

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE D'*APHYTIS COCHEREAUI*
ET D'*A. LEPIDOSAPHES* [*HYM. APHELINIDAE*]
PARASITES DE *LEPIDOSAPHES BECKII*
[*HOM. DIASPIDIDAE*] EN NOUVELLE-CALÉDONIE

PAR

Gérard FABRES

Les espèces qui, à l'heure actuelle, sont répertoriées comme parasites de *Lepidosaphes beckii* NEWM. ont été obtenues de Chine ou de Formose, pays d'où la Cochenille est originaire. Parmi tous ces parasites, testés systématiquement, un seul s'est révélé efficace au sein des vergers d'agrumes où la Cochenille est combattue. C'est dire qu'à l'heure actuelle et à l'échelon mondial, un seul parasite est disponible pour une lutte biologique contre *L. beckii* et c'est reconnaître l'intérêt de la recherche et de l'étude de nouvelles espèces.

La Nouvelle-Calédonie se montre particulièrement propice à ce type d'activité. En effet, un fort endémisme de la faune et de la flore la caractérise et on y pratique une agrumiculture sous ombrage qui assure, par un ensemble de facteurs dont l'étude est d'un intérêt évident, le contrôle naturel de la Cochenille (FABRES, 1971).

Parmi les espèces de Chalcidiens obtenues de la Cochenille, trois sont déjà bien connues et d'un intérêt médiocre : *Signiphora flavopalliata* ASHMEAD, *Aspidiotiphagus lounsburyi* BERLESE et PAOLI et *Marietta carnesi* HOWARD. Les deux autres sont des *Aphytis* :

A. lepidosaphes COMPÈRE : seule espèce actuellement réputée efficace. Utilisée dans de nombreux pays agrumicoles et récemment obtenue sur le territoire.

A. cochereawi ROSEN : espèce nouvelle, endémique, dont nous donnons ici les caractéristiques biologiques.

La présence simultanée de ces deux espèces dans des habitats communs est d'un grand intérêt puisqu'elle permet à la fois de tester l'efficacité d'*A. lepidosaphes* en Nouvelle-Calédonie, d'entreprendre l'étude de la biologie d'*A. cochereawi* et de comparer leurs potentialités respectives dans le cadre de la lutte contre *L. beckii*. Dans cette optique, après avoir repris brièvement les caractéristiques d'*A. lepidosaphes*, nous étudierons en détail celles de *A. cochereawi* et nous tenterons de discerner au travers de quelques comparaisons les qualités et les défauts de cette nouvelle espèce.

10 SEP. 1974

O. R. S. T. O. M. EX1
Collection de Référence
n° 7051 Ewt.

Aphytis lepidosaphes COMPERE.

Introduite de Chine en 1948 à l'Insectarium du Département de lutte biologique de l'Université de Californie-Riverside, cette espèce fut ensuite largement dispersée au gré d'introductions volontaires ou fortuites, dont l'historique est exposé dans un article de DEBACH & LANDI (1961) récemment complété par TRABOULSI (1969).

Son introduction au Texas (DEAN, 1961), au Mexique (DEBACH, 1964), en Israël (ROSEN, 1965) a été suivie d'une amélioration notable des conditions de lutte contre *L. beckii*. Cependant son efficacité est moindre dans certaines régions, la Californie par exemple (CLAUSEN, 1958).

En Nouvelle-Calédonie, cette espèce a été récoltée pour la première fois en 1968 par DEBACH (DEBACH, 1971). Aucune trace de sa présence n'a pu être observée par la suite jusqu'en 1970 malgré des prélèvements et comptages périodiques. A l'heure actuelle le parasite est récolté aisément et en abondance. Ce phénomène de disparition quasi totale puis de réapparition, est certainement à rapprocher des observations faites en Floride lorsqu'*A. lepidosaphes* s'y est manifesté pour la première fois (MUMA & CLANCY, 1959). Nous n'avons pas récolté cette espèce lors de missions effectuées en 1970 aux Nouvelles-Hébrides et en 1972 aux îles Salomon.

La biologie de cet *Aphytis* a été bien étudiée sur le terrain et au laboratoire (FLANDERS, 1950); (DEBACH & LANDI, 1961).

