

L'ÉLEVAGE PERMANENT D'Antheraea pernyi GUER.

LEPIDOPTERE Saturnidae

p a r

A. DELPLANQUE et R. PONSARDIN

I - INTRODUCTION

Originaire de Mandchourie, Antheraea pernyi, ver à soie sauvage, est utilisé depuis plusieurs décennies en Europe orientale comme producteur de soie naturelle. Il constitue un complément appréciable à la production de soie fournie par Bombyx mori (J. VASOWICZ, 1957).

Par ailleurs, cette espèce est susceptible d'intéresser les Lépidoptéristes par la beauté et la taille de sa chenille ou par la variation des coloris de l'imago.

Enfin, il présente une particularité physiologique importante au stade nymphal, la diapause qui a suscité ces dernières années de nombreux travaux de la part des chercheurs du monde entier.

Dans la présente note, nous nous proposons de donner une technique d'élevage simple tenant compte de ces données récentes et permettant la production continue de l'insecte.

II - ÉTUDES SUR LA DIAPAUSE

En élevage sous nos climats, Antheraea pernyi présente habituellement deux générations annuelles.

Les chenilles de première génération, issues des chrysalides hivernantes évoluent sans diapause et se nymphosent début Juillet ; par contre, les individus de seconde génération qui se développent en Août-Septembre présentent une diapause nymphale caractérisée.

De nombreux travaux (ZOLOTAREV 1950, USHATINSKAJA 1961, WILLIAMS et ADKISSON 1964) ont permis d'acquérir une connaissance approfondie de ce phénomène. La diapause nymphale d'Antheraea pernyi serait due à l'action prépondérante de la photopériode pendant l'évolution des chenilles. Si celles-ci sont élevées en jours longs * (16 heures d'éclairement) les imagos sortiront rapidement sans arrêt de développement. Si les larves sont élevées en jours courts ** (9 heures d'éclairement) toutes les chrysalides seront affectées de diapause.

* WILLIAMS et ADKISSON donnent 15 à 18 heures avec un optimum de 17 heures.

** TANAKA indique qu'une durée d'éclairement variant de 4 à 12 heures déclenche la diapause à presque 100 % des cas.

Il est possible de rompre la diapause nymphale d'Antheraea pernyi en exposant les cocons à une photopériode supérieure à 15 heures (conditions optimales 17 heures). La lumière traversant le cocon (SHAKBAZOV 1961) "frappe" une petite Aire transparente située à la tête de la chrysalide (fig. 1) entre la base des antennes et peut ainsi activer les cellules du cerveau qui se trouvent au-dessous de cette sorte de fenêtre.

ROLLER et PIEPHO 1963 admettent qu'il y a alors sécrétion d'une hormone qui stimulerait la reprise d'activité de la nymphe et par là, l'élimination de la diapause.

USHATINSKAJA a montré en outre que le poids des chrysalides variait sensiblement selon que les larves étaient élevées en jours courts ou en jours longs. "En jours courts (11 heures) les larves se sont développées plus lentement, sont restées plus petites et ont donné des cocons plus légers que les chenilles élevées en jours longs".*. Cette différence découlerait du fait que l'activité métabolique est plus faible chez les chenilles des jours courts que chez celles des jours longs.

Nos élevages successifs entrepris depuis 1962 confirment ce phénomène : les imagos les plus grands sont toujours obtenus en 1ère génération, c'est-à-dire issus de chenilles élevées pendant les jours longs du mois de Juin. Mais n'est-ce pas là une coïncidence en rapport avec la qualité du feuillage obtenu à cette époque, comme le dit aussi ZOLOTAREV 1950.

II - ELEVAGE NORMAL

A $20^{\circ} \pm 3^{\circ}$ et 40 à 50 % H.R. (conditions les plus fréquentes d'une pièce d'élevage) les premiers imagos d'Antheraea pernyi apparaissent fin Février début Mars ; mais faute de feuillage en cette saison, la diapause nymphale doit être prolongée par une hibernation à $5^{\circ} - 1^{\circ}$ jusqu'à fin Avril.

En cas de besoin, il est très facile de distinguer sur les chrysalides le sexe des futurs imagos (fig. II).

ALIMENTATION

Dans son pays d'origine, il est élevé sur Quercus mongolica et Quercus chinensis. Sous nos climats, Antheraea pernyi peut s'élever facilement sur de nombreux végétaux. Le plus couramment employé est le chêne (Quercus robur ou Quercus pubescens) mais il est également possible de nourrir les larves avec du chataignier (Castanea sativa), du chêne vert (Quercus ilex), du saule (Salix caprea), du charme (Carpinus betulus), ou des arbres fruitiers (pommier par exemple). GALUCHKO a obtenu de bons résultats avec du hêtre (Fagus sylvatica), ainsi que L.K. VANDERFLAS avec des feuilles de bouleau (Betula alba).

