

La mouche noire des Aurantiacées au Mexique

par **P. Philippe GUICHERD**

ANCIEN ÉLÈVE

DE L'ÉCOLE D'HORTICULTURE D'ÉCULLY.

La mouche noire des agrumes est l'un des ennemis les plus nocifs pour les agrumes. Son action néfaste se manifeste surtout dans les régions où ce ravageur est introduit accidentellement, et où aucun parasite ne vient limiter son développement. L'étude très documentée de M. GUICHERD, montrant l'importance de l'attaque au Mexique, nous donne des renseignements précieux pour les territoires français éventuellement menacés.

Au Mexique *Aleurocanthus woglumi* ASHBY (*Sternorrhynchae, Aleyrodinae*) est appelé « Mosca prieta », « Prieta ou prieto » désignant sa couleur noire.

Ce nom de l'insecte provient non seulement de sa coloration, mais aussi de la fumagine qui trouve un excellent milieu parmi les sécrétions mielleuses produites par les larves d'*Aleurocanthus*.

Origines.

Cet insecte originaire des Indes, de certaines îles de la Malaisie et d'une partie des continents océano-asiatiques, s'étendit aux îles de la mer des Antilles (Jamaïque, îles Lucayes, etc...), Cuba, Costa-Rica, Panama, puis finalement au Mexique dans l'État de Sinaloa, sur la côte du Pacifique.

Aux Indes et en Malaisie, il cause des ravages limités, car il est détruit au fur et à mesure par des parasites très nombreux dans ce pays, tel que : *Eretmocerus serius* SILVESTRI, *Prospaltella smithi* et *Amitus hesperidum* SILVESTRI, tous les trois Hyménoptères.

Apparition au Mexique.

Ce fut en 1935 à « Eldorado » près de « Culiacan » État de « Sinaloa » (région indiquée par la flèche, fig. 1), que A. C. BAKER et Alphonse DAMPF rencontrèrent les premiers *Aleurocanthus*. Ce ne fut pas l'effet du hasard si l'insecte a choisi ce lieu pour commencer son attaque

contre les Citrus mexicains : en effet, les propriétaires du domaine d'Eldorado ont fait venir d'Asie, à diverses reprises, des plantes de variétés nouvelles telles que des Manguiers, Litchis, etc. Ce fut probablement au cours d'une de ces importations que la « mosca prieta » arriva au Mexique durant la période de 1925 à 1930. L'insecte était certainement à l'état de larve ou de puppe, ce dernier étant le stade le plus résistant et de plus longue durée.

Cette hypothèse au sujet de l'entrée de l'insecte au Mexique est la plus vraisemblable ; néanmoins les Services Agricoles mexicains et américains continuent leurs recherches. Cette invasion est considérée comme le problème du genre le plus important que l'on n'ait jamais eu à résoudre dans ce pays : vingt États parmi trente-deux de la Fédération Mexicaine sont partiellement envahis.

Dégâts.

L'insecte parfait et surtout les larves s'alimentent du suc des feuilles, amenant peu à peu l'affaiblissement des arbres attaqués ; l'arbre atteint ne meurt pas à cause de l'invasion, mais il y a une grosse diminution, voire même la suppression totale, de la récolte ; sa croissance est arrêtée ou beaucoup retardée.

Bien que cet *Aleurocanthus* ravage essentiellement les arbres appartenant à la famille des Aurantiacées,

il se réfugie sur beaucoup d'autres espèces auxquelles il occasionne en général peu de dommages et qui sont au Mexique au nombre d'environ cent quarante, telles que parmi les principales : les Manguiers, Caféiers, Avocatriers, Goyaviers, Papayers, Sapotacées, Anonacées, Lauracées, etc. Citons également *Ardisia revoluta* H. B. K., plante herbacée à feuilles caduques, de la famille des Myrsinacées. L'insecte adopte volontiers cette plante pour s'y réfugier, mais il s'y multiplie très mal : son pourcentage de mortalité y est de 99 %*.

Propagation.

Elle a lieu le plus souvent par des moyens artificiels : généralement au cours des transports d'arbres, de fruits ou de plantes provenant des régions infestées. Les Ser-

* Si certaines personnes sont intéressées par la liste complète des plantes dites Hôtes, l'auteur fera tout son possible pour la leur fournir.

vices Officiels ont d'ailleurs pris des mesures très sévères pour contrôler ces transports. Les fruits frais risquent de porter des insectes adultes ou à l'état larvaire, mais le plus grand danger consiste en la présence de feuilles fraîches parmi le matériel d'emballage, car elles sont souvent couvertes de pupes qui peuvent vivre de nombreux jours, même dans de telles conditions. Il est donc indispensable de désinsectiser les fruits en chambre close avant de les transporter et de supprimer les feuilles.

Quelquefois aussi, les véhicules automobiles se trouvent porteurs de quelques adultes, posés généralement sur les glaces. D'après les expériences réalisées, on a constaté après 190 km, faits à vitesse normale, 24 % environ de mortalité ; il est fort probable que l'on aurait eu les mêmes résultats sur une plus grande distance. La température à l'intérieur du véhicule était de + 38° C, et l'humidité relative de 60 à 62 %. La

FIG. 1. — Répartition d'*Aleurocanthus* au Mexique.

