

NOTE SUR LA PRESENCE EN ALGERIE DE LA PROCESSIONNAIRE DU CEDRE :

Thaumetopoea bonjeani POWELL

(LEPIDOPTERA, THAUMETOPOEIDAE)

M. GACHI, M. KHEMICI, M. ZAMOUM

Laboratoire d'Entomologie, I.N.R.F. Bainem

BP. 37 Chéraga, Alger

RESUME

Thaumetopoea bonjeani Powell est un défoliateur important des cédraies des Aurès. Les premiers résultats de recherche sur cet insecte indiquent que sa pullulation est importante dans le massif du Belezma. Il est réparti de manière diffuse dans les autres cédraies. La diapause nymphale renforcée est notée sur 85 % des chrysalides. Un premier inventaire des parasites oophages a permis de noter *Tetrastichus* sp et *Ooencyrtus* sp. Un dispositif d'avertissement installé permet de prévenir les futures gradations de cet insecte.

INTRODUCTION

Les chenilles processionnaires appartiennent à la famille des Thaumetopoeidae qui comprend un seul genre *Thaumetopoea* avec neuf espèces (Agenjo 1941). A côté des processionnaires à développement automnal et hivernal, il existe deux processionnaires dont les larves se développent au printemps été *Thaumetopoea pinivora* et *Thaumetopoea bonjeani* (Agenjo 1941). *Th. pinivora* existe dans le Nord de l'Europe ainsi que dans les massifs méditerranéens de haute altitude (France, Espagne). *Th. bonjeani* a été découverte dans les cédraies de haute altitude au Maroc (Agenjo 1941).

En Algérie, il n'est fait mention jusqu'à 1982 que d'une espèce : *Th. pityocampa*. En Juin 1982, une nouvelle chenille processionnaire commettant des dégâts impressionnants a été signalée dans la cédraie de haute altitude du Belezma (massif des Aurès). La soudaineté de la gradation a surpris, les dégâts ont abouti parfois à la défoliation complète de cèdres centenaires. La superficie attaquée en 1982-83 était de 500 hectares.

Des travaux de recherche ont alors commencé sur cet insecte nouveau en Algérie : *Th. bonjeani*. Nous donnons dans cette note les premiers résultats.

I). — MATERIEL ET METHODES

L'étude du parasitisme des œufs de *Thaumetopoea bonjeani* a été réalisée sur cinquante pontes récoltées au niveau du col Telmet (alt. 1750 m). Chacune de ces pontes est mise dans un tube en verre ouvert des deux cotés. Chaque ouverture est bouchée par du coton hydrophile. Les parasites qui émergent sont chaque fois comptabilisés, retirés du tube et mis dans de l'alcool éthylique à 60°.

Par ailleurs, un élevage des chenilles a été mené au laboratoire à partir de pontes écloses à la mi-Mars début Avril. Les chenilles ont été élevées dans des cages en verre et ont été nourries d'aiguilles de cèdre. Nous avons obtenu des émergences d'adultes. Les papillons ont été étalés et mis dans des boîtes de collection.

Dans le cadre de l'étude de la dynamique de la population de *Th. bonjeani* plus d'un millier de chenilles en procession ont été récoltées du 08 au 13.07.86. Dix pots de fleurs en plastique dont les fonds ont été enlevés et remplacés par du grillage à petites mailles ont servi à leur enfouissement. Avant leur mise sous terre, nous couvrons l'ouverture de chaque pot avec de la gaze afin d'empêcher l'envol des papillons et des parasites.

La processionnaire du cèdre est un insecte à mœurs nocturnes qui présente un phototropisme positif. Le piège utilisé pour la capture des papillons est donc basé sur une source lumineuse attractive (lampe de 125 watts). La lampe repose sur deux plaques de plexiglass entrecroisées (piège à fenêtre multidirectionnel) portant à leur base un entonnoir qui s'ouvre sur un collecteur contenant un liquide mouillant (KHEMICI, ZAMOUM 1984).

II). — RESULTATS

1) Description et identification de l'insecte :

Notre description concorde avec celle faite par H. Powell en 1922.

