

14217
R
SATMAR

SOCIÉTÉ ATLANTIQUE DE MARICULTURE
« LA SALINE », COMMUNE DE GATTEVILLE-PHARE
50760 BARFLEUR Téli. (33) 54 00.55

C.N.E.X.O. - S.A.T.M.A.R.

CONTRAT N° 78/1847

ECOTRON

ETUDE DE LA CROISSANCE DU NAISSAIN D'HUITRES
(CRASSOSTREA GIGAS, OSTREA EDULIS) DE LA METAMORPHOSE
A LA TAILLE DE 1 mm. EN FONCTION DE DIFFERENTES
NOURRITURES PHYTOPLANCTONIQUES.

B. DISS-MENGUS

Y. LE BORGNE

J. MARIN

Parmi les problèmes se posant dans une éclosérie de mollusques, celui de la nourriture des postlarves en grossissement est primordial. Il est donc indispensable d'arriver à une rationalisation de la production algale, par la connaissance précise des besoins alimentaires des différentes espèces de naissain produites, et ce pour diverses classes de taille.

De nombreux auteurs, en particulier HARTMAN et EPIFANIO (1973), PRUDER et al. (1976), ont tenté au laboratoire de mettre au point des rations alimentaires pour diverses postlarves de mollusques, en rapport avec le poids moyen des animaux. Il est cependant difficile d'adapter ces résultats à des expériences en éclosérie, les conditions d'élevage et les problèmes de rendement étant totalement différents.

Le but de ce travail a donc été de déterminer des rations alimentaires pour différentes tailles de postlarves et naissain de C.gigas et O.edulis afin d'obtenir dans les conditions de l'éclosérie, une croissance optimale.



1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Matériel biologique :

Les expériences ont été réalisées sur du naissain de C.gigas et O.edulis de deux classes de tailles différentes :

- 400 μ : Postlarves qui viennent de passer le stade de la fixation (de 400 μ à 600 μ),
- 600 μ : de taille comprise entre 600 μ et 706 μ obtenues après quelques jours de grossissement.

1.2. Dispositif expérimental :

Le dispositif employé correspond à une adaptation d'un système en discontinu à 25°C qui avait été mis au point au cours des travaux du contrat ECOTRON SATMAR 1977 (Fig. N° 1). Le naissain est placé dans un tube cylindrique de 500 mm. de diamètre dont le fond est constitué par un tissu polyester de maille de 300 μ . Chaque tube étant placé dans un bac de 250 l. d'eau de mer à 24°C, filtrée par les dispositifs habituels. Un système "air lift" assure un brassage de la nourriture administrée de façon discontinue à raison de 2 ou 3 nourrissages par jour selon le type d'expérience.

On effectue un renouvellement complet de l'eau du bac toutes les 24 h. afin d'éliminer en particulier fécès et pseudo-fécès accumulés au niveau du tissu polyester.

1.3. Nourriture :

La nourriture est administrée au naissain sous forme de cultures monospécifiques d'algues unicellulaires. Après une série de repiquages successifs dans des volumes croissants, les souches testées sont cultivées dans des cuves de 1500 l. d'eau de mer filtrée à 1 μ et enrichie par un milieu de culture dérivé du milieu de GUILLARD (communication personnelle).

Les espèces testées sont les suivantes :

- Diatomées : Skeletonema costatum (SKL.)
Thalassiosira pseudonana (3 H.)
Chaetoceros calcitrans (CHAETO)
- Chlorophycée : Isochrysis sp. (ISO sp.) (origine Tahiti).

Selon le protocole expérimental choisi pour chaque expérience les algues ont été utilisées seules ou en mélange à diverses concentrations, à raison de 2 ou 3 apports de nourriture par 24 h.

1.4. Méthodologie des mesures :

L'état de survie du naissain étant vérifié chaque jour, les mesures de croissance effectuées en fin d'expérience comprennent deux étapes successives :

- un tamissage, sur une série de tissus polyester de

.../...

maille décroissante. Cette opération nous permet de déterminer la répartition du naissain dans les différentes classes de tailles.

- Une mesure volumétrique du refus de chaque tamis à l'aide d'une éprouvette graduée. Par l'intermédiaire d'une échelle préalablement établie on détermine le nombre de naissains dans chaque classe de tailles.

2. EXPERIENCES ET RESULTATS

Les expériences réalisées à la SATMAR ont comporté deux étapes successives correspondant à deux orientations de recherche différentes :

- Test de la valeur nutritive des différentes souches algales pour des volumes de nourriture administrée identiques pour chaque algue testée.

- Détermination pour chaque espèce d'algue, la concentration cellulaire pour laquelle la croissance est optimale ; mise au point d'un régime alimentaire optimal.

Des observations préalables ont mis en évidence que le passage des postlarves de la taille de 400 μ à 600 μ se faisait rapidement pour la presque totalité des larves ayant passé le stade de la fixation. Par contre à partir de 600 μ , on constate un ralentissement de la vitesse de croissance d'une partie du naissain. Ce travail a donc surtout porté sur le grossissement du naissain à partir de 600 μ avec quelques expériences sur le naissain de 400 μ .

2.1. Expériences sur C. gigas :

2.1.1. Expériences faisant intervenir des volumes de nourriture identiques :

L'hypothèse de base était que dans les conditions de production intensive telles celles d'une éclosérie industrielle, les concentrations cellulaires obtenues sont peu variables à condition d'utiliser toujours des cultures de même âge et obtenues selon des protocoles semblables.

2.1.1.1. Première expérience :

Effectuées sur du naissain de 400 μ à raison de 18 ml. de naissain par tube, c'est à dire environ 100.000 animaux. Les algues testées sont Skeletonema costatum, Chaetoceros calcitrans, Thalassiosira pseudonana (2 apports de 10 l. de culture par 24 h.). Les résultats du tamisage effectué après 3 jours d'expériences, exprimés en % de naissains par classe de taille sont rassemblés dans le tableau N° 1, et représentés sur le graphique N° 1 exprimés en pourcentages cumulés.

Il n'est pas possible de mettre en évidence une différence de croissance pour l'une ou l'autre des nourritures, les densités cellulaires utilisées étant sans doute trop faibles, inférieures aux densités de saturation.

● 3H
 ○ CHAETO
 □ SKL

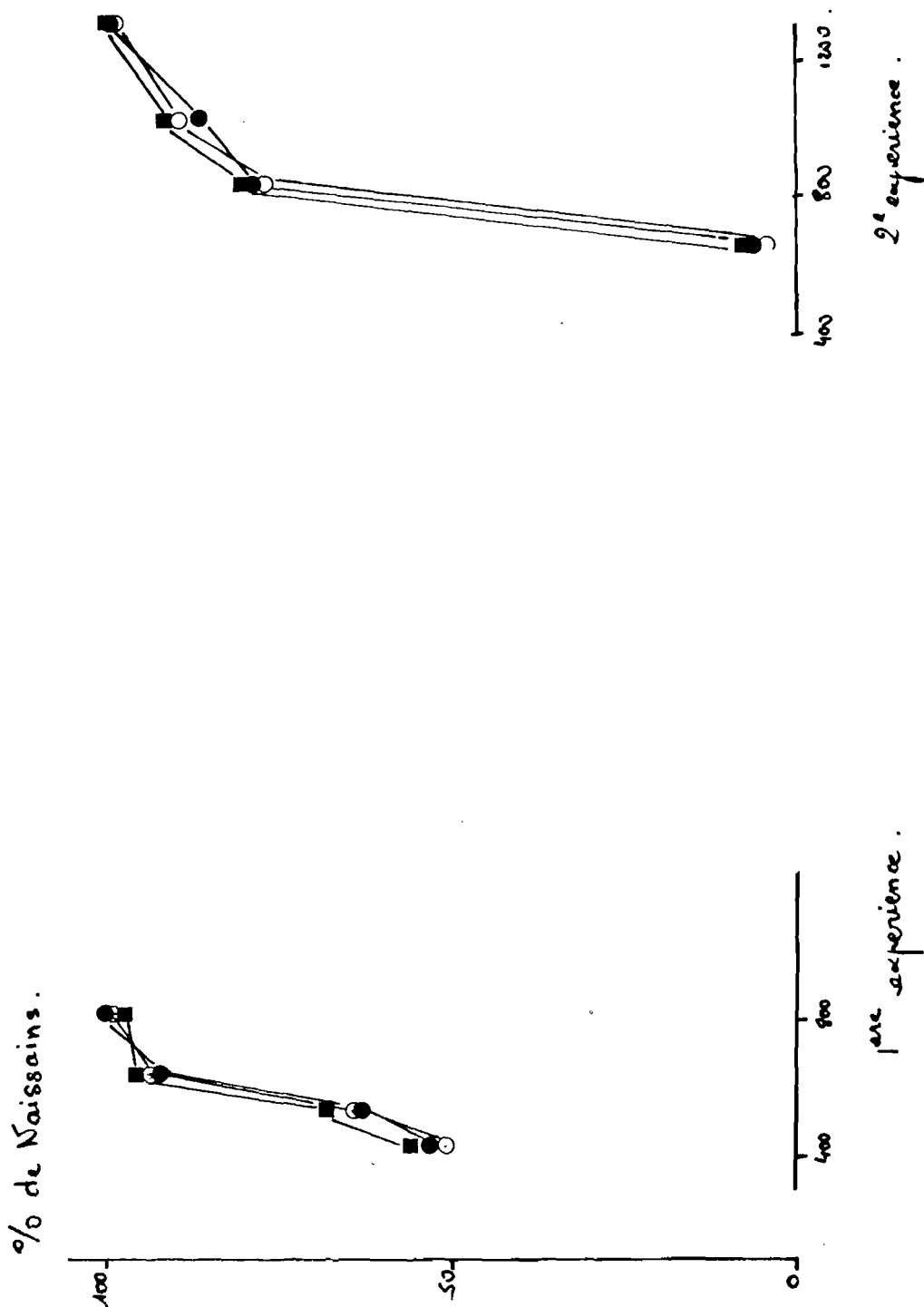


FIG. 1: Experiences faisant intervenir des volumes de culture d'algues:
 Croissance du naissain.

