

**Effet de l'ablation des pédoncules oculaires  
en longue et courte photophase  
sur le développement des gonades  
chez *Palaemon serratus* Pennant,**

par MIREILLE RYCKAERT, NELLY VIAL et HUBERT J. CECCALDI.

(Ecole Pratique des Hautes Etudes,  
Laboratoire de Biochimie et Ecologie des Invertébrés marins,  
Station marine d'Endoume, 13007 Marseille).

Summary. — Gonads of crustacean decapod *Palaemon serratus* grow in volume after eyestalk ablation. This increasing in volume is more important for animals in D : 23 photoperiod, than for those in D : 1, L : 23 photoperiod.

Dans ses travaux fondamentaux, Panouse (1\*, 2\*) avait montré que l'ablation des pédoncules oculaires provoquait, chez les individus femelles de *Leander (Palaemon) serratus*, un grossissement accéléré de l'ovaire et une ponte plus précoce. Les substances produites par le complexe neurosécréteur, organe X-glande du sinus (3\*), tiennent sous leur contrôle les croissances des tissus ovarien et somatiques. On admet qu'il existe chez les Crustacés deux hormones distinctes, l'une inhibitrice de l'ovogénèse, l'autre inhibitrice de la mue. En effet, l'ablation de ces organes accélère le rythme des mues et la vitellogénèse (4\*). Certains travaux actuels tentent même d'employer la technique de pédonculectomie pour essayer de contrôler la ponte des Pénéidés (5\*). On n'a que peu de données actuellement concernant les facteurs qui agissent, directement ou indirectement, sur la sécrétion de ces hormones, sur leur structure moléculaire et sur leur mode d'action.

Par ailleurs, il est connu que la lumière joue un rôle important dans l'ovogénèse chez les Arthropodes ; ceci a été particulièrement mis en évidence chez les Insectes (6\*). La photopériode est connue pour jouer dans ce phénomène un rôle important ; les voies physiologiques d'action des facteurs externes sur l'ovaire constituent une étude longue et complexe, dont seuls quelques chaînons ont pu être explorés jusqu'ici (7\*).

(1\*) Panouse J., *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1943, 217, 553.

(2\*) Panouse J., *Ann. Inst. Océanogr.*, 1946, 23, 65.

(3\*) Kleinholz L. H., *Recent Adv. Invert. Physiol. Symposium*, 1957, 173.

(4\*) Charniaux-Cotton H., *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 1970, 263, 974.

(5\*) Caillouet C. W., *World Maricult. Soc. Workshop*, 1972, 205.

(6\*) Joly P., *Coll. internat. CNRS*, N° 189, 1970, 401.

(7\*) Adiyodi K. G. & Adiyodi R. G., *Biol. Rev.*, 1970, 45, 121.

Nous avons abordé, dans cette étude préliminaire, le problème consistant à mettre en évidence dans quelle mesure la lumière pourrait jouer un rôle sur le développement des gonades en dehors de la voie classique œil-système neuroglandulaire du pédoncule oculaire. Aussi avons-nous pensé comparer un lot d'animaux témoins à : un lot d'opérés n'ayant qu'un seul pédoncule oculaire ; un lot d'opérés des deux pédoncules oculaires ; un lot d'animaux dont les pédoncules oculaires étaient ligaturés, de façon à pouvoir comparer des animaux ayant subi un choc opératoire à d'autres n'en ayant pas subi, et à suivre les premiers stades du développement de leurs gonades d'une part, l'évolution des protéines de leur hémolymphe d'autre part.

*Matériel et Méthodes.* — Les animaux étudiés sont des Crustacés Décapodes *Natantia*, *Palaemon serratus* Pennant. Ils proviennent de la Rochelle et ont été maintenus durant les mois de mai et juin dans des aquariums de 200 litres, en eau de mer courante, à la Station marine d'Endoume. La température de l'eau était de 21°C. Ils ont été divisés en lots de 40 animaux chacun. Une moitié était maintenue dans une obscurité presque complète, de 23 heures par jour, et l'autre moitié dans un éclairage de 23 heures par jour. Leur nourriture a consisté en moules écrasées, fournies en un repas par jour. Chaque moitié était divisée en quatre lots comprenant successivement : des individus témoins, des individus opérés d'un seul pédoncule oculaire, des individus opérés des deux pédoncules oculaires et des individus dont les deux pédoncules oculaires étaient ligaturés.

L'ablation des pédoncules oculaires est effectuée au ras de l'échancre orbitaire à l'aide de fins ciseaux. L'opération s'effectue à basse température afin d'éviter, par un ralentissement du métabolisme, une hémorragie fatale. La ligature est réalisée à l'aide d'un nœud double, à la base des pédoncules oculaires, avec du fil de lin qui présente l'avantage, sur le fil de nylon, de demeurer serré après séjour dans l'eau.

