

Le psylle asiatique des agrumes (*Diaphorina citri* KUWAYAMA) au Brésil. Situation actuelle et perspectives de lutte.

B. AUBERT*

LE PSYLLE ASIATIQUE DES AGRUMES (*DIAPHORINA CITRI* KUWAYAMA) AU BRÉSIL.
SITUATION ACTUELLE ET PERSPECTIVES DE LUTTE.

B. AUBERT.

Fruits, Avril 1987, vol. 42, n° 4, p. 225-229.

RESUME - Lors de prospections effectuées dans plusieurs orange-raies brésiliennes, nous avons observé d'importants effectifs de psylles. Les études de taxonomie réalisées sur ces homoptères ont montré qu'il s'agissait de l'espèce *Diaphorina citri* KUWAYAMA. Les colonies de larves n'hébergeaient aucun type de parasitisme. Bien que la maladie du *greening* soit actuellement absente du territoire brésilien, un programme de lutte biologique contre *D. citri* pourrait être envisagé, à titre préventif. Ce programme est justifié par le fait que nous venons de démontrer que *Tetrastichus radiatus* WATERSTON, un ectoparasite chalcidien, est capable de parasiter efficacement la souche de *D. citri* brésilienne.

INTRODUCTION

Diaphorina citri KUWAYAMA en Asie, comme d'ailleurs *Trioza erytreae* (DEL GUERCIO) en Afrique, ont été mis en cause dans la transmission du *greening* (2, 6, 7, 9, 11, 18), maladie de dégénérescence des agrumes associée à la présence d'une bactérie endocellulaire dans les tubes criblés différenciés du phloème (10, 14). En Afrique sévit la forme africaine *température sensible*, alors qu'en Asie prévaut une forme *température tolérante* de plus forte virulence (4) et transmise par *D. citri*. Les deux Homoptères présentent un taux de fécondité très élevé. Ils sont des vecteurs *facultatifs* puisque la maladie peut être inoculée directement par la greffe sans nécessité pour l'agent infectieux de réaliser un cycle dans l'insecte. En absence de sélection sanitaire rigoureuse, le *greening* se propage en pépinière au moment du greffage. Dans ce cas on aura affaire à une contamination précoce qui entraîne une rapide dégénérescence du jeune plant.

La vaction par insecte est plus insidieuse car elle met en jeu un réseau complexe de plantes, hôtes de l'agent infectieux et/ou de vecteurs. Elle entraîne le plus souvent des pertes économiques très sévères au moment où les vergers entrent en phase de pleine productivité. Les études entreprises à la Réunion sur l'épidémiologie du *greening*, ont montré que la dissémination de la maladie suit la loi des *intérêts composés* lorsque n'existe aucun frein notable aux pullulations de psylles virulifères (2). Les vergers d'orangers ou de mandariniers peuvent alors être entièrement décimés en moins de dix ans. Cette constatation a été faite par exemple dans le Sud-Ouest de l'Arabie Saoudite, où le *greening* et son vecteur asiatique ont été introduits accidentellement au début des années 1970 (5). En revanche, le maintien d'un *équilibre biologique* capable de contrebalancer l'importante fécondité des vecteurs peut quelquefois contribuer à faire régresser notablement le taux de propagation de la maladie. Ainsi l'action antagoniste des Hyménoptères ectoparasites appartenant au genre *Tetrastichus* s'est avérée remarquablement efficace dans les conditions de l'île de la Réunion (2).

* - IRFA/CIRAD - B.P. 180 - 97455 SAINT PIERRE CEDEX
Ile de la Réunion

**SITUATION PARTICULIERE DU BRÉSIL
EN CE QUI CONCERNE *D. CITRI*
ET LA MALADIE DU GREENING**

Il est reconnu que le genre *Diaphorina* est absent de l'empire néotropical, lequel s'étend de l'Amérique centrale et des Caraïbes jusqu'à la Patagonie. Toutefois le Brésil fait exception à cette règle, en raison de l'introduction accidentelle dans ce pays de *Diaphorina citri* KUWAYAMA (12, 13). Certains auteurs avaient émis l'opinion que le psylle rencontré sur *Citrus* dans l'Etat de Sao Paulo était une espèce originale : *Diaphorina pseudo-citri* (1, 16).

