

Ent. copie

INSTITUT FRANÇAIS D'OCEANIE

Notes sur un essai d'acclimatation
de TETRASTICHUS BRONTISPAE FERRIERE en Nouvelle Calédonie,
sur l'hôte BRONTISPA LONGISSIMA VAR. FROGGATTI GESTRO

par P. COCHÉREAU - Entomologiste agricole

Tetrastichus brontispae Ferrière, Hyménoptère Eulophidae, parasite du Coléoptère Hispinae Brontispa mariana Spaeth est originaire de Java. Il a été introduit en 1948 de Java aux Célèbes puis aux Iles Mariannes (Saïpan et Rota) par W. Harry Lange Jr (1) pour lutter contre Brontispae mariana Spaeth qui dévastait les cocoteraies de ces îles.

Brontispa longissima var. froggatti est établi en Nouvelle Calédonie depuis longtemps (2) ainsi qu'aux Nouvelles Hébrides (3). Malheureusement, il a été introduit en Polynésie Française à la fin de l'année 1960 et depuis y étend ses ravages.

Nous avons reçu le 19 Décembre 1963, par l'intermédiaire de la Commission du Pacifique Sud, 200 larves et pupes parasitées de Brontispa mariana envoyées de Saïpan par Mr Robert OWEN - Staff Entomologist. Un lot identique était en même temps envoyé à Monsieur le Chef du Service de l'Agriculture de Polynésie Française.

Le but de l'expérimentation était de vérifier si, dans les conditions climatiques de la Nouvelle Calédonie, cet Hyménoptère parasite se développe également aux dépens du Brontispa longissima var. froggatti Gestro.

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

Collection de Référence

B n° 1681 4/1

19 SEP 1967

I - Les élevages du parasite

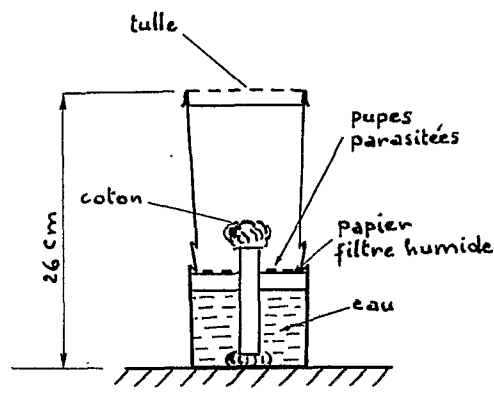
Deux cents premiers parasites ont éclos au cours du voyage. Mis en enceinte appropriée avec nourriture (agar Holloway) et eau, ils sont tous morts le lendemain. Cela est sans doute dû aux conditions du voyage en avion. Par la suite, chaque jour, nous avons obtenu des éclosions, cela jusqu'au 4 Janvier. Puisque le parasite met en moyenne 18 jours à se développer dans son hôte, on peut conclure que certaines pupes venaient juste d'être parasitées lorsqu'elles ont été envoyées le 17 Décembre de Guam. A l'arrivée en Nouvelle Calédonie, toutes les pupes et vieilles larves de Brontispa mariana étaient mortes, presque toutes étaient parasitées; en effet, par la suite, nous nous sommes aperçus, qu'un faible nombre de vieilles larves étaient simplement desséchées.

Deux essais parallèles ont été entrepris. Après accouplement présumé, des femelles étaient conservées au laboratoire pendant un à deux jours pour maturation. La température du laboratoire oscillait entre 25° et 30° et le degré hygrométrique entre 75 et 85 %. Ensuite elles étaient lâchées dans une cage en tulle de nylon à mailles très fines placée autour d'un Palmier Royal du parc de l'I.F.O. et infesté de Brontispa longissima. La description de la cage utilisée, construite avec l'aide de la C.P.S., est donnée en annexe. D'autres femelles étaient conservées au laboratoire. Selon la technique indiquée par Mr W. H. Lange Jr (1), elles ont servi à mettre en route un élevage sur Brontispa longissima. Mr Millaud a grandement perfectionné ces techniques dans l'élevage de Tetrastichus brontispae qu'il fait actuellement à Tahiti. Nous avons utilisé des tubes de verre ou des boîtes en plastique contenant des morceaux de folioles de cocotier, changés chaque jour. Les hôtes étaient constitués de larves vieilles et pupes jeunes de Brontispa longissima.

