

SPC/Plant Protection/WP.10

10 octobre 1977

ORIGINAL : FRANCAIS

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

CONFERENCE REGIONALE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX  
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 14 - 18 novembre 1977)

APPLICATION DES TECHNIQUES CULTURALES DE L'AGRUMICULTURE  
TRADITIONNELLE A LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES HOMOPTERES  
RAVAGEURS

ANALYSE DE LA BIOCOENOSE DE LEPIDOSAPHES BECKII  
(HOM. DIASPIDIDAE) DANS LES VERGERS D'AGRUMES  
ET LES PLANTATIONS TRADITIONNELLES

par

Gérard Fabres

Entomologiste

Laboratoire d'entomologie et de lutte biologique

Centre ORSTOM de Nouméa

Nouvelle-Calédonie

1267/77

3 NOV. 1978  
O. R. S. T. O. N. Ex 1

Collection de Références

no. M 9387 P. Z. F.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

LABORATOIRE D'ENTOMOLOGIE ET DE LUTTE BIOLOGIQUE

CENTRE ORSTOM DE NOUMEA

Nouvelle-Calédonie

Application des techniques culturales de l'agrumiculture traditionnelle à la lutte biologique contre les homoptères ravageurs.

Analyse de la biocoenose de Lepidosaphes beckii (Mon. Diaspididae) dans les vergers d'agrumes et les plantations traditionnelles.

Gérard FABRES

Entomologiste

Dans de nombreuses îles du Pacifique Sud, on envisage une relance de l'économie par le développement de certains secteurs de l'agriculture industrielle et tout particulièrement par la mise en place d'une agrumiculture rationnelle.

Ces projets conduisent inévitablement à un débat de fond : faut-il appliquer systématiquement et aveuglément les principes qui ont fait déjà leurs preuves dans les pays dont les conditions sont différentes ou faut-il essayer d'adapter les techniques culturales aux impératifs et à l'environnement local... ?

Une agrumiculture naissante se heurte déjà à bien des problèmes de rentabilité et de marché sans avoir de plus à supporter les lourdes charges de la lutte chimique contre les insectes ravageurs ; le recours massif aux insecticides tel qu'il est généralement pratiqué outre l'inconvénient de son coût, risque d'apporter de profonds bouleversements écologiques dans des systèmes insulaires fragiles.

.../...

Un élément de réponse se trouve dans l'observation des techniques culturelles traditionnelles actuellement en vigueur dans le cadre d'une agrumiculture pratiquée en N.C., Nouvelles-Hébrides et Samoa : la culture des agrumes sous couvert végétal. Cette pratique culturelle présente un réel avantage dans le cadre de la protection des végétaux contre les insectes ravageurs. Elle assure en effet un contrôle biologique naturel de l'entomofaune tout en évitant le recours aux insecticides.

Nous présenterons ici l'analyse de ces mécanismes de contrôle naturel telle qu'elle a été conduite en Nouvelle-Calédonie où coexistent dans les mêmes régions les deux types d'agrumiculture, traditionnelle et de vergers.

Les populations d'homoptères inféodées aux Citrus représentent le matériel d'étude idéal ; les fluctuations de leurs populations sont généralement très amples et faciles à étudier sur le terrain et au laboratoire. Notre choix s'est porté sur une cochenille mondialement connue comme un puissant ravageur des agrumes : Lepidosaphes beckii Newman dont les populations se développent en Nouvelle-Calédonie, dans les deux types d'habitat.

#### L'AGRUMICULTURE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Elle est pratiquée simultanément dans des vergers de type classique et au sein des caféières ombragées. On estime à 200 000 le nombre de plants producteurs. Dans les vergers qui font l'objet de soins constants, les problèmes de protection des végétaux contre les homoptères ravageurs se posent régulièrement et nécessitent le recours aux insecticides. Au contraire, les plantations sous ombrage semblent prémunies contre ces inconvénients. Les ravageurs s'y développent aussi mais leurs populations sont naturellement maintenues à un bas niveau numérique. Notre étude a porté sur les deux types d'habitats et sur les mécanismes du contrôle naturel qui prévaut en habitats ombragés.

.../...

## LES HABITATS ET LE RAVAGEUR

### DESCRIPTION DES HABITATS (Fabres, 1975 a)

#### 1) habitat ombragé

Ce sont des caféières complantées d'agrumes. Une première strate végétale est constituée par les caféiers (Cofea robusta). Leurs frondaisons non taillées s'enchevêtrent en une masse feuillue continue à 1-2 m du sol.

