

CROISSANCE, SURVIE ET RESPIRATION DES STADES LARVAIRES  
 DE PALAEON SERRATUS (PENNANT), CRUSTACEA DECAPODA ,  
 A DIFFÉRENTES COMBINAISONS DE SALINITÉ ET DE TEMPÉRATURE

Hiroki YAGI

et

Hubert J. CECCALDI

URA CNRS 41, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Station marine  
 d'Endoume , F 13007, MARSEILLE, France

*Moulting percentages, survival rates, growth and oxygen consumption of each larval stage of Palaemon serratus (Pennant), reared in 30 different combinations of water temperature and salinity were measured. Temperature varied for 13°C to 29°C and salinity from 13 ‰ to 43 ‰ . In every case the larvae were influenced by both factors.*

*The durations of each larval stage were all the shorter as temperature increased whereas some retardment on this larval development was observed with different salinities.*

*Respiration grew with increasing water temperature in the limit of the experimental level and the maximum value appeared when salinity was optimal. The moulting percentages and metamorphosis rates fall at high temperature level.*

*Results are shown on tridimensional models.*

#### INTRODUCTION

Dans le milieu naturel, tous les organismes vivent dans un environnement complexe. Il est exceptionnel qu'ils ne soient influencés que par un seul facteur du milieu à la fois. Les crevettes Palaemonidés subissent l'influence de plusieurs facteurs externes qui agissent sur les mécanismes biochimiques, physiologiques et sur leur écologie (Ceccaldi, 1982). Chez Palaemon serratus, l'influence de la température ou de la salinité a été très bien étudiée ces dernières années (Richard 1978 a et b, Campillo 1975 et 1979). L'étude de l'influence de ces paramètres sur la croissance, le taux de survie, la durée du cycle d'intermue et leurs mécanismes physiologiques est particulièrement intéressante dans le cas d'espèces faisant l'objet d'aquaculture.

La consommation d'oxygène est contrôlée par la température mais les travaux sur l'influence de la salinité dans la même gamme de température ont été très peu développés. Une contribution à la connaissance de ce phénomène et de ses mécanismes adaptatifs est apportée ci-après.

## MATERIEL ET METHODES

Les géniteurs de P. serratus utilisés pour cette expérience ont été capturés en Bretagne ; ils ont été mis dans des bacs au laboratoire de Marseille pendant quelques jours jusqu'à la ponte. Pour collecter des larves, lors de l'éclosion, les femelles oeuvées ont été transférées dans un bac de 30 l en eau de mer et à la température ambiante.

Les élevages larvaires ont été réalisés simultanément dans des bacs identiques de 20 l munis d'un système de double fond et d'un exhausteur à air (Yagi et Ceccaldi, sous presse). Cet élevage fonctionne en circuit fermé, tout au long de l'expérience, avec un débit d'eau d'environ 200 ml par minute. Des lots de 50 larves sont nourris avec des nauplius d'Artemia salina pour tous les stades larvaires et de la chair de moule écrasée a été également fournie à partir du 2ème jour du troisième stade larvaire.

Pour analyser l'influence combinée de la température et de la salinité sur les stades larvaires, nous les avons observés dans 30 combinaisons différentes. La température varie de 13°C à 29°C et la salinité de 13 ‰ à 43 ‰. Le pourcentage de mue et le taux de métamorphoses, déterminés à l'aide d'un microscope binoculaire, ont été observés tous les jours.

Nous avons mesuré la consommation d'oxygène pour chaque stade larvaire. Les larves acclimatées pour une combinaison de température et de salinité déterminée pendant 30 à 60 minutes sont mises, en nombre favorable, 5 à 10 en fonction du stade considéré, dans un tube en plastique de 20 ml de volume. Bouchés et bien isolés de l'extérieur, les tubes sont mis dans chaque bac d'expérience et laissés au fond pendant 8 heures au minimum. Après cette opération, ils ont été ressortis et la consommation d'oxygène a été mesurée avec l'appareil YSI modèle 57.

## RESULTATS

Les pourcentages de mue et les taux de survie pour chaque stade larvaire chez P. serratus élevées dans les 30 combinaisons différentes de température et de salinité, ont été établis. Ils sont représentés sur des modèles en trois dimensions. Les figures 1 et 2 permettent de comparer les taux de survie entre la première mue et la métamorphose.