Nous avons observé que la nourriture offerte sous forme de gouttes de liquide sucré présentait un inconvénient important : les microhyménoptères s'y engluent facilement, s'y collent les ailes, se débattent et meurent noyés ou épuisés. Aussi, avons nous utilisé l'agar miellé dont la composition est donnée par le Dr Holloway (J. Ec. Ent. 32 p. 154)

II - Observations faites en enceintes d'éclosion

Les pupes parasitées sont placées dans le fond d'une boîte en matière plastique sur un papier filtre légèrement humidifié. Une mèche de coton centrale plonge dans un réservoir d'eau inférieur : elle apporte constamment de l'eau aux parasites éclos et maintient une humidité relative satisfaisante dans l'enceinte. Cette enceinte assez grande permet aux Hyménoptères de se déplacer et voler librement. La nourriture, à base d'agar agar, de saccharose et de miel



(agar agar Holloway) présentée en gouttelettes solidifiées sur carton non absorbant est fournie à travers les mailles du tulle supérieur. Une humidité relative trop forte peut rendre visqueuse la surface des gouttes d'agar agar solidifiées. Le tulle empêche que les hyménoptères s'y engluent. Nous avons également utilisé (comme nourriture) de la pulpe de banane sèche et de la pulpe de figue sèche, frottée sur le tulle.

En général, un seul trou de sortie est pratiquée dans la pupe-hôte (par le premier parasite arrivé à maturité). Ce trou fait, tous les autres parasites contenus dans l'hôte sortent dans les 2 à 3 heures qui suivent. Le temps moyen de développement observé de l'oeuf à l'adulte, est de 18 jours. En général, tous les parasites contenus dans un même hôte parviennent à maturité en même temps; cependant, nous avons observé des pupes, et surtout des larves vieilles, dans lesquelles les premiers parasites sortis provoquaient la mort d'autres parasites non arrivés à complet développement (stade nymphe-jeune). Le trou ainsi pratiqué provoque une modification du milieu interne de la pupe parasitée - une diminution importante de l'hygrométrie en particulier - ce qui amène le dessèchement et la mort des parasites restants. On peut en conclure soit que la femelle de Tetrastichus peut pondre dans un hôte déjà parasité depuis deux ou trois jours, soit, que dans une même ponte, certaines larves se développent plus vite que d'autres.

Après isolement de plusieurs dizaines de pupes parasitées, nous avons pu nous faire une idée approximative du nombre des parasites par pupe-hôte; ainsi, compte-tenu des pupes desséchées et des parasites morts avant leur complet développement, le chiffre moyen de 12 parasites par hôte doit être abaissé à une dizaine utilisables. Nous avons noté une mortalité, naturelle en élevage, pouvant atteindre 25 % environ. Si l'on admet un sex-ratio de 1, nous avons pu disposer d'environ 700 femelles de Tetrastichus.

III - L'accouplement, la maturation des femelles et la ponte au laboratoire

Dès leur éclosion, les parasites mâles et femelles sont fortement attirés par la lumière. Ils peuvent aussitôt s'accoupler. Un éclairage suffisant est indispensable pour l'accouplement: nous avons utilisé une lampe de 75 W placée à 10-15 cm de l'enceinte d'éclosion. La lampe provoque localement une élévation de température non négligeable ce qui peut permettre aux microhyménoptères, la température étant combinée avec le degré hygrométrique fournie par le coton

humidifié, de choisir, dans le gradient ainsi réalisé (25-30°), une station leur convenant le mieux. Les mâles sont en général plus petits que les femelles; leur abdomen vu de dessus est plus étroit tandis que celui de la femelle est élargi en forme de losange. Leurs comportements sont tout à fait différents, ce qui peut permettre de repérer les deux sexes facilement. A la lumière de la lampe, le mâle se déplace fébrilement en tous sens, il garde les ailes dressées verticalement et il les agite rapidement par intervalles.

La femelle rencontrée, si elle ne s'est pas déjà accouplée, s'arrête et reste immobile; le mâle tourne autour, la palpe de ses antennes, grimpe dessus, s'éloigne d'environ un centimètre au maximum, revient, tourne, tout en agitant ses ailes jusqu'à une dizaine de fois, tandis que la femelle reste toujours immobile, comme aplatie sur le substrat. Enfin le mâle se place sur la femelle immobile, palpant rapidement de ses antennes, les antennes et le thorax de sa partenaire; il recule, les antennes rabattues en arc de cercle sur le thorax de sa partenaire. La femelle relève légèrement l'abdomen tandis que celui du mâle se place en dessous; l'accouplement ne dépasse pas une seconde environ. L'ensemble du manège précédemment décrit peut durer 3 minutes. L'accouplement terminé, la femelle reprend aussitôt son activité.