Nous reprendrons ici, dans le but de les comparer avec celles d'*A. cocheni*, les caractéristiques morphologiques de l'adulte, des stades de développement, ainsi que certains aspects de sa biologie et de son écologie au sein des biotopes néocalédoniens.

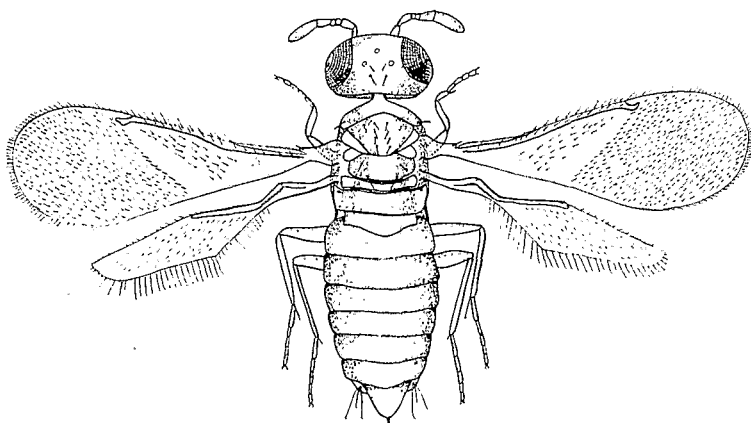


FIG. 1, *Aphytis lepidosaphes* COMPERE.

A. lepidosaphes est une espèce biparentale, grégaire et spécifique puisqu'elle ne s'attaque qu'à *L. beckii*. Les adultes, obtenus en éclosoir ou sur

pièges englués, doivent être montés entre lame et lamelle pour leur identification (fig. 1). Mâles et femelles ne se différencient que par des caractères sexuels primaires.

Les œufs sont pondus de préférence sur de jeunes femelles (fig. 2), mais il arrive cependant que des Cochenilles en période de ponte soient choisies pour hôtes. Le développement des larves sur une femelle très jeune entraîne bien souvent une déformation du bouclier qui permet de reconnaître extérieurement les formes parasitées. Plusieurs œufs sont généralement pondus sur un même hôte (chiffre moyen 2). On peut trouver sur un même hôte, des larves déjà âgées et des œufs déposés récemment (ou bien des œufs pondus sur le corps d'un hôte déjà mort). Cette observation pourrait être l'indication écologique d'une surabondance du parasite par rapport à l'hôte.

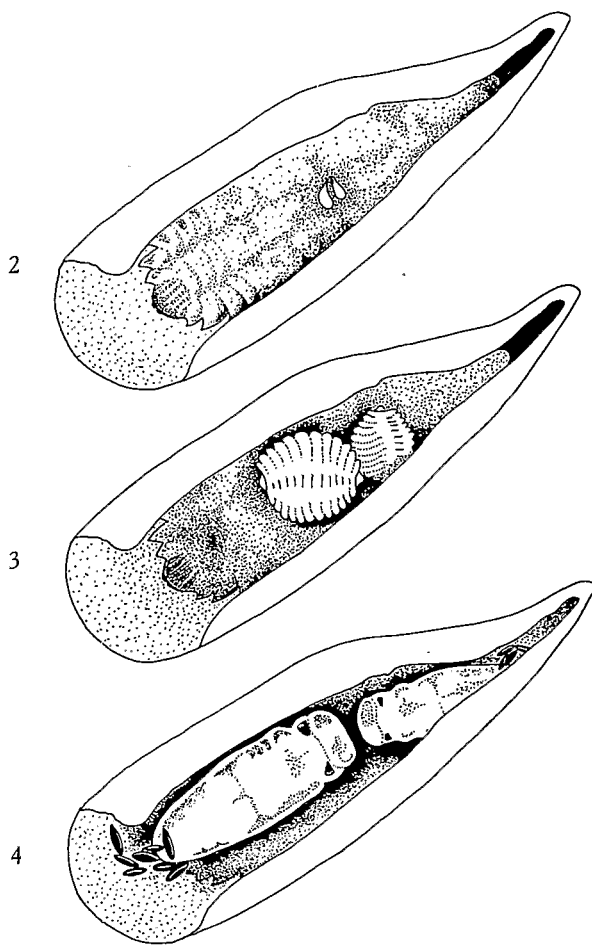


FIG. 2-4, *Aphytis lepidosaphes* COMPÈRE. — Stades de développement en place sous le bouclier de *L. beckii* : 2, œufs; 3, larves; 4, nymphes.

