

3rd Meeting of the I.C.E.S. Working Group on Mariculture, Brest, France, May 10-13, 1977.
Actes de Colloques du C.N.E.X.O., 4 : 247-259.

CROISSANCE ET SURVIE DU HOMARD (*HOMARUS VULGARIS*)
PENDANT LES QUINZE PREMIERS STADES EN ELEVAGE ET
SOUS ALIMENTATION COMPOSEE

par

Jean-Yves LE GALL, Jean-Charles MAUVIOT, Robert METAILLER et Patrick BERTHOU
Centre Océanologique de Bretagne, B.P. 337, 29273 Brest Cédex, France.

ABSTRACT.

Juvenile lobsters were reared for 8 months individually in separate tanks in order to obtain separate estimates of growth. Five batches were studied separately according to the type of diet : deep-frozen krill, paste, dry pellets and moist pellets. Growth data were collected over 15 first molt stages for each type of prepared diet. Observations deal with size and weight increments at moult and with weight/length relationships. Regression of total lengths over carapace lengths were fitted in each case.

RESUME.

Des homards juvéniles ont été élevés pendant huit mois en logettes individuelles, permettant ainsi de suivre la croissance par individu. Les animaux ont été répartis en 5 lots, chaque lot recevant une nourriture différente : aliment frais ou aliment composé présenté sous 4 formes différentes. L'expérience a permis de collecter des résultats originaux sur la croissance des juvéniles en élevage pendant les 15 premiers stades, la qualité de l'aliment composé spécialement défini pour cette étude. Les observations portent sur l'accroissement en taille et en poids à chaque mue, la relation taille/poids et la relation longueur totale/longueur céphalothoracique.

.../...

INTRODUCTION.

Lors de la dernière réunion du Groupe de Travail C.I.E.M. (Nantes, 1975) sur l'évaluation des stocks de homards, l'accent fut particulièrement porté sur l'absence presque complète de données sur la biologie de la phase préreçrutee chez le homard. En France cette lacune est particulièrement ressentie en raison de l'action menée dans deux directions en vue d'une conservation et d'un aménagement des stocks de homard *Homarus vulgaris* exploités : réalisation de cantonnements et immersion de femelles ovigères d'une part, et, plus récemment, production et immersion de homards juvéniles (stades IV et V) produits en éclosérie. Afin de mieux cerner l'incidence éventuelle de ces actions, et suite aux recommandations du Groupe de Travail C.I.E.M., dès l'été 1975, un élevage de juvéniles de homards était mis en place au Centre Océanologique de Bretagne à Brest (France), expérience poursuivie en 1976 et 1977. Cet élevage avait pour but en 1976 particulièrement la mise au point d'un aliment composé sous différentes présentations et modes de conservation, et des observations sur les composantes de la croissance linéaire et pondérale des individus : périodicité des mues, accroissement à la mue, indices biochimiques de l'état physiologique des individus, et incidence éventuelle du mode de présentation de l'aliment composé. Dans le cadre de cette note, seuls les résultats préliminaires sur la croissance en taille, et les relations taille-poids sont exposés et discutés.

MATERIEL ET METHODES.

Durée de l'expérience.

L'expérience décrite s'est déroulée entre les mois de juillet 1976 et mars 1977 mais profitait d'enseignements acquis sur l'élevage similaire réalisé en 1975/1976. Cette expérience montrait notamment que le transfert des juvéniles (stades IV et V) de l'éclosérie de production au lieu d'expérimentation entraîne une mortalité immédiate importante de 20 à 30 %, et que les effectifs se stabilisent durant les semaines suivantes. Afin de tester l'influence du mode de présentation de la nourriture composée, il paraissait préférable d'utiliser des homards juvéniles ayant atteint leur huitième stade environ, puis de constituer sur ce matériel 5 lots expérimentaux destinés à recevoir une nourriture différente. L'expérience a donc comporté deux phases de chacune 4 mois : la première allant de la réception des juvéniles produits par l'éclosérie (20 juillet 1976) à la réalisation des 5 lots expérimentaux (20 novembre 1976) et la seconde proprement expérimentale du 20 novembre 1976 au 20 mars 1977 durant laquelle chaque lot a reçu une nourriture différente.

Conditions d'élevage (habitat et température).