Adultes :

Description du mâle : front pourvu d'une carène droite ; thorax dorsalement recouvert de poils à peine longs, gris brun mêlés de poils blancs, abdomen à poils courts et fauves sur les tergites et longs et blancs sur les sternites, ailes antérieures : 15 - 16 mm, leur dessus présente des lignes anté et postmédianes équidistantes à la côte et au bord inférieur de l'aile ; dessus des ailes postérieures blanc sale, avec une petite tache

brune à l'angle abdominal et la frange entrecoupée de brun ; dessous des ailes postérieures plus pâle que le dessus et aux dessins très atténués.

Description de la femelle : plus grande que le mâle ; antennes plus fines ; touffe abdominale brune ; ailes antérieures étirées et d'un gris clair presque uniforme.

Notre identification de l'insecte a été basée sur cette description ainsi que sur la morphologie du canthus et de la patte antérieure du mâle. En plus des critères taxonomiques, les critères biologiques : diapause au stade œuf, développement larvaire au printemps éte permettent de classer l'insecte dans le genre *Thaumetopoea* et dans l'espèce *bonjeani*. Il reste cependant à préciser la taxonomie par une étude des génitalia.

2) Répartition géographique (cf. carte de répartition de l'insecte).

L'aire potentielle de cet insecte correspond aux cédraies de haute altitude. Les inventaires faits à ce jour permettent de le localiser dans les cédraies suivantes : Teniet El Had, Djurdjura et Aurès. L'infestation la plus remarquable est localisée dans la cédraie du Belezma (Batna).

3) Eléments biologiques :

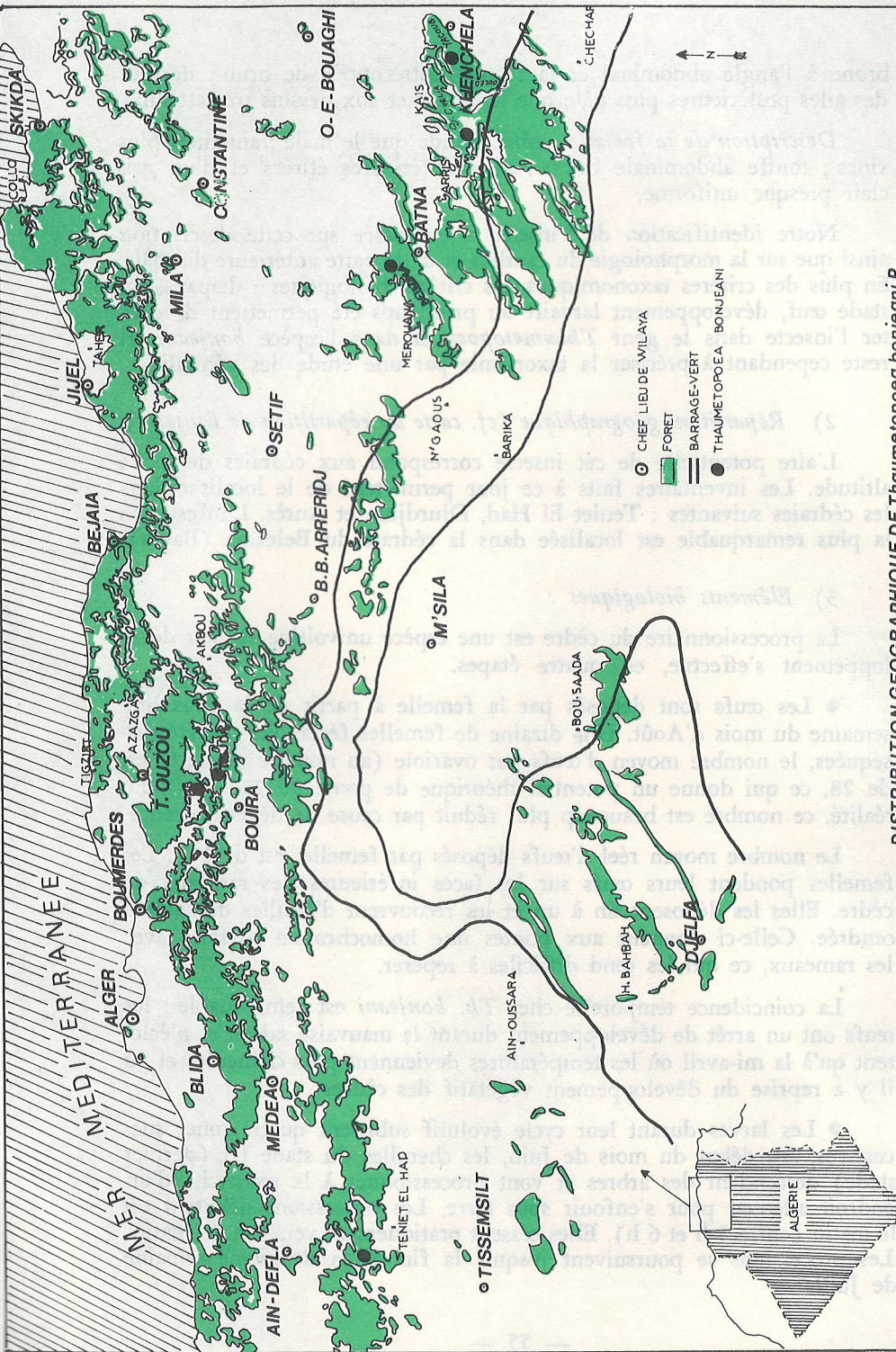
La processionnaire du cèdre est une espèce univoltine et, son développement s'effectue, en quatre étapes.