Les larves sont peu mobiles et ne se déplacent pas sous le bouclier. Leur développement s'effectue sur le corps de l'hôte qui perd progressivement sa turgescence et se trouve finalement réduit à une lame tégumentaire (fig. 3). Les nymphes sont au début translucides et prennent une couleur jaune d'or que l'on retrouve chez l'adulte. Aucune pigmentation caractéristique ne vient marquer les téguments. Le méconium émis au moment de la nymphose est déposé en boulettes fusiformes bien individualisées et dispersées postérieurement (fig. 4).

Un seul trou de sortie permet aux adultes de s'échapper. Sur place restent les exuvies jaune translucide et le méconium tous deux caractéristiques du parasite.

Au cours des comptages, on peut trouver certaines Cochenilles dont le corps a perdu sa turgescence et qui ne sont pas attaquées par une larve du parasite. Elles doivent être considérées comme témoin d'une prise de nourriture des adultes.

Aphytis cochereaui ROSEN

Récoltée pour la première fois par DEBACH en 1968, cette nouvelle espèce a fait l'objet d'une description dans le cadre de la révision mondiale du genre *Aphytis* (*). Elle est présente dans tous les biotopes de la Nouvelle-Calédonie, mais absente des Iles Loyauté, des Nouvelles-Hébrides et des îles Salomon. L'étude de sa biologie et de son écologie sont en cours depuis 1969. Seule une courte note a été publiée à ce sujet (FABRES, 1973).

L'originalité de cet *Aphytis* réside dans le fait qu'il s'agit d'une espèce endémique, probablement d'un type primitif, adaptée à un hôte introduit et dont les caractéristiques biologiques pourraient en faire un agent de lutte au même titre qu'*A. lepidosaphes* auquel on peut directement le comparer.

A. cochereaui est une espèce biparentale et solitaire, dont la spécificité n'est pas aussi rigoureuse que chez *A. lepidosaphes*. Elle s'est en effet adaptée à un hôte introduit (*L. beckii*) et peut, en élevage, se développer aux dépens de *Diaspis echinocacti* BOUCHÉ. Cependant elle ne s'attaque pas à cette dernière Cochenille dans les conditions naturelles pas plus qu'à des hôtes tels qu'*Aonidiella aurantii* MASKELL ou *Chrysomphalus ficus* ASHMEAD également présents en Nouvelle-Calédonie.

L'adulte se reconnaît aisément sans qu'un montage microscopique soit nécessaire. Cette espèce appartient en effet à un groupe original, créé au sein du genre *Aphytis*, dont les caractéristiques de pigmentation du corps et de pilosité de l'aile antérieure chez la femelle, rappellent le genre *Marietta*. Mâles et femelles sont faciles à séparer grâce à des caractères sexuels secondaires très prononcés ce qui est exceptionnel pour le genre *Aphytis* (QUEDNAU,

(*) Communication personnelle de D. ROSEN. Description sous presse.

1969). Il s'agit de différences dans la pigmentation du corps et des antennes et dans la pilosité des ailes antérieures, uniforme chez le mâle (fig. 5-6).