Pendant l'ensemble des deux phases (8 mois) les homards juvéniles ont été élevés en logettes séparées (logettes cylindriques de 10 cm de diamètre et 5 cm de hauteur à fond de textile synthétique de maille carrée de 1 mm de côté) afin d'éviter le cannibalisme et de permettre de suivre individuellement chaque animal. Durant la première phase (juillet à novembre) l'eau n'a pas été réchauffée, la température a diminué graduellement de 18° C (juillet) à 13,5° C (fin novembre). Au cours de la seconde phase l'eau a été maintenue à 14° C jusqu'au 20 décembre puis à 18° C pendant les trois derniers mois (20.12.76 au 20.03.77). Pendant la

.../...

première phase, jusqu'à la constitution des 5 lots expérimentaux, les animaux furent nourris exclusivement de krill (*Meganyctiphanes norvegica*, Euphausiacées), conservé en congélation depuis le mois de juin 1976. Cette nourriture avait donné des résultats satisfaisants durant l'expérience préliminaire de 1975/1976.

Constitution des lots.

Le début de l'expérience proprement dite a donc été la constitution de 5 lots homogènes comportant chacun 50 homards juvéniles âgés de 4 mois ; l'homogénéisation a été obtenue en utilisant la taille du céphalothorax diminué du rostre (Lc) et le poids humide (W).

Les caractéristiques des 5 lots au début de l'expérience peuvent être résumées ainsi :

Lot n°	1	2	3	4	5
Lc (mm) moyenne	8,69	8,70	8,70	8,76	8,71
Ecart-type	0,82	0,83	0,82	0,82	0,75
W (mg) moyenne	365	353	357	360	353
Ecart-type	91	90	80	87	83

Mensurations, observations.

Tout au long de l'expérience (phases 1 et 2) les animaux ont été nourris 2 fois par semaine (soit à 3 ou 4 jours d'intervalle). A chaque manipulation, les animaux furent nourris, les exuvies collectées, fixées, puis mesurées, les traces de mues notées. De temps à autre (intervalle de 4 à 6 semaines) un bilan est réalisé afin de déterminer sur l'ensemble des animaux vivants la taille et le poids. La précision des mensurations : longueur céphalothoracique (du bord post-orbitaire au bord postérieur de céphalothorax) et longueur totale (du rostre au telson inclus) est de $\pm 0,02$ mm. La précision des pesées (poids humide) est de ± 5 mg. Les valeurs (mensurations et pesées) furent arrondies au dixième de millimètre et au milligramme inférieurs.

Alimentation (composition).

Le krill (*Meganyctiphanes norvegica*, Euphausiacées), après décongélation, constituait durant la première phase (juillet-novembre) la nourriture exclusive des juvéniles des stades V à VIII. En raison des qualités de cette espèce comme aliment de base, et de sa disponibilité, cette euphausiacée a constitué la base de l'aliment composé retenu pour l'expérience. Compte-tenu des expériences récentes et des résultats acquis par CASTELL (1974), SCHLESER (1974), MAUVIOT (1976), STEWART (1976), nous avons créé un aliment composé dont les éléments constitutifs sont indiqués dans le tableau 1.

Aliments	A	B	C	D	F
Krill congelé	100	20	20		
Krill lyophilisé				20	20
Moules fraîches		5	5	5	5
Concentré protéique soluble de poissons		5	5	5	5
Autolysat de poisson		5	5	5	5
Farine de maïs		5	5	5	5
Farine de soja		15	15	15	15
Farine de blé dur		10	10	10	10
Levure de bière		4	4	4	4
Gluten		5	5	5	5
Dextrine		3	3	3	3
Amidon		5	5	5	5
Cellulose		3,2	3,2	3,5	7,5
Huile de foie de morue		5	5	5	5
Prémélange vitaminique et minéral		4	4	4	4
Choline		1	1	1	1
Cholestérol		0,5	0,5	0,5	0,5
Alginate HV		4	4		
Alginate BV				4	
SO ₃ Ca (accélérateur de gélification)		0,3	0,3		
Composition (t poids sec)					
Présentation	Tel quel après décongélation	Pâte humide extrudée	Granulé sec (séchage 24 h 34° C)	Granulé humide	Granulé sec (cuisson 200° C 7 min.)
Mode de conservation	Congélation	Congélation	sans	Congélation	sans

TABLEAU 1 : Composition et caractéristiques des aliments employés.

