

ETUDE DU REMPLACEMENT DES PROIES VIVANTES
EN ELEVAGE LARVAIRE DE *Penaeus vannamei*
PAR LES ALIMENTS DE LA GAMME FRIPPAK

Aquacop, Le Moullac G., Dufour R.

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER

Adresse :
 IFREMER
 BP 7004

 TARAVAO
 TAHITI - POLYNESIE FRANCAISE

DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES

DEPARTEMENT RESSOURCES AQUACOLES

STATION/LABORATOIRE TAHITI

AUTEURS-(S) : LE MOULLAC G., DUFOUR R. AQUACOP		CODE : DRV/AQ/TAH 90.54
TITRE : Etude du remplacement des proies vivantes en élevage larvaire de <i>Penaeus vannamei</i> par les aliments de la gamme Frippak.		date : 22.05.90 tirage nombre : 13 Nb pages : 24 Nb figures : 7 Nb photos : 0
CONTRAT (intitulé) N° _____		DIFFUSION libre <input type="checkbox"/> restreinte <input type="checkbox"/> confidentielle <input type="checkbox"/>

RESUME

Le CAR (Crustacean Algae Replacement) se substitue totalement algues pour un dosage et une fréquence de distribution déterminés. Les résultats de survie à Zoé 3 restent malgré tout variable. La raison essentielle semble être la qualité bactériologique de l'eau de mer. Les artémias peuvent être remplacés à 50 % par les CD2 et CD3 (Crustacean Diet), ce taux de substitution offre le meilleur compromis survie et qualité à PL.

mots clés : P. vannamei, microcapsuls, larves, qualité, proies vivantes

key words :



Liste de diffusion:

IFREMER

COP

J.M. GRIESSINGER

J. CALVAS

AQUACOP

BIBLIOTHEQUE

G. LE MOULLAC

R. DUFOUR

G. CUZON

EXTERIEURE

DRV/RA PARIS

SASV NELLE CALEDONIE

FRANCE-AQUACULTURE

F.A. PARIS

F.A. BREST

FINDOM

**SUBSTITUTION TOTALE
DES ALGUES ET DES ARTEMIAS
ETUDE DU DOSAGE
ET DE LA FREQUENCE DE DISTRIBUTION
DES MICROCAPSULES**

OBJECTIF

Test des microcapsules FRIPPAK en tant que substitut total des algues et des artémias pour un temps d'élevage déterminé: 15 jours à partir de ZOE 1 (J3).

Il est nécessaire de travailler l'aspect dose et fréquence de distribution. En effet, on retrouve diverses séquences alimentaires qui globalement donnent satisfaction aux utilisateurs mais qui dans le cas où les doses sont fortes peuvent provoquer des encrassements et nécessitent des changements d'eau pour nettoyer les larves. Dans le cas où les doses sont faibles, la croissance des larves est insuffisante. Il est aussi possible qu'en augmentant la fréquence (>6 fois par 24 heures) des doses plus faibles soient suffisantes ayant pour effet secondaire de moins polluer le milieu d'élevage tout en maintenant une densité de particules suffisantes.

1- Le FRIPPAK peut-il se substituer totalement aux algues et aux artémias?

2- Quel est le meilleur compromis dose/fréquence de distribution?

3- Quelle est la qualité des animaux obtenues?

Les facteurs étudiés sont donc les doses et la fréquence de distribution des microcapsules. Les Témoins sur algues et artémias se situent dans cette expérimentation comme référence qualitative.

MATERIEL ET METHODE

MATERIEL EXPERIMENTAL:

Salle EPE 200 comprenant 12 bacs noirs cylindroconiques d'un volume utile de 170 l. Un distributeur à bande F.A. pour 2 bacs.

L'eau de mer est filtrée sur filtre à sable et sur cartouche à 5μ et éventuellement à 0.5μ . Le changement d'eau des bacs à partir de Mysis 1 est pratiqué à l'aide d'un filtre de maille 335μ à raison d'une dilution d'environ 100% pendant 30 mn. La température est fixée à $29,5^{\circ}\text{C}$.

Les animaux (nauplius) issus de plusieurs pontes sont mélangés avant d'être répartis dans les bacs.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL:

2 répétitions pour le traitement Témoin dans l'expérience 1 et 4 Témoins dans l'expérience 2.

4 répétitions pour chacun des dosages

4 répétitions pour chacune des fréquences testées soient 2 répétitions pour chaque combinaison des 2 facteurs dose et fréquence.

Cette expérimentation est réalisée sur 2 remplissages.

Appellation de chaque unité expérimentale:

microcapsules FRIPPAK				alg-art
1D1F1	2D1F1	1D1F2	2D1F2	T
1D2F1	2D2F1	1D2F2	2D2F2	T

VARIABLES MESUREES:

- 1- Survie à Zoé 3
- 2- Survie et Effectifs finaux à PL

ANALYSE DES VARIABLES:

Les survies des traitements Frippak à Zoé3 sont analysées par analyse de variance factorielle à 3 facteurs (doses-fréquences-remplissages)

L'ALIMENTATION:

Le traitement TEMOIN sur algues et artémias est alimenté selon la table: Séquence alimentaire traditionnelle.