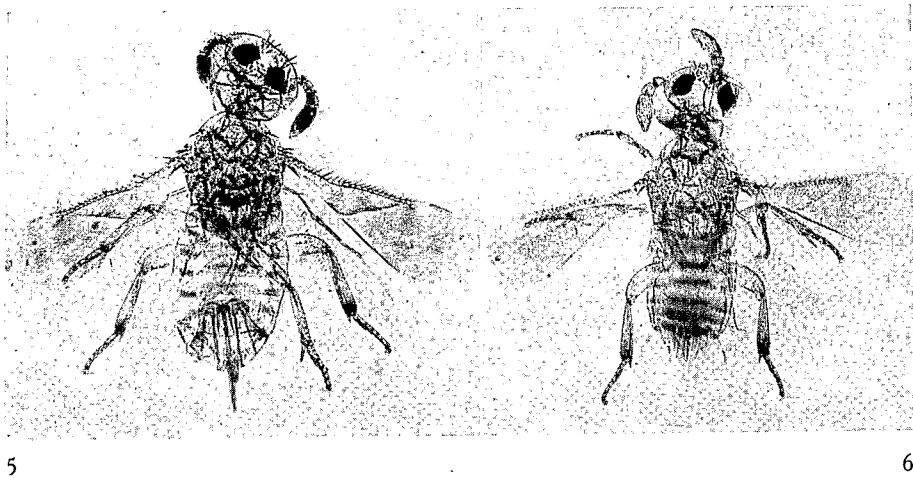


FIG. 5-6, *Aphytis cochereaui* ROSEN. — 5, femelle; 6, mâle.

Les piégeages et mises en éclosoirs assurent l'obtention des deux sexes en nombre sensiblement égal. Pour l'oviposition, la femelle du parasite choisit exclusivement des Cochenilles femelles en période de ponte. Un seul œuf est pondu sous le bord du bouclier, au milieu des œufs de la diaspine. Son contour plus régulier, son aspect translucide et légèrement jaunâtre et son prolongement apical le font distinguer facilement des œufs de l'hôte (fig. 7). La jeune larve se nourrit dans un premier temps des œufs de la cochenille sans pouvoir les éliminer tous ni empêcher l'éclosion des larves mobiles et la poursuite du processus de ponte. Sa présence peut être décelée aisément, car elle est entourée des œufs consommés qui virent rapidement au brun (fig. 8). Elle se déplace vers le corps de l'hôte et achèvera son développement au milieu du bouclier après avoir dévoré la femelle dont les téguments froissés sont rejetés sur le côté. Jusqu'à la nymphose la larve conserve une couleur jaunâtre et laisse apercevoir en fin de développement le contenu intestinal fortement coloré (fig. 10). La nymphe est entièrement pigmentée (téguments noirs et brillants) et occupe tout le volume du bouclier (fig. 9).

L'adulte s'échappe par un trou de sortie et laisse sur place une exuvie noire et un méconium fait de particules grossièrement cylindriques accumulées en une masse informe, restes caractéristiques de l'espèce.

La femelle d'*A. cochereaui* qui dépose son œuf en bordure du bouclier, glisse sa tarière sous celui-ci ou perce son bord apical dans sa partie la plus fine. Nous l'avons observée, par contre, introduisant l'ovipositeur dans la partie centrale du bouclier de *Diaspis echinocacti* BCHK. et pondre direc-

tement sur le corps de l'hôte. On peut penser que le bouclier de la femelle mûre de *L. beckii* est trop dur pour être perforé dans sa partie centrale et pour permettre le dépôt de l'œuf au contact du corps de la Cochenille.