- Les œufs sont déposés par la femelle à partir de la deuxième semaine du mois d'Août. Une dizaine de femelles fécondées ont été disséquées, le nombre moyen d'œufs par ovariole (au nombre de huit) est de 28, ce qui donne un potentiel théorique de ponte de 224 œufs. En réalité, ce nombre est beaucoup plus réduit par cause de dégénérescence.

Le nombre moyen réel d'œufs déposés par femelle, est de 170. Les femelles pondent leurs œufs sur les faces inférieures des rameaux de cèdre. Elles les déposent un à un et les recouvrent d'écailles de couleur cendrée. Celle-ci donnent aux pontes une homochromie parfaite avec les rameaux, ce qui les rend difficiles à repérer.

La coïncidence temporelle chez *Th. bonjeani* est remarquable ; les œufs ont un arrêt de développement durant la mauvaise saison et n'éclorent qu'à la mi-avril où les températures deviennent plus clémentes et où il y a reprise du développement végétatif des cèdres.

- Les larves durant leur cycle évolutif subissent quatre mues successives. Au début du mois de Juin, les chenilles du stade L5 (dernier stade) descendent des arbres et vont processionner à la recherche d'un endroit adéquat pour s'enfouir sous terre. Les processions débutent tôt le matin (entre 5 h et 6 h). Elles cessent pratiquement vers 9 h du matin. Les processions se poursuivent jusqu'à la fin de la deuxième semaine de Juillet.



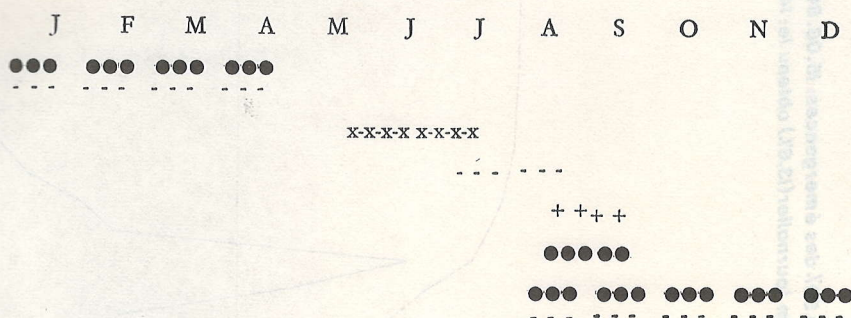
DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DE *Thaumetopoea bonjeani* P.

● Les chenilles enfouies sous terre vont tisser chacune un cocon à l'intérieur duquel elles se transforment en chrysalides puis, elles se métamorphosent en imagos au bout d'un mois de développement. Toutes les chrysalides ne deviennent pas adultes la même année. Certaines d'entre elles restent en diapause et n'émergeront qu'une ou plusieurs années plus tard.

● Les émergences des papillons débutent dès la fin de la première semaine du mois d'Août et cessent vers la mi-Septembre.

Cycle évolutif de *Thaumetopoea bonjeani* Powell.