2.1.1.2. Deuxième expérience :

Effectuée sur le même naissain de C.gigas, de taille comprise entre 600 et 706 μ , à raison de 20 ml. par tube (environ 80.000) pendant 3 jours.

La nourriture est administrée deux fois par jour à raison de 15 l. de culture à chaque apport. Les espèces d'algues testées sont les mêmes que dans l'expérience précédente. Les résultats sont rassemblés dans le tableau N° 1 et représentés, exprimés en % cumulés sur le graphique N° 2. Dans ces conditions expérimentales les croissances obtenues avec 3 H et Chaeto. semblent peu différents alors que celle du lot nourri avec Sk1. est faible, la quantité d'algues administrée étant sans doute trop faible.

Même si cette méthode faisant intervenir des volumes de cultures d'algues identiques est intéressante d'un point de vue économique, il n'est pas très facile d'interpréter les résultats obtenus du fait de la variabilité des concentrations cellulaires des cultures, et de la taille des cellules. Cette méthode d'approche du problème a donc été rapidement abandonnée pour celle faisant intervenir les densités cellulaires.

2.1.2. Détermination des concentrations cellulaires algales permettant d'obtenir une croissance optimale :

2.1.2.1. Expérience de longue durée effectuée sur des postlarves de 400 μ (18/7 au 25/7):

L'expérience est poursuivie pendant 7 jours, dans les conditions expérimentales décrites, à raison de 40 ml. de naissain par tube.

Les quatre algues sont testées, administrées 3 fois par jour de manière à fournir un apport de $30 \cdot 10^9$ cellules algales à chaque nourrissage, dans chaque bac de 250 l.

Les résultats concernant la croissance après 7 jours d'expérimentation sont rassemblés dans le tableau N° 2, et représentés sous forme d'histogrammes de fréquence sur le graphique N° 3.

La croissance la plus forte est obtenue avec Sk1. alors que les trois autres espèces d'algues semblent à cette concentration produire des effets similaires.

2.1.2.2. Séries d'expériences visant à déterminer pour chaque algue la concentration la plus favorable à la croissance du naissain de 600 μ :

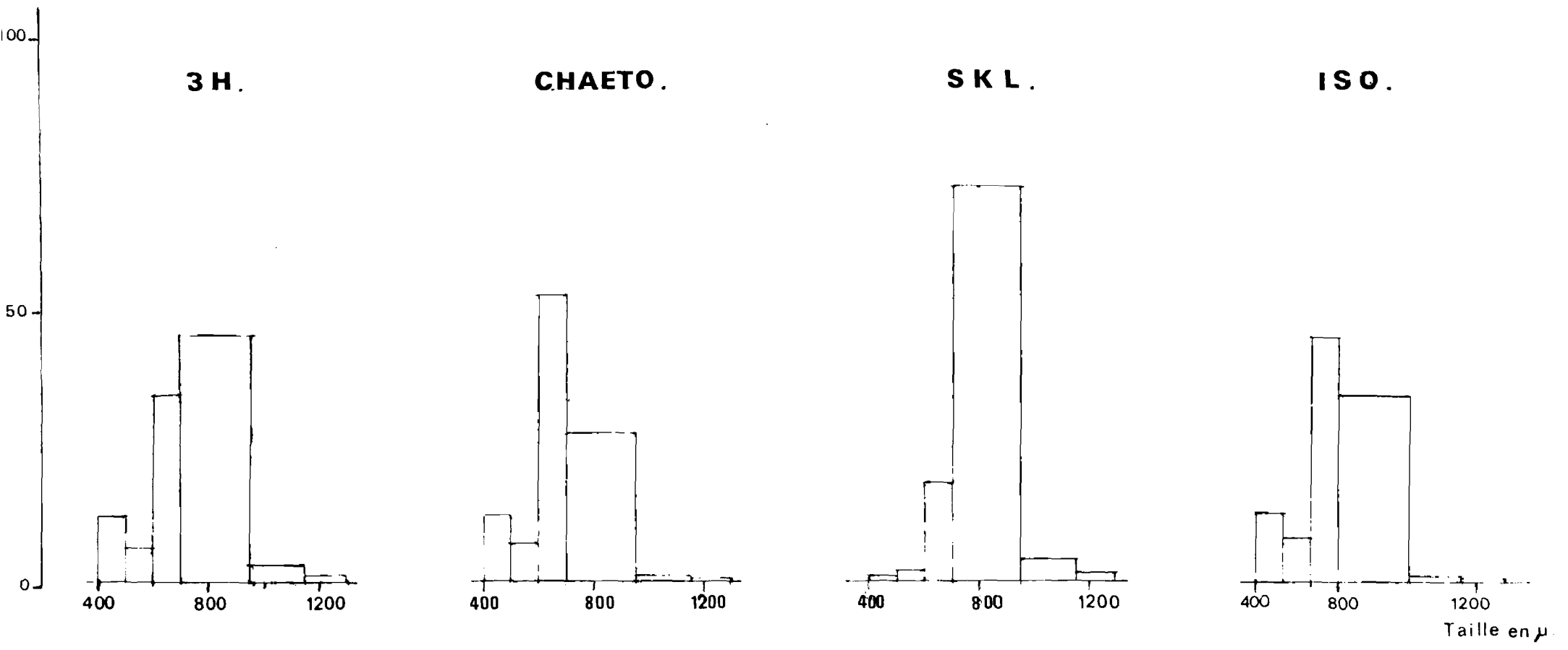
Nous avons testé pour chaque espèce d'algue plusieurs densités cellulaires, dans des conditions expérimentales les plus semblables possible, soit pour chaque expérience :

- 42 ml. (\approx 200.000) naissains de 600 μ par tube.
- 3 apports de nourriture par jour pendant 3 fois 24 h. d'expérience.
- changements d'eau journaliers, observation de l'état de survie du naissain.

.../...

FIG. 3 : CROISSANCE du NAISSAIN de *C. gigas*, 400 μ ,
du 18.7 au 25.7 .

% de naissain .



Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des concentrations algales testées exprimées en nombre de cellules administrées à chaque nourrissage dans un bac de 250 l.

CHAETO.	25.10 ⁹	50.10 ⁹	75.10 ⁹
SKL.	10.10 ⁹	20.10 ⁹	30.10 ⁹
3 H.1ère expérience	20.10 ⁹	40.10 ⁹	60.10 ⁹
2ème expérience	60.10 ⁹	80.10 ⁹	
ISO sp.	20.10 ⁹	40.10 ⁹	

Les résultats de cette série d'expériences sont rassemblés dans les tableaux N° 3 et 4 en annexe et représentés, exprimés en % de naissains sur les graphiques N° 4 et 5.

Pour Chaeto. et Skl., la concentration moyenne testée semble permettre une croissance optimale. Pour 3 H. deux expériences ont été nécessaires, il semble que les meilleurs résultats soient obtenus avec 60.10⁹ cellules algales par apport dans 250 l. d'eau de mer.

Remarques :

Pour Chaeto. et 3 H. dont la taille des cellules est assez proche, les optima sont très voisins. Alors que pour l'espèce Skeletonema, dont la longueur des chaînes est variable, l'optimum est très différent.

L'utilisation de la chrysophycée Isochrysis comme unique source de nourriture ne semble pas permettre dans ce cas une croissance intéressante.

Avec la double expérience d'utilisation du 3 H., on peut mettre en évidence la variabilité des résultats liée à celle du matériel biologique utilisé :

- naissain provenant de pontes différentes.
- variation des concentrations cellulaires des cultures d'algues à l'utilisation, entraînant des variations de volume de nourriture administrée et donc de la température de l'eau du bac d'élevage (la température moyenne des cultures d'algues étant de 10 à 14°C pendant cette période, au moment de l'utilisation). De ce fait, une comparaison des résultats obtenus sur la même série de naissains est nécessaire pour mettre en évidence, si possible, l'espèce d'algue la plus favorable.

2.1.2.3. Comparaison des concentrations optimales du naissain issu d'une même ponte :

L'expérience est effectuée sur du naissain de 600 μ (600-706) dans des conditions expérimentales toujours identiques :

- 40 ml. de naissain par tube.
- 3 nourrissages par 24 h. pendant 3 jours.