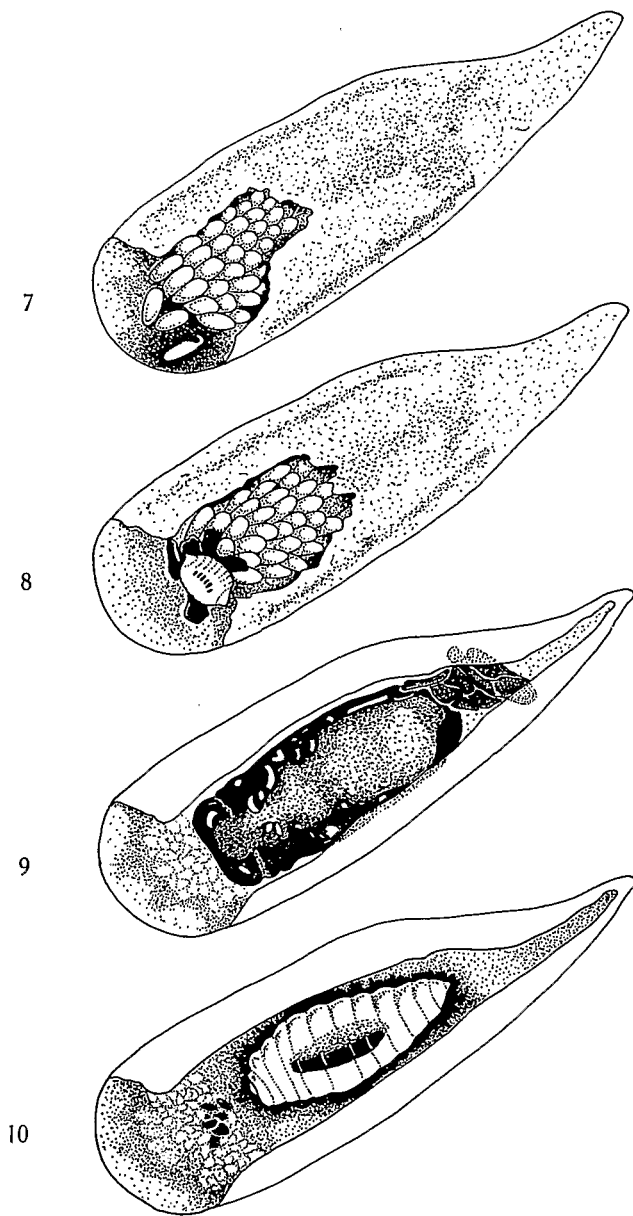


FIG. 7-10, *Aphytis cochereaui* ROSEN. — Stades de développement en place sous le bouclier de *L. beckii*: 7, œufs; 8, jeune larve; 9, nymphe; 10, larve âgée.

Ce fait considéré dans une optique de lutte biologique et associé à la nature du stade hôte choisi a deux conséquences :

— la jeune larve passe par une phase d'oophagie obligatoire qui aboutit à la destruction d'une fraction des œufs pondus. Il va de soi que plus l'hôte sera avancé dans son processus de ponte, moins l'action du parasite sera efficace;

— la femelle du parasite ne peut avoir un comportement de prise de nourriture aux dépens de tous les stades de l'hôte et doit s'alimenter de stades dont le bouclier est mince. Nous l'avons observée perforer de préférence des boucliers mâles. Si l'on estime, qu'ordinairement, les *Aphytis* exercent leur action de contrôle par le parasitisme protélien et par l'alimentation imaginale qui implique la mutilation de l'hôte, le caractère des stades choisis par *A. cochereaui* pour la ponte et l'alimentation ne plaide pas en faveur d'une grande efficacité.

Par contre la distinction que l'on peut faire ici entre stade hôte pour la ponte et stade hôte pour l'alimentation offrirait à *A. cochereaui* la possibilité de se maintenir sur des populations hôte de faible niveau, qualité qui ferait défaut à *A. lepidosaphes*. En effet, selon FLANDERS (1953), « un parasite pour lequel le comportement de nutrition de l'adulte aux dépens des fluides corporels de l'hôte est obligatoire aura besoin pour le maintien de sa population, d'un nombre plus élevé d'hôtes. Dans le cas du contrôle de populations hôtes de niveau faible on donnera la préférence à des espèces qui n'ont pas ce comportement ».

A. cochereaui est habituellement présent dans tous les biotopes étudiés au même titre qu'*A. lepidosaphes*. La compétition entre ces deux espèces fait bien souvent ressortir la supériorité de cette dernière lorsque les conditions éoclimatiques lui sont favorables. Un temps de génération plus court (17 jours au lieu de 30 à 40 pour *A. cochereaui*) une plus grande fécondité (32 œufs par femelle au lieu de 5 en moyenne pour *A. cochereaui*), une réponse rapide à toute augmentation brusque de la densité de l'hôte, en sont certainement les raisons.

En contrepartie, *A. cochereaui* est plus résistant aux faibles hygrométries et peut, en périodes sèches, déplacer totalement *A. lepidosaphes* et assurer à lui seul, un premier contrôle des populations du ravageur. Il peut en outre, du fait de ces caractéristiques biologiques se maintenir sur des populations de très faible densité, et être le premier agent à intervenir en cas de brusque développement de la Cochenille.

CONCLUSION

La présence, dans les mêmes habitats d'*Aphytis cochereaui* et d'*A. lepidosaphes* offre la possibilité d'une étude de la biologie de ce nouveau parasite et d'une appréciation de ses qualités d'agent régulateur des populations de *L. beckii*. Dans le même temps elle favorise la comparaison directe d'*A. cochereaui* avec un parasite qui s'est avéré jusqu'à présent le mieux adapté à cette diaspine. Les caractéristiques biologiques recueillies jusqu'à présent sur la nouvelle espèce, ne plaident pas en faveur d'une grande efficacité dans le cadre du contrôle biologique des populations hôte. La comparaison que

nous avons établie avec *A. lepidosaphes* le met bien souvent en lumière. Cependant certains caractères tels la résistance aux conditions de sécheresse et le pouvoir de se maintenir sur des populations hôte de faible densité sont à souligner. Ils concourent à faire d'*A. cochereaui* un agent biologique d'appoint, utilisable en association avec *A. lepidosaphes* là où ce dernier n'est pas pleinement efficace.