A 8-10 m on trouve le feuillage des "bois noirs" (Albizzia lebeck) dont le port en parasol assure un ombrage homogène à toute la plantation. Les agrumes représentent la strate intermédiaire. Le sol est occupé par les jeunes plants de café en mélange avec des plantes spontanées caractéristiques d'une flore secondarisée : Solanum torvum, Lantana camara, Sida acutifolia et Rubus moluccensis.

#### 2) habitat découvert : trois catégories coexistent

- vergers de type classique (Port-Laguerre et Lifou)
- agrumes de jardin
- caféière recépée avec suppression de l'ombrage.

Dans ces trois cas, il n'y a aucun couvert végétal d'ombrage, le sol est nu ou recouvert d'une végétation artificielle rase. Ce type d'habitat monospécifique est sujet aux brusques variations climatiques et aux bouleversements écologiques.

### DENSITE DES POPULATIONS (Fabres, 1975a)

Des sondages effectués périodiquement depuis 1969 montrent que le niveau de population peut être très différent d'un habitat à l'autre (tableau I.)

!	!	!	!	!	!	!	!	!							
!	Habitats	!	Date	!	V	!	M	!	P	!	!				
!	ombragé	!	(Yaoué)	!	22 VII 69	!	34	!	25	!	6	!	65	!	!
!	découvert	!	(Renard)	!	22 IX 69	!	11	!	27	!	1	!	39	!	!
!	ombragé	!	(Sarraméa)	!	29 I 73	!	96	!	70	!	23	!	189	!	!
!	découvert	!	(Sarraméa)	!	22 V 73	!	45	!	39	!	5	!	89	!	!
!	découvert	!	(Lifou)	!	I-V 70	!		!		!		!	76	!	!
!		!		!	V-X 70	!		!		!		!		!	!

Hors Pullulation

ombragé (Yaoué)	26 VII 70	50	405	1	456	P u l l u l a t i o n
découvert (Renard)	1 III 71	665	135	96	896	

Tableau I. Densité des femelles mûres de L. beckii dans les habitats ombragés (plantations traditionnelles) et dans les habitats découverts (vergers et jardins) pendant et en dehors des pullulations.

- en période de stabilité écologique, les populations de la cochenille se stabilisent à un niveau économiquement satisfaisant avec dans les habitats ombragés, des densités<sup>qui</sup> sont légèrement supérieures à celles des habitats découverts.

- en période de gradation, l'expansion des colonies du ravageur est considérablement amplifiée en habitat découvert. La densité de la cochenille peut atteindre 16 fois celle des habitats ombragés (Tableau II).

Dates	Nombre de femelles mûres sur l'échantillon mensuel	
	habitat ombragé	habitat découvert
janvier 1970	5	600
mars "	45	1350
avril "	90	1670
mai "	95	1700
juin "	67	1500
juillet "	60	1300
août "	52	1050
septembre "	62	1100
octobre "	73	1120
décembre "	40	1130
janvier 1971	30	600

Tableau II. Fluctuations de la densité de la population de L. beckii dans les deux habitats.

Les conditions écologiques de l'habitat ombragé assurent donc une régulation naturelle du niveau de population du ravageur.

## ANALYSE STRUCTURELLE DE LA BIOCOENOSE

### LES FACTEURS CLIMATIQUES (Fabres 1975a)

#### 1) température

Les deux habitats, ombragés et découverts sont soumis aux conditions thermiques générales du macroclimat, à savoir la succession d'une saison chaude et d'une saison fraîche.

Au cours de la saison chaude, les températures moyennes nocturnes sont sensiblement les mêmes dans les deux habitats (moyenne des minima). Par contre, pendant la journée, les températures extrêmes sont beaucoup plus fortes en habitat découvert qu'en habitat ombragé (moyenne des maxima). Ce fait est révélateur de l'effet tampon exercé par l'ombrage au cours de la journée.

Au cours de la saison fraîche, les températures moyennes nocturnes sont sensiblement les mêmes d'un habitat à l'autre (moyenne des minima). Pendant la journée, les températures moyennes enregistrées dans l'habitat découvert sont supérieures ou égales à celles de l'habitat ombragé, fait analogue à celui observé pendant la saison chaude, mais ici moins marqué.