Le cycle biologique de la processionnaire du cèdre peut être schématisé comme suit :



- Ponte sous rameaux de cèdre
- x-x-x-x Développement larvaire
- - - Développement souterrain nymphose
- Période de quiescence des oeufs
- - -
- + + + Envol des papillons.

4) Envol des adultes :

Les émergences de *Th. bonjeani* durent un mois. Le piège lumineux a permis de capturer en 1986, 9130 papillons. Ce chiffre témoigne de la présence encore massive de l'insecte au Belezma. La courbe cumulée des effectifs (calage du cycle biologique) donne la date du 15 Août pour le 50 % des émergences (cf. fig. 1a).

5) Diapause des chrysalides :

Une des particularités de *Thaumetopoea bonjeani* est qu'elle puisse établir son cycle de développement sur plusieurs années. Ce phénomène biologique est dû à un arrêt de développement nymphal ou diapause. La levée de diapause ne s'effectue pas la même année pour tous les indi-

Fig. 1a: Courbes des émergences des papillons de *Thaumetopoea bonjeani* Powell

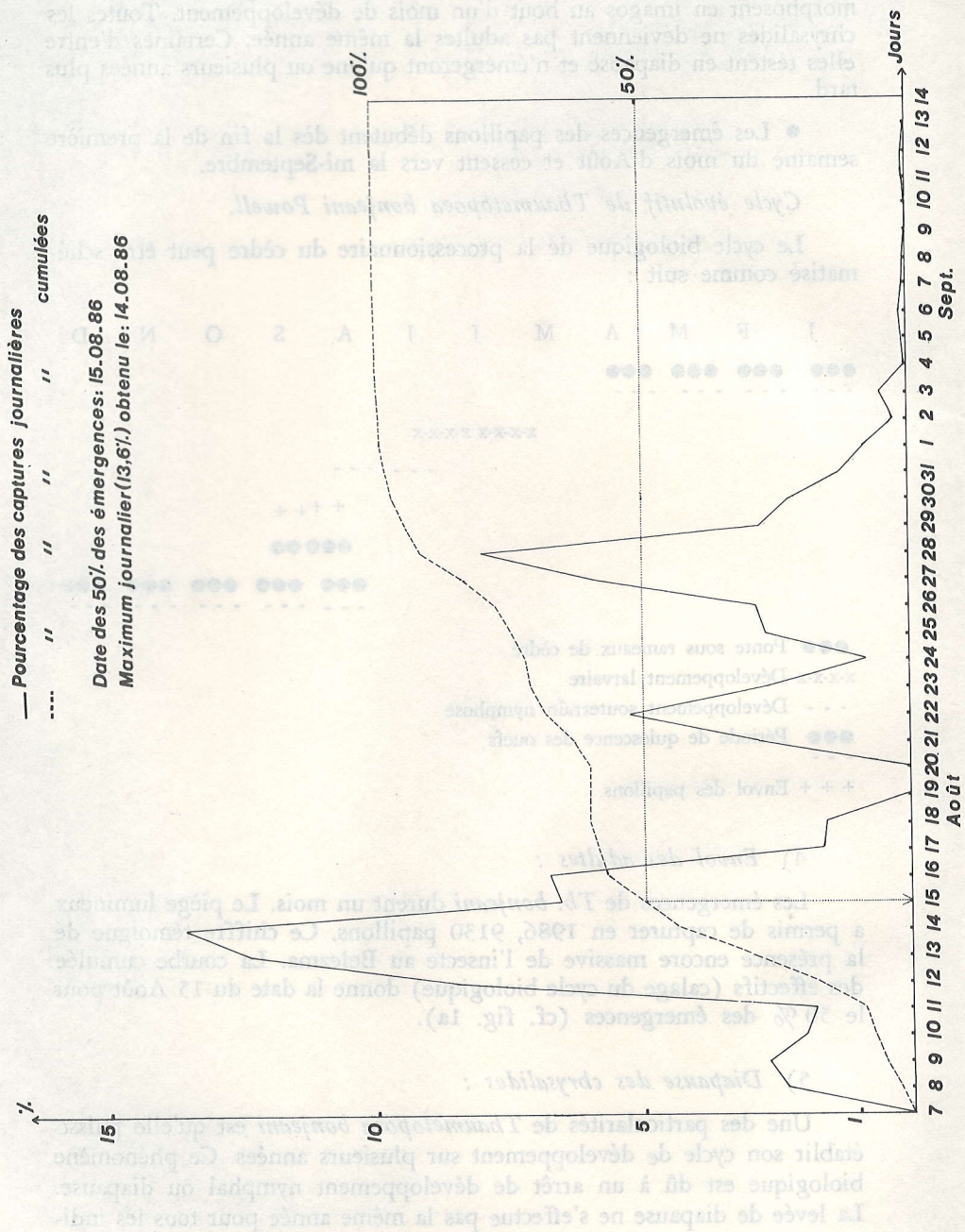
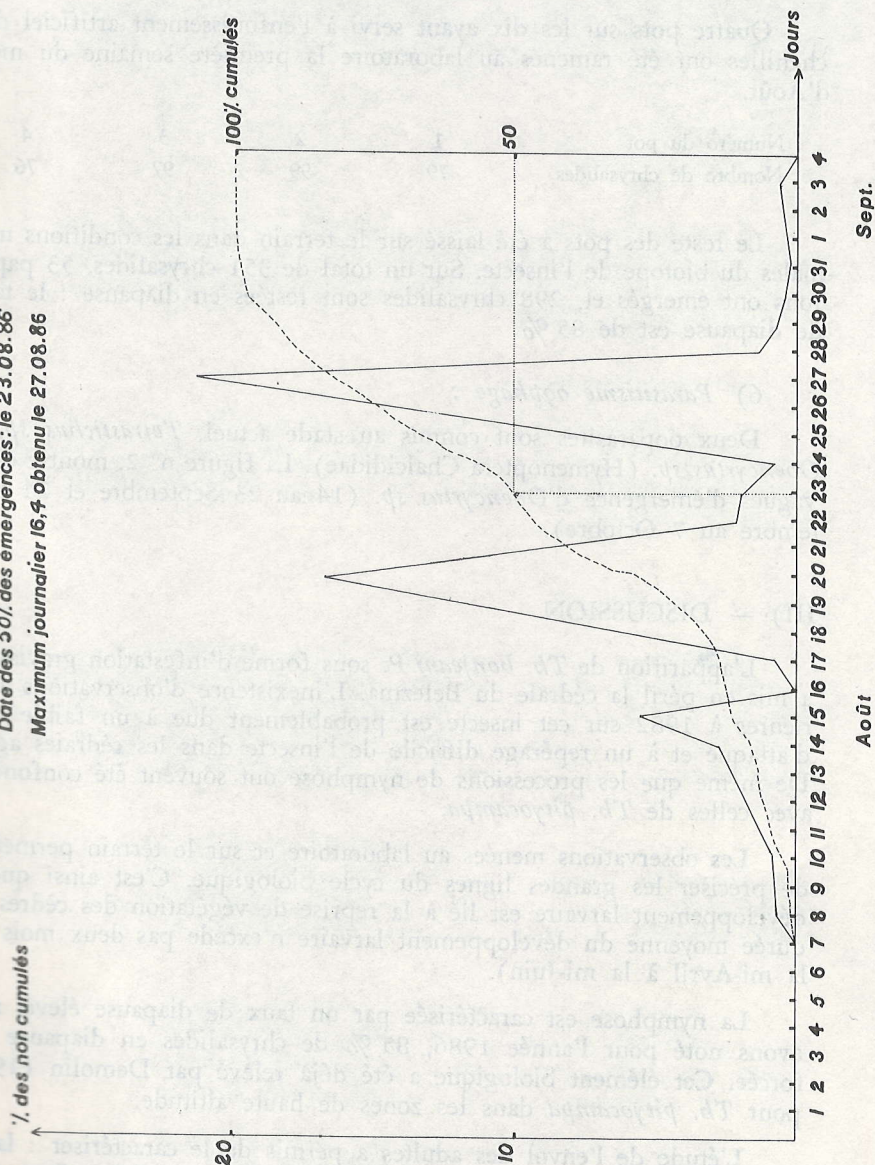


Fig 4b. Courbe d'émergence de *Thaumetopoea bonjeani* P.

obtenue au laboratoire

Date des 50% des émergences: le 23.08.86

Maximum journalier 16,4 obtenu le 27.08.86



vidus d'une même population de *Th. bonjeani* puisqu'un pourcentage parfois important reste en diapause bi-tri ou plurianuelle. Ce taux est important à connaître dans le cadre de la dynamique des populations de l'insecte.