REMERCIEMENTS

Ceux-ci vont au Pr P. DEBACH et au Dr D. ROSEN qui ont bien voulu assurer l'identification des *Aphytis*. Ils sont également adressés au Dr P. JOURDHEUIL et au Dr Cl. BENASSY dont les conseils m'ont été précieux pour la mise au point du manuscrit.

SUMMARY

G. FABRES. — Contribution to the study of *Aphytis cochereaui* and *A. lepidosaphes* (*Hym. Aphelinidae*) purple scale parasites in New Caledonia.

Two *Aphytis* species develop upon *Lepidosaphes beckii* in New Caledonia. *A. lepidosaphes* is at present the only efficient parasite against the purple scale. It has been accidentally introduced in the island and now competes with an endemic species: *A. cochereaui*. This species shows biological characteristics and appears very different from *A. lepidosaphes*: the female parasite oviposits exclusively on laying eggs scale females, it feeds on scale males, it lays only one egg per scale among the eggs of the scale, the young larva feeds on the scale eggs, life cycle long, low fecundity. *A. cochereaui* seems to be a good competitor but may be used associated with *A. lepidosaphes* in places where the later fails to be efficient taking in account some qualities: resistance to dry climatic conditions and maintenance of the parasite population on low host density.

BIBLIOGRAPHIE

- CLAUSEN, C. P. 1958. — Biological control of insect pests in the continental United States. — *US Dept. Agric. Techn. Bull.* n° 1139. *Proc. 10th International Congr. Ent.* 4, 443-447.
- DEAN, H. A. 1961. — *Aphytis lepidosaphes*, an introduced parasite of purple scale. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 54, 918-920.
- DEBACH, P. 1964. — dans : Biological Control of insect pests and weeds, 678 p. *Chapman and Hall*, London.
- 1971. — Fortuitous biological control from ecesis of natural enemies. Entomological essays to commemorate the retirement of Professor K. YASUMATSU, 293-307 *Kokuryukan Pub. Co. Ltd.* Tokyo.
- DEBACH, P. LANDI, J. 1961. — The introduced purple scale parasite *Aphytis lepidosaphes* COMPERE, and a method of integrating chemical with biological control. — *Hilgardia*, 31 (14), 459-497.
- FABRES, G. 1971. — Natural biological control of *Lepidosaphes beckii* NEWMAN in New Caledonian shadow habitats. — *Twelfth. Pacific Sc. Congr. Record of Proceedings*, 195 (abstract).
- 1973. — Particularités biologiques d'*Aphytis cochereaui* ROSEN parasite de *Lepidosaphes beckii* NEWMAN en Nouvelle-Calédonie. — *C. R. Acad. Sci (Paris)* 277, 1159-1160.

- FLANDERS, S. E. 1950. — An enemy of purple scale recently established in California. — *California citrog*, 36 (1), 64-65.
— 1953. — Predation by the adult hymenopterous parasite and its role in biological control. — *J. econ. Ent.*, 46 (4), 541-544.
- MUMA, M. H. & GLANCY, D. W. 1959. — A purple scale parasite new to Florida citrus. — *Citrus Mag.*, 21 (8), 18.
- QUEDNAU, F. W. 1964. — A contribution on the genus *Aphytis* HOWARD in South Africa. — *J. ent. Soc. S. Africa*, 27 (1), 86-116.
- ROSEN, D. 1965. — The hymenopterous parasites of citrus armored scales in Israël. *Ann. ent. soc. Am.*, 58, 388-396.
- TRABOULSI, R. 1969. — Contribution à l'étude des *Aphytis* du Liban. — *Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 5 (1), 5-72.

(Laboratoire d'Entomologie et de Lutte biologique,
Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa, B.P. A5
Nouvelle-Calédonie.)