Trois types de combinaisons de la température et de la salinité peuvent être distingués. Primo, les valeurs pour lesquelles les larves n'arrivent jamais à se métamorphoser ; secundo, les valeurs qui permettent aux larves de se développer, mais avec un faible taux de survie quelles que soient les valeurs de la température ou de la salinité ; tertio, les valeurs qui permettent aux larves de se développer sans aucune difficulté, avec un taux de survie supérieur à 80 %. Le premier type de combinaisons correspond aux valeurs extrêmes du modèle. La métamorphose n'a lieu que pour des salinités supérieures à 25 ‰ à une température de 13°C et pour des salinités comprises entre 19 et 31 ‰ au niveau de température de 29°C. Il semble donc que les valeurs de température correspondent au seuil de tolérance de l'espèce.

Le deuxième type de combinaisons, correspondant à une action déterminante de la température et de la salinité, est représenté par les valeurs pour lesquelles le taux de survie ne dépasse pas 80 % à la métamorphose. Pour des combinaisons différentes donnant un même pourcentage de métamorphose, la durée du développement larvaire varie ; celle-ci dépend alors du  $Q_{10}$  qui a une valeur constante pour chaque salinité.

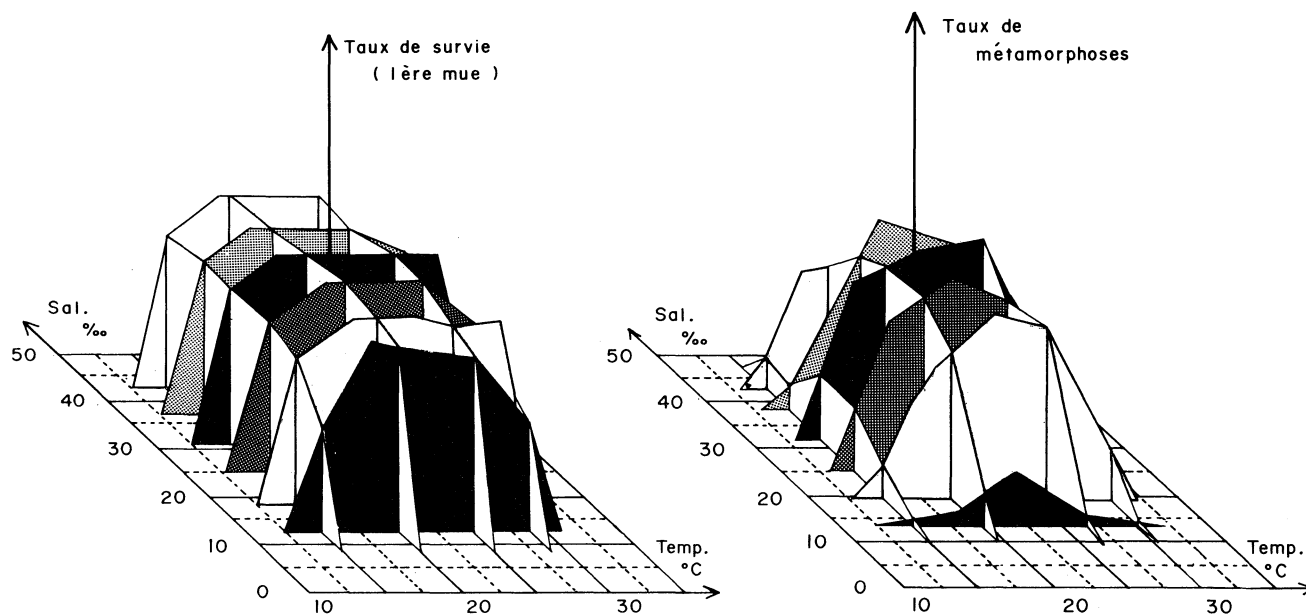


Fig. 1. Taux de survie à la première mue. Fig. 2. Taux de survie à la métamorphose.