Les traitements expérimentaux seront alimentés selon la table qui suit en tenant compte des diverses fréquences testées.

Le CAR sera employé de N6 à Z3

Le CD2 sera employé de Z3 (100%) à M3

Le CD3 sera employé de P1 à la fin de l'élevage.

DOSAGES DES MICROCAPSULES FRIPPAK:

STADES	D1	D2	D1		D2	
	g/m ³		F1	F2	F1	F2
			g/170 l			
N6	0.88	0.44	0,05	0,03	0,03	0,02
Z1	4	2	0,12	0,06	0,06	0,03
Z2	4	2	0,12	0,06	0,06	0,03
Z3	6	3	0,17	0,08	0,08	0,04
M1	6	3	0,17	0,08	0,08	0,04
M2	7	3.5	0,2	0,1	0,1	0,05
M3	10	5	0,3	0,15	0,15	0,08
P1	12	6	0,35	0,17	0,17	0,09
P2	12	6	0,35	0,17	0,17	0,09
P3	12	6	0,35	0,17	0,17	0,09
P4	12	6	0,35	0,17	0,17	0,09
P5	12	6	0,35	0,17	0,17	0,09

D1 est le FRIPPAK feeding model pour P.monodon.

D2 est la moitié des doses du modèle précédent.

FREQUENCE DE DISTRIBUTION:

F1 = 6 fois par jour toutes les 4 heures.

F2 = 12 fois par jour toutes les 2 heures.

TRAITEMENTS SANITAIRES PREVENTIFS:

L'ensemble des bacs subiront les traitements antifongiques (TREFLAN) et antibactérien (FURAZOLIDONE). Table de traitements en annexe.

RESULTATS

SURVIE (tableau 1)

A ZOE 3 (J8)

Au cours de la 1^{ère} expérience la survie Z3/Z1 à J8 des différents traitements y compris les témoins sur algues est de 98% .Il n'y a pas d'influence ni de la dose et ni de la fréquence de distribution sur la survie ni sur le passage des stades: toutes les larves de tous les traitements sont Zoé 3 à J8.

La 2^{ème} expérience donne une survie moyenne de 31% à Zoé 3 pour les traitements FRIPPAK alors que les témoins sont à 48% de survie. Cette différence n'est pas significative. Cette faible survie est lié à un fort taux d'encrassement à Zoé1. Les larves alimentées avec du FRIPPAK quelques soient les doses et les fréquences de distribution ont un jour d'avance au niveau de leur développement (80-90% de Z3 à J8) pour seulement 20% de Z3 sur algues.

La comparaison des survies entre le traitement Témoin et le traitement Frippak (toutes modalités confondues) ne donne pas de différences significatives (fig.1) de même qu'entre les deux remplissages (fig.2). L'analyse des survies à Z3 (J8) des différentes modalités du traitement Frippak par l'analyse de variance factorielle à 3 facteurs indique que le facteur temps est la source de variation la plus importante, les survies entre les 2 remplissages sont significativement différentes. Les doses n'ont pas d'influence significative sur la survie (fig.3) cependant cette comparaison souffre d'un manque de puissance (P=8%). La fréquence de distribution (fig.4) est une source de variation significative ($p < 0,02$) car les lots nourris 6 fois par jour ont une survie significativement supérieure aux lots nourris 12 fois par jour. Toutefois l'interaction remplissagesxfréquences ($p < 0,01$) montre que cette différence n'est mise en évidence qu'au cours du 2^{ème} remplissage.

A J15

Dès le premier renouvellement d'eau à Mysis 1 (J9) une attaque de champignon (Lagaenidium) décime tous les élevages de la 1^{ère} expérience à partir de J9 jusqu'à J15 malgré le traitement préventif puis curatif de TREFLAN. A cette date ne restent plus en jeu que 3 bacs dont les 2 témoins (P2) et un bac sur FRIPPAK D1F1 (P1).

De J8 à J15 les résultats de cette 2^{ème} expérience sont plus encourageants mais il apparaît des blocages du développement des larves. A J9 il y a 100% de Z3, les premières Mysis 1 apparaissent à J10. A J15 les lots alimentés avec du FRIPPAK sont Mysis 2 et 3 alors que les Témoins ne sont que Zoé 3-Mysis 1. Les blocages sont plus intenses encore avec la séquence alimentaire témoin qu'avec les microcapsules. Ce problème a aussi affecté l'écloserie de production au même moment. Il est à noter que le traitement préventif au TREFLAN a été modifié pour cette 2^{ème} expérimentation le produit a été distribué pur toutes les 4 heures (sans dépassé les doses admissibles).

DISCUSSION-CONCLUSION

Le bilan de ces expérimentations est mitigé: Il est possible d'obtenir d'aussi bons résultats avec du FRIPPAK qu'avec des algues. Il semble que quelque soit la dose de CAR (entre D1 et D2) il faille la distribuer 6 fois par 24 heures.

