

**EFFETS DE L'ABLATION DES PEDONCULES OCULAIRES, AU COURS DES STADES
ZOE III ET ZOE IV. SUR LA MUE DE METAMORPHOSE DE PALAEONETES
VARIANS (LEACH) (CRUSTACEA, DECAPODA).**

LE ROUX A. (1)

RESUME - La présence de deux (ou au moins d'un) pédoncules oculaires est nécessaire à l'induction d'une métamorphose complète, monoecdysiale de Palaemonetes varians. A 20°C, cette induction est réalisée durant un laps de temps de 20 heures environ, situé de part et d'autre de la troisième mue, dans le cas d'un développement en 4 stades zoé. Le mécanisme de l'induction est discuté.

Mots-clés : métamorphose, mue, pédoncule oculaire, Palaemonetes varians.

ABSTRACT - The presence of two (or at least one) eyestalks is required for inducing a complete, monoecdysial, metamorphosis in Palaemonetes varians. This induction is performed, at 20°C, in about 20 hours situated on either side of the third larval moult when metamorphosis occurs at the fourth one. The mechanism of induction is discussed.

Key-words : Metamorphosis, molting, eyestalks, Palaemonetes varians.

Costlow (cf Costlow, 1968) a montré que l'ablation des pédoncules oculaires (P.O.) retarde mais ne supprime pas la métamorphose des Brachyourses Sesarma reticulatum et Rhithropanopeus harrisi. Cet effet retardateur de l'ablation des P.O. sur la métamorphose a également été observé chez les Caridea (Little, 1969 ; Le Roux, 1984) et le homard américain (Charmantier et coll., 1985 ; Snyder et Chang, 1986). Les mécanismes endocriniens responsables de cet effet, et ceux qui induisent la métamorphose elle-même, n'ont pas encore été élucidés.

Costlow (1968) suggère que les P.O. libèrent une hormone responsable de la transformation morphologique des zoés et des mégalopes. Cette hormone serait élaborée dans un site extra-pédonculaire puisque la métamorphose n'est pas supprimée par la pédonculectomie. Freeman et Costlow (1983) émettent l'hypothèse de l'intervention d'un facteur inhibiteur de la métamorphose (M.I.F. = Metamorphosis-Inhibiting Factor) qui s'opposerait aux transformations morphologiques en fin de phase zoé. Ce facteur à effets négatifs serait antagoniste de facteurs positifs (inducteurs) dont l'intervention serait programmée par l'intermédiaire de la crustecdysone.

Dans nos élevages, le développement larvaire de Palaemonetes varians s'accomplit normalement en quatre stades zoé (développement standard). Les deux épines dorsales postérieures de la larve se lysent au cours du stade D₀ (Le Roux, 1984). Ceci est l'indicateur d'une induction de la larve dans une direction juvénile.

(1) Université de RENNES I
Station de Biologie Marine de Bailleron, 56860 SENE

Nous avons tenté de savoir :

1) Si l'induction est alors totale, étant donné que des organes larvaires (les exopodites des péréiopodes en particulier) restent fonctionnels jusqu'à la fin du stade larvaire.

2) A quel moment commence cette induction.

3) Quel est l'effet de l'ablation des P.O. sur le phénomène.

Chez des larves de *P. varians* élevées dans des conditions standard et donc destinées à se métamorphoser à la fin du stade Zoé IV, nous avons procédé à l'ablation des P.O. à différents moments des stades Zoé III et Zoé IV.

RESULTATS

Le moment où l'opération a été réalisée et les résultats obtenus sont indiqués sur la figure 1.