Nous présenterons ici les résultats d'une prospection effectuée dans trois des principales régions agrumicoles du Brésil (Sao Paulo, Bahia et Sergipe), et au cours de laquelle d'importants effectifs de *D. citri* ont été observés. Des études de taxonomie réalisées sur plusieurs échantillons d'individus ont permis de confirmer l'identité de ces Homoptères. Toutefois aucun des vergers visités n'a montré de symptômes caractéristiques de la maladie du greening. Lors de cette prospection, nous nous sommes aperçus par ailleurs que le parasitisme larvaire faisait totalement défaut. Nous avons néanmoins réussi à faire parasiter une souche brésilienne de *D. citri* dans notre insectarium par un ectoparasite eulophide *Tetrastichus radiatus* WATERSTON.

MATERIEL ET METHODE

Travaux de taxonomie.

Au cours des visites de plantations effectuées en 1983 et 1984 dans cinq régions agrumicoles, nous avons collecté sur *Citrus* sp. d'une part, ou sur *Murraya paniculata* (LAM) JACK d'autre part, plusieurs lots d'adultes à l'aide d'un aspirateur à bouche. Par ailleurs des larves ont également été prélevées dans les mêmes sites comme l'indique le tableau 1. Des échantillons d'une vingtaine d'adultes ailés, capturés dans les Etats de Sao Paulo, Bahia ou Sergipe, ainsi que des larves, ont été conservés dans l'alcool à 75° en vue d'une étude taxonomique. Ces insectes ont été comparés à d'autres captures effectuées dans les mêmes conditions en vergers d'agrumes réunionnais, saoudiens

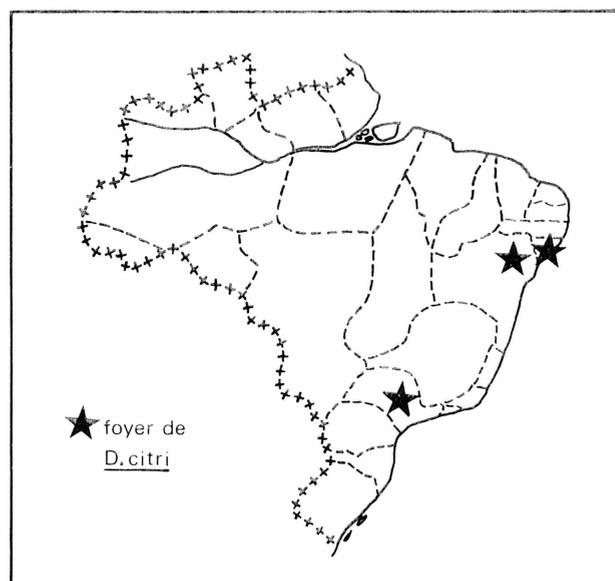


Figure 1 - Foyers de *D. citri* observés

ou indonésiens. L'étude taxonomique a été effectuée sur des adultes des deux sexes, traités, disséqués, et montés sur lame et lamelle selon la technique de MARTIN (17).

Essai de parasitisme.

Une souche de *D. citri* brésilien collectée dans l'Etat de Sao Paulo par MULLER et ROSSETTI, a été mise en élevage dans un insectarium de quarantaine. Les adultes ont été installés sur des jeunes semis de *Murraya paniculata* (F LAM.) récemment taillés pour forcer l'émission de jeunes pousses. Cinq plants hébergeant des colonies de larves brésiliennes ont été mis en présence de la souche de *Tetrastichus radiatus* WATERSTON importée du Punjab en 1978, et établie depuis à la Réunion. Une proportion de l'hyménoptère adulte pour 10 larves de *D. citri* brésiliennes a été retenue.

TABLEAU 1 - Collecte de larves et d'adultes de *Diaphorina citri* effectuées au Brésil en 1983 et 1984.

Etat	Localité	Site	Plantes hôtes	Matériel collecté		Epoque de prélèvement
				Larves	Adultes	
Sao Paulo	Mogi-Guaçu	Fazenda Sete Lagoas	Plantations d'orangers et haies de <i>M. paniculata</i>	oui	+	mai 1983
	Casa Branca	Nova Era	Vergers d'orangers	oui	+	mai 1983
	Matao	Fazenda Cambuhys	Vergers d'orangers et de limes de Tahiti	oui	++	juin 1984
Bahia	Cruz das Almas	Station Exp. Embrapa	Parc à bois d'orangers et mandariniers + haies de <i>M. paniculata</i>	oui	++	juin 1984
Sergipe	Boquim	Station Exp.	Pépinière d'orangers	oui	+	juin 1984

+ : faible infestation : maximum 10 individus capturés en 5 minutes } à l'aspirateur à bouche
 ++ : infestation moyenne : environ 50 adultes capturés en 5 mn }

RESULTATS

Etude de taxonomie.