Il est plus douteux de pouvoir se passer d'artémias mais cela n'a pas été démontré. Cependant le point de blocage le plus important semble la qualité de l'eau de mer qui varie énormément d'une semaine à l'autre: vecteur de champignon, responsabilité probable dans l'encrassement des larves et des blocages observés puisque que c'est le seul facteur commun entre les bacs en expérimentation mais aussi avec d'autres élevages larvaires de *P.vannamei* traités en d'autres endroits sur le COP.

tableau 1: bilan des expérimentations sur la substitution totale des algues et des artémias

TRAITS	SURVIE			
	J8 Z3/Z1		J15/J3	
	EXP 1	EXP2	EXP 1	EXP 2
D1F1	100	30	0	0
	98	44	30 (P1)	37 (M3)
D1F2	100	32	0	37 (M2-M3)
	98	18	0	8 (M2)
D2F1	90	46	0	39 (M2)
	98	44	0	29 (M2)
D2F2	100	22	0	18 (M2)
	97	11	0	7 (M2-M3)
TEMOIN	100	45	46	15 (Z3-M1)
	100	46	30	6 (Z3)
		55		20 (Z3-M1)
		44		20 (Z3)

figure 1: SURVIE à ZOE 3, COMPARAISON

ALGUES - FRIPPAK

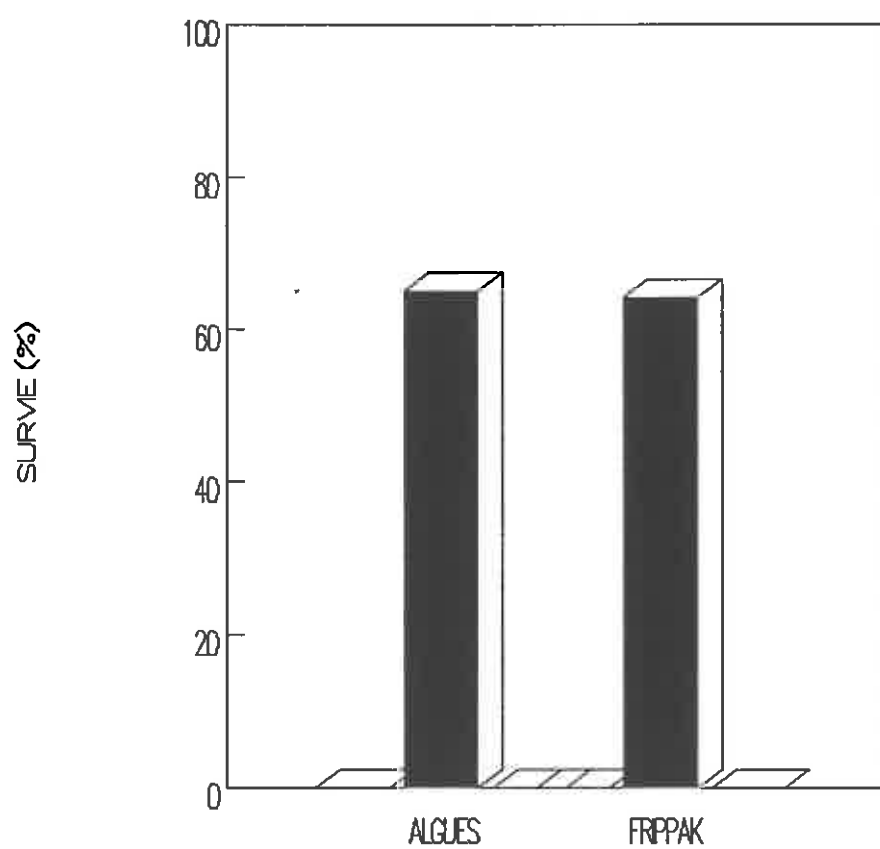


figure 2: SURVIE à ZOE 3, COMPARAISON
ENTRE LES 2 EXPERIMENTATIONS

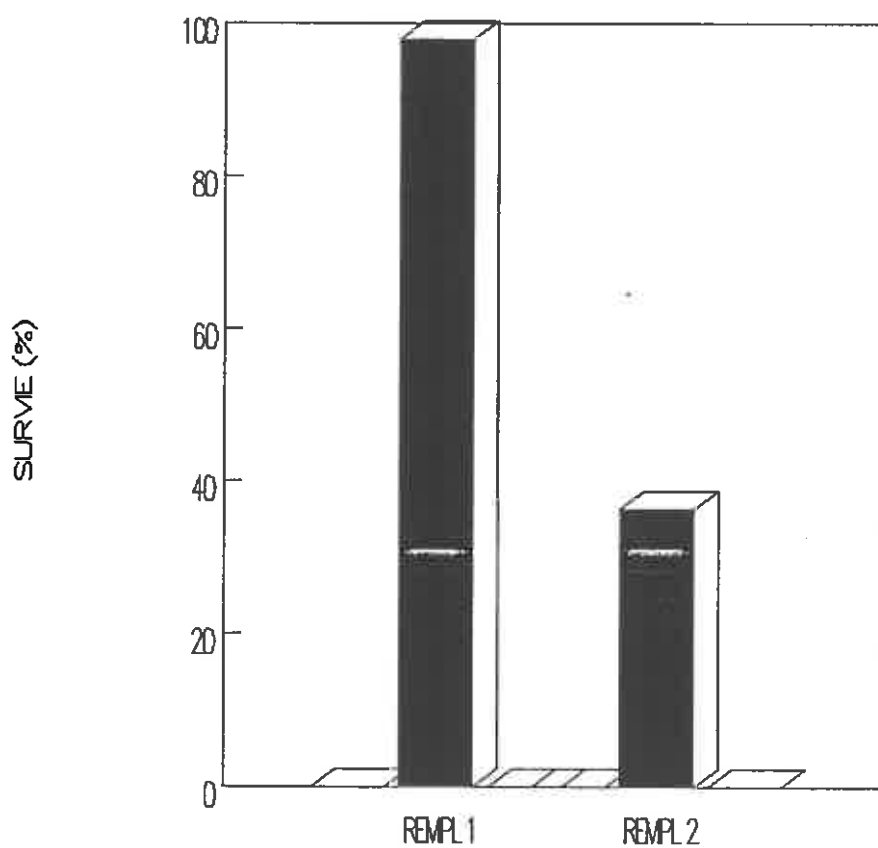


figure 3: SURVIE à ZOE 3, COMPARAISON

ENTRE LES DOSES

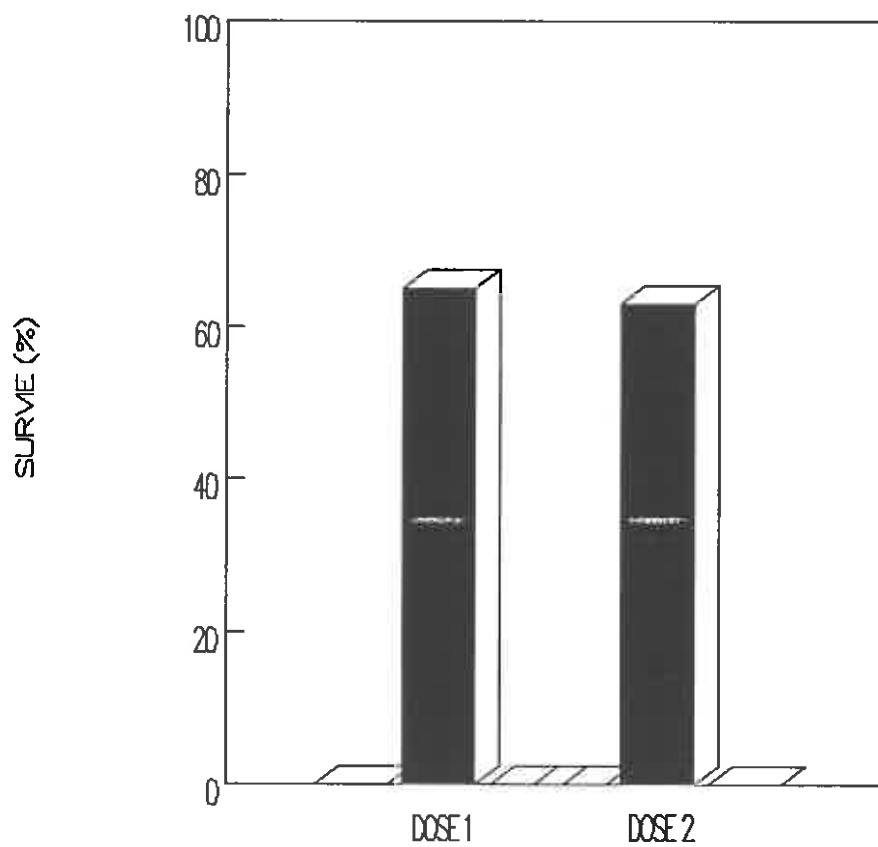
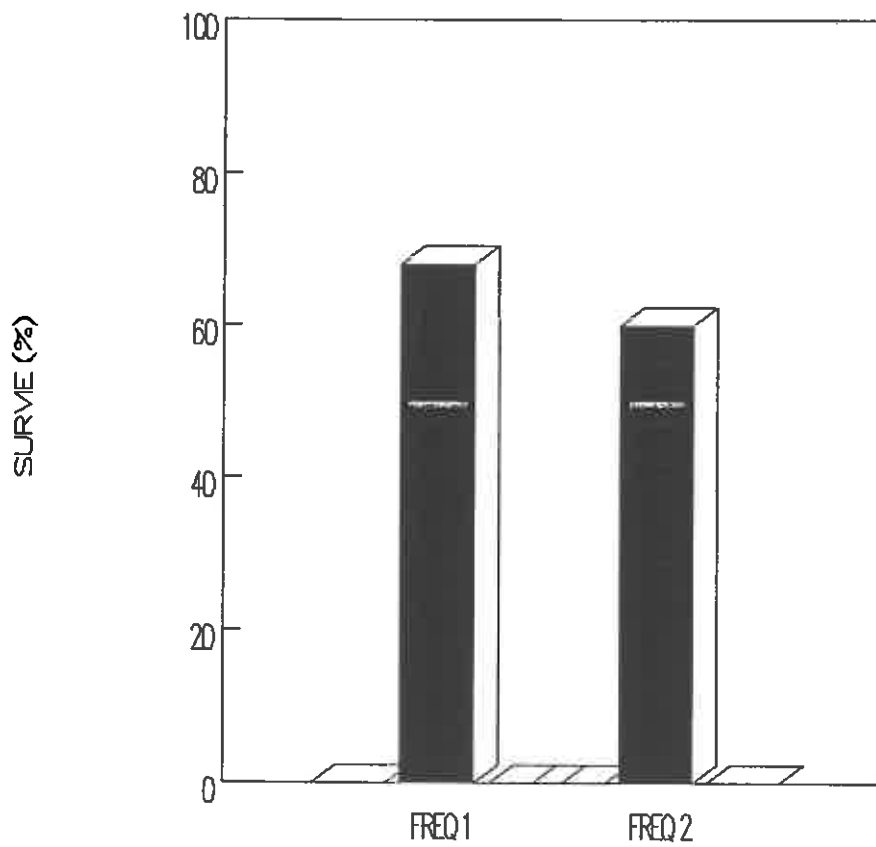