#### 2) hygrométrie

Quelque soit l'habitat, les hygrométries sont sensiblement identiques durant la nuit. Pendant la journée et quelque soit la saison, elles sont par contre plus fortes en habitat ombragé qu'en habitat découvert avec une accentuation de ce phénomène au cours d'une période allant de décembre à juin (période de forte hygrométrie). Durant cette dernière période, les amplitudes hygrométriques sont relativement plus faibles que pendant la période de juillet à décembre (faibles hygrométries).

### LEUR ACTION SUR LA BIOLOGIE DE LA COCHENILLE

Le phénomène le plus évident est le ralentissement du cycle biologique en habitat ombragé. Ce fait est à mettre en relation avec les températures plus faibles qui sont enregistrées sous ombrage. Une étude fine de la succession des générations dans les deux types d'habitat a montré que le nombre annuel de générations est de 4 en moyenne dans les vergers d'agrumes. Il n'est plus que de trois dans les plantations sous ombrage. (Fabres, en préparation).

Conclusion sur le rôle direct du microclimat : les températures plus faibles de l'habitat ombragé ralentissent le développement de la cochenille.

#### MODIFICATIONS DE LA PHYSIOLOGIE DES AGRUMES ET CONSEQUENCES SUR LE DEVELOPPEMENT DE LA COCHENILLE (Fabres, 1975b)

Le temps de permanence des feuilles sur l'arbre est un paramètre facile à mesurer et très révélateur des variations de la physiologie de la plante-hôte d'un habitat à un autre. De plus, ce phénomène affecte les rapports qui existent entre le rythme de la sortie et de la chute des feuilles et le mécanisme de colonisation des nouvelles feuilles par la cochenille.

En habitat ombragé, la chute des feuilles est plus précoce et plus brutale qu'en habitat découvert. Ce fait entraîne deux conséquences :

- plus une feuille reste longtemps sur l'arbre, plus longtemps elle assure un support au développement de la cochenille. Sur des feuilles de 18 mois coexistent théoriquement 12 générations de la diaspine alors qu'il n'y en a que 6 ou 7 sur des feuilles de 10 mois. Ainsi les feuilles de l'habitat découvert sont mieux colonisées.
- la chute prématurée des feuilles avant même que les jeunes feuilles de la poussée de sève suivante n'aient été colonisées rompt le rythme de croissance de la population du ravageur. C'est ce qui se passe dans les habitats ombragés.

Conclusion sur le rôle de la plante-hôte : le rythme de sortie et de chute des feuilles freine le développement du ravageur en milieu ombragé.

#### ROLE DE LA BIOCOENOSE ENTOMOPATHOGENE ET ENTOMOPHAGE (Fabres, 1975c ; 1977)

##### 1) les entomopathogènes

Synnematum jonesii est un champignon entomopathogène dont l'action s'exerce spécifiquement aux détriments des jeunes stades de la cochenille. fig. 8. Son intervention est fondamentale en période de gradation et c'est à lui que revient le rôle essentiel de régulation de la population de L. beckii.

Cette espèce est totalement absente des vergers dont les conditions climatiques sont impropres à son développement. C'est probablement le facteur clef qui différencie les deux biocoenoses (Fabres, 1977).

## 2) les parasites

Nous prendrons pour exemple un représentant du genre Aphytis, très réputé pour le rôle de ses différentes espèces comme agents régulateurs. Il est présent dans les deux habitats au cours des phases de pullulation mais son efficacité est variable selon l'habitat: A. cochereaui De Bach & Rosen.

En habitat découvert, les taux de parasitismes peuvent atteindre des maxima de 50%. Ce qui est habituellement suffisant pour la régulation d'une population de diaspines. Cependant ces taux ne sont atteints que lorsque la population est déjà en phase de dégradation. Le parasite ne joue alors qu'un rôle d'appoint, et ne peut être considéré comme responsable du contrôle.

En habitat ombragé, les taux de parasitisme atteignent des maxima de 40% comparables à ceux des habitats découverts. Ils sont enregistrés au tout début de la gradation alors que la cochenille n'a pas encore atteint de fortes densités. Le parasite agit alors comme un frein au développement des populations du ravageur. Il peut être considéré, au contraire des habitats découverts, comme un facteur responsable du maintien des colonies de la diaspine à un niveau numérique relativement bas.

### Conclusion sur le rôle des entomopathogènes et des parasites :

L'intervention des champignons entomopathogènes et des parasites en habitat ombragés, est de beaucoup supérieure à celle observée en habitat découvert. Ce sont les facteurs clefs de la régulation des populations de L. beckii sous ombrage. Ces facteurs ne peuvent se manifester dans leur pleine efficacité que parce que les conditions écologiques de l'habitat ombragé s'y prêtent et favorisent leur intervention au maximum (Fabres, 1975c ; 1977).