Tous les accouplements n'ont pu être observés. Nous n'avons pas observé qu'une femelle pouvait s'accoupler plusieurs fois, cependant, nous l'avons observé chez les mâles. Il se peut que les conditions d'éclairement requises - bien que les éclosions aient lieu toujours dans la journée - n'aient pas été réalisées lors de certaines éclosions et que des femelles n'aient pas été fécondées. Ces femelles, utilisées au laboratoire, n'ont pas donné de descendance. Ce fait semble exclure l'éventualité d'une reproduction parthénogénétique. C'est pourquoi, avant de faire un lâcher d'adultes dans la nature, il est indispensable de s'assurer que les femelles ont été fécondées dans une grande proportion. Une femelle non fécondée, lâchée dans la nature, vu la faible densité obligatoire du lâcher et la très faible capacité de vol de l'insecte, a peu de chance d'être fécondée. Il en est autrement lorsque les parasites sont bien établis dans un cocotier. Ils éclosent d'une puppe ou de plusieurs pupes voisines parasitées, placées à la base des folioles et se trouvent ainsi concentrés en fortes densités dans la couronne du cocotier. Les chances de rencontre entre deux individus de sexes opposés sont alors beaucoup plus grandes. Ainsi, si l'on veut avoir quelques chances d'établir avec succès ce parasite en un lieu donné, il est nécessaire de faire d'abord, soit des lâchers de femelles fécondées, soit de déposer des pupes parasitées en grand nombre à la base des folioles de façon à constituer un foyer important bien localisé; mais cette dernière solution présente des inconvénients que nous verrons plus loin. Lorsqu'on ne connaît pas le milieu écologique et les interactions entre les animaux qui régissent le biotope dans lequel on veut introduire un nouvel insecte, cette solution risque d'être inutile.

Après les accouplements, les mâles vivent encore deux à trois jours. La maturation des femelles semble rapide; en même temps, leur comportement change : elles fuient la lumière et se réfugient sous des morceaux de folioles de cocotier placés dans l'enceinte. Ce comportement est sans doute en relation directe avec la maturation des oeufs et la recherche des hôtes qui se trouvent, dans la nature, cachés entre les feuilles non ouvertes des cocotiers, à l'abri de la lumière.

La maturation de la femelle fécondée ne dure pas plus de 2 jours. Nous avons pu observer sous binoculaire une femelle fécondée de cet âge pondre dans une larve vieille de Brontispa. Le parasite se déplace lentement sur l'hôte, le palpe de temps à autre, malgré les contractions normales de la larve-hôte qui ne semble pas dérangée par la présence du parasite. Après un temps d'exploration, le Tetrastichus s'arrête, enfonce lentement sa tarière et pond, bien accrochée à l'hôte. La durée de cette ponte observée n'a pas dépassé 5 minutes. La vieille larve-hôte s'est transformée en pupes le lendemain; dans les deux jours, elle a pris la forme et l'aspect d'une pupes parasitée. (a)

Nous n'avons pas vu une même femelle pondre plusieurs fois dans des hôtes différents. Cependant, il est probable qu'une même femelle puisse parasiter plusieurs hôtes en quelques jours. Des dissections d'appareils génitaux femelles prouvent que le stock d'oeufs d'une femelle est bien supérieur à vingt. Cependant, entre chaque ponte, il doit s'écouler un certain temps pour permettre aux ovules suivants d'atteindre leur maturité. Nous avons gardé des femelles en vie au laboratoire pendant 3 jours.

L'inconvénient majeur de l'élevage au laboratoire est l'obtention de larves vieilles ou de pupes jeunes en grand nombre. Les palmiers royaux de l'I.F.O. et de la C.P.S., malgré les dégâts importants qu'ils révèlent, n'ont pas suffi à fournir assez d'hôtes à ce stade précis. Des ramassages de larves de Brontispa étaient faits chaque jour pour infester le Palmier Royal mis en expérimentation et un élevage parallèle de l'hôte sur morceaux de folioles de Palmier était effectué au laboratoire.

Nous avons offert aux Tetrastichus des larves jeunes de Brontispa du dernier stade. Il y a eu ponte et parasitisme, mais les

-
- a) La pupes s'éclaircit, s'étend et se gonfle tandis que l'exuvie devient jaune translucide ce qui permet d'apercevoir les parasites passant à l'intérieur aux différents stades de développement.

parasites ne sont pas arrivés à maturité dans cet hôte à un stade inadéquat. L'épiderme de la larve-hôte, trop jeune, ne forme pas de paroi dure et imperméable comme le fait l'exuvie pupale; la larve parasitée reste molle, noircit, ses tissus pourrissent tandis que les larves de Tetrastichus ne peuvent se développer et meurent.