Il est néanmoins conseillé de laisser les larves sur un feuillage identique durant toute leur évolution, la plupart d'entre elles ne pouvant pas s'adapter à un changement d'alimentation.

* Chez Mamestra brassicae, le poids des chrysalides varie au contraire en s'accroissant chez les insectes élevés en jours courts et donc présentant une diapause nymphale - G. DUSAUSSOY, Ann. Epi. 1964, 15 (2), 171-192.

PONTE

Après un séjour de 15 jours environ à 25° (ou 25 jours à 20°), les adultes sortent des cocons. Ils sont alors mis en pondoires (cages de 40 x 40 x 70 tapissées intérieurement de papier filtre).

L'accouplement et la ponte ont lieu aussitôt. Pour des études plus précises, les femelles peuvent être prélevées aussitôt après l'accouplement et mises à pondre isolément dans des petits sacs en papier.

Les oeufs sont groupés par pontes plus ou moins régulières et une moyenne de 200 oeufs par femelle est obtenue habituellement.

Il n'est pas nécessaire d'alimenter ces insectes durant leur vie imaginaire.

ECLOSION

Les oeufs sont récoltés puis placés dans de petites boîtes aérées. L'incubation dure environ 14 jours à 20° ou 10 jours à 25°. Il est possible de stocker les oeufs environ 1 mois $\frac{1}{2}$ à 4,5° $\pm$ 0, 5° (ROLLER et PIEPHO 1963). Les larves nouvellement nées, à jeun, peuvent également être stockées à 15° $\pm$ 1° pendant quelques jours. Les chenilles du 1er stade sont entièrement noires, elles deviennent vertes après la 1ère mue.

DEVELOPPEMENT

A 20° ; sous 16 heures de photopériode (jours longs) et 70 à 80 % H.R., le développement est homogène en 47 jours soit :

1er stade	6 jours	4ème stade	9 jours
2ème stade	5 jours	5ème stade	8 jours
3ème stade	5 jours	6ème stade	14 jours

Dans certaines conditions (jours courts) les larves peuvent présenter 5 stades au lieu de 6 habituellement.

RENDEMENT

L'élevage d'Antheraea pernyi est d'un très bon rendement (plus de 90 %) les seules pertes que l'on puisse déplorer sont dues à une mauvaise mue quand les conditions hygro-métriques sont défavorables. Les chenilles n'arrivant pas à se débarrasser de l'exuvie larvaire périssent alors plus ou moins rapidement. Ce fait est particulièrement remarquable lors de la 4ème mue.

NYMPOSE

Elle se fait dans des cocons aériens tissés dans les branches garnissant la cage ou sur les parois de celle-ci. Le plus souvent, le cocon est enveloppé de 2 ou 3 feuilles de l'aliment proposé aux larves.

Durée moyenne de la nymphe, 23 jours à 20° pour des insectes sans diapause.

Les chrysalides à diapause peuvent être conservées jusqu'à début Janvier dans les conditions de photopériode normale d'une pièce maintenue à 20° $\pm$ 3° et 40 à 50 % H.R, puis refroidies progressivement jusqu'à 5° $\pm$ 1° et stockées jusqu'à 10 mois, (ROLLER et PIEPHO 1963 en ont conservé jusqu'à 8 mois à 4,5 $\pm$ 0, 5°) et les papillons qui en seront issus donneront naissance aux larves de 1ère génération l'année suivante.

IV - ELEVAGE PERMANENT

A) Sur feuillage frais - Afin de pouvoir fournir toute l'année, des oeufs ou des larves d'Antheraea pernyi, nous avons mis au point une méthode permettant d'assurer une production permanente de l'insecte.

Le principal problème posé par cet élevage était l'approvisionnement en feuillage à partir du mois d'Octobre, époque où, sous notre climat, le chêne perd ses feuilles. Nous avons donc été amenés à forcer des glands. Les glands de diverses variétés * sont récoltés à partir du début Septembre. Au fur et à mesure de leur maturité, ils sont alors fendus afin d'accélérer l'éclatement de la coque puis, mis à tremper pendant environ 40 heures dans de l'eau à 25° renouvelée plusieurs fois afin d'assurer l'élimination du tanin.

Après écorçage, ils sont remis à tremper pendant 30 à 50 heures. Dès que le germe commence à pointer, on les plante la pointe en bas (afin de permettre une installation plus rapide des radicelles) dans un substrat de 1/3 de sable et de 2/3 de tourbe ; cette dernière maintient une bonne humidité du milieu.