## CONCLUSION

L'ombrage assure aux peuplements d'agrumes un environnement écologique favorable au contrôle naturel des populations d'homoptères ravageurs.



L'effet tampon qu'il exerce sur les facteurs physiques du milieu est bénéfique à plusieurs égards :

- il ralentit directement la croissance du ravageur
- il modifie la physiologie de la plante-hôte dans un sens défavorable à la cochenille
- il favorise le développement d'ennemis naturels comme les entomopathogènes et les parasites qui freinent la multiplication de la diaspine

La connaissance de ces mécanismes qui interviennent pour la perpétuation d'un équilibre naturel au sein des habitats ombragés, nous fait entrevoir des possibilités culturelles nouvelles basées sur l'application à une agrumiculture rationnelle locale, des principes qui gouvernent l'écosystème étudié.

La mise en place des programmes de développement d'une agrumiculture semi-industrielle dans les îles du Pacifique devrait s'inspirer de ces conclusions. Un moyen terme devrait être trouvé, dans chaque cas, entre le verger standardisé et la culture d'ombrage. La première solution est hautement rentable mais écologiquement fragile et fort onéreuse si l'on considère les façons culturelles et la lutte contre les ravageurs. La seconde est moins productive mais elle assure à la plantation une stabilité écologique qui limite au maximum le recours aux insecticides polluants et onéreux.

Déjà, en Nouvelle-Calédonie, des essais expérimentaux sont prévus pour la mise en place de vergers sous ombrage avec sélection des variétés d'agrumes les mieux adaptées à ce type d'habitat.

Dans cette étude, nous n'avons observé que les problèmes de la lutte contre les homoptères ravageurs. Il est bien évident que les modifications de l'environnement que nous préconisons d'appliquer à l'agrumiculture auront un retentissement sur d'autres composantes de l'écosystème : modifications du sol, état sanitaire des plantes, quantité et qualité de la production fruitière etc...

.../...

Il est donc indispensable de traiter la question dans son ensemble et d'entreprendre des études pluridisciplinaires de détail. Mais dès à présent, si nos propres conclusions partielles pouvaient susciter de telles études et conduire à des applications sur le plan des techniques culturales, le but de cette communication serait atteint.

Communication présentée à la Conférence  
Régionale de la Protection des Végétaux  
Nouméa 14-18 nov. 1977.

#### FICHE SIGNALÉTIQUE

Etude comparée de l'évolution des populations de Lepidosaphes beckii (Hom. Diaspididae) sur agrumes dans deux habitats écologiquement différents. Enseignement que l'on peut tirer de la comparaison de ces deux pratiques culturales pour la mise au point de méthodes de lutte biologique par modification de l'environnement.

#### MOTS - CLEFS

Cochenilles - agrumes - Lepidosaphes beckii - dynamique populations - lutte biologique - entomophages - entomopathogènes .

TRAVAUX CITES

- Fabres, G. 1975a - Dynamique des populations de Lepidosaphes beckii (Hom. Diaspididae) dans des habitats ombragés et découverts de la Vallée de Sarranée.  
Part I Bioclimatologie, ORSTOM multigraphie, p. 1-31.
- Fabres, G. 1975b - Dynamique des populations de Lepidosaphes beckii (Hom. Diaspididae) dans des habitats ombragés et découverts de la Vallée de Sarranée.  
Part II Phénologie des agrumes, ORSTOM multigraphie, p. 1-24.
- Fabres, G. 1975c - Intervention du parasite Aphytis cochersaui (Hym. Aphelinidae) lors d'une pullulation de son hôte Lepidosaphes beckii (Hom. Diaspididae) en Nouvelle-Calédonie. Entomophaga 20 (1), 81-92.
- Fabres, G. 1977 - Intervention de Synnematum jonesii (Fungi Imperfecti et d'Aphytis cochersaui (Hym. Aphelinidae) lors d'une pullulation de Lepidosaphes beckii (Hom. Diaspididae) dans les habitats ombragés de la Nouvelle-Calédonie.  
Ann. Zool. Ecol. anim. sous presse).
- Fabres, G. en préparation - Appréciation globale de l'influence de l'ombrage sur la biocoenose de Lepidosaphes beckii (Hom. Diaspididae).