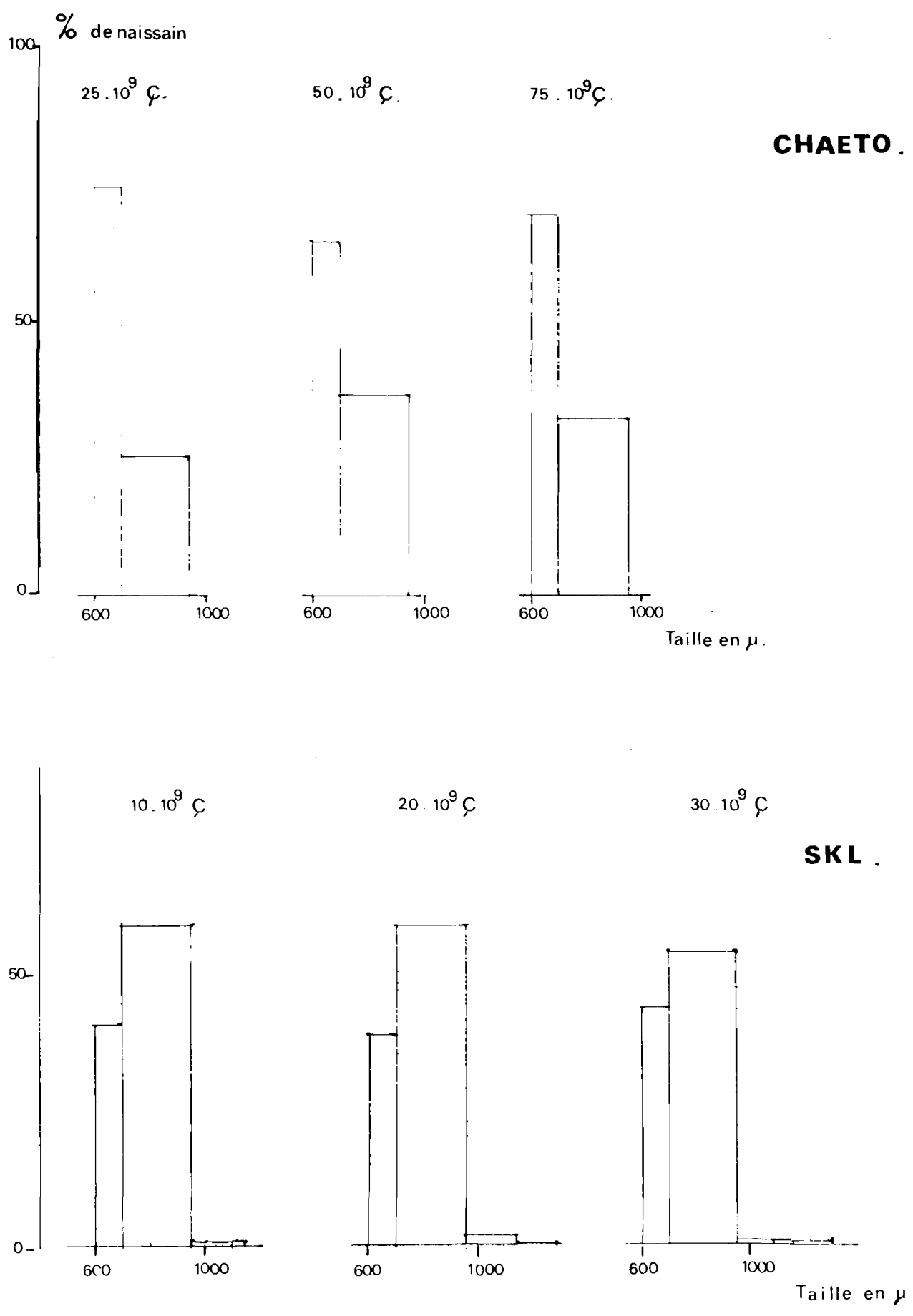


FIG4 . Détermination des densités optimales :
Croissance du naissain de C. gigas de 600 μ .