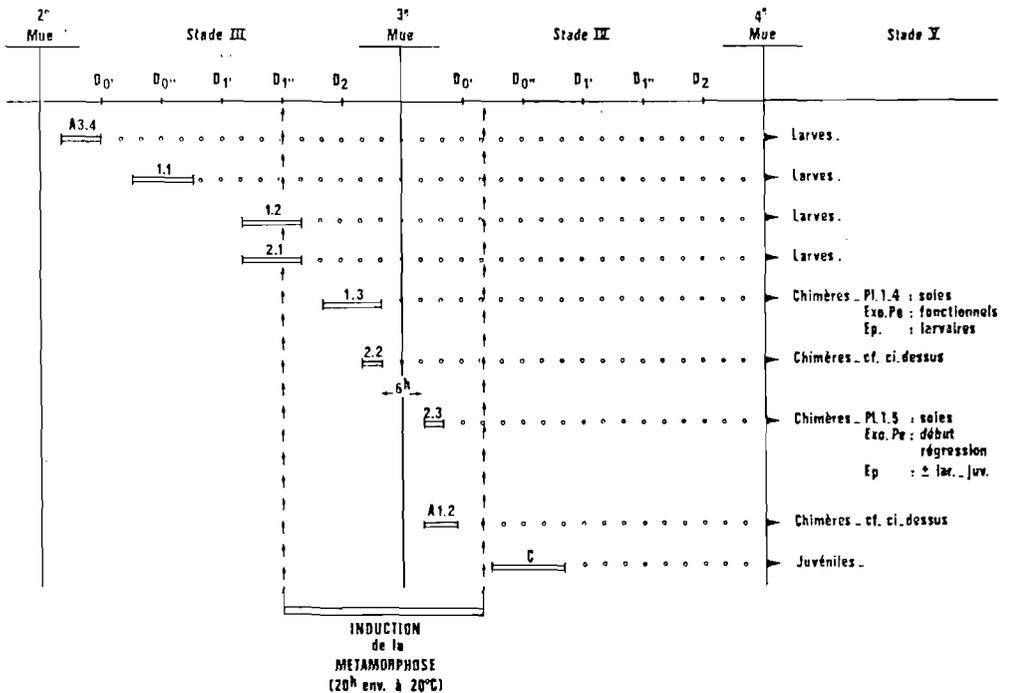


Fig. 1 - *Palaemonetes varians*. Moment de l'ablation des P.O. dans les différents lots et résultats obtenus. Ep. : épines, Exo. : exopodites, Juv. : juvéniles, Lar. : larvaires, Pl. : pléopodes, Pe. : péréiopodes.

Il apparaît que lorsque l'ablation est réalisée avant l'étape D₁" du stade zoé II (lots A₃₋₄, 1-1, 1-2 et 2-1) on obtient, au stade V₁" des individus larvaires, chez lesquels la métamorphose a été retardée.

Entre l'étape D₁" et la mue des zoés III (lots 1-3 et 2-2), l'ablation conduit, au stade V, à des animaux qui combinent des caractères larvaires et des caractères juvéniles. Nous les désignons du nom de chimères. Les pléopodes 1 à 4 possèdent un nombre variable de soies, les exopodites des péréiopodes demeurent fonctionnels, les deux épines médio-dorsales du céphalothorax et les épines latérales du pléonite n° 5 restent du type larvaire.

Les larves opérées entre la 3ème mue et l'étape D₀" du stade zoé IV (lots 2-3 et A1-2) produisent, au stade V, des chimères chez lesquelles les caractères juvéniles sont plus marqués que ci-dessus et les caractères larvaires plus régressés.

Les animaux opérés en D₀" et en début de D₁ du stade zoé IV (lot C), chez lesquels on peut observer in vivo la lyse des deux épines médio-dorsales de la carapace, donnent au stade V des juvéniles normaux.

On peut donc considérer que la métamorphose est totalement induite dès l'étape D₀" du stade zoé IV. Cette induction commence à partir de D₁" du stade zoé III et s'accomplit en 20 heures environ à 20°C.

Ce créneau d'induction se retrouve de part et d'autre de la 4ème mue (avec des résultats légèrement moins nets) chez des animaux destinés à se métamorphoser à l'issue du stade zoé V.

Par ailleurs, en présence d'un seul P.O., l'induction est soit totale soit partielle (production de chimères).

DISCUSSION ET CONCLUSION

1 - Notre expérimentation confirme que la présence de deux (ou du moins d'un) P.O. est indispensable pour que la métamorphose s'accomplisse totalement en une seule mue (métamorphose monoecdysiale).

