

ENTOMOLOGIE GENERALE

Mise en évidence expérimentale d'une remarquable plasticité éthologique chez *Aphytis cochereaui*

[HYM. APHELINIDAE]

par Gérard FABRES

Le genre *Aphytis* (Howard) groupe des espèces qui sont considérées à l'heure actuelle comme les agents les plus efficaces de la lutte contre les Cochenilles Diaspines (Hom. Diaspididae). A ce titre, ils ont fait l'objet de très nombreuses études biologiques qui donnent une image synthétique homogène des caractéristiques génériques.

Nos observations écologiques ainsi que les techniques d'élevage appliquées à *A. cochereaui* De Bach & Rosen ont fait ressortir rapidement l'originalité de cette espèce néo-calédonienne. Le fait que le parasite appartienne à un groupe phylogénétiquement primitif et la perspective de son éventuelle utilisation nous

Bull. Soc. ent. France, t. 83 (n° 3-4), 1978.

23 OCT. 1978

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

M

92

9335 P. 2 D

ont incité à poursuivre son étude après nos premières observations (FABRES, 1973). L'originalité du parasite réside en effet :

— Dans le comportement de ponte de la femelle. A l'inverse des espèces déjà connues, la femelle d'*A. cochereaui* attaque *exclusivement* des Cochenilles femelles en période de ponte et dépose son œuf au milieu de ceux de l'hôte.

— Dans le régime alimentaire de la larve qui, à l'éclosion, passe par une phase oophage avant de s'alimenter sur le corps même de la Diaspîne.

A priori, ces traits comportementaux peuvent être interprétés soit comme une originalité intrinsèque, soit comme une remarquable plasticité éthologique.

L'expérimentation ici rapportée permet de se prononcer à ce sujet.

MATÉRIEL ET MÉTHODES. — L'étude suppose l'élevage d'*A. cochereaui* sur deux hôtes différents et implique l'observation du comportement des femelles du parasite au cours de leur activité de recherche de l'hôte et de ponte. Ces deux hôtes doivent être des Diaspines dont le bouclier présente des différences topographiques suffisantes pour que la femelle du parasite recoure à ses extrêmes possibilités d'adaptation. Outre *Lepidosaphes beckii* Newman, son hôte naturel exclusif en Nouvelle-Calédonie, notre choix s'est porté sur *Diaspis echinocacti* Bouché. Ce dernier, facile à élever au laboratoire, est l'hôte expérimental de substitution par excellence, car il se révèle convenir parfaitement à l'élevage du parasite.

1) Elevage du parasite sur *L. beckii*. — Les techniques que nous avons utilisées, communément employées par les insectariums spécialisés dans le maintien de souches d'*Aphytis*, ont été mentionnées dans un article récent (FABRES, 1977).

2) Elevage du parasite sur *D. echinocacti*. — L'élevage de la Cochenille se fait sur des raquettes de Figuier de Barbarie : *Opuntia vulgaris* Mill.

La souche de *D. echinocacti* provient d'une population naturelle dont le développement synchronisé au laboratoire permet l'obtention, au moment voulu, de stades hôte du même âge à 24 h près. Les jeunes femelles de la Cochenille qui représentent le stade hôte favorable à la ponte du parasite se développent en 20 à 25 jours à 22 °C et 70 % d'hygrométrie relative en moyenne.

Les adultes d'*A. cochereaui* sont obtenus en éclosoir à partir de feuilles d'agrumes bien infestées par *L. beckii*. Le maintien de la souche se fait dans une cage aérée, maintenue aux conditions du laboratoire. L'élevage expérimental est réalisé dans de petites enceintes cylindriques en matière plastique fixées sur le végétal support. Des ouvertures y sont aménagées pour permettre l'aération et les soins aux parasites.

TOPOGRAPHIE COMPARÉE DU BOUCLIER DES FEMELLES DE *D. echinocacti* ET DE *L. beckii*. — Le bouclier de la femelle de *L. beckii* est allongé et mytiliforme. Il se rétrécit à l'avant où sont rejetées les exuvies larvaires. La partie postérieure est évasée et se termine en arc de cercle. La croissance du puparium se fait par allongement antéro-postérieur, mais aussi élargissement de la partie postérieure semi-circulaire avec augmentation de son diamètre.