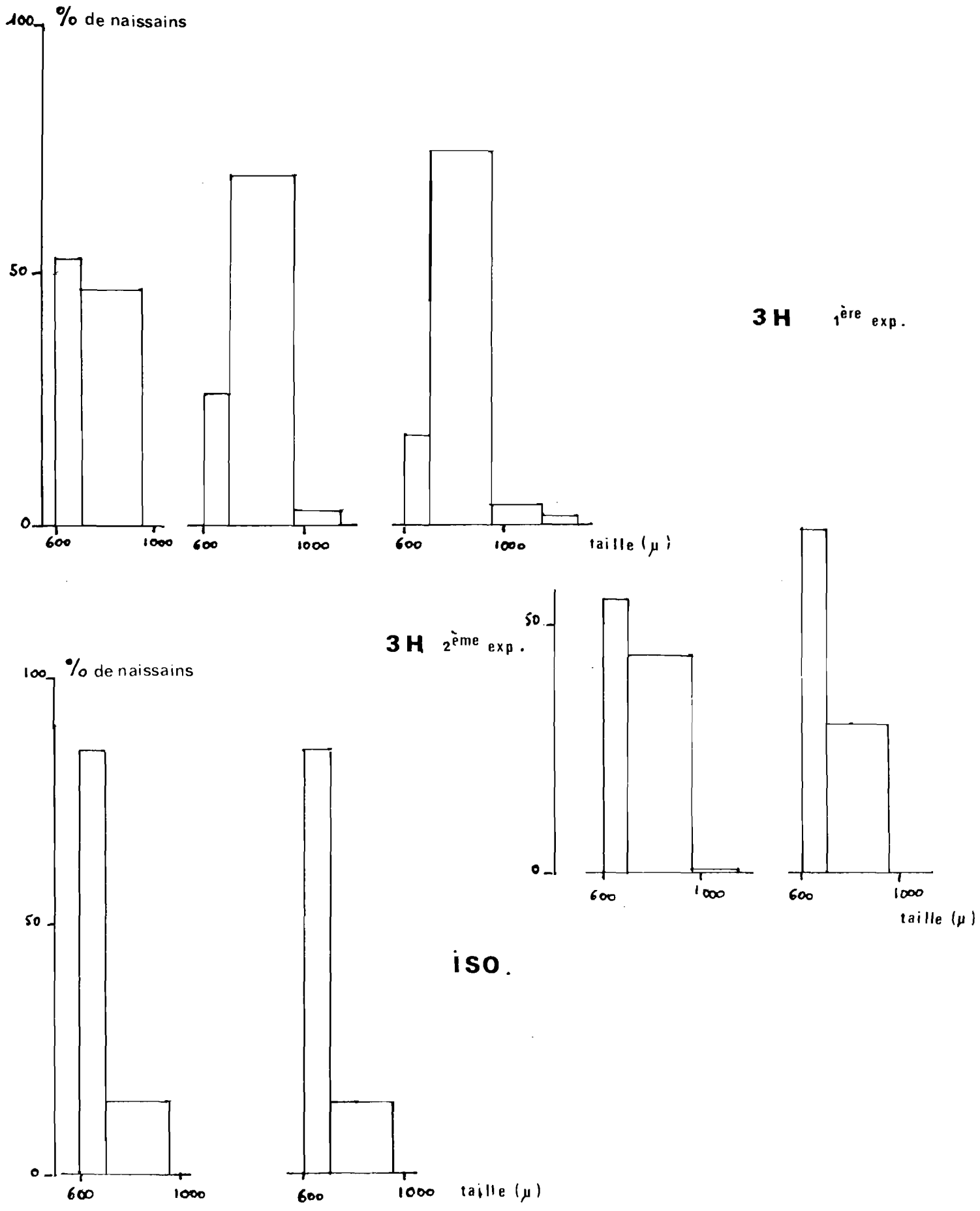


FIG 5 : Détermination des densités optimales (suite).
 - C. gigas, 600μ. -

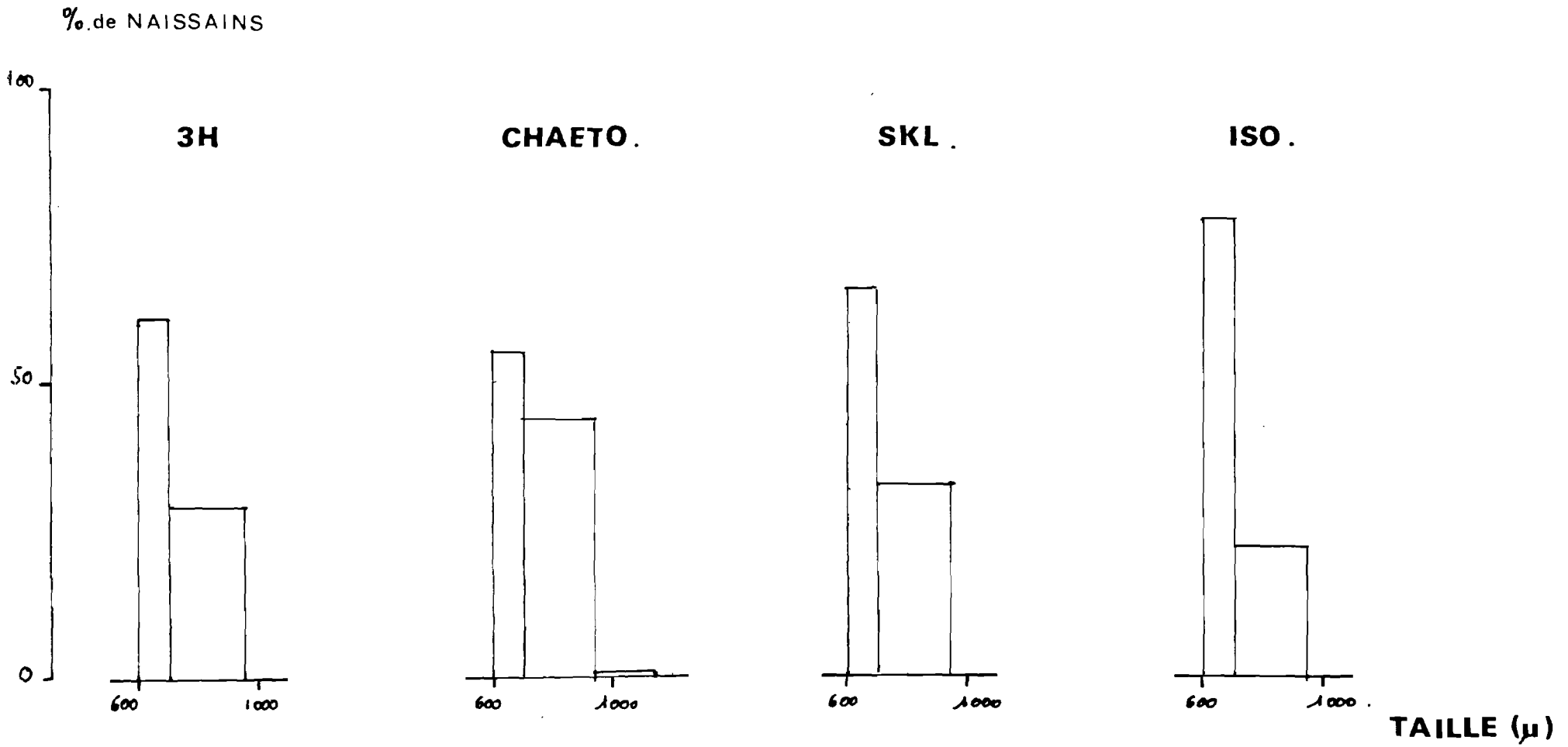


FIG 6 Comparaison des densités optimales : Croissance du naissain de C. gigas de 600 μ .

- les concentrations algales testées sont les suivantes :

Chaeto.	:	50.10 ⁹	cellules/250 l./3 x par jour
3 H.	:	60.10 ⁹	" " "
Sk1.	:	20.10 ⁹	" " "
Iso sp.	:	20.10 ⁹	" " "

Après 3 jours d'expérience, le naissain de chaque tube est trié par classe de taille, les résultats de ce tri étant regroupés dans le tableau N° 5 en annexe. La représentation graphique des résultats exprimés en % de naissains par classe de taille laisse apparaître une croissance légèrement supérieure pour le lot traité avec 3 apports de 50.10⁹ Cellules de Chaetoceros sans pouvoir cependant conclure à une véritable "supériorité" de cette espèce utilisée seule. Ce résultat est d'autant plus intéressant que les concentrations cellulaires obtenues pour cette espèce, dans les volumes de production de l'écloserie sont supérieures et plus stables que celles obtenues pour les autres espèces d'algues cultivées.

On constate à nouveau la variabilité des résultats par rapport à ceux des expériences précédentes, effectuées sur une autre population de naissain.

2.1.2.4. Test de différents régimes plurispécifiques :

a) 1ère expérience du 14/2 - 17/2

Sur la base des résultats de l'expérience précédente, nous avons comparé l'effet de régimes plurispécifiques sur la croissance du naissain de C. gigas de 600 μ , par rapport à un lot témoin traité avec du Chaetoceros (50.10⁹ cellules, 3 fois par jour).

A raison de 44 ml. de naissains par tube, les lots expérimentaux sont les suivants :

1. Chaeto. seul : lot témoin 50.10⁹ φ 3 x par jour
2. Chaeto + Iso. sp. : à chaque apport on fourni 2/3 de l'optimum de Chaeto. + 1/3 optimum Iso.
3. Chaeto + Iso. sp. : 1 apport de Chaeto. 50.10⁹
1 apport d'Iso. 20.10⁹
1 apport de Chaeto 50.10⁹
4. Chaeto + 3 H : 1 apport de Chaeto 50.10⁹
1 apport de 3 H 60.10⁹
1 apport de Chaeto 50.10⁹
5. Chaeto + Sk1. : 1 apport de Chaeto 50.10⁹
1 apport de Sk1. 20.10⁹
1 apport de Chaeto 50.10⁹

Les résultats du tamisage effectué le 3ème jour sont rassemblés dans le tableau N° 6, et représentés sur le graphique N°7 Pour les lots N° 2 et 3 l'apport journalier total est identique soit pour le lot 2 : 3 x 1/3 (20.10⁹) φ Isochrysis +
3 x 2/3 (50.10⁹) φ Chaetoceros.

.../...

LOT: Temoin

2

3

4

5

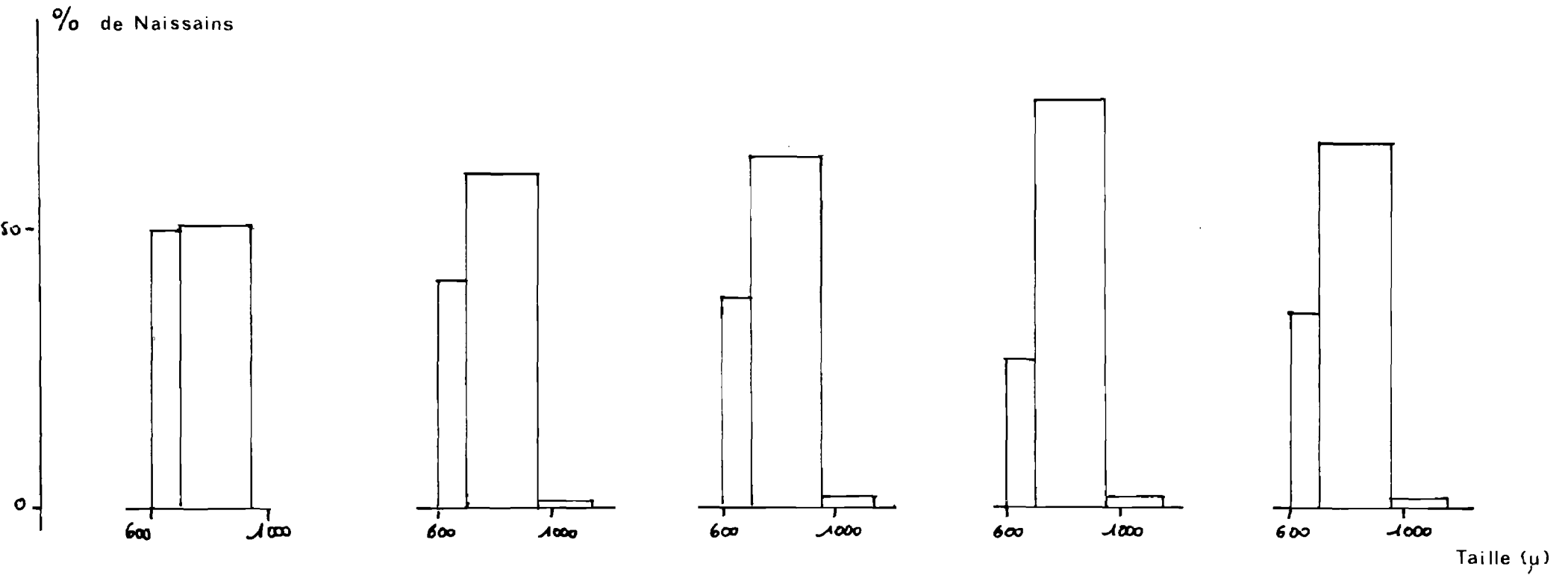


FIG 7 : Test de regimes plurispécifiques ; Croissance du naissain de C. gigas , 600 μ .

1^{ère} experience

pour le lot 3 : 2×50.10^9 ζ Chaetoceros + 1×20.10^9 ζ Isochrysis.

La séquence nutritionnelle seule diffère. La différence de croissance de ces deux lots étant faible, et sans doute non significative, il semble que seul l'apport total par 24 h. influence la vitesse de croissance.

D'autre part, tous les lots traités avec des régimes plurispécifiques montrent une croissance du naissain supérieure à celle du lot témoin, nourri avec du Chaetoceros uniquement ; le lot traité avec un mélange de Chaetoceros et 3 H. ayant une croissance nettement supérieure à celle de l'ensemble des autres lots.

b) 2ème expérience du 13/3 - 16/3.

Elle confirme l'aspect favorisant d'un régime plurispécifique sur la croissance du naissain de C.gigas de 600μ .

Pour des conditions expérimentales identiques (44 ml. de naissains par tube) les lots expérimentaux sont les suivants :

1. Lot témoin : Chaeto. 50.10^9 ζ 3 x par jour
2. Lot témoin : Skl. 20.10^9 ζ 3 x par jour
3. 1 x Chaeto. - 1 x Skl. - 1 x Chaeto.
4. 1 x Skl. - 1 x Chaeto. - 1 x Skl.

Après trois jours d'expérience, les résultats obtenus par tamisage sont rassemblés dans le tableau N° 6 et représentés sur le graphique N° 8.

Même si les différences observées sont moins significatives que dans l'expérience précédente, nous constatons à nouveau l'effet bénéfique du mélange de deux espèces d'algues sur la croissance du naissain, ainsi que le rôle prépondérant du Chaetoceros dans l'alimentation de ce type de naissain. Il serait intéressant d'étudier plus précisément les qualités biochimiques et nutritionnelles des cultures produites dans l'écloserie, ceci étant impossible dans le cadre de ce travail.

2.1.2.5. Application des résultats obtenus, à des expériences effectuées sur des postlarves de 400μ :

1ère expérience du 20/2 au 26/2 : test des apports de nourriture correspondant aux optima déterminés pour du naissain de 600μ .

L'hypothèse de départ était qu'un même volume de naissain devait avoir des besoins alimentaires semblables quelle que soit, dans une certaine limite, la taille moyenne des individus. Afin de vérifier cette hypothèse nous avons déterminé, avant chaque renouvellement complet de l'eau des bacs, le pourcentage des cellules algales encore présentes dans les bacs par rapport à l'apport journalier total (voir tableau ci-dessous).