L'observation de ces spécimens a confirmé l'identité taxonomique des *Diaphorina* brésiliens avec celle des trois autres provenances (Réunion, Arabie Saoudite ou Indonésie). La figure 2 montre les caractères taxonomiques de la tête et des antennes. Les pièces génitales mâles et femelles apparaissent sur les figures 3 et 4, et enfin la disposition des spinules sur les ailes peut être observée sur la figure 5. Il s'agit là d'un ensemble de caractères distinctifs permettant de placer l'Homoptère brésilien dans l'espèce *Diaphorina citri* KUWAYAMA. L'étude taxonomique effectuée sur les larves par HODKINSON et HOLLIS (in litt.) a confirmé les observations portant sur les imagos.

Recherche concernant les parasites larvaires.

Lors des prospections effectuées au Brésil, des lots de 100 à 200 larves vivantes de *D. citri* ont été placés dans des éclosoirs pour rechercher la présence de parasites. Dans aucun des sites visités nous n'avons pu obtenir d'ecto ou d'endoparasites de larves, après 15 jours d'incubation. Par ailleurs l'examen attentif des colonies de larves *in situ* à l'aide d'une loupe de terrain n'a révélé aucune présence de

momies perforées.

Cette constatation nous a conduit à tester expérimentalement l'aptitude de *T. radiatus* à parasiter la souche brésilienne. L'essai conduit dans les conditions décrites ci-dessus a été probant puisque sur un total de 212 larves exposées, 203 larves ont été parasitées. Ce qui donne un pourcentage de parasitisme atteignant 95,7 %. On trouvera sur la figure 6 l'aspect d'une momie de *D. citri* brésilienne après éclosion de l'hyménoptère parasite.

CONCLUSION

Cet inventaire conduit aux constatations suivantes :

1. *Diaphorina citri* est endémique dans les zones agrumicoles brésiliennes notamment dans les Etats de Sao Paulo, Bahia et Sergipe (figure 1).
2. Les niveaux de pullulation sont moyens à faibles, c'est-à-dire qu'ils n'occasionnent pas actuellement de dégâts économiques majeurs par simple ponction de sève.
3. Par contre les effectifs de psylles apparaissent suffisants pour occasionner une éventuelle transmission du *greening* au cas où cette maladie se trouverait être introduite acci-

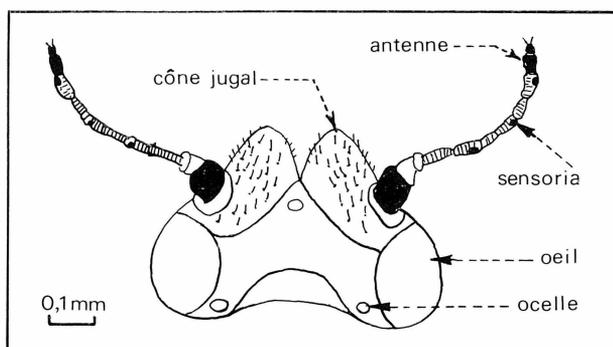


Figure 2 - Aspect de la tête d'un adulte de *D. citri* en montage sur lame et lamelle.

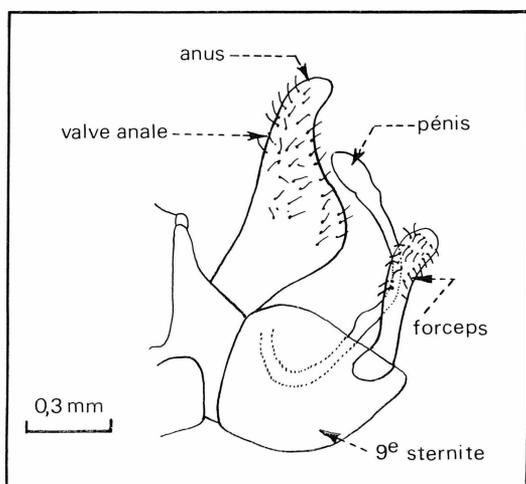


Figure 3 - Pièces génitales mâles.