figure 4: SURVIE à ZOE 3, COMPARAISON
ENTRE LES FREQUENCES



**SUBSTITUTION TOTALE DES ALGUES ET PARTIELLE DES ARTEMIAS
PAR LES ALIMENTS DE LA GAMME FRIPPAK
ETUDE DE DIFFERENTS TAUX D'ARTEMIAS**

OBJECTIF

Test des microcapsules FRIPPAK en tant que substitut des Algues et des Artémias.

La substitution des algues par le CAR est admise et peut donner de bons résultats à Z3 (J8) cependant la fiabilité de cette technique dépend du contrôle du milieu d'élevage. Le remplacement total des artémias pose encore des problèmes de survie et de développement des larves. Il est donc nécessaire d'étudier différents taux de substitution de ces artémias par le FRIPPAK CD2 et CD3. Une étude antérieure sur la substitution des artémias par l'ACAL a montré que c'est possible jusqu'à 50% sans modification ni de la survie ni de la croissance des larves, alors qu'à 70 et 90% de substitution il y a un jour de retard de l'apparition des PL pour une survie identique. Cette expérimentation reprendra l'étude de ces différents taux de substitution sur une période d'élevage de 15 jours.

1- Quel est la substitution maximale des artémias permettant la meilleure survie et la meilleure croissance des larves.

2- Qualité des Post-larves produites.

Le facteur étudié est la substitution des artémias par du FRIPPAK CD2 et CD3. Les taux d'artémias étudiés ont 100, 50, 30 et 10%

MATERIEL ET METHODE

MATERIEL EXPERIMENTAL:

Idem précédente

DISPOSITIF EXPERIMENTAL:

4 traitements, 3 répétitions par traitement. Cette expérimentation sera répétée 2 fois.

L'expérimentation débute à Zoé 3. De Zoé 1 à Zoé 3 les larves sont alimentées avec du CAR selon la séquence D1F1 définie dans l'expérience précédente. Les Zoé 3 sont pêchées et redistribuées (randomisation) dans les 12 bacs.

Appellation des traitements: 100 50 30 10

VARIABLES MESUREES ET ANALYSES:

- 1- Survie: analyse de variance à 2 facteurs (traitement-remplissage).
- 2- Longueur des PL analyse de variance à 1 facteur (traitement).
- 3- Résistance des PL aux chocs de salinité, test du CHI2 pour les effectifs survivants.

CONDUITE DES ELEVAGES:

L'alimentation: Tous les bacs recevront du CAR en substitution totale des algues, puis des artémias et du CD à partir de Z3 en fonction des taux de substitution (tableau 1 et 2). Les microcapsules seront distribuées à la fréquence de 6 fois par jour.

Traitements préventifs: Le Tréflan et la Furazolidone seront utilisés en routine aux doses préventives.

L'eau: Les premiers changements d'eau interviennent à Mysis 1 et sont quotidiens.

tableau 1: Nombre d'artémias par larve par stade par taux de substitution

	Z3	M1	M2	M3	P1	P2	P3	P4
100%	5	10	20	25	35	45	75	110
50%	3	5	10	12	18	22	38	55
30%	2	3	6	8	11	13	22	33
10%	1	1	2	3	4	5	8	11

tableau 2: Doses de FRIPPAK par m3 par stade par taux de substitution.

	Z3	M1	M2	M3	P1	P2	P3	P4
	CD2				CD3			
100%	0	0	0	0	0	0	0	0
50% (D1F1/2)	3	3,5	3,5	5	6	6	6	6
30% (D1F1/1,3)	4,5	5,2	5,2	7,5	9	9	9	9
10% (D1F1)	6	7	7	10	12	12	12	12

RESULTATS

SURVIE

A ZOE 3

Les survies à Zoé 3 pour les 1^{ère} et 2^{ème} expériences sont respectivement de 67% ± 14 et 65% ± 18. Ces 2 résultats sont homogènes

contrairement aux expériences précédentes cependant au regard des intervalles de confiance on note que la variabilité reste très importante.

A J15

Les postlarves produites dans les 2 expériences sont P4 à J15. Une analyse de variance factorielle à 2 facteurs (remplissage et taux d'artémias) met en évidence une différence significative des survies entre les 2 remplissages ($p < 0,01$) en faveur du premier: 73% contre 60% (tableau 4); alors qu'entre les taux d'artémias il n'y a pas de différence significative ceci étant encore dû à un manque de puissance pour cette comparaison ($P = 10\%$). L'interaction remplissage x taux d'artémias est significative ($p < 0,05$), les résultats de survie en fonction des taux d'artémias entre les 2 expériences sont paradoxaux comme le montre la *figure 1*, en effet la survie augmente avec le taux d'artémias dans la première expérience alors que la tendance est inverse dans la deuxième expérience.