.../...

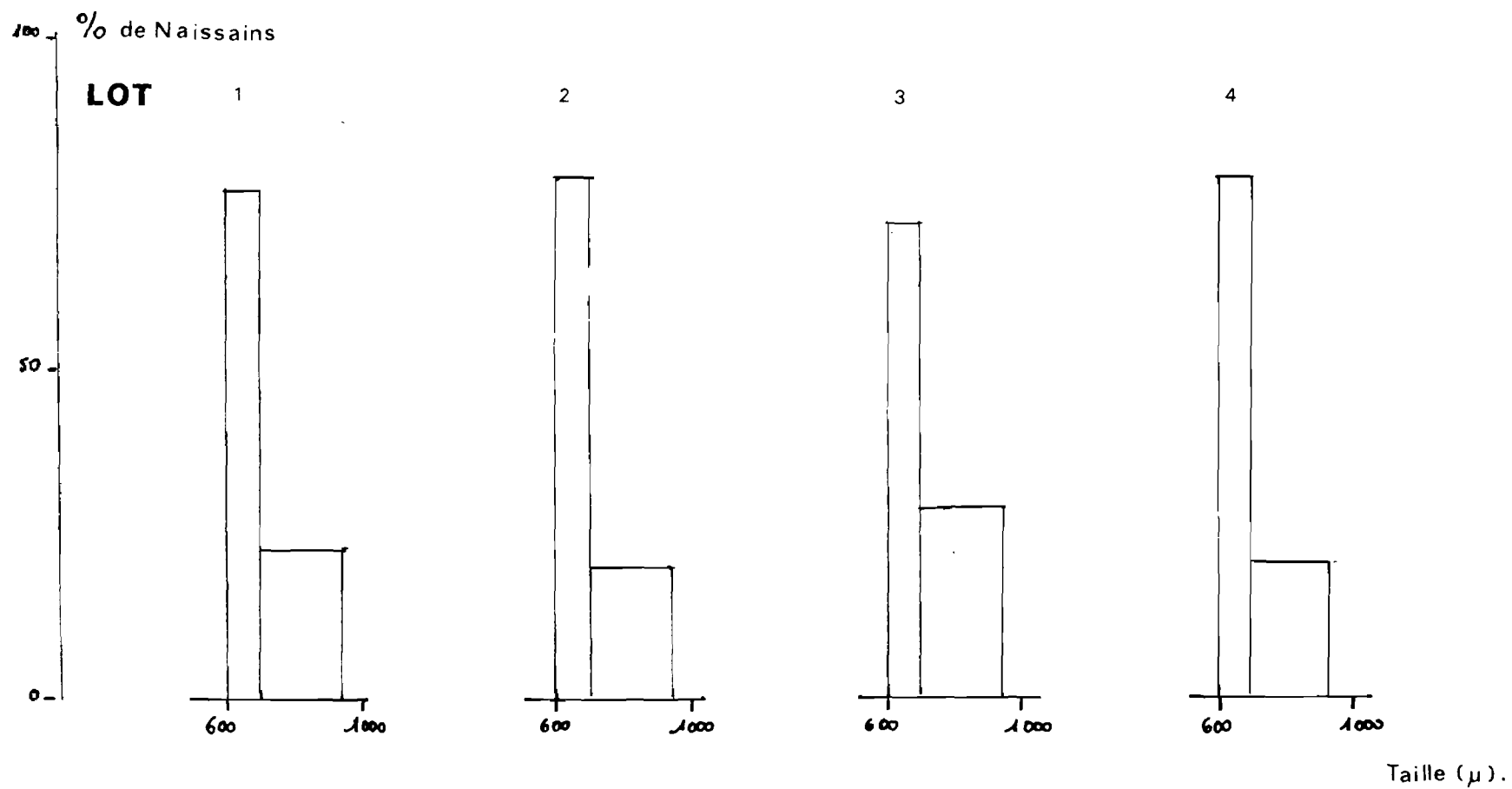


FIG 8 : Test de régimes plurispécifiques (suite) .

Croissance du naissain .

L'expérience a comporté deux cycles de 3 jours avec un tri par classe de taille les 3ème et 6ème jours. Les lots expérimentaux choisis sont les suivants, à raison de 45 ml. de postlarves de 400 μ par tube :

1. Chaeto. 50.10⁹ Cellules/3 x par jour
2. 3 H. 60.10⁹ Cellules/3 x par jour
3. Sk1. 20.10⁹ Cellules/3 x par jour
4. Iso. 20.10⁹ Cellules/3 x par jour.

Les résultats du 1er et 2ème tri sont rassemblés dans le tableau N° 7. Le tableau ci-dessous présente le pourcentage d'algues encore présentes dans l'eau des bacs avant le changement d'eau journalier.

	TRI					
	1er.j.	2e. j.	3e.j.	4e.j.	5e.j.	6e.j.
1. Chaeto.	14,5	15,0	15,0	0	5	5
2. 3 H.	11,0	5,0	10,0	15	10	10
3. Sk1.	41,5	40,0	40,0	0	25	12
4. Iso.	21,5	12,5	19,5	0	13	11

Même si le pourcentage d'algues encore présentes après 24 h. diminue au cours de l'expérience, il apparaît clairement que l'hypothèse de base est fautive. D'autre part, l'espèce Skeletonema semble peu utilisée par les postlarves en début d'expérience ce phénomène s'atténuant lorsque le naissain a atteint une taille supérieure, sans doute la longueur des chaînes est-elle la principale responsable.

En ce qui concerne la croissance des différents lots (figure N°9 et 9') même si la proportion de naissain de taille supérieure à 600 μ augmente fortement, la population devient bimodale, il reste encore un lot important de naissain de taille inférieure à 500 μ , alors que les plus gros individus ont déjà plus de 700 μ . On constate d'autre part qu'après 6 jours d'expérimentation les différences observées entre les lots après 3 jours s'estompent, sauf pour le lot traité avec Isochrysis sp. dont la croissance est extrêmement faible.

Suite à cette expérience, il est donc nécessaire pour déterminer les apports journaliers induisant une croissance optimale des postlarves de 400 μ , de reprendre une expérience identique à celle du paragraphe 2.1.2.2.

2ème expérience : détermination des optima.

Seules les espèces d'algues Chaetoceros et 3 H ont pu être testées dans les conditions expérimentales habituelles :

- 45 ml. de postlarves de 400 μ
- 3 apports de nourriture journalière, pendant 3 jours.

.../...

LOTS :