En raison des dimensions de nos cages d'élevage, des terrines en poterie de 25 cm de diamètre ont été choisies ; elles peuvent contenir environ 80 glands qu'il y a lieu de ne pas trop serrer à cause du gonflement dû à la germination.

Les terrines sont placées à 25° jusqu'à l'apparition de la tige puis, mises à 30 cm environ sous des tubes fluorescents (type lumière du jour 40 W.). Il faut environ 1 mois $\frac{1}{2}$ depuis la récolte des glands jusqu'à l'utilisation du feuillage qui mesure alors 25 cm de haut.

B) Sur feuillage conservé - En l'absence de feuillage frais, des chercheurs ont essayé de nourrir Antheraea pernyi avec des feuilles séchées. Ainsi, L.K. VANDERFLAS 1952 a utilisé des feuilles de bouleau et S.E. BOLZHKOSKIJ, V.V. MIKAJLOVA et PIKOLOMEJCHENKO 1950 tentèrent l'élevage avec des feuilles de chêne fraîches conservées.

* En année humide, la variété Quercus rubra est à conseiller car elle résiste à l'oïdium qui s'installe rapidement sur le feuillage.

En 1953, MESCHERJAKOVA L.V. a réussi à nourrir des chenilles de tous âges avec des branches de chêne coupées durant l'été et soumises à un séchage progressif dans un local frais, puis ensachées et conservées dans un grenier. Ces rameaux furent donnés après un trempage dans l'eau, à des chenilles de tous stades (les feuilles les plus jeunes aux plus jeunes larves) et en 56 jours, à 18° 4 et 87, 5 % H.R. ; l'auteur obtint des cocons lui donnant par la suite des insectes capables de pondre des oeufs fertiles.

ROLLER et PIEPHO reprirent en 1963 cette méthode en la modifiant : ils firent tremper les rameaux dans une solution d'eau contenant $\frac{1}{2}$ % de NESMIDA (hydrolysate de protéines animales), 2 % de glucose et 25 mg par litre de vitamines B1. Le feuillage renouvelé chaque jour, était pulvérisé fréquemment avec la solution précitée. Le développement complet fut obtenu dans ce cas en 50 jours contre 41 avec du feuillage frais.

Le nombre de cocons malformés ou de chrysalides rabougries, était nettement inférieur à celui obtenu par MESCHERJAKOVA dans ses essais (2 %).

V - ELEVAGE DE PRODUCTION

La Station de Sériciculture d'Alès a mis au point une méthode simple d'élevage de masse des larves dérivée de celle appliquée pour Bombyx mori.

Durant les quatre premiers stades, les jeunes larves sont alimentées avec des feuilles tendres de Quercus ilex ; les feuilles sont placées en lits superposés dans une enceinte en bois d'environ 50 x 50 x 30 cm dont une face et le couvercle ont été remplacés par une plaque de verre. Le feuillage est apporté 2 à 3 fois par jour. Aucun délitage s'est effectué avant le transport des larves sur rameaux de chêne. Ces rameaux sont renouvelés trois fois par jour. Les larves étant à ce moment plus ou moins grégaires, l'élevage peut être conduit en liberté jusqu'à la nymphose qui se fera sur les branches servant de nourriture. Les cocons sont récoltés quelques jours après la nymphose des dernières larves.

La température de la pièce d'élevage est maintenue entre 20° et 25°. Une hygrométrie élevée est recommandée au moment des mues, elle est assurée jusqu'au 4ème stade par l'accumulation des débris alimentaires dans l'enceinte d'élevage, par la suite, il suffit de pulvériser finement un peu d'eau sur le feuillage.

VI - CONCLUSION

En faisant varier l'époque de la levée de diapause des chrysalides hivernantes, ou en élevant l'espèce à contre saison, l'insectarium de la Station de lutte biologique de La Minière, assure depuis plusieurs années une production permanente d'Antheraea pernyi.