Un inconvénient majeur est une humidité trop forte; si celle-ci est trop importante, les larves de Brontispa meurent de mycose.

IV - Observations dans la cage de la nature

Des lâchers journaliers de Tetrastichus ont été faits dans cette enceinte du 22 Décembre 1963 au 3 Janvier 1964. Au fur et à mesure nous avons apporté des larves à différents stades sur le Palmier ainsi encagé, car l'infestation primitive du Palmier en larves vieilles et pupes jeunes de Brontispa n'était pas suffisante, vu le nombre important des parasites libérés. Plusieurs fois, nous avons tenté de retrouver des microhyménoptères parmi les folioles du Palmier, en vain. Le 29 Décembre, nous avons observé quelques Tetrastichus venant d'être lâchés, certains montaient le long des folioles; attirés vers la lumière solaire, d'autres se glissaient entre les folioles à peine ouverts. C'est alors que nous avons pu observer de petites fourmis rouges très vives capturer les microhyménoptères et les emporter. La fourmi s'approche par derrière de l'hyménoptère, qui n'est déjà pas très vif, le saisit à l'aide de ses mandibules par le pétiole et l'emporte. Cette fourmi est Pheidole megacephala F. Un examen plus attentif nous a permis de découvrir des larves et des adultes de Chelisoche morio Fabricius, bien connu comme prédateur occasionnel du Brontispa (2) ainsi que des larves et adultes de Blatella germanica qui pullulent partout en Nouvelle Calédonie depuis plusieurs années déjà. Pheidole megacephala s'attaque aussi aux jeunes larves de Brontispa et emporte les pupes parasitées. Ce dernier fait nous a amené à constater qu'il y avait eu parasitisme effectif de Brontispa dans les conditions de la nature. Nous avons trouvé quelques pupes parasitées à la base des feuilles, stockées là par les Fourmis. Dans ce milieu trop humide, beaucoup étaient déjà atteintes de mycoses.

Plusieurs essais ont été faits pour débarrasser le Palmier royal d'expérimentation de ses Fourmis : un anneau contenant une solution sucrée empoisonnée a été d'abord placé à la base du stipe. Les fourmis venant du sol étaient arrêtées par cet obstacle et celles se trouvant dans la couronne pouvaient être attirées par l'appât. Cependant, nous avons constaté que Pheidole megacephala F. avait installé un nid secondaire dans la couronne. Nous avons alors débarrassé la couronne du Palmier, à l'aide d'un pinceau, de toutes les Fourmis qu'elle hébergeait, pour pouvoir continuer les lâchers du parasite. En même temps, nous avons entouré la base du stipe d'un anneau de vaseline pour empêcher les Fourmis de coloniser à nouveau la couronne.

Ainsi, Tetrastichus brontispae Ferrière lâché dans la nature trouve des ennemis comme Pheidole megacephala qui s'attaquent au parasite lui-même ou aux pupes hôtes parasitées. Il est possible que Chelisoche morio et Blatella germanica, à régime omnivore, soient également des prédateurs actifs; en tous cas; ces deux derniers insectes sont des concurrents car ils s'attaquent aux larves et pupes de Brontispa.

V - Multiplication ultérieure des parasites

Dans les conditions climatiques très sèches de Janvier, les Tetrastichus ont pu seulement se maintenir dans la cage sur quelques pupes. Encore étaient-ils protégés des Fourmis. Continuellement l'apport de larves et pupes nouvelles s'est avéré nécessaire car l'infestation du Palmier était insuffisante. En Février, dans le cadre de la lutte antimoustique menée par le Service de l'Hygiène, le parc de l'I.F.O. et la cage ont été traités aux insecticides. Ces traitements ont tué les Tetrastichus adultes qui se trouvaient alors dans la cage; le produit rémanent a sans doute tué également les insectes qui ont éclos par la suite.

A notre retour de la mission que nous avons effectuée aux Nouvelles Hébrides, durant un mois, nous n'avons retrouvé ni parasites adultes ni pupes parasitées. Il est possible que les parasites n'aient pu se maintenir naturellement; il est possible également que les traitements insecticides aient été déterminants dans cette disparition. Toujours est-il que, pendant deux générations, les Tetrastichus se sont reproduits dans les conditions climatiques de la Nouvelle Calédonie.