Présentation de l'aliment.

Les qualités initiales recherchées pour cet aliment étaient son appétence et sa tenue. L'aliment recherché doit conserver sa forme et ses qualités durant 36 à 48 heures. Cette tenue a été obtenue après essais de différents liants (guaranate, gélatine et alginate), en utilisant l'alginate, qui permet la réalisation d'aliment facile à distribuer dans les logettes en vue d'une éventuelle automatisation de la distribution. Une troisième caractéristique recherchée est la facilité de stockage et d'utilisation afin d'éviter le recours à la chaîne du froid (congélation/réfrigération). Les contraintes classiques : qualité, appétence, tenue, facilité de stockage et de manipulation ont donc déterminé l'expérimentation conduite sur les 5 lots de juvéniles. Quatre aliments ont été élaborés. Leurs caractéristiques sont résumées dans le tableau 1.

RESULTATS.

Qualités immédiates des différentes formes (appétence et tenue).

Les principales caractéristiques et qualités immédiates des aliments sont schématiquement résumées dans le tableau 2.

.../...

Aliment	Appétence	Tenue	Effritement disparition	Apparition mycelium	Facilité d'usage
A	+++	++	+++	non	+
B	++++	+	+	oui rapide	+
C	+++	++++	+++	non	++++
D	+++	+++	++	oui rapide	+++
E	+	++	+++	oui	++++

TABLEAU 2 : Critères d'utilisation des différents aliments.

Incidence sur la mortalité (figure 1).

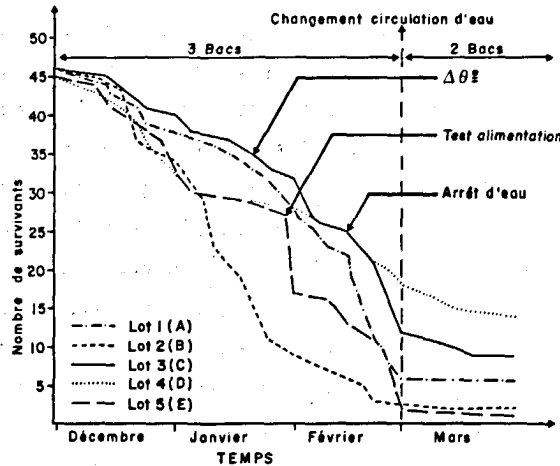


FIGURE 1 : Evolution du nombre de survivants.

Durant les trois premiers mois (décembre, janvier, février), les taux de survie pour les 5 lots ne sont pas satisfaisants en raison du confinement des animaux dans des logettes individuelles trop petites au moment de la mue, et du trop faible renouvellement de l'eau dans les logettes. Pendant le quatrième mois (mars) le taux de survie s'est amélioré en raison d'une augmentation du débit et renouvellement de l'eau. On constate que les courbes de mortalité sont proches l'une de l'autre quel que soit le mode d'alimentation subi par le lot, avec cependant un avantage certain pour le lot 4 (granulé humide). On peut différencier très nettement deux types de mortalité : mortalité "accidentelle" atteignant plusieurs individus simultanément dans un même lot et ayant une répartition spatiale de type contagieuse. Il s'agit essentiellement d'une diminution ou d'un arrêt complet du renouvellement de l'eau de mer. Le second type de mortalité rencontrée est la mortalité régulière intervenant de façon isolée, et le plus souvent au cours de la mue ou juste après. Cette mortalité qui affecte tous les lots est probablement due aux conditions d'élevage. Si l'on élimine les mortalités brutales instantanées et réellement accidentelles, on constate que seul le lot 2 nourri par la pâte

.../...

(tableau 1) se distingue nettement des 4 autres lots. La raison de cette mortalité forte et continue est due à des causes pathologiques, et particulièrement à un champignon dont le mycélium couvrait rapidement la pâte et à un développement bactérien très rapide notable sur les débris de nourriture sédimentée sous les logettes.