D. echinocacti possède un bouclier circulaire, convexe, à exuvies centrales ou subcentrales. L'ensemble se présente comme un cône à pente faible dont l'exploration par la femelle du parasite peut se faire de façon systématique par rapport aux exuvies des 1^{er} et 2^e stades.

A première vue, aucun élément de comparaison ne peut être établi entre la topographie de deux boucliers aussi dissemblables. Cependant, l'observation du comportement des femelles d'*A. cochereaui* nous a suggéré l'analogie suivante : si l'on examine la partie postérieure du bouclier de *L. beckii*, zone qui semble exercer le maximum d'attraction sur la femelle du parasite, on peut y retrouver une structure topographique analogue à celle d'un demi-bouclier de *D. echinocacti*. Si le centre de symétrie représenté par les exuvies larvaires fait défaut chez *L. beckii*, nous verrons que cette structure en tant que telle n'influe pas sur l'orientation et la posture de la femelle du parasite au moment de la ponte.

LES SCHÉMAS COMPORTEMENTAUX.

1) *L'adulte et le comportement de ponte.* — Les boucliers de *L. beckii*, qui sont le plus souvent explorés par les parasites, sont ceux des femelles âgées. La femelle de *Aphytis* les parcourt plusieurs fois dans le sens de la longueur parallèlement à l'axe de symétrie. Peu avant la ponte, l'exploration se précise en se limitant à la partie circulaire postérieure du bouclier. Durant cette dernière phase, le parasite se place sur le puparium, l'abdomen tourné vers le sommet, les antennes palpant l'extrême périphérie. La femelle garde cette orientation, se déplace sur le support végétal et glisse sa tarière sous le bord distal du bouclier de la Cochenille.

Nous n'avons jamais observé la femelle d'*A. cochereaui* en train de perforer le bouclier dans sa partie centrale ni de glisser sa tarière le long des bords latéraux. Ces faits expliquent parfaitement la localisation exclusive de la ponte sous la marge postérieure du bouclier.

En présence de *D. echinocacti*, la femelle d'*A. cochereaui* limite son exploration aux seuls pupariums femelles qui ont atteint, après la dernière mue, un diamètre suffisant. Ces boucliers recouvrent le plus souvent des femelles mûres, mais qui n'ont pas encore commencé à pondre. Le parasite se place sur le bouclier, l'abdomen dirigé vers les exuvies centrales, et palpe la circonférence de ses antennes. C'est un comportement tout à fait analogue à celui observé sur *L. beckii*. Cependant, les modalités de la ponte sont différentes. Le parasite, dans la position décrite plus haut, reste sur le bouclier de *D. echinocacti* et le perce de sa tarière dans une zone comprise entre l'exuvie du 2^e stade et la périphérie. L'œuf est déposé au contact du corps de l'hôte et la larve éclosante s'en nourrit directement.

2) *La larve et son alimentation.* — La larve qui éclôt sous le bouclier de *L. beckii* se nourrit d'abord des œufs de la Cochenille avant de s'attaquer au corps de la femelle.

Il semblerait donc que les modalités du comportement de la femelle imposent à la larve d'éclore au milieu des œufs de la Cochenille et de s'en nourrir dans un premier temps, à moins que l'oophagie soit un phénomène obligatoire chez *A. cochereaui*.

Or, la femelle du parasite pond son œuf directement sur le corps des jeunes femelles de *D. echinocacti* qui offrent ainsi à *Aphytis* la possibilité d'un développement complet. L'oophagie n'est donc pas obligatoire : elle apparaît comme une conséquence du comportement de ponte de la femelle du parasite, et révèle le pouvoir d'adaptation de la larve d'*A. cochereaui* à des régimes alimentaires variés.

DISCUSSION. — *A. cochereaui* a une activité comportementale classique vis-à-vis de *D. echinocacti* : il perce le bouclier de sa tarière et dépose son œuf directement sur le corps de l'hôte.

