/10/95			344.8					2618	
Test N° 2									
15/08/95	44	Lot 4	36.5	7	Lot 5		36.5	0.8	
28/09/95			148.9				48.6		
24/10/95			220.9			59			

Tableau 4 : Evolution du poids de palourdes prégressies dans des tamis avec et sans substrat

Date	Durée (j)	Lot	Avec substrat		Lot	Sans substrat			
			Nombre	Taux de survie		Nombre	Taux de survie		
Test N° 1									
30/07/95	60	Lot 2	5869	83.8	Lot 1	450000	21		
28/09/95			4917			94679			
24/10/95			4847			92249			
30/07/95	60	Lot 3	12517	97.7		Lot 1		450000	21
28/09/95			12234					94679	
24/10/95			11654					92249	
Test N° 2									
15/08/95	44	Lot 4	17057	46	Lot 5		17057	24	
28/09/95			7873				4177		
24/10/95			6892			1699			

Tableau 5 : Taux de survie de palourdes prégressies dans des tamis avec et sans substrat

Figure 1 : Evolution journalière de la température de l'eau d'élevage du 24/05 au 24/10/1995



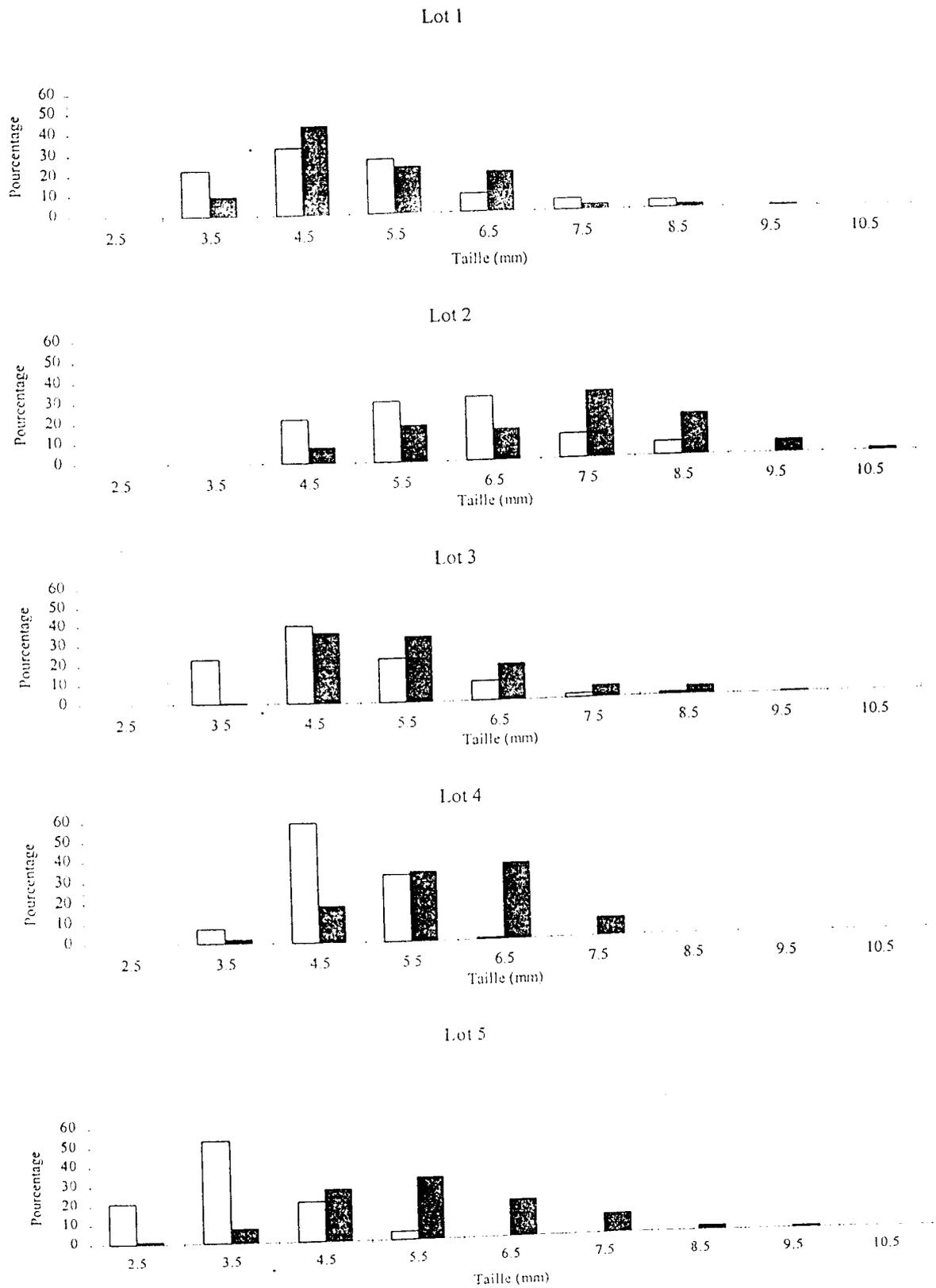


Figure 2 : Histogrammes de répartition des tailles dans les différents lots à la date du 28 septembre (blanc) et du 24 octobre 1995 (noir).

BIBLIOGRAPHIE

GIMAZANE J.P. et MEDHIOUB M.N. (1979). --- Croissance du naissain de la clovisse japonaise *Tapes semidecussatus* dans le lac de Bizerte. Premiers résultats. Bull. Off. Nat. des Pêches (Tunisie). Vol. 3, N° 2 : 99-106.

MAITRE-ALLAIN T. (1982). --- Influence du milieu sur la croissance de deux palourdes *Ruditapes decussatus* et *Ruditapes philippinarum*, dans l'étang de Thau (Hérault), Vie mar. 4 : 37-50.

MEDHIOUB M.N. (1994). --- Rapport du centre national d'aquaculture de Monastir.

SAINT-FELIX C., BAUD J-P. et HOMMEBON P. (1984). --- Elevage de la palourde japonaise dans la baie de Bourgneuf. Sciences et Pêche. Bull. Inst. Pêches marit., n° 344-345-346 : 2-22.

SCHELTEMA R.S. (1974). --- Biological interactions determining larval settlement of marine invertebrates. *Thalassia jugoslavica* 10 (1/2) : 263 - 296.

SPENCER B.E. et GOUGH C.J. (1978). --- The growth and survival of experimental batches of hatchery reared spat of *Ostrea edulis* and *Crassostrea gigas* using different methods of tray cultivation. Aquaculture, 13 : 293-312.

Nous remercions Monsieur le Professeur M. LE PENNEC, Université de Bretagne occidentale, Institut d'études marines (FRANCE), d'avoir bien voulu relire notre manuscrit.