A la simple analyse des courbes de survie et des critères immédiats, il faut écarter d'emblée la pâte simple, le krill pour raison de difficulté de stockage et d'emploi, puis le granulé "cuit" (E) en raison de sa faible appétence, pour choisir entre le granulé sec (aliment C) et le granulé humide (D) qui présente l'intérêt d'une alimentation "humide" et les inconvénients d'un stockage indispensable en congélation.

Accroissement à la mue.

L'une des deux composantes essentielles de la croissance est l'accroissement en taille et en poids à chaque mue. L'accroissement en taille peut être apprécié en mesurant chaque exuvie afin d'éviter la manipulation du juvénile lui-même. CONAN *et al.* (1976) ont réalisé une bonne revue synthétique des résultats acquis sur les homards adultes sur ce point précis de l'accroissement à la mue par différents auteurs (ENNIS, 1972 ; GUNDERSEN, 1975 ; HEPPER, 1967) et particulièrement analysé la signification biologique de cet accroissement à chaque mue. CONAN *et al.* (1976) suivant KURATA (1962) distinguent ainsi la croissance arithmétique des mâles adultes telle que dans la relation linéaire qui relie la taille L_{n+1} après mue à la taille L_n avant mue, la pente b n'est pas significativement différente de 1, et la croissance de type régressive des femelles adultes où la pente b est significativement inférieure à 1. Il est donc intéressant de calculer de façon identique les paramètres de la relation (linéaire) qui relie la taille (longueur céphalothoracique) avant et après la mue et de comparer les valeurs de ces paramètres entre lots. Afin d'éviter, dans le cadre de cette note, toute intrusion dans le domaine de l'allométrie au sens de TEISSIER (1948), MAYRAT (1964) et RICKER (1973), nous avons appliqué la technique de régression prédictive aux données d'accroissement à la mue. Nous avons utilisé la même technique de régression en appliquant une transformation logarithmique afin d'établir la relation longueur totale/longueur céphalothoracique, et la relation taille/poids afin de permettre une comparaison des coefficients de régression à l'aide des techniques statistiques classiques. Les résultats de cette analyse régressive L_{n+1}/L_n par lot sont rassemblés dans le tableau 3, qui comporte également les éléments nécessaires à la comparaison des droites de régression obtenues pour chaque lot.

Les valeurs des paramètres de régression L_{n+1}/L_n mettent en évidence de grandes différences de comportement statistique entre les différents lots. Les valeurs de la régression (a et b) des lots 3, 4 et 5, sont proches ainsi que leurs coefficients de corrélation. Par contre, le lot 1 possède un coefficient de corrélation faible, mais une variance résiduelle proche de celle du lot 4 (0,0027 - 0,0028). Il s'agit là des deux lots (1 et 4) nourris en alimentation humide conservés en congélation. A l'opposé les lots nourris au granulé sec (3 et 5) ont également une variance résiduelle proche et forte (0,0045 - 0,0048), qui s'oppose nettement à la variance résiduelle très faible des individus du lot 2 nourris à la pâte. On sait que ce lot (figure 2) a subi une très forte mortalité qui a pu conduire à une certaine

.../...

Paramètres	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
a	0,404	0,202	0,123	0,128	0,128
b	0,519	0,825	1,025	1,020	1,020
R	0,547	0,942	0,954	0,923	0,937
S^2_R	0,0027	0,00039	0,0046	0,0028	0,0048
S^2_a	0,105	0,0057	0,0145	0,0074	0,0071
S^2_b	0,00033	0,00002	0,00035	0,00014	0,00023
N	8	17	9	20	22
EL_n	4,3440	9,3999	5,6099	11,4299	13,7119
EL_n^2	2,3801	5,2663	3,8138	6,9223	9,2267
$EL_n L_{n+1}$	2,9916	6,2496	4,6009	8,5373	11,2200
EL_{n+1}	5,4899	11,1999	6,8559	14,2399	16,8899
EL_{n+1}^2	3,7906	7,4315	5,5941	10,5985	13,7668

R : coefficient de corrélation
 S^2_R : variance résiduelle
 S^2_a : variance de a
 S^2_b : variance de b
N : nombre d'observations

TABLEAU 3 : Paramètres des régressions longueur céphalothoracique L_{n+1} après la mue sur longueur céphalothoracique L_n avant la mue : $L_{n+1} = a + b L_n$.