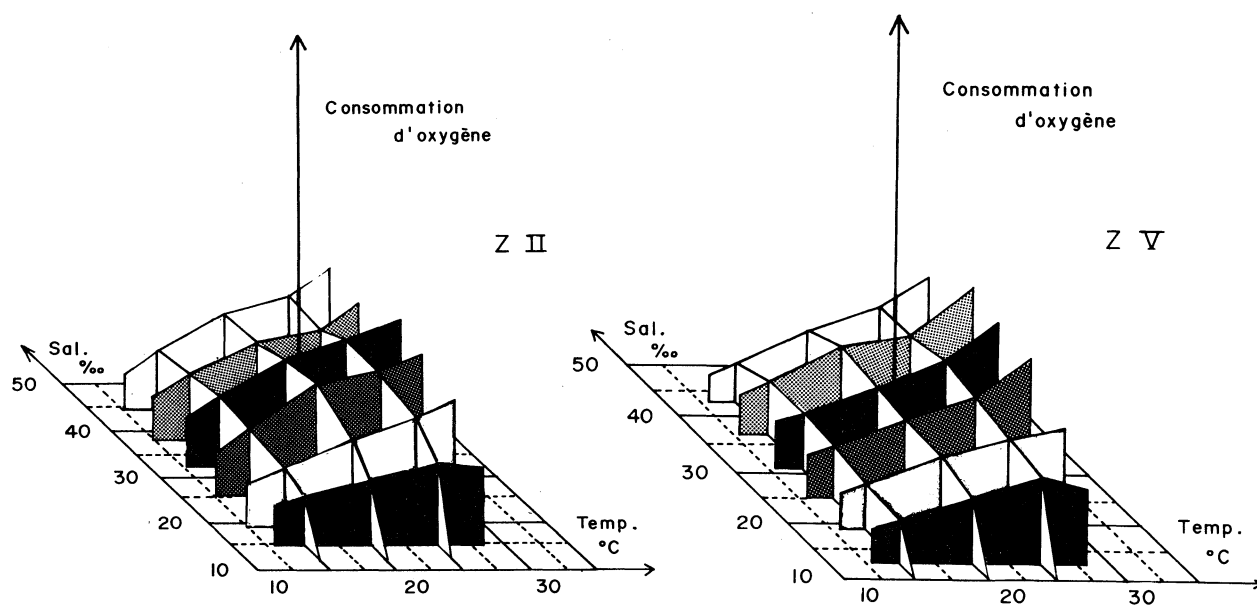


Fig. 3. Consommation d'oxygène de la zoé II.

Fig. 4. Consommation d'oxygène de la zoé V.

L'influence de la salinité est déterminante sur la vitesse de croissance; les résultats sont montrés sur les Fig. 3 et 4. La vitesse de croissance diminue, c'est-à-dire que la durée de la vie larvaire augmente à des salinités inférieures à 25 ‰. Aux salinités supérieures à 25 ‰, la durée de vie larvaire augmente aussi. La valeur de 25 ‰ correspondrait donc à un seuil caractéristique optimal au delà et en deça duquel une variation de la salinité provoque une augmentation de la durée du développement larvaire. Le troisième type de combinaisons correspond aux valeurs pour lesquelles les pourcentages de mue et de métamorphose sont supérieures à 80 %. Ces valeurs varient de 19 à 37 ‰, pour une température de 21°C et de 25 à 31 ‰, pour une température de 25°C.

D'une manière générale, l'intensité de la respiration dépend de la température ambiante. Chez P. serratus, l'augmentation de la consommation d'oxygène semble proportionnelle à une augmentation de la température. Pour la salinité, la consommation d'oxygène varie de façon identique à la vitesse du développement larvaire. Une salinité de 25 ‰ correspond à une valeur-seuil au delà de laquelle la consommation d'oxygène diminue progressivement. Cependant, pour des valeurs extrêmes de température, le seuil se situe à des valeurs de la salinité plus élevées.

L'évolution de la consommation d'oxygène au cours des différents stades du développement larvaire montre une diminution aux stades II et V. Ce phénomène est vraisemblablement la conséquence d'un plus faible métabolisme caractérisant ces deux stades larvaires particuliers.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Campillo, A., 1975. Contribution à l'étude d'élevage de la crevette rose Palaemon serratus (Pennant) en captivité. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 39(4), 381-393.
- Campillo, A., 1979. Contribution à l'étude de la crevette rose Palaemon serratus (Pennant), exploitation, biologie, élevage, épidémiologie. Thèse Doct. Etat, Univ. Sc. Techn. Languedoc, Montpellier, 247 pp.
- Ceccaldi, H.J., 1982. Contribution of physiology and biochemistry to progress in aquaculture. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 48 : 1011-1028.
- Richard, P., 1978 a. Influence de la température sur la croissance et la mue de Palaemon serratus en fonction de leur taille. Aquaculture, 14 : 13-22.
- Richard, P., 1978 b. Tolérance aux températures extrêmes de Palaemon serratus (Pennant) : Influence de la taille et de l'alimentation. J. exp. mar. Biol. Ecol., 35 : 137-146.
- Yagi, H. et Ceccaldi, H.J., (sous presse). Influence combinée des facteurs température et salinité sur la métamorphose et la croissance larvaire de la crevette rose Palaemon serratus. Aquaculture.