TAILLE des PL

Une analyse de variance des tailles des PL de la 1ère expérience décèle des différences significatives ($p < 0,01$) le test de Newman-Keuls propose 6 groupes homogènes et classe dans l'ordre les témoins 100%, les 50% puis les 30% et enfin les 10% (tabl.5). Le même test pour la 2ème expérience ne propose que 2 groupes homogènes (tableau 5). La *figure 2* montre l'influence du taux d'artémia sur la croissance des PL. Les tailles des PL entre 100 et 50% d'artémia sont identiques alors qu'elles baissent proportionnellement avec le taux d'artémia entre 50 et 10%. Entre les deux expériences les tailles sont les mêmes entre 100 et 50 alors qu'elles diffèrent sensiblement pour les taux plus faibles.

QUALITE DES POST-LARVES

Cette qualité est évaluée avec le test de la résistance aux chocs de salinité à 25 et 20%. (tableau 6). Les résultats sont analysés avec le test CHI2. Globalement les PL de la deuxième expérience sont de meilleure qualité que celle de la première expérience (fig 3).

A 25‰, les post-larves de la 1ère expérience des traitements 100 et 50 sont significativement plus résistantes ($p < 0,02$) que celles des traitements 30 et 10. Alors qu'à 20‰ ce sont les post-larves du traitement 50 qui sont significativement plus résistantes que les autres y compris les PL témoins (traitement 100) (fig 3).

Dans la 2ème expérience à 25‰, les post-larves ayant reçu des microcapsules FRIPPAK sont significativement plus résistantes que les post-larves témoins ($p < 0,01$) alors qu'à 20‰ il n'y a pas de différence significative entre aucun des traitements (fig 2).

DISCUSSION-CONCLUSION

La meilleure résistance des postlarves de la deuxième expérience s'explique partiellement par la taille qui est supérieure à celles de la première expérience pour les faibles taux d'artémias. Cependant les deux tendances inverses de la survie ne s'expliquent pas autrement que par les facteurs qui ont été différents entre les expériences:

la qualité de l'eau

la souche d'artémias (1ère exp: Silver Argent et 2ème exp: Artémia Frippak).

Ces 2 expériences nous apportent des informations sur la séquence alimentaire (FRIPPAK-proies vivantes) idéale. La substitution idéale des artémias par les microcapsules CD2 et CD3 FRIPPAK est à un taux de 50% afin de conserver une bonne croissance et obtenir les postlarves de la meilleur qualité possible. Ce résultat confirme celui déjà acquis sur l'ACAL. La séquence alimentaire composée des aliments FRIPPAK CAR, CD2, CD3 et ARTEMIA 90 reste à valider au niveau de la production. Il subsiste en élevage larvaire un facteur aléatoire lié probablement aux équilibres bactériens qui à un moment donné permet tous les espoirs quant à la valeur d'une technique alors que dans un autre temps il faut en revenir au compromis proies vivantes-microcapsules qui seul fiabilise la séquence alimentaire. Il se trouve que au cours de cette série d'expérimentations nous ayons eu à faire face à plusieurs types de situation permettant un succès inespérés (100% de survie à Z3) suivi du plus mauvais (31%), alors que les résultats suivants sont moyens (64 et 65%).

tableau 4: bilan des expérimentations sur la substitution partielle des artémias

TRAITS	SURVIE (P4/Z3)		TAILLE (PL)	
	EXP 1	EXP 2	EXP 1 n=20	EXP 2 n=10
100	0,91	0,53	4,02±0,32	4,42±0,22
	0,72	0,42	4,65±0,30	4,27±0,46
	0,89	0,65	4,15±0,32	4,04±0,39
50	0,83	0,67	4,25±0,18	3,95±0,20
	0,67	0,45	3,90±0,19	4,00±0,28
	0,82	0,65	3,99±0,17	4,39±0,27
30	0,61	0,63	3,85±0,19	4,27±0,26
	0,83	0,64	3,88±0,29	3,87±0,31
	0,70	0,54	3,70±0,27	4,06±0,38
10	0,51	0,65	3,33±0,15	3,94±0,32
	0,49	0,75	3,18±0,15	3,66±0,17
	0,75	0,66	3,56±0,18	3,83±0,31

tableau 5: test de Newman-Keuls

1ère expérimentation:

TRAITS	TAILLE	GROUPES HOMOGENES					
100%	4,65	A					
50%	4,25		B				
100%	4,15		B	C			
100%	4,02		B	C	D		
50%	3,99		B	C	D		
50%	3,90		B	C	D		
30%	3,88		B	C	D		
30%	3,85		B	C	D		
30%	3,70			C	D	E	
10%	3,56				D	E	F
10%	3,33					E	F
10%	3,18						F

2ère expérimentation:

TRAITS	TAILLE	GROUPES HOMOGENES	
100%	4,42	A	
50%	4,39	A	
100%	4,27	A	B
30%	4,27	A	B
30%	4,06	A	B
100%	4,04	A	B
50%	4,00	A	B
50%	3,95	A	B
10%	3,94	A	B
30%	3,87	A	B
10%	3,83	A	B
10%	3,66		B

tableau 6: Qualité des post-larves: Résistance aux chocs de salinité (survie)

	SALINITE	TRAITEMENTS			
		100	50	30	10
EXP 1	25°/∞	48,6	47,3	40,6	28,0
	20°/∞	2,6	8,0	0,6	1,3
EXP 2	25°/∞	45,5	68,8	60,0	67
	20°/∞	17,7	18,8	20,0	24,4

fig 1: INFLUENCE DU TAUX D'ARTEMIAS SUR

LA SURVIE A P4

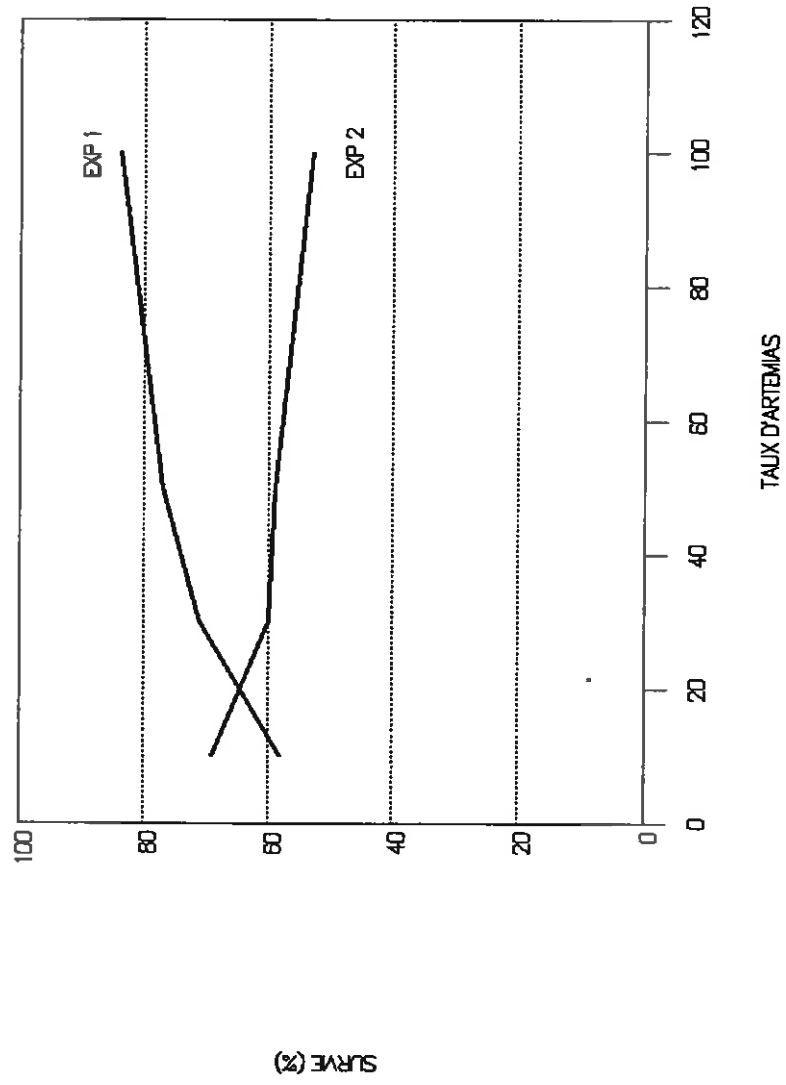