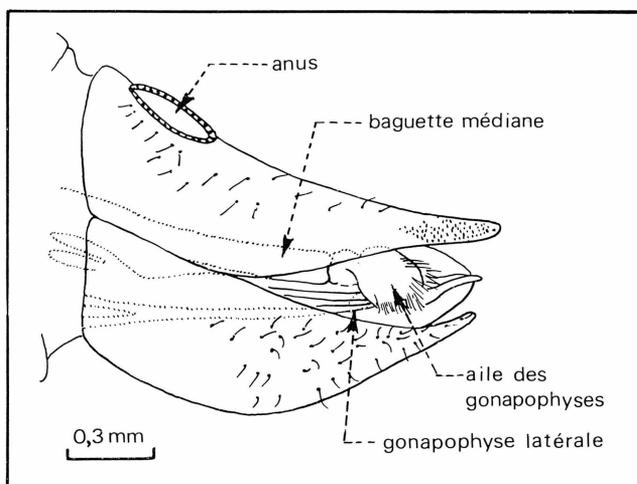


Figure 4 - Pièces génitales femelles.

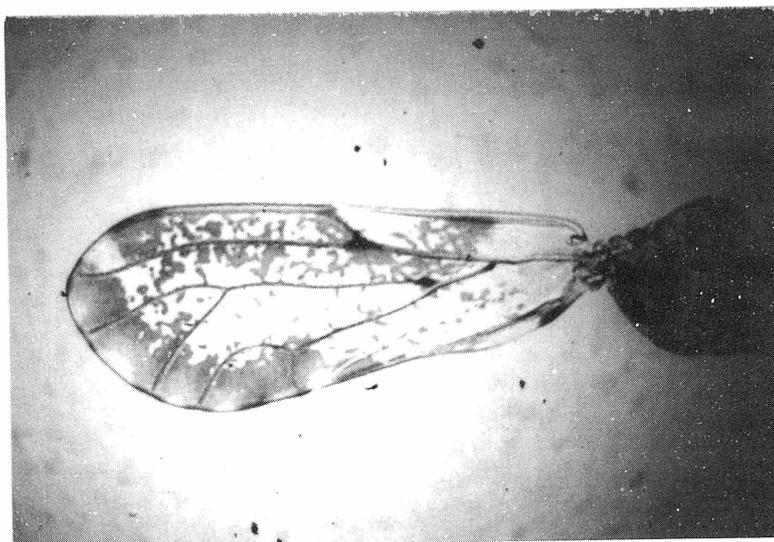


Figure 5 - Répartition des spinules sur les ailes de *D. citri*. Les adultes ailés brésiliens présentent des caractéristiques identiques à celles de leurs homologues saoudiens, indonésiens ou réunionnais.



Figure 6 - Momie de *D. citri* brésilienne après éclosion de *T. radiatus*. L'adulte a laissé un trou de sortie caractéristique dans le milieu du thorax.

dentellement sur le territoire brésilien.

4. Les prospections effectuées dans les trois régions n'ont montré aucune trace d'endo ou d'ectoparasites primaires.

5. Nous n'avons pas connaissance de la présence au Brésil d'une faune chalcidienne susceptible d'intervenir au niveau d'un parasitisme secondaire ou tertiaire de *D. citri*.

6. La souche brésilienne de *D. citri* est très vulnérable aux attaques de *T. radiatus*.

7. Les conditions ci-dessus indiquent qu'il est possible d'envisager un programme de lutte biologique au Brésil par introduction, multiplication, et lâchers de *Tetrastichus radiatus* WATERSTON, un Hyménoptère eulophide qui parasite efficacement les larves de deuxième, troisième et quatrième stade de *D. citri*.

En raison de sa gravité et de sa rapidité d'extension, le *greening* constitue actuellement une des plus graves maladies de dégénérescence des agrumes. Contrairement aux autres affections occasionnées soit par des virus, des viroïdes ou des organismes procaryotes, on ne lui connaît pas d'espèces ou associations d'espèces présentant un degré de tolérance agronomiquement exploitable. Les orangers, mandariniers ou hybrides ainsi que les pomelos sont des espèces particulièrement sensibles, quel que soit le porte-greffe utilisé. En Asie le *greening* est non seulement responsable de l'état de délabrement de nombreux vergers d'agrumes, mais il constitue, dans plusieurs régions, un dangereux facteur d'érosion des ressources génétiques (3). Compte-tenu des résultats de notre étude, et vu l'enjeu économique pris par l'agrumiculture au Brésil, la lutte biologique contre *D. citri* peut et doit être envisagée.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement MM. HOLLIS et HODKINSON de leur aide pour la détermination taxonomique, ainsi que V. ROSSETTI et G. MULLER pour l'envoi de psylles adultes.