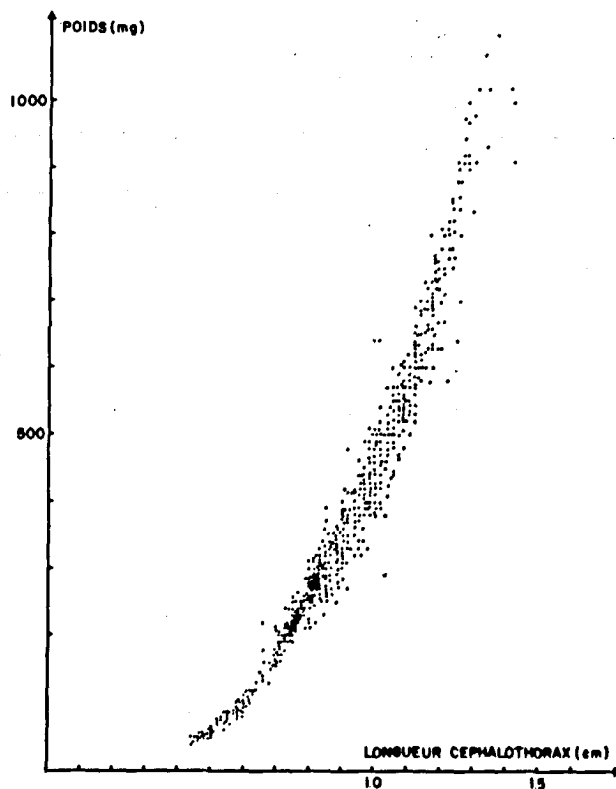


FIGURE 2 : Relation taille/poids chez le homard juvénile.

.../...

homogénéisation des tailles par sélection des individus les plus résistants aux proliférations bactériennes et fongiques qui caractérisent cette forme d'aliment. Ecartant le lot 2, on est donc conduit à comparer les individus des lots 1 et 4 (nourriture humide) aux individus des lots 3 et 5 (nourriture sèche) sur la base des accroissements à la mue. Le même processus de calcul de régression L_{n+1}/L_n est donc repris pour ces deux ensembles et une comparaison statistique des droites de régression tentée (tableaux 4 et 5).

Paramètres	Alimentation humide	Alimentation sèche
a	0,151	0,127
b	0,984	1,024
R	0,916	0,943
S^2_R	0,00289	0,00441
S^2_a	0,00707	0,00449
S^2_b	0,00010	0,00010
N	28	31
ELc_n	15,5999	19,3299
$EL^2_{c_n}$	9,1009	13,0406
$ELc_n Lc_{n+1}$	0,1131	15,8210
ELc_{n+1}	19,5799	23,7499
$EL^2_{c_{n+1}}$	14,1639	19,3610

TABLEAU 4 : Paramètres des régression Lc_{n+1}/Lc_n pour l'alimentation humide (A = lots 1 + 4) et l'alimentation sèche (B = lots 3 + 5).

	S^2_R	b
Test F	1,532 ⁺⁺	0,1281 ⁺
ddl	29/26	1.55
Significativité	N.S.	N.S.
α	>.05	0.05 < α > 0.75

S^2_R : variance résiduelle

b : pente

Test F unilatéral (+) ou bilatéral (++)

Significativité : non significatif (N.S.) ou hautement significatif (+++)

TABLEAU 5 : Comparaison des régressions Lc_{n+1}/Lc_n entre alimentation sèche et humide.

La comparaison de ces deux ensembles (nourriture sèche et nourriture humide) montre que les variances résiduelles ne sont pas significativement différentes au seuil des 5 %, les pentes des deux droites de régression L_{n+1}/L_n ne le sont pas non plus, comme il apparaît sur les tableaux 3 et 5 (lots 3, 4 et 5). Ces conclusions permettent de retenir comme

.../...

représentative de l'ensemble des lots 1, 2, 3, 4 et 5, l'équation de régression :

$$L_{n+1} = 0,134 + 1,012 L_n$$

$$(R = 0,93, \text{ddf} = 57, S^2_R = 0,0035)$$

Relation taille/poids (figure 2) : $W = aL_0^n$ (ou $\text{Log } W = \text{Log } a + n\text{Log } L_0$)

Cette relation n'a pas encore été donnée pour les stades juvéniles du homard européen. Nous avons regroupé l'ensemble des observations disponibles (W/L_0) durant les 2 phases (juillet 1976-mars 1977) sans tenir compte de l'appartenance des individus à tel ou tel lot. La relation allométrique reliant le poids (W)_{mg} à la taille (L_0)_{mm} est :

$$W = 4,64053.10^2 L^{2,46}$$

intervalle de confiance de n : 2,401 -2,522

nombre d'observations : 475.