fig 2: INFLUENCE DU TAUX D'ARTEMIA SUR
LA LONGUEUR DES POSTLARVES P4

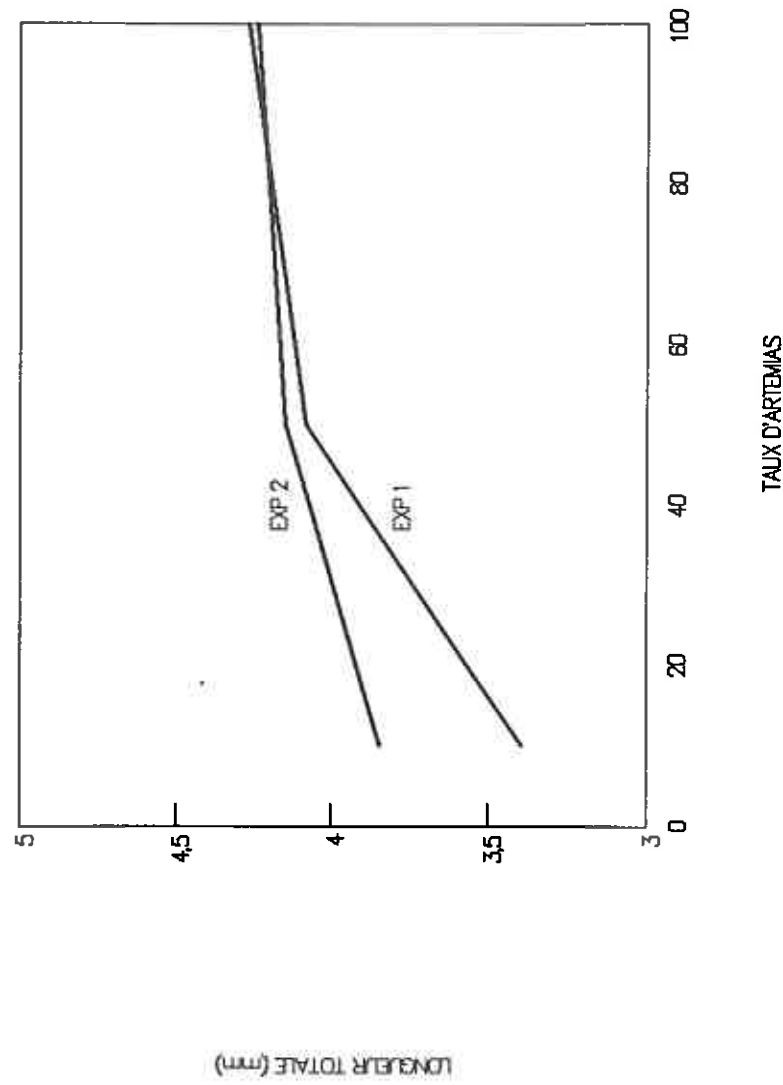
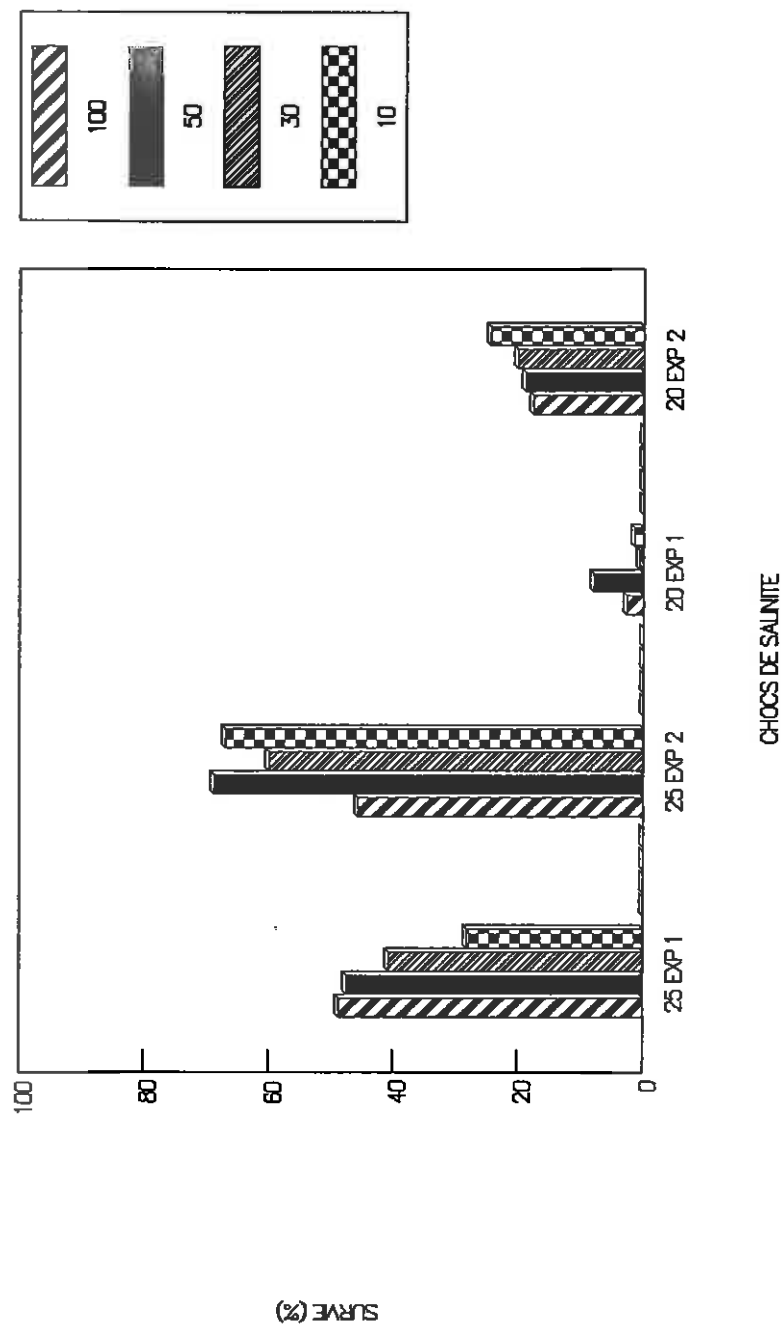


fig 3: INFLUENCE DU TAUX D'ARTEMIA SUR
 LA QUALITE DES POSTLARVES P4



**Proposition de séquence alimentaire composée de la gamme
d'aliments larvaires FRIPPAK**

Stades Larvaires	Microcapsules (g/m3)		Artémia 90 (art/larves)
N6	0,88		
Z1	4	C	
Z2	4	A	
		R	
Z3	3		3
M1	3,5	C	
		D	5
M2	3,5	2	10
M3	5		12
P1	6		18
P2	6	C	
		D	22
P3	6	3	38
P4	6		55