L'originalité de son comportement vis-à-vis de *L. beckii* relève donc de l'adaptation. Dans sa recherche du stade hôte, la femelle du parasite est sensible à une configuration d'ensemble des boucliers qui agit sur elle comme déclencheur : le relief du bouclier doit correspondre à la topographie d'un cône (*D. echinocacti*) ou d'un demi cône (*L. beckii*, partie postérieure) dont le pourtour circulaire ou semi-circulaire doit avoir un diamètre minimum. Ces caractéristiques spatiales doivent être impérativement satisfaites, car la femelle ne pond pas sur des boucliers de topographie différente. Là s'arrête le comportement à automatisme endogène de la femelle du parasite. Il est ensuite relayé par des formes comportementales adaptatives qui varient selon la nature du bouclier hôte :

1) Chez *L. beckii*, les parois du bouclier sont épaisses et dures. Les surfaces postérieures, qui exercent sur le parasite les stimuli inducteurs de la ponte, ne peuvent pas être perforées. Le parasite présente alors un comportement de ponte aberrant, mais qui s'accommode parfaitement des difficultés rencontrées : la ponte par introduction de l'ovipositeur sous le bouclier de la Cochenille.

2) Le diamètre de la partie circulaire postérieure du bouclier de *L. beckii* doit avoir une valeur minimum pour déclencher la ponte du parasite. Ceci explique que la femelle de l'*Aphytis* ne s'attaque qu'à des boucliers de grande taille qui recouvrent des Diaspines mûres en période de ponte. Les œufs du parasite sont donc exclusivement déposés au milieu des œufs de l'hôte. Dans sa recherche du stade favorable à la ponte, *A. cochereaui* n'est donc pas sensible à l'état de maturité sexuelle de la Cochenille ; il ne fait que répondre aux stimuli exercés par la topographie du puparium.

3) L'existence d'une phase oophage chez la larve du parasite qui se développe sur *L. beckii* est, elle aussi, une forme d'adaptation à son hôte.

CONCLUSION. — Les modalités de l'adaptation comportementale d'*A. cochereaui* à deux hôtes très dissemblables illustrent parfaitement la remarquable plasticité éthologique de ce parasite et permettent d'envisager l'éventuelle utilisation de cet agent biologique contre des Cochenilles autres que *L. beckii*.

Les travaux sur les stimuli qui déclenchent le comportement de ponte chez les *Aphytis* sont à l'heure actuelle très peu nombreux malgré l'intérêt que revêt ce type d'étude pour la lutte biologique par entomophages (QUEDNAU & HUBSCH, 1964 ; BAKER, 1976). La présente étude apporte donc dans ce domaine une utile contribution.

REMERCIEMENTS. — Ils sont adressés à M. C. BENASSY, Directeur du Laboratoire de Valbonne, responsable des programmes « Cochenilles Diaspines » à la Station INRA de lutte biologique d'Antibes, qui a bien voulu assurer la lecture critique du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKER (J.L.), 1976. — Determinants of host selection for species of *Aphytis* (Hym. Aphelinidae), parasites of diaspine scales (*Hilgardia*, 44 (1), pp. 1-25).

- FABRES (G.), 1973. — Particularités biologiques d'*Aphytis cochereaui* (Hym. Aphelinidae) parasite de *Lepidosaphes beckii* (Hom. Diaspididae) en Nouvelle-Calédonie (C.R. Acad. Sc., Paris, t. 277, sér. D, pp. 1159-1160).
- 1977. — Elevage d'*Aphytis cochereaui* au laboratoire et précision de ses paramètres biologiques (Hym. Aphelinidae) (Ann. Soc. ent. France, (N.S.) 13 (2), pp. 237-242, 2 fig.).
- QUEDNAU (F.W.) & HUBSCH (H.M.), 1964. — Factors influencing the host finding and host-acceptance pattern in some *Aphytis* species (Hym. Aphelinidae) (S. Afr. Jour. Ag. Sci., 7, pp. 543-54).

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

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE

EXTRAIT

9335