1

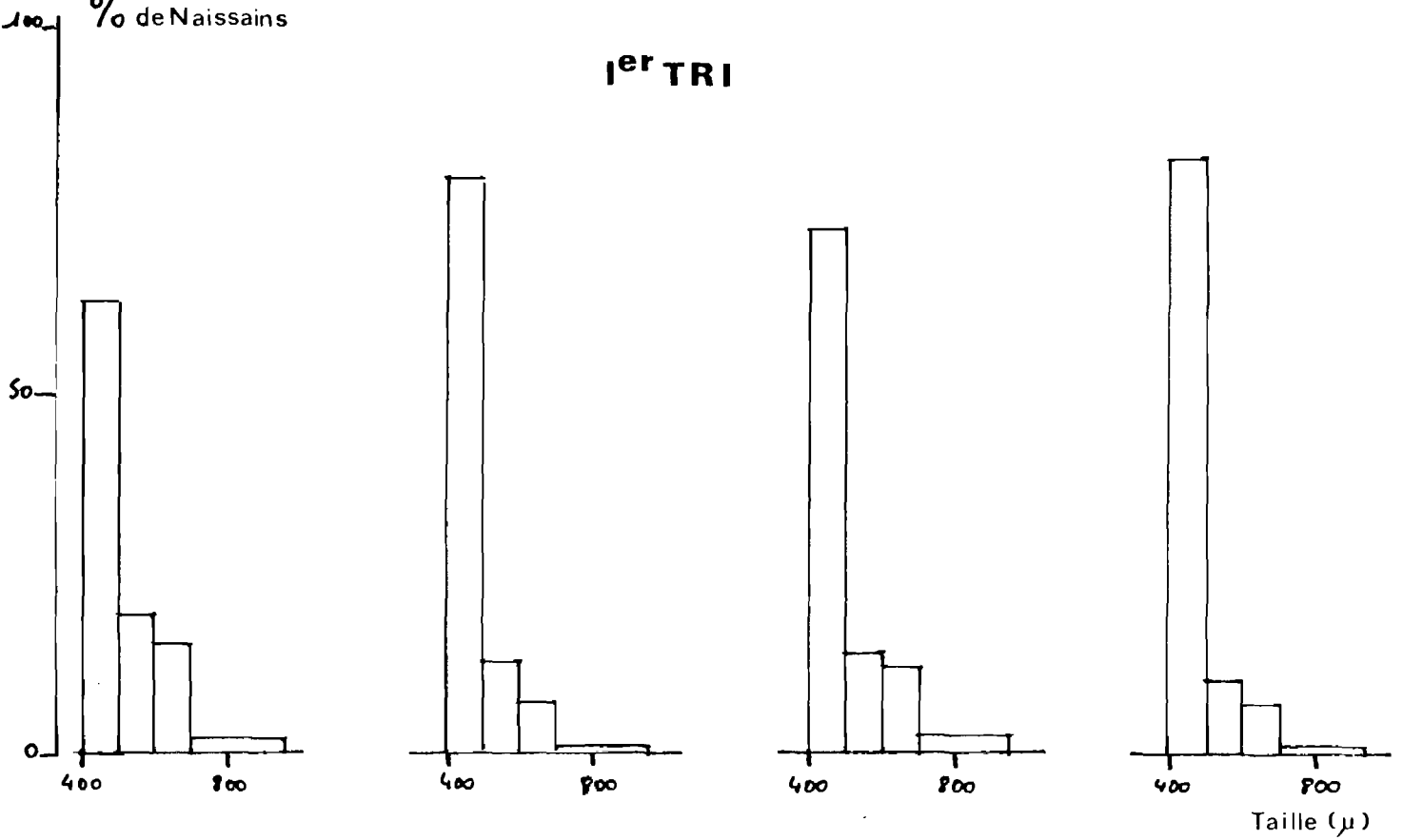
2

3

4

% de Naissains

1^{er} TRI



% de Naissains

2^{ème} TRI

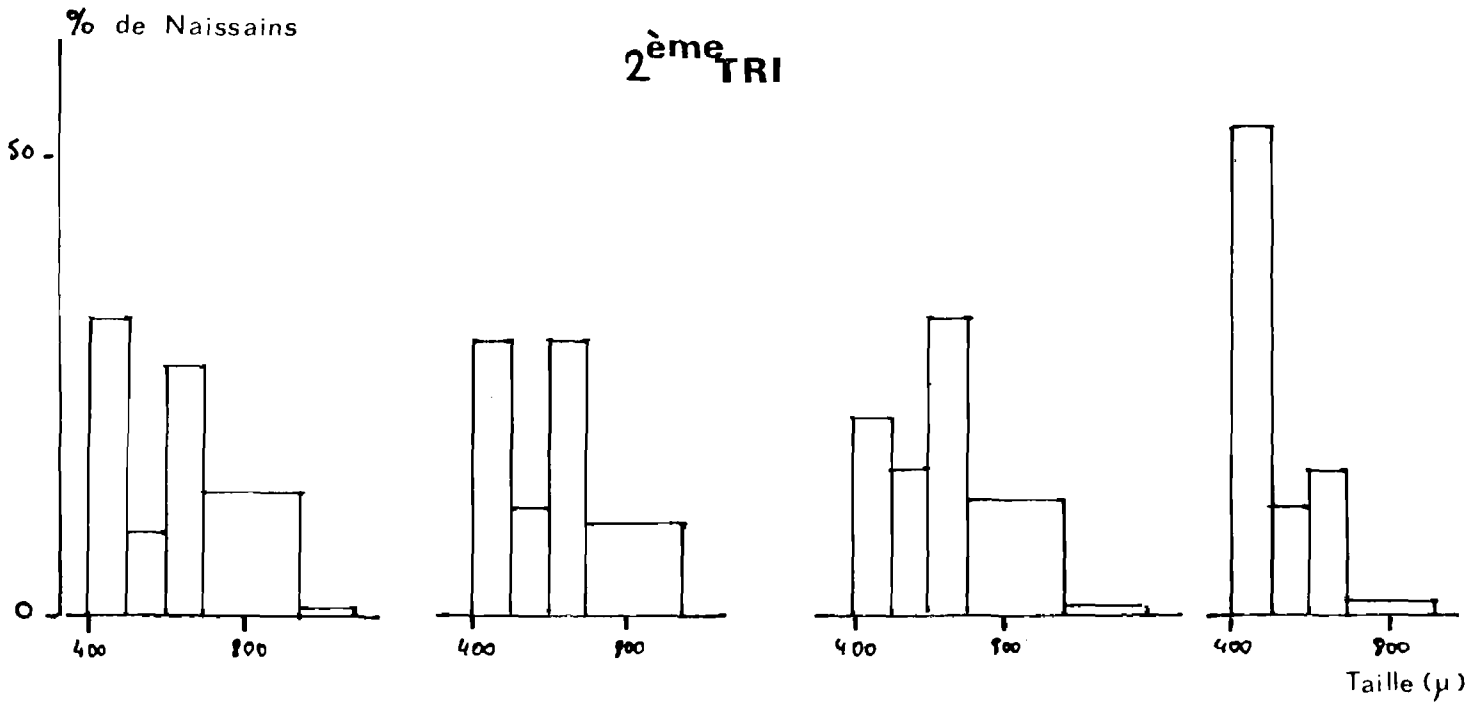


FIG 9 : Détermination des densités optimales .

Croissance du naissain de C.gigas de 400 μ .

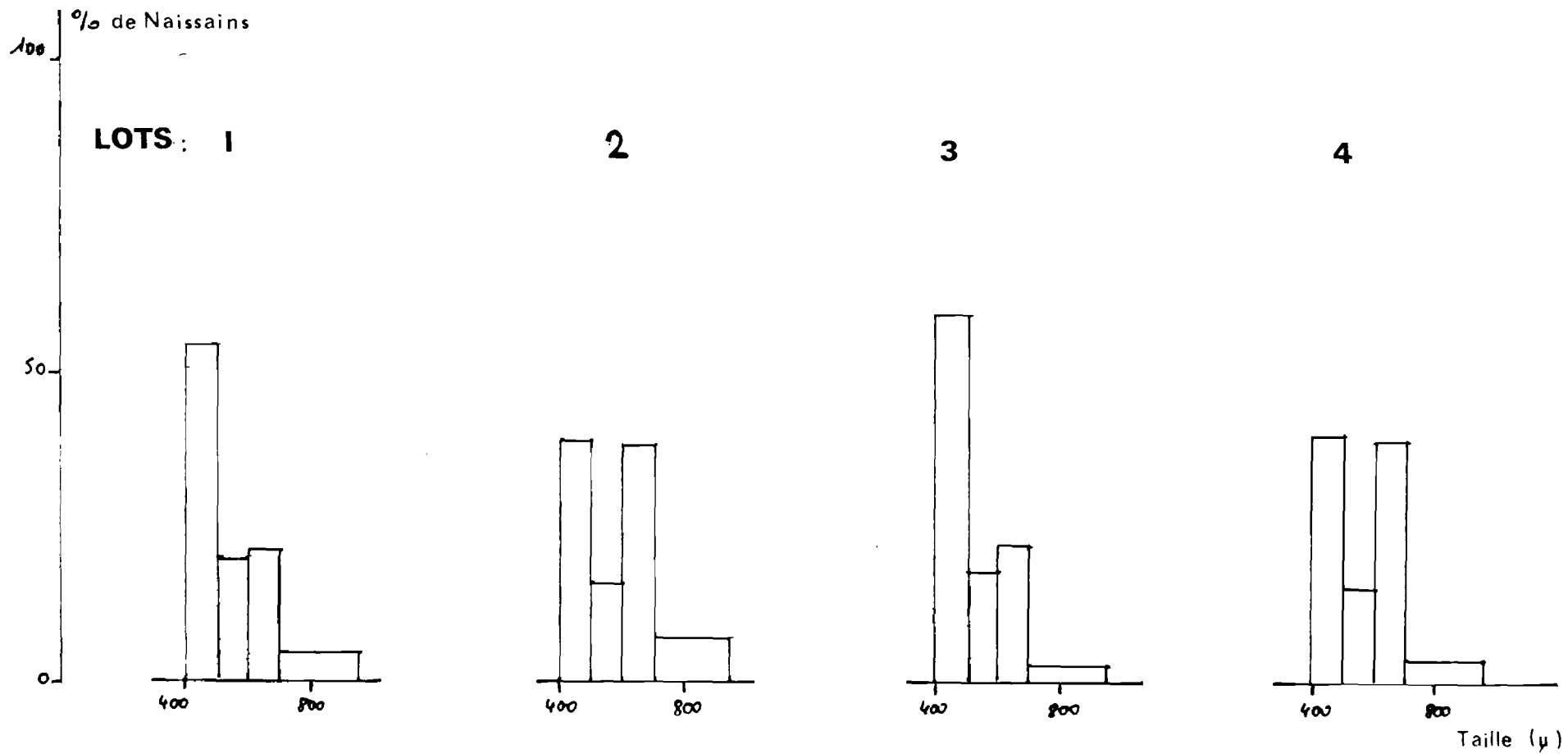


FIG 10 : Determination des densités optimales, 2^{ème} expérience. sur C. gigas, 400 μ.

Les lots expérimentaux sont les suivants :

1. Chaeto. : 1er et 2e Jours $20 \cdot 10^9$ ζ par apport, 3e J. $30 \cdot 10^9$
2. Chaeto. : 1er et 2e Jours $40 \cdot 10^9$ ζ par apport, 3e J. $50 \cdot 10^9$
3. 3 H : 1er et 2e Jours $20 \cdot 10^9$ ζ par apport, 3e J. $30 \cdot 10^9$
4. 3 H : 1er et 2e Jours $40 \cdot 10^9$ ζ par apport, 3e J. $50 \cdot 10^9$

Sur la figure N°10 , nous constatons que les lots N° 2 et 4 ont une croissance très semblable et supérieure à celle des deux autres lots.

On peut cependant remarquer que le nombre de cellules algales encore présentes avant le changement d'eau journalier ayant été impossible à mesurer, la quantité d'algues apportées par 24 h. doit être proche du maximum assimilable et donc de la densité optimale.

2.2. Expériences sur du naissain d'*O.edulis* :

La période de reproduction de larves d'*O.edulis* en éclosion, ainsi que le faible nombre de larves émises ne nous ont pas permis d'effectuer plusieurs expériences. Nous avons donc tenté au cours d'une même expérience de mettre au point les densités algales optimales et de comparer ces optima.