Il faut remarquer que nous n'avons pas déterminé le stade d'intermue atteint par l'animal au moment de la mesure. Cela signifie que l'intervalle de confiance de l'exposant n couvre l'ensemble des variations de poids dû au cycle d'intermue.

Mais en dehors de l'intérêt général de cette relation pour la connaissance de la biologie de l'espèce, elle peut être utilisée comme outil pour la comparaison des différents lots. Les valeurs des paramètres de la régression pour les 5 lots (durant la seconde phase décembre à mars 77), regroupées dans le tableau 6, montrent une très bonne homogénéité des cinq lots sur ce critère de la relation taille-poids. Les valeurs de l'exposant n varient de 2,74 à 2,94, et , les bornes extrêmes des intervalles de confiance sont de 3,11 à 2,58.

Il n'y a donc pas de différence entre les 5 lots soumis à une alimentation différentielle sur le plan de la relation taille-poids.

Paramètres	Lot 1+2+3+4+5	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
Log _e a	6,09	6,07	6,10	6,10	6,08	6,08
n	2,85	2,94	2,74	2,88	2,85	2,89
Ecart-type de n	0,042	0,085	0,078	0,089	0,104	0,125
Intervalle confiance	2,934 2,766	3,110 2,77	2,896 2,584	3,058 2,702	2,954 2,746	3,015 2,765
Nombre d'observations	420	88	72	98	89	72
R	0,95	0,96	0,97	0,95	0,94	0,93
Variance résiduelle	0,0071	0,0062	0,0055	0,0058	0,0070	0,0117

Remarque : données collectées les 4 mois de la phase 2 (après alimentation différentielle - décembre/mars).

TABEAU 6 : Valeurs des paramètres de la relation (régression) poids (W) sur taille (L₀) :
 $W = aL_0^n$ $\text{Log}_e W_{mg} = \text{Log}_e a + n \text{Log}_e L_0$.

.../...

Relation Lt longueur totale/longueur céphalothoracique Lc.

Sans entrer dans le vaste problème de l'allométrie de croissance chez les crustacés (MAYRAT, 1964), on peut être néanmoins tenté de comparer les droites de régression longueur totale Lt sur longueur céphalothoracique Lc obtenues sur les différents lots durant les 4 mois d'alimentation différentielle. Les valeurs des paramètres de ces régressions pour chaque lot, rassemblées dans le tableau 7, sont très proches et ne montrent aucune différence statistiquement significative. Sur ce point, il n'y a donc pas en 4 mois d'alimentation différentielle, de différences notables entre lots sur ce simple critère morphométrique.

Paramètres	Lot 1+2+3+4+5	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
a	2,745	2,745	2,801	2,944	2,718	3,034
b	0,954	0,916	0,932	0,963	0,964	0,999
Ecart-type de b	0,018	0,033	0,041	0,041	0,036	0,056
Nombre d'observations	203	47	26	52	49	29
R	0,96	0,97	0,97	0,95	0,96	0,95
Variance résiduelle	0,0053	0,0042	0,0055	0,0053	0,0044	0,0053

Remarque : données collectées les 4 mois de la phase 2 (après alimentation différentielle - décembre 1976/mars 1977).

TABLEAU 7 : Valeur des paramètres de la relation (régression) longueur totale (Lt) sur longueur céphalothoracique (Lc) : $\text{Log}_e Lt = \text{Log}_e a + b \text{Log}_e Lc$.

La relation de même type obtenue sur tous les individus des 5 lots durant les 8 mois d'élevage donne une relation générale $\text{Log}_e Lt = \text{Log}_e a + b \text{Log}_e Lc$ avec pour valeurs particulières :

$$\text{Log}_e Lt = \text{Log}_e 2,593 + 1,06 \text{Log}_e Lc$$

$$S_b^2 = 0,018, N = 206, R = 0,96$$

et qui peut traduire la relation générale durant les 8 premiers mois de la vie de l'animal.