Trois générations ont été obtenues de Brontispa longissima au laboratoire, les deux dernières générations au cours de notre absence (mission aux Nouvelles Hébrides). Leur importance numérique a diminué progressivement. Les pupes parasitées qui auraient dû donner la quatrième génération se sont desséchées progressivement et n'ont donné aucun Tetrastichus. Il ne fait pas de doute qu'un déficit hygrométrique passager mais important subi par l'élevage est à la source de cette mortalité.

VI - Conclusions

L'élevage de Tetrastichus brontispae issus de Brontispa mariana, sur Brontispa longissima est très possible au laboratoire selon les techniques mises au point par W. Harry LANGE Jr et Mr MILLAUD.

Dans la nature, dans les conditions climatiques de Décembre-Janvier-Février de Nouvelle Calédonie, sa multiplication est possible mais difficile. N'oublions pas que cet insecte est originaire de Malaisie dont les conditions climatiques sont très différentes. En

outre, dans ce dernier cas, il est important de tenir compte du complexe parasitaire du biotope dans lequel sont effectués les lâchers. La densité des hôtes offerts aux parasites est également importante : pour un établissement rapide et sûr de Tetrastichus une grande surface de cocotiers fortement contaminés en Brontispa est nécessaire.

AUTEURS CONSULTÉS

- (1) LANGE Jr W. Harry - 1950 - The biology of the Mariana Coconut Beetle, Brontispa mariana spæth on Saipan, and the introduction of Parasites from Malaya and Java for its control. Proceedings, Hawaiian Entomological Society. Vol XIV, N° 1, March, 1950.
- (2) J. RISBEC - 1942 - Observations sur les Insectes des Plantations en Nouvelle Calédonie. Secrétariat d'Etat aux Colonies - Section Technique d'Agriculture Tropicale.
- (3) J. RISBEC - 1937 - Observations sur les parasites des plantes cultivées aux Nouvelles Hébrides - Faune des Colonies Françaises - Tome VI - Fasc. 1 N° 32.

DUMBLETON. L.J. - Parasites and predators introduced into the Pacific Islands for the biological control of insects and other pest - S. Pacific. Comm. Tech. Pap. N° 101 -

DUNN. G.S. - Annual report of the senior entomologist, Department of Agricultural Stock and Fisheries, 1952-1953 - The Papua and New-Guinea Agricultural Gazette - Vol. 8, N° 3 - Janv. 1954 -

LEFESME. P. - Les insectes des Palmiers - Paul Lechevalier - Paris 1947 -

LEVER. R.J.A.W. - Brontispa leaf-beetles and their parasite Tetrastichus in the Austro Malay an region - B.S.I.P. Agricultural Gazette - Vol. 3 - N° 4 - 1935 -

LEVER. R.J.A.W. - Control of Brontispa in Celebes by the parasite Tetrastichodes of Java. B.S.I.P., Agricultural Gazette supplement - Vol. 3 - N° 4 - 1936

O'CONNOR. E.A. - Notes on the coconut leaf Hispa, Brontispa froggatti, Sharp, and its parasites - The New Guinea Agricultural Gazette - Vol. 6 - N° 2 - 1940 -

PAGDEN. N.T. and LEVER. R.J.A.W. - Insects of the Coconut Palm
in the present position of the Coconut problem in the B.S.I.P. -
B.S.I.P. Agricultural Gazette - Vol. 3 - N° 1 - 1935 -

WILSON. F. - A review of the biological control of insects and
weeds in Australia and Australian New-Guinea - Technical Communi-
cation - N° 1 - C.I.B.C. Ottawa, Canada -

Nouméa - Février 1964

A N N E X E

DESCRIPTION DE LA CAGE DE LA NATURE

Le bâti est constitué de fers à béton soudés de 1 cm de diamètre. Les pieds étant enfoncés dans le sol de 20 cm, la cage mesure 2,80 m. de haut sur 1,40 m. de diamètre. Une toile de nylon à maille très fine est attachée intérieurement sur le bâti à l'aide de lanières cousues sur des bandes de renforcement en toile forte. La cage est fermée à la partie inférieure à l'aide d'une ficelle coulissant dans un ourlet inférieur et serrée étroitement autour du stipe du Palmier. Un abri (fig. 2) en feuilles de cocotiers tressées protégeait une partie de la cage du soleil aux heures très chaudes de la journée. La cage et l'abri étaient maintenus en place contre le vent à l'aide de fils de fer fixés à des piquets enfoncés dans le sol.