2 - La position de la période d'induction permet d'avancer plusieurs hypothèses la concernant :

- Elle pourrait résulter d'une dépression particulièrement importante du taux d'ecdystérone, au cours de la mue inductrice, sous l'action d'une forte production de M.I.H. (Molt Inhibiting Hormone) au niveau des P.O. . Le quatrième intermue est en effet fréquemment plus long que les précédents et l'ablation des P.O. supprime cet allongement.

- Elle pourrait être due à la levée d'une inhibition d'origine extra-pédonculaire (M.I.F. de Freeman et Costlow) sous l'effet des P.O. au voisinage de la 3ème mue.

- On peut envisager qu'elle est attribuable à un facteur inducteur d'origine extra-pédonculaire, libéré sous contrôle des P.O. .

- Enfin l'intervention des organes mandibulaires (O. Md) que Laufer et coll. (1987) ont identifié comme étant la source d'une hormone juvénile chez les Décapodes doit être envisagée.

Les O. Md sont présents à l'état paucicellulaire au cours de la phase zoé, leur activation par ablation des P.O. pourrait entraîner une

libération d'hormone juvénile, hormone du statu quo chez les Insectes (Willis, 1981) et donc inhibitrice de la métamorphose. Cependant, comment expliquer alors que la métamorphose puisse se réaliser progressivement au cours des mues suivantes, alors que l'hyperfonctionnement (ou du moins l'hypertrophie) des O. Md se maintient ou se développe (cf Le Roux, 1983).

La même hypertrophie des O. Md après pédonculectomie rendrait très improbable la possibilité qu'ils soient à l'origine d'un facteur inducteur de la métamorphose. En outre, on s'explique mal qu'ils puissent secréter un facteur inhibiteur (M.I.F.) puisque lorsque la pédonculectomie est réalisée précocement (stade zoé II) la métamorphose n'est pas définitivement supprimée.

La nature et le site de production du (ou des ?) facteur responsable de la métamorphose des Décapodes demeure encore très énigmatique. La connaissance précise de la période au cours de laquelle s'accomplit l'induction du phénomène peut contribuer à apporter des réponses aux questions qui se posent à son sujet.

CHARMANTIER G., CHARMANTIER-DAURES M. et AIKEN D.E., 1985. Intervention des pédoncules oculaires dans le contrôle de la métamorphose chez *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1987 (Crustacea, Decapoda). *C.R. Acad. Sci.*, 300, n° 7, 271-276.

COSTLOW J.D. Jr, 1968. Metamorphosis in crustaceans. In *Metamorphosis*, ETKIN and GILBERT, L.I. ed., North Holland publishing Co, Amsterdam, pp. 3-41.

FREEMAN A.J. and COSTLOW J.D., 1983. Endocrine control of spine epidermis resorption during metamorphosis in crab larvae. *Roux's Arch. Dev. Biol.*, 192, 362-365.

LAUFER H., BORST D., BAKER F.C., CARRASCO C., SINKUS M., REUTER C.C., TSAI L.W., SCHOOLEY D.A., 1987. Identification of a juvenile-like compound in a crustacean. *Science*, 235, 202-205.

LE ROUX A., 1983. Réactions de l'organe mandibulaire à l'ablation des pédoncules oculaires chez les larves et les juvéniles de *Palaemonetes varians* (Leach) (Decapoda, Natantia). *C.R. Acad. Sci. Paris*. 296, 697-700.

LE ROUX A., 1984. Quelques effets de l'ablation des pédoncules oculaires sur les larves et les premiers stades juvéniles de *Palaemonetes varians*. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 109, 1, 43-60.

LITTLE G., 1969. The larval development of the shrimp, *Palaemon macrodactylus* Rathbun, reared in the laboratory, and the effect of eyestalk extirpation on development. *Crustaceana*, 17, 69-87.

SNYDER M.J. and CHANG E.S., 1986. Effects of eyestalk ablation on larval molting rates and morphological development of the american lobster, *Homarus americanus*. *Biol. Bull.*, 170, 232-243.

WILLIS J.H., 1981. Juvenile hormone : the status of "status quo". *Amer. Zool.*, 21, 763-773.