Tous les deux jours, on prélève au hasard les animaux d'expérience dans chacun des huit lots. Sur chaque crevette, on effectue les mesures de poids frais total, poids frais de la gonade, poids sec total, poids sec de la gonade.

Le RGS, ou rapport gonado-somatique ( $\text{Poids frais de la gonade} / \text{Poids frais du corps} \times 100$ ) et le RS, ou résidu sec ( $\text{Poids sec de la gonade} / \text{Poids frais de la gonade} \times 100$ ) ont été calculés pour chaque animal. De plus, nous avons calculé le rapport Poids sec de la gonade / Poids sec du corps  $\times 100$ , qui permet d'obtenir une valeur des réserves de l'ovaire en éliminant l'importance de sa teneur en eau. Nous le désignons ci-après par RGSS, ou rapport gonado-somatique sec.

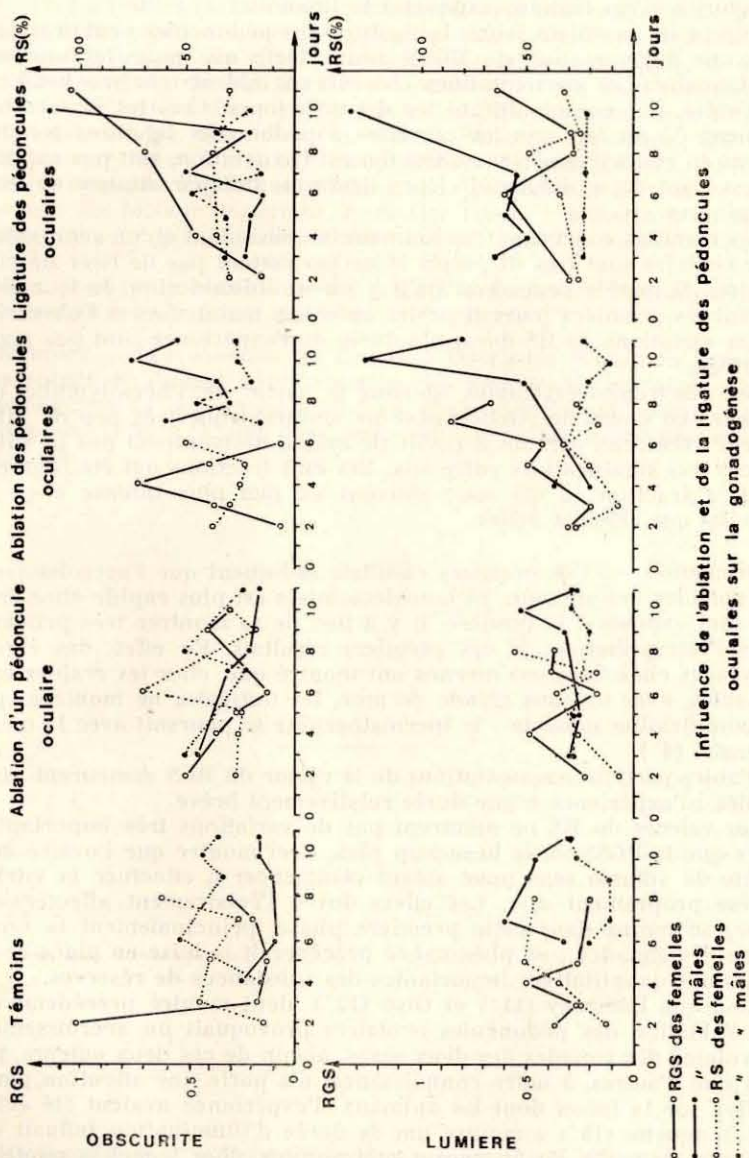
Les électrophorèses sont réalisées en gel de polyacrylamide suivant la technique de Ornstein (8\*) précédemment utilisée pour des analyses d'hémolymphe de Crustacés (9\*, 10\*).

(8\*) Ornstein L., *Ann. N.-Y. Acad. Sci.*, 1964, 121, 321.

(9\*) Ryckaert M. & Ceccaldi H. J., *C. R. Soc. Biol.*, 1973, 167, 1622.

(10\*) Ryckaert M., Contribution à l'étude électrophorétique des protéines de l'hémolymphe, des gonades et des œufs chez quelques Crustacés Décapodes marins. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille, 1974.

*Résultats.* — Les résultats présentent une plus grande homogénéité si l'on considère les variations du RGS calculées à partir des poids secs (ou RGSS).



Dès les premiers jours, l'ablation des pédoncules oculaires provoque une augmentation de ce rapport. Cette augmentation est plus nette chez les animaux exposés à la lumière que pour les animaux maintenus à l'obscurité (voir Fig. 1).

L'augmentation de poids des gonades se produit pour les deux sexes et en dehors de la période de reproduction.