Quatre pots sur les dix ayant servi à l'enfouissement artificiel des chenilles ont été ramenés au laboratoire la première semaine du mois d'Août.

Numéro du pot	1	2	3	4
Nombre de chrysalides	79	99	97	76

Le reste des pots a été laissé sur le terrain dans les conditions normales du biotope de l'insecte. Sur un total de 351 chrysalides, 53 papillons ont émergés et, 298 chrysalides sont restées en diapause : le taux de diapause est de 85 %.

6) Parasitisme oophage :

Deux ooparasites sont connus au stade actuel, *Tetrastichus sp.* et *Ooencyrtus sp.* (Hymenoptera Chalcididae). La figure n° 2, montre deux vagues d'émergence d'*Ooencyrtus sp.* (14 au 23 Septembre et 24 Septembre au 7 Octobre).

III) — DISCUSSION

L'apparition de *Th. bonjeani* P. sous forme d'infestation gravissime a mis en péril la cédraie du Belezma. L'inexistence d'observations antérieures à 1982 sur cet insecte est probablement due à un faible taux d'attaque et à un repérage difficile de l'insecte dans les cédraies âgées. De même que les processions de nymphose ont souvent été confondues avec celles de *Th. pityocampa*.

Les observations menées au laboratoire et sur le terrain permettent de préciser les grandes lignes du cycle biologique. C'est ainsi que le développement larvaire est lié à la reprise de végétation des cèdres. La durée moyenne du développement larvaire n'excède pas deux mois (de la mi-Avril à la mi-Juin).

La nymphose est caractérisée par un taux de diapause élevé, nous avons noté pour l'année 1986, 85 % de chrysalides en diapause renforcée. Cet élément biologique a été déjà relevé par Demolin (1969) pour *Th. pityocampa* dans les zones de haute altitude.

L'étude de l'envol des adultes a permis de le caractériser : la période dure en moyenne un mois, du début Août au début Septembre. Agenjo (1941) note la même période pour le Maroc. L'essai de piégeage au moyen de la phéromone de *Th. pityocampa* s'est révélé négatif. Ainsi,

N (individus)

150

100

50

Jours

14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Oct.

Sept.

Remerciements : Nous remercions la sous-direction des forêts de Bains et le Parc National du Belizem pour leur aide au terrain. Nous remercions Monsieur Guy Demorin (INRA, Arignon) pour son rapport précieux dans la réalisation de ce travail.

Les observations et quantifications menées sur cette nouvelle pros- sionnaire ont permis l'installation d'un réseau d'échantillonnage dans la cédraie attaquée (piège lumineux, quantification du taux de parasitisme et du taux de disparue nymphale). Ces données sont indispensables pour préciser la dynamique des populations de cet insecte nouveau pour les cédraies algériennes.

En conclusion, l'étude bioclimatique de *T. minutus* nous a montrée que les exigences écologiques de cette espèce sont particulières et proches de celles de *T. b. parvulus* en Europe. Cette possibilité qu'ont les deux espèces d'effectuer une diapause au stade œuf et au stade nymphale leur permet de coloniser la région Nord de l'Europe et les régions d'altitude du bassin méditerranéen. Selon Demorin (1969) cette adaptation à une potentialité biologique supplémentaire a permis l'isolement de ces espèces lors du recul des glaciers quaternaires.

D'autre part, les pontes sont parasitées à un taux d'environ 13,5%. La quantification annuelle de ce taux permettra d'évaluer la possibilité d'une forte pullulation. Parmi les parasites récoltés obtenus en élevage, nous avons noté *Tetraneura* sp. et *Ooencyrtus* sp.

L'autre part, les pontes sont parasitées à un taux d'environ 13,5%. La durée de la diapause embryonnaire qui est de 7 mois. Ce caractère de diapause des œufs permet de procéder à un échantillonnage en automne d'après (Fernal et Herold, 1978) dans le cadre de l'échantillonnage.