L'expérience a été effectuée sur du naissain de taille comprise entre 600 et 700 μ , à raison de 40 ml. de naissains par tube.

L'espèce *Isochrysis*, employée seule n'ayant pas donné de résultats satisfaisants nous avons testé uniquement les 3 diatomées, en régime monospécifique.

A raison de 3 apports de nourriture par 24 heures, les densités cellulaires testées sont les suivantes (nombre de cellules par apport de nourriture) :

Chaeto.	$40 \cdot 10^9$	$60 \cdot 10^9$
3 H	$40 \cdot 10^9$	$60 \cdot 10^9$
Sk1.	$10 \cdot 10^9$	$20 \cdot 10^9$

Le très faible nombre de cellules algales encore présent dans certains bacs avant le changement d'eau nous permet de supposer que même pour les concentrations les plus fortes, le seuil de saturation n'est pas atteint.

Les résultats (tableau N° 9) obtenus après trois jours d'expérience, sont représentés sur le graphique N°11 , exprimés en pourcentage de naissain par classe de taille.

Pour les lots traités avec *Skeletonema*, la croissance a été très semblable pour les deux concentrations testées, et de plus assez faible. Cette espèce d'algue ne semble pas très favorable au naissain d'*O.edulis*, ce qui confirme des observations effectuées sur d'autres élevages en grossissement.

.../...

% de Naissains

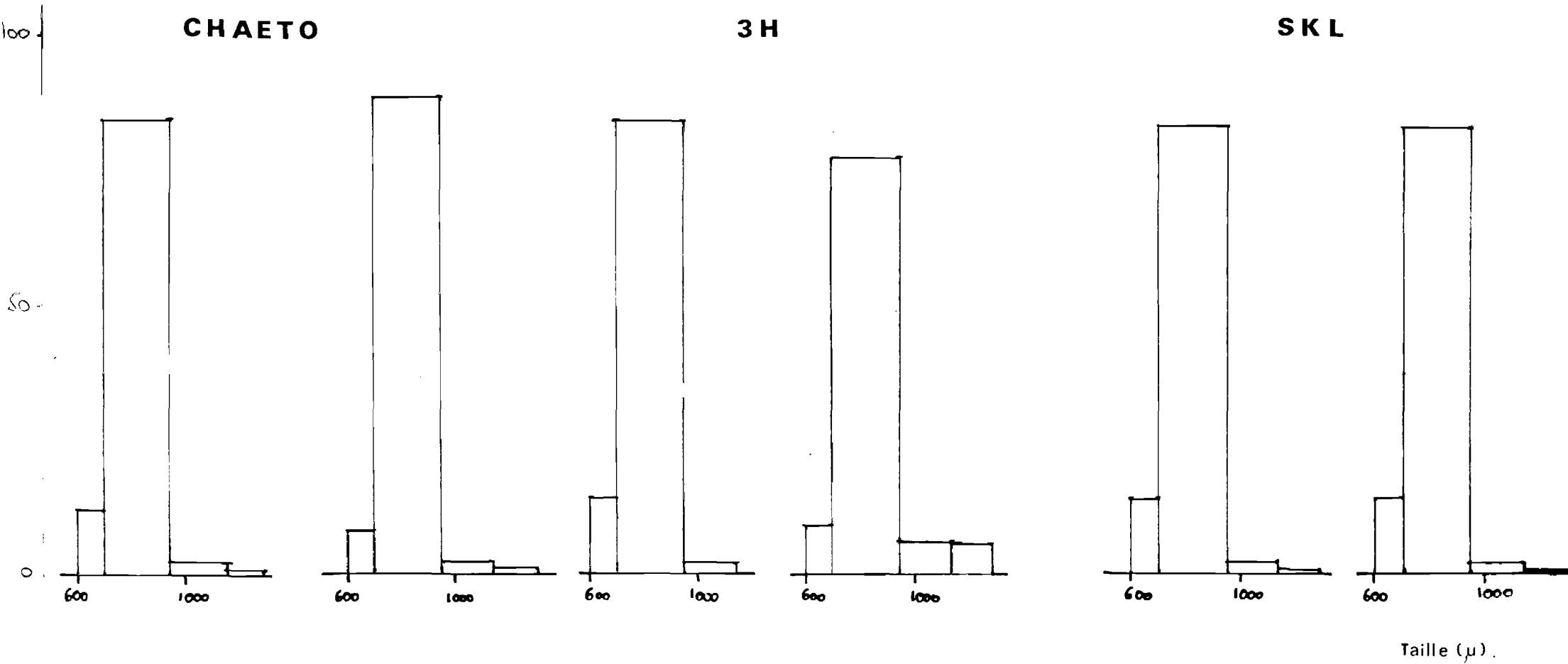


FIG 11 : Expérience de Nutrition du naissain d'O. edulis : Croissance .

Les lots nourris avec Chaetoceros présentent une faible différence de croissance, alors que ceux nourris avec 3 H ont une croissance nettement supérieure pour une densité algale supérieure.

La reprise de ce type d'expérience sur plusieurs populations de naissain d'O. edulis devrait permettre de préciser l'hypothèse de l'effet favorable de 3 H sur la croissance du naissain, à raison de 3 apports de 60.10^9 cellules par jour pour 130.000 naissains c'est à dire environ : $1,5.10^6$ cellules par individu par 24 h.

3. DISCUSSION ET CONCLUSION

Sur l'ensemble des résultats des expériences effectuées, une remarque concernant la variabilité de ceux-ci s'impose. En effet, si l'on compare les résultats d'expériences réalisées dans des conditions expérimentales les plus proches possible mais sur des populations de naissains différentes on observe des variations importantes. Ceci est principalement lié au matériel biologique employé, en effet d'une ponte à l'autre la vitesse de croissance des larves et de grossissement des postlarves est variable, l'importance des géniteurs employés n'étant sans doute pas négligeable.

Les diatomées étudiées peuvent servir à la croissance du naissain d'huîtres avec des différences d'utilisation entre O. edulis et C. gigas mais également entre du naissain de tailles aussi voisines que 400 et 600 μ . La chlorophycée Isochrysis sp., retenue en raison de sa culture aisée, ne semble par contre pas convenir pour le grossissement des postlarves.

Pour exprimer plus concrètement les résultats précédents, on peut les rapporter au nombre de cellules de chaque algue nécessaire pour obtenir une croissance optimale de 10.000 naissains de chaque catégorie. Connaissant les concentrations moyennes des cultures d'algues à l'utilisation, on en déduit le volume de culture correspondant, ce qui se traduit par le tableau synoptique en page N°21. On voit ainsi par exemple que le Chaetoceros calcitrans est une algue d'utilisation économique car un volume donné de culture pourra nourrir davantage de naissains. Il est également possible de fixer une limite à la production de l'écloserie en fonction de sa capacité en cultures d'algues : si le volume disponible quotidiennement pour nourrir les postlarves est de 3000 l., on pourra élever 20 millions de naissains de C. gigas après métamorphose mais dès qu'ils auront atteint 600 μ , on ne pourra en garder que 10 millions. La connaissance de ces données est fondamentale pour tout élevage intensif : elle évite de placer les animaux en état de stress et permet une meilleure prévention des épizooties.

Espèce du naissain	Taille	Type de nourriture	Concentration cellulaire moyenne en bacs de 1500 l. (10^6 φ /ml.)	Nombre optimal de φ par jour pour 10.000 individus ($\times 10^9$)	Volume de culture pour 10.000 individus/jour
C. GIGAS	400 μ	Chaeto	3	4,5	1,3 l.
		3 H	2,5	4,2	1,5 l.
	600 μ	Chaeto	3	7,5	2,5 l.
		3 H	2,5	9,0	3,5 l.
		Sk1	1	3,0	3,0 l.
		Iso T	2	6,0	3,0 l.
		Chaeto)	3	(5 + 3)	2,8 l.
		3 H)	2,5		
D. EDULIS	600 μ	Chaeto	3	13,8	4,6 l.
		3 H	2,5	13,8	5,5 l.
		Sk1	1	4,6	4,6 l.

TABLEAU SYNOPTIQUE D'OPTIMALISATION DE LA PRODUCTION ALGALE DE L'ECLOSERIE

BIBLIOGRAPHIE

=====

- . HARTMAN, M., EPIFANIO, C.E., PRUDER, G., SRNA, R., 1973.
Farming the artificial sea : Growth of clams in a recirculating seawater system. Proc. Gulf and Caribbean Fish. Inst. 26 th. : pp 59-74.

- . PRUDER, G.D., BOLTON, E.T., GREENTLAUGH, E.E., BAGGALEY, R.E., 1976.
Oyster growth and nutrient nitrogen cost in bivalve molluscan mariculture. Public. Delaware. Univ. 1976.

1ère EXPERIENCE

Maille du Tamis μ	3 H			CHAETO			SKL		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
706	6,5	10.205	7,5	6,0	9.420	6,8	3,5	5.000	3,9
600	9,5	39.725	29,5	9,5	39.720	28,8	8,5	35.320	27,8
500	2,5	13.550	10,0	3,2	17.350	12,6	2,8	15.175	11,9
400	12,5	71.600	53,0	12,5	71.600	51,9	12,5	71.600	56,3
TOTAL		135.080			138.090			127.100	

2ème EXPERIENCE

Maille du Tamis μ	3 H			CHAETO			SKL		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
1150	15,0	8.200	11,2	14,5	7.900	10,2	5,5	3.000	5,4
950	6,5	6.300	8,6	8,3	8.100	10,4	4,5	4.400	7,8
706	34,5	54.150	74,4	36,5	57.300	74,0	28,0	43.900	79,0
600	1,0	4.150	5,7	1,0	4.150	5,3	1,0	4.150	7,4
TOTAL		72.860			77.450			55.450	

TABLÉAU N° 1 : Expériences sur C.gigas faisant intervenir des volumes de culture d'algues.