DISCUSSION.

Le but recherché au long de l'expérience est double : d'abord une meilleure connaissance de la biologie des premiers stades du homard et ensuite la mise au point d'un aliment composé pour ces juvéniles. Nous n'avons dans un premier temps abordé que l'étude de l'accroissement linéaire et pondéral à la mue, devant analyser ultérieurement la deuxième composante de croissance qui est la périodicité de la mue. D'autre part, des résultats immédiats sont obtenus sur les qualités immédiates des différentes formes de présentation de l'aliment.

Conditions d'élevage et survie.

L'allure linéaire décroissante des courbes de survie (figure 1) démontre à l'évidence que les conditions d'élevage n'étaient pas satisfaisantes et qu'une cause externe

.../...

entraînait jusqu'à fin février la mort d'une quantité constante d'animaux sans relation avec les effectifs des lots. Cette cause externe est l'insuffisance du renouvellement d'eau dans les logettes individuelles, comme le montre le remède porté à la fin du mois de février.

Tenue et appétence des aliments.

L'aliment B (pâte) doit être absolument écarté et l'allure des courbes de survie comme la facilité d'utilisation conduit à retenir comme meilleure formule l'aliment 4 (granulé humide).

Il faut remarquer que l'aliment B (pâte), le plus défavorable au plan de l'effectif des survivants, a cependant conduit à une sélection des individus les plus résistants, à une homogénéisation du lot que traduit la très faible variance résiduelle observée sur ce lot (tableau 3).

Accroissement à la mue.

Aucune différence statistiquement significative entre lots n'a été trouvée à l'issue des 4 mois d'alimentation différentielle, sur ce critère d'accroissement linéaire à la mue. On gardera présent à l'esprit qu'il s'agit d'un même aliment de base (krill), complétement puis présenté sous quatre formes différentes, soit en 2 formes sèches et 2 formes humides. Le fait qu'aucune différence n'ait été obtenue peut provenir du fait que la durée d'expérience (4 mois) est trop faible, ou signifier que ces aliments sont équivalents, contrairement à ce que démontrent REGNAULT *et al.* (1975) sur l'intérêt de l'alimentation humide pour la crevette *Palaemon serratus*.

En comparant les résultats acquis au cours de cette étude avec ceux de CONAN *et al.* (1976) sur le homard adulte on constate que les valeurs de la pente de l'équation de régression L_{n+1}/L_n sont très proches : 1,012 (présente étude), 1,046 (pour les mâles en aquarium, CONAN) et que les ordonnées à l'origine sont logiquement plus faibles (0,134) pour les juvéniles que pour les mâles adultes (0,358) (tableau 8).

Sources	Males <i>Homarus gammarus</i>
(Présente étude)	<u>Aquarium</u>
	Juvéniles : $L_{n+1} = 0,134 + 1,012 L_n$ (R = 0,93, ddf = 206, $S^2_R = 0,0015$)
CONAN (1976)	Adultes : $L_{n+1} = 0,358 + 1,046 L_n$ (R = 0,98, ddf = 206, $S^2_R = 0,0547$)
CONAN (1976)	<u>Milieu naturel</u>
	Juvéniles : ? Adultes : $L_{n+1} = 0,733 + 1,034 L_n$ (R = 0,97, ddf = 102, $S^2_R = 0,0418$)

TABLEAU 8 : Comparaison des régressions L_{n+1}/L_n sur les juvéniles et les mâles adultes en élevage et dans le milieu naturel. .../...

L'interprétation biologique que l'on peut faire de ces résultats est que le schéma de croissance de cette espèce, au sens de la morphogénèse des stades de croissance successifs, est particulièrement robuste pour varier peu soit aux mêmes stades en fonction de la nourriture, soit au cours des grandes étapes de vie de l'animal : phase juvénile ou phase adulte. Cependant, comme le font remarquer justement CONAN *et al.* (1976), il reste à conduire une étude plus large de l'influence de la distribution géographique des populations sur l'allure de ce schéma spécifique de croissance.

CONCLUSION.