Il existe une différence biologique entre les deux espèces résulante d'une adaptation à un type d'hivernement. En effet, une partie de l'œuf des deux tétraneures hibernées (Hibern. Adult). Cette caractéristique permettrait un mélange des populations au stade adulte. La différence des phénomènes, les tétraneures hibernées contiennent le facteur suffisant pour conserver à chaque espèce ses caractéristiques propres. Un travail de mise en évidence de la diapause de *T. b. parvulus* est en cours en collaboration avec le laboratoire d'Ecologie Forestière du Mont Ventoux (INRA - France).

Fig. 2. Courbe d'émergence d'*Ooencyrtus* sp.

il existe une différence biologique entre les deux espèces résultant d'une adaptation d'ordre phylogénétique. En effet, une partie de l'envol des deux lépidoptères coïncide (début Août). Cette coïncidence aurait pu permettre un mélange des populations au stade adulte. La différenciation des phéromones sexuelles femelles constitue le facteur suffisant pour conserver à chaque espèce ses caractéristiques propres. Un travail de mise en évidence de la phéromone de *Th. bonjeani* est en cours en collaboration avec le laboratoire d'Ecologie Forestière du Mont Ventoux (I.N.R.A. - France).

L'étude des manchons de ponte au laboratoire a permis d'évaluer la durée de la diapause embryonnaire qui est de 7 mois. Ce caractère de diapause des œufs permet de procéder à un échantillonnage en automne-hiver (Fraval et Herard, 1978) dans le cadre de l'avertissement.

D'autre part, les pontes sont parasitées à un taux d'environ 13,5 %. La quantification annuelle de ce taux permettra d'évaluer la possibilité d'une forte pullulation. Parmi les parasistes oophages obtenus en élevage, nous avons noté *Tetrastichus sp.* et *Ooencyrtus sp.*

En conclusion, l'étude bioécologique de *Thaumetopoea bonjeani* montre que les exigences écologiques de cette espèce sont particulières et proches de celles de *Th. pinivora* en Europe. Cette possibilité qu'ont les deux espèces d'effectuer une diapause au stade œuf et au stade nymphe leur permet de coloniser la région Nord de l'Europe et les régions d'altitude du bassin méditerranéen. Selon Demolin (1969), cette acquisition d'une potentialité biologique supplémentaire a permis l'isolement de ces espèces lors du recul des glaciers quaternaires.

Les observations et quantifications menées sur cette nouvelle processionnaire ont permis l'installation d'un réseau d'avertissement dans la cédraie attaquée (piège lumineux, quantification du taux de parasitisme et du taux de diapause nymphale). Ces mesures sont nécessaires pour préciser la dynamique des populations de cet insecte nouveau pour les cédraies algériennes.

Remerciements : Nous remercions la sous-direction des forêts de Batna et le Parc National du Belezma pour leur aide sur le terrain. Nous remercions Monsieur Guy DEMOLIN (I.N.R.A., Avignon) pour son apport précieux dans la réalisation de ce travail.

B I B L I O G R A P H I E

- AGENJO R., 1941. — Monographia de la familia Thaumetopoeidae. *Eos*, EB : 69 - 128, pl. I à V.
- DAJOZ R., 1980. — *Ecologie des insectes forestiers*. Ghautier - Villars éditeur, 489 p.
- DEMOLIN G., 1969. — Bioécologie de la procesionaria del pino. *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Incidencia de los factores climaticos. *Bol. serv. plagas*, for ; 12, n° 23 : 9 - 22.
- FRAVAL A., HERARD F. et JARRY M., 1978. — Méthodes d'échantillonnage des populations de pontes de *L. dispar* (Lep : Lymantriidae) en Mamora (Maroc). *Ann. Zool. Écol. anim.*, 1978, 10, (2) 267-279.
- KHEMICI M., ZAMOUM M., 1984. — *Techniques d'avertissement contre la processionnaire du pin*. Document polycopie, INRF, Alger. 20 p.
- QUESTIENNE P ; et MIERMONT Y., 1978. — Contribution à la connaissance de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Etude de la chenille processionnaire du pin et du cèdre au Maroc. *Ann. Rev. For. Maroc*, Mai 1978. 151-233.