Il n'y a pas de différence significative entre les témoins maintenus à l'obscurité et les témoins exposés à la lumière.

Durant les premiers jours, la ligature des pédoncules oculaires produit une augmentation du RGSS moins forte que pour les animaux épédonculés. Les augmentations observées semblent très proches l'une de l'autre, par contre, durant les derniers jours. Ceci est vraisemblablement dû au fait que les crevettes à pédoncules ligaturés les perdaient en cours d'expérience, soit durant l'exuviation, soit par rupture, en essayant de se défaire de leurs ligatures, soit par attaque de leurs congénères.

Les résultats concernant les animaux ne possédant qu'un seul pédoncule oculaire sont très dispersés et ne permettent pas de tirer de conclusion. Il semble cependant qu'il y ait une diminution de leur RGS durant les premiers jours pour les crevettes maintenues à l'obscurité.

Les variations du RS durant la durée de l'expérience sont peu significatives.

Les électrophorogrammes obtenus à partir de l'hémolymphe des femelles en cours de vitellogenèse ne montrent que très peu de différences avec ceux obtenus à partir de mâles, ne montrant pas de différences très significatives entre eux. Dix-huit fractions ont été séparées, dont la fraction 12 est assez souvent un peu plus intense chez les femelles que chez les mâles.

*Discussion.* — Ces premiers résultats indiquent que l'accroissement des gonades des animaux pédonculectomisés est plus rapide chez ceux qui sont exposés à la lumière. Il y a lieu de se montrer très prudents dans l'interprétation de ces premiers résultats. En effet, des études effectuées chez *Carcinus maenas* ont montré que, chez les crabes épédonculés, avec ou sans glande de mue, les testicules ne montrent pas de modification sensible ; la spermatogenèse se poursuit avec la même intensité (4\*).

D'autre part, les augmentations de la valeur du RGS demeurent assez faibles : l'expérience a une durée relativement brève.

Les valeurs du RS ne montrent pas de variations très importantes, alors que le RGSS varie beaucoup plus. Ceci montre que l'ovaire augmente de volume sans pour autant commencer à effectuer la vitellogenèse proprement dite. Les effets dus à l'éclairage affecteraient donc, au moins dans cette première phase, principalement la croissance des gonades ; ce phénomène précéderait la mise en place et les variations quantitatives importantes des substances de réserves.

Bien que Démeusy (11\*) et Otsu (12\*) aient montré précédemment que l'ablation des pédoncules oculaires provoquait un accroissement du volume des gonades des deux sexes, aucun de ces deux auteurs, pas plus que d'autres, à notre connaissance, n'a porté une attention particulière sur la façon dont les animaux d'expérience avaient été éclairés. Rouquette (13\*) a montré que la durée d'illumination influait sur la ponte du crabe *Pachygrapsus marmoratus*, chez lequel la ponte se

(11\*) Démeusy N., *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1953, 236, 974.

(12\*) Otsu T., *Embryologica*, 1963, 8, 1.

(13\*) Rouquette M., *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1972, 275, 1659.

produit avec huit jours d'avance chez des animaux soumis à une photopériode de 23 heures, par rapport à ceux qui n'étaient éclairés qu'une heure par jour.

Enfin, les faibles variations des électrophorogrammes sont sans doute à mettre en relation avec les caractéristiques de l'hémolymphe de *Palaemon serratus*. En effet, il convient de se souvenir que, si dans certaines espèces comme *Carcinus maenas* (14\*) ou *Scyllarus arctus* (15\*), les variations des protéines femelles (lipovitellines) sont importantes, par contre, dans d'autres comme *Penaeus kerathurus* (16\*) et *Palaemon serratus* (10\*), ces lipoprotéines caractéristiques du sexe femelles sont peu importantes, même chez les femelles en pleine vitellogenèse. Un facteur important devra être étudié : le moment du cycle d'intermue où a lieu l'épédonculation comme l'ont fait certains auteurs (1\*, 17\*).

Nous nous proposons de reprendre ces expériences préliminaires à plus grande échelle et sur une plus longue durée (\*).

*Résumé.* — Les gonades du Crustacé Décapode *Palaemon serratus* augmentent de volume après ablation des pédoncules oculaires. Cette augmentation de volume est plus forte chez les animaux soumis à une photophase D:23, L:1, que chez ceux qui sont élevés à une photophase D:1, L:23.

---

(14\*) Ceccaldi H. J. & Martin J.-L. M., *C. R. Soc. Biol.*, 1969, 163, 2638.

(15\*) Ceccaldi H. J., *C. R. Soc. Biol.*, 1971, 165, 364.

(16\*) Ceccaldi H. J., *C. R. Soc. Biol.*, 1970, 164, 2572.

(17\*) Charniaux-Cotton H. & Touir A., *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1973, 276, 2717.

(\*) Ce travail a été réalisé dans le cadre du contrat CNEXO 74/935.