L'une des formulations d'aliment composé (forme D : granulé humide) paraît pouvoir être retenue en fonction de ses critères diététiques, de son utilisation pratique, et des résultats satisfaisants au plan de la survie des homards juvéniles en élevage. Sur le plan fondamental l'allure de la croissance des juvéniles (accroissement linéaire relatif à la mue) complète les observations faites sur les animaux adultes et s'intègre très exactement dans le schéma de croissance général de cette espèce.

REMERCIEMENTS.

L'aide et les conseils de G. CONAN et A. LAUREC ont été extrêmement précieux tant pour l'analyse statistique des données que pour l'interprétation biologique des phénomènes.

BIBLIOGRAPHIE.

- C.I.E.M., 1975. Report on the Working Group on *Homarus* stocks. ICES Shellfish and Benthos Committee, C.M. 1975/K : 38, 18 p.
- CASTELL, J.D. and S.D. BUDSON, 1974. Lobster nutrition : the effect on *Homarus americanus* of dietary protein levels. J. Fish. Res. Bd Canada, 31 : 1363-1370.
- CONAN, G. and K.R. GUNDERSEN, 1976. Growth curve of tagged lobsters (*Homarus vulgaris*) in the sea in Norway as inferred from relative increase in size at moulting and frequency of moult. ICES Special Meeting on Population Assessments of Shellfish stocks. Contribution n° 5, 12 p.
- DANIELSSEN, D.S. and S.A. IVERSEN, 1975. Temperature effect on mortality and growth of lobster (*Homarus gammarus*) in its first year of life. ICES Shellfish and Benthos Committee, C.M. 1975/K : 46, 6 p.
- ENNIS, G.P., 1972. Growth per moult of tagged lobsters (*Homarus americanus*) in Bonavista Bay, Newfoundland. J. Fish. Res. Bd Canada, 29 : 143-148.
- GUNDERSEN, K.R., 1975. Some results of increase in length at moulting in aquaria and in the sea, and moult frequencies in the sea of tagged lobsters (*Homarus vulgaris*) in Norway. ICES Shellfish and Benthos Committee, C.M. 1975/K : 54, 4 p.

.../...

- HEPPER, B.T., 1967. On the growth at moulting of lobsters (*Homarus vulgaris*) in Cornwall and Yorkshire. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 47 : 629-643.
- HOWARD, A.E. and D.B. BENNET, 1976. The substrate preference and burrowing behaviour of juvenile lobsters (*Homarus gammarus*). ICES Shellfish and Benthos Committee, C.M. 1976/K : 10, 7 p.
- KURATA, H., 1962. Studies on the age and growth of Crustacea. Bull. Hokkaido reg. Fish. Res. Lab., 24 : 1-115.
- MAUVIOT, J.C. and J.D. CASTELL, 1976. The molt and enhancing effects of bilateral eyestalk ablation on juvenile and adult lobsters (*Homarus americanus*). J. Fish. Res. Bd. Canada, 33, 9 : 1922-1929.
- MAYRAT, A., 1964. Croissance et développement chez les crustacés. Leur étude biométrique (avec quelques remarques sur les insectes). Mémoires IFAN n° 77. Réunion de spécialistes C.S.A. sur les Crustacés, Zanzibar, 500-648.
- REGNAULT, M., A. CAMPILLO et P. LUQUET, 1975. Croissance des crevettes *Crangon crangon* et *Palaeomon serratus* soumises à un régime artificiel : influence du mode de présentation et du mode de séchage de l'aliment. Cahiers Biol. Marine, XVI, 1-20.
- RICKER, W.E., 1973. Linear regressions in fishery research. J. Fish. Res. Bd. Canada, 30 : 409-434.
- SCHLESER, R. and M. GALLACHER, 1974. Formulations of rations for the American lobster, *Homarus americanus*. Proc. 5th Annual Meeting World Mariculture Society, January 21-25, 1974.
- SNEDECOR, G.W. and W.G. COCHRAN, 1967. Statistical methods. Iowa State Univ. Press, Ames Iowa, 593 p.
- STEWART, J.E. and J.D. CASTELL, 1976. Various aspects of culturing the American lobster, *Homarus americanus*. FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan, May 26-June 2, 1976. FIR : 17Q/Conf/76/E.N, 9 p.
- TEISSIER, G., 1968. La relation d'allométrie. Sa signification statistique et biologique. Biometrics, 4 : 14-53.