REFERENCES

1. AMANTE (E.) et VOLCANO (M.A.). 1971. *Diaphorina pseudo-citri* sp. n. (Praga de Citrus). in : Congr. Bras. Frutic. Campinas Sao Paulo, Resumos p. 47.
2. AUBERT (B.). 1985. Le *greening*, une maladie infectieuse des agrumes d'origine bactérienne, transmise par des Homoptères psyllidés. Contribution à l'étude d'une stratégie de lutte appliquée au cas de l'île de la Réunion. Thèse Université de Bordeaux II, 202 p.
3. AUBERT (B.), GARNIER (M.), TIRTAWIDJA JA (P.), GUILLAUMIN (S.), HERBAGYANDONO (B.) et SEMOBUDI (L.). *Greening, a serious threat for the Citrus production of the Indone-*

- sian Archipelago.
Fruits, 40 (9), 549-563
4. BOVE (J.M.), CALAVAN (E.C.), CAPOOR (S.D.), CORTEZ (R.E.) et SCHWARZ (R.). 1974.
Influence of temperature on symptoms of California stubborn, South African greening, India Citrus decline and Philippines leaf mottle.
in : *Proceedings of the 6th IOCV Symposium, Weathers and Cohen Edit.*, p. 12-15.
 5. BOVE (J.M.) et GARNIER (M.). 1984.
Citrus greening and psylla vectors of the disease in the Arabian Peninsula.
in : *Proceedings of the 9th IOCV Symposium, S.M. Garnsey, L.W. Timmer and J.A. Dodds Edit.*
 6. CAPOOR (S.P.), RAO (G.) et VISWANATH (S.M.). 1967.
Diaphorina citri Kuwayama, a vector of the greening disease of Citrus in India.
Indian Journ. Agri. Sci., 37, 572-576.
 7. CATLING (H.D.). 1970.
Studies on the ecology and disease transmission of the psyllid vectors of the Citrus greening disease, with special reference to the South African vector *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Homopt. Psylloidea).
D. Sc. Thesis Potchefstroom University S. Africa, 125 p.
 8. CATLING (H.D.). 1968.
Distribution and Biology of *Diaphorina citri* Kuwayama the insect vector of leaf mottling (greening) disease of Citrus.
Report to the Government of Philippines UNDP FAO n° 2589, 16 p.
 9. CELINO (C.S.), SALIBE (A.A.) et CORTEZ (R.E.). 1966.
Diaphorina citri Kuwayama, the insect vector for the leaf mottle virus of Citrus in the Philippines.
Bureau of Plant Industry Manila Philippines.
 10. GARNIER (M.), DANIEL (N.) et BOVE (J.M.). 1984.
Aetiology of Citrus greening disease.
Annales Microbiologie Institut Pasteur, vol. 135 A, p. 169-179.
 11. CHEN (M.), MIYAKAWA (J.) et MATSUI (C.). 1971.
Citrus likubin pathogens in the salivary glands of *Diaphorina citri*.
Phytopathology, 63, 194-195.
 12. HODKINSON (I.D.). 1980.
Present day distribution patterns of the Holarctic psylloidea (Homoptera : Psyllidae) with special reference to the origin of the Nearctic Fauna.
Journal of Biogeography, 7, 127-146.
 13. HODKINSON (I.D.) et WHITE (I.M.). 1981.
The neotropical Psylloidea (Homoptera : Insecta) an annotated check list.
Journ. of Nat. History, 15, 491-523.
 14. LAFLECHE (D.) et BOVE (J.M.). 1970.
Mycoplasmes dans les agrumes atteints de greening, de stubborn ou de maladies similaires.
Fruits, 25 (6), 435-465.
 15. LAVIGNE (G.L.). 1957.
Diaphorina citri Kuwayama 1908 (Homoptera, Psyllidae) praga dos Citrus, na Bahia Brasil.
Bolm. Inst. Biol. Bahia, p. 3-5.
 16. LIMA (A.) et da COSTA (M.). 1942.
Insectos do Brasil. 3e Tomo : Homoptera.
Esc. Nac. Agronomia Min. Agricult., p. 101.
 17. MARTIN (J.H.). 1982.
Collection and preparation of Psyllidae for microscopical study.
2 p.
British Museum (Natural History), Londres.
 18. MOLL (J.N.) et MARTIN (M.N.). 1973.
Electron microscopy evidence that Citrus psylla *Trioza erytreae* (Del Guercio).
Phytophylactica, p. 41-44.
 19. ROSSETTI (V.), FERREIRA DE MELLO (O.), DE CONTI (E.) et NAMEKATA, 1972.
A new type of Decline on Citrus trees in Brazil.
Proceedings of the 5th Conference of IOCV, W.C. Price Edit.