Maille du Tamis (μ)	3 H 30.10 ⁹ C.			CHAETO 30.10 ⁹ C.			SKL 30.10 ⁹ C.			ISO. sp. 30.10 ⁹ C.		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
1150	< 1,0	250	0,1	2,0	1.100	0,4	6,0	3.270	1,3	< 1,0	250	0,1
950	5,0	4.850	3,0	2,0	1.950	0,7	12,0	11.640	4,6	2,0	1.940	0,7
736	55,0	86.350	45,0	48,0	75.350	26,8	115,0	180.550	72,3	60,0	94.200	33,9
600	16,0	66.400	34,6	35,0	145.280	51,8	11,0	45.650	18,3	30,0	124.500	44,8
500	2,0	10.850	5,6	4,0	21.700	7,7	1,0	5.425	2,1	4,0	21.700	7,8
400	4,0	23.200	12,0	6,0	34.800	12,4	< 1,0	2.900	1,1	6,0	34.800	12,5
TOTAL		191.900			280.180			249.435			277.390	

TABLERAU N° 2 : Expérience longue du 18.7.78 au 25.7.78
 Résultats du tamisage (400 μ C.gigas).

CHAETOCEROS CALCITRANS

Maille du Tamis μ	$25 \cdot 10^9$			$50 \cdot 10^9$			$75 \cdot 10^9$		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
706	34,5	54.200	25,5	47,0	73.800	35,6	37,5	58.875	31,5
600	38,0	157.700	74,4	32,5	134.800	64,7	31,0	128.600	68,7
TOTAL		211.900			207.000			187.500	

SKELETONEMA COSTATUM

Maille du Tamis μ	$10 \cdot 10^9$			$20 \cdot 10^9$			$30 \cdot 10^9$		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
1150	-	-	-	1,0	550	0,3	< 1,0	500	0,28
950	1,5	1.455	0,95	2,0	1.950	1,2	< 1,0	970	0,5
706	58,0	91.050	58,0	65,0	172.500	59,8	62,0	97.340	54,8
600	15,5	64.325	41,0	16,0	66.400	38,7	19,0	78.850	44,4
TOTAL		156.850			171.400			177.660	

TABLEAU N° 3 : Détermination des densités algales optimales (600 μ C.gigas)

THALASSIOSIRA PSEUDONANA

1ère EXPERIENCE

Maille du Tamis μ	20.10 ⁹			40.10 ⁹			60.10 ⁹		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
1150	-	-	-	-	-	-	4,5	2.450	1,7
950	-	-	-	4,5	4.365	2,8	6,5	6.300	4,4
706	44,5	68.865	47,3	70,0	109.900	70,6	68,0	106.700	74,9
600	18,5	76.775	52,7	10,0	41.500	26,6	6,5	26.900	18,9
TOTAL		145.640			155.700			142.350	
Maille du Tamis μ	2ème EXPERIENCE								
	60.10 ⁹			80.10 ⁹					
950	<0,5	450	0,2	-	-	-			
706	55,0	66.350	44,4	40,0	62.800	30,1			
600	26,0	107.900	55,4	35,0	145.250	69,8			
TOTAL		194.700			208.050				

ISOCHRYSIS sp.

Maille du Tamis μ	20.10 ⁹			40.10 ⁹					
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%			
706	17,5	27.475	14,4	18,0	28.260	14,7			
600	39,5	163.925	85,6	39,5	163.925	85,3			
TOTAL		191.400			192.185				

TABLEAU N° 4 : Détermination des densités algales optimales (600 μ C.gigas) suite.

Maille du Tamis μ	3 H			CVAETO			SKL			ISD. T		
	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%
950	-	-	-	< 0,5	400	0,22	-	-	-	-	-	-
706	46,0	72.220	38,3	50,0	78.500	44,6	40,0	62.800	33,5	30,0	47.100	22,3
600	26,0	116.200	61,6	23,5	97.600	55,4	30,0	124.500	66,5	35,0	145.250	77,7
TOTAL		188.420			176.500			187.300			192.350	

TABLEAU N° 5 : Comparaison des densités algales optimales sur le même naissain (600 μ C.gigas).

1ère EXPERIENCE

Maille du Tamis u	LOT TEMOIN			LOT N° 2			LOT N° 3			LOT N° 4			LOT N° 5		
	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%
050	-	-	-	<1	800	0,5	1	970	0,5	2	1.940	1,2	2	1.940	1,2
706	62	97.340	51,6	65	102.500	59,9	69	108.330	62,0	72	113.050	72,2	69	108.330	64,3
400	22	91.300	48,4	17	67.550	40,6	15	65.250	37,3	10	41.500	26,5	14	58.100	34,5
TOTAL		188.640			170.400			174.580			156.490			168.370	

2ème EXPERIENCE

Maille du Tamis u	LOT TEMOIN N° 1			LOT TEMOIN N° 2			LOT N° 3			LOT N° 4		
	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%	Vol. Mais sain ml.	Nombre	%
706	30	47.100	23,0	25,5	40.000	20,6	31	54.250	29,6	28	43.960	21,8
600	38	157.700	77,0	37,0	153.600	79,3	31	149.650	72,9	38	157.700	78,2
TOTAL		204.800			193.600			202.900			201.600	

TABLEAU N° 6 : Test de régimes plurispécifiques (C. qigias 600 µ)

1er TRI

Maille du Tamis μ	LOT N° 1			LOT N° 2			LOT N° 3			LOT N° 4		
	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%
706	3,5	5.495	1,8	1,0	1.570	0,5	4,0	6.280	2,1	0,5	785	0,2
600	11,0	45.650	15,6	5,0	20.750	7,4	8,5	35.275	12,0	5,0	20.750	7,2
500	10,0	58.000	19,8	6,0	34.850	12,4	7,0	40.600	13,9	5,0	24.000	10,1
400	30,5	183.000	62,6	39,0	235.000	79,5	35,0	210.000	71,8	39,5	237.000	82,4
TOTAL		292.145			292.170			292.155			287.535	

2ème TRI

Maille du Tamis μ	LOT N° 1			LOT N° 2			LOT N° 3			LOT N° 4		
	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain: (ml.)	Nombre	%
950	<0,5	495	0,16	-	-	-	<0,5	495	0,1	-	-	-
706	31,0	48.670	16,2	23,5	36.895	12,2	32,0	50.240	15,7	4,5	7.065	2,3
600	23,5	97.525	32,4	26,5	109.975	36,5	30,5	126.500	39,6	14,0	58.100	19,1
500	6,0	34.800	11,6	7,5	43.500	14,4	10,0	58.000	18,2	7,5	43.500	14,3
400	19,5	119.000	39,6	18,5	111.000	36,8	14,0	84.000	26,3	32,5	195.000	64,2
TOTAL		300.500			301.370			319.235			303.665	

TABLEAU N° 7 : Essais de détermination des densités optimales sur du naissain de C.gigas de 400 μ

Maille du Tamis μ	LOT N° 1			LOT N° 2			LOT N° 3			LOT N° 4		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
706	9,5	14.900	4,3	15,5	24.300	6,3	5,5	8.600	2,6	8,5	13.350	4,5
600	18,0	74.700	21,6	35,0	145.200	38,1	17,0	70.550	22,0	28,0	116.200	39,5
500	12,0	69.600	20,1	10,5	60.900	16,0	10,0	58.000	18,0	8,0	46.400	15,6
400	31,0	186.000	53,8	25,0	150.000	39,4	32,0	192.000	59,8	20,0	120.000	40,5
TOTAL		345.200			380.400			370.150			295.950	

TABLEAU N° 8 : 2ème expérience de détermination des densités algales optimales pour du naissain de C.gigas de 400 μ .

Maille de Tamis μ	CHAETO $40 \cdot 10^9$ Cellules/apport			CHAETO $60 \cdot 10^9$ Cellules/apport			3 H $40 \cdot 10^9$ Cellules/apport		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
1150	< 1 ml.	500	0,4	< 1 ml.	500	0,35	-	-	-
950	3,0	2.910	2,2	3,5	3.395	2,4	2,0	1.940	1,4
706	71,0	111.400	84,7	80,0	125.600	88,4	70,5	110.685	84,3
600	4,0	16.600	12,6	3,0	12.450	8,7	4,5	18.675	14,2
TOTAL		131.410			141.945			131.310	

Maille du Tamis μ	3 H $60 \cdot 10^9$ Cellules/apport			SKL $10 \cdot 10^9$ Cellules/apport			SKL $20 \cdot 10^9$ Cellules/apport		
	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%	Volume Naissain (ml.)	Nombre	%
1150	1,5	8.100	6,1	0,5	250	0,2	0,5	250	0,19
950	9,0	8.700	6,5	9,5	2.425	1,8	3,0	2.910	2,2
706	66,0	103.620	77,9	68,5	107.500	83,4	70,0	109.900	83,4
600	3,0	12.450	9,3	4,5	18.700	14,5	4,5	18.700	14,2
TOTAL		132.870			128.850			131.760	

TABIEAU N° 9 : Expérience de nutrition de naissain d'D.edulis de 600 μ