Les méthodes exposées plus haut, sont éprouvées depuis 1962 et peuvent être utilisées par quiconque a besoin d'un matériel de choix pour les différents types d'études entomologiques signalées au début de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- DUSAUSOY G. - 1964 - L'élevage permanent de Mamestra Brassicae comme insecte-test de préparations pathogènes ou insecticides - Ann. Epiphyties, 15 (2) - 171 - 192.
- GALUCHKO A.M. - Composition des feuilles de hêtre utilisées pour nourrir le Bombyx du chêne Antheraea pernyi dans les Karpathes - (en russe) Thèse. Akad. Nauk Ukrainsk. SSR.
- MESHCHERJAKOVA L.F. - 1960 - Alimentation expérimentale d'Antheraea pernyi GUER. sur feuilles séchées de chêne en bocal fermé - Zoolog. Zhurnal, 39 709 - 713.
- ROLLER H, PIEPHO H. - 1963 - Essai d'élevage toute l'année d'Antheraea pernyi - Archiv. Goflügelz. Kleintierkunde, 12 (2) - 121 - 125.
- SHAKBAZOV V.G. - 1961 - La réaction d'Antheraea pernyi à la longueur du jour et le sensillum lumineux de sa pupa. Dokl. Akad. Nauk SSR, 140 (1) 249-252
- TANAKA Y. 1950 - 1951 - Studies on hibernation with special reference to photoperiodicity and breeding of the chinese tussar silkworm. I - II - III - V - VI - J. Sericult. Sci. Japan, 19 in "WILLIAMS C.M, ADKISSON P.L, 1964 Biol. Bull".
- USHATINSKAJA R.S. - 1961 - Particularités physiologiques du développement larvaire du ver à soie Antheraea pernyi GUER. durant les jours courts et les jours longs. Zool. Zhurnal - 40 (7) 1038.
- WILLIAMS C.M, ADKISSON P.L. - 1964 - Physiology of insect diapause XIV. An endocrine mechanism for the photoperiodic control of pupal diapause in the oak silkworm Antheraea pernyi - Biol. Bull - 3 - 511 - 523.
- WILLIAMS C.M, ADKISSON P.L. - 1964 - Photoperiodic control of pupal diapause in the silkworm Antheraea pernyi - Science - 127 (3) - 511 - 525.
- WASOWICZ J. - 1957 - Biologie du ver à soie du chêne Antheraea pernyi GUER. - Revue du ver à soie, vol. IX, t. III, p. 201 - 222.
- ZOLOTAREV P.K. - 1950 - Régulation du Voltinisme de Antheraea pernyi par l'action des facteurs écologiques. Dokl. Vsesoj. Ord. Lenina Akad, n° 4, p. 20 - 22.

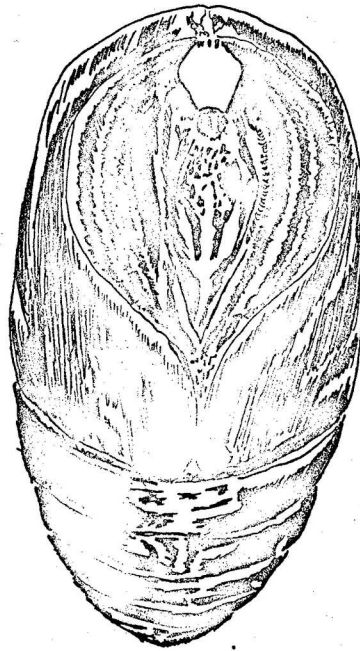


Fig. I : Vue frontale de la Chrysalide

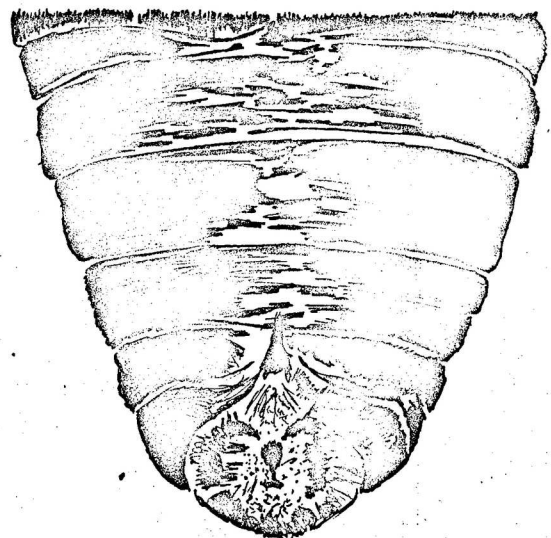
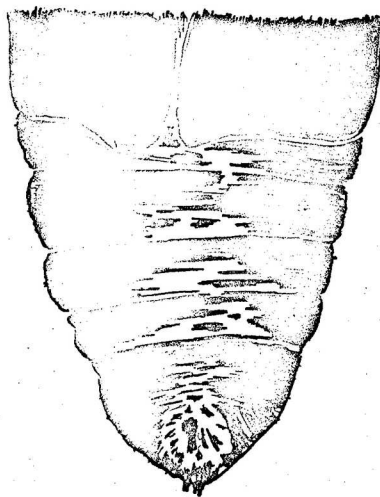


Fig. II : Différenciation sexuelle chez la chrysalide

♂	à gauche	1 seul orifice génital
♀	à droite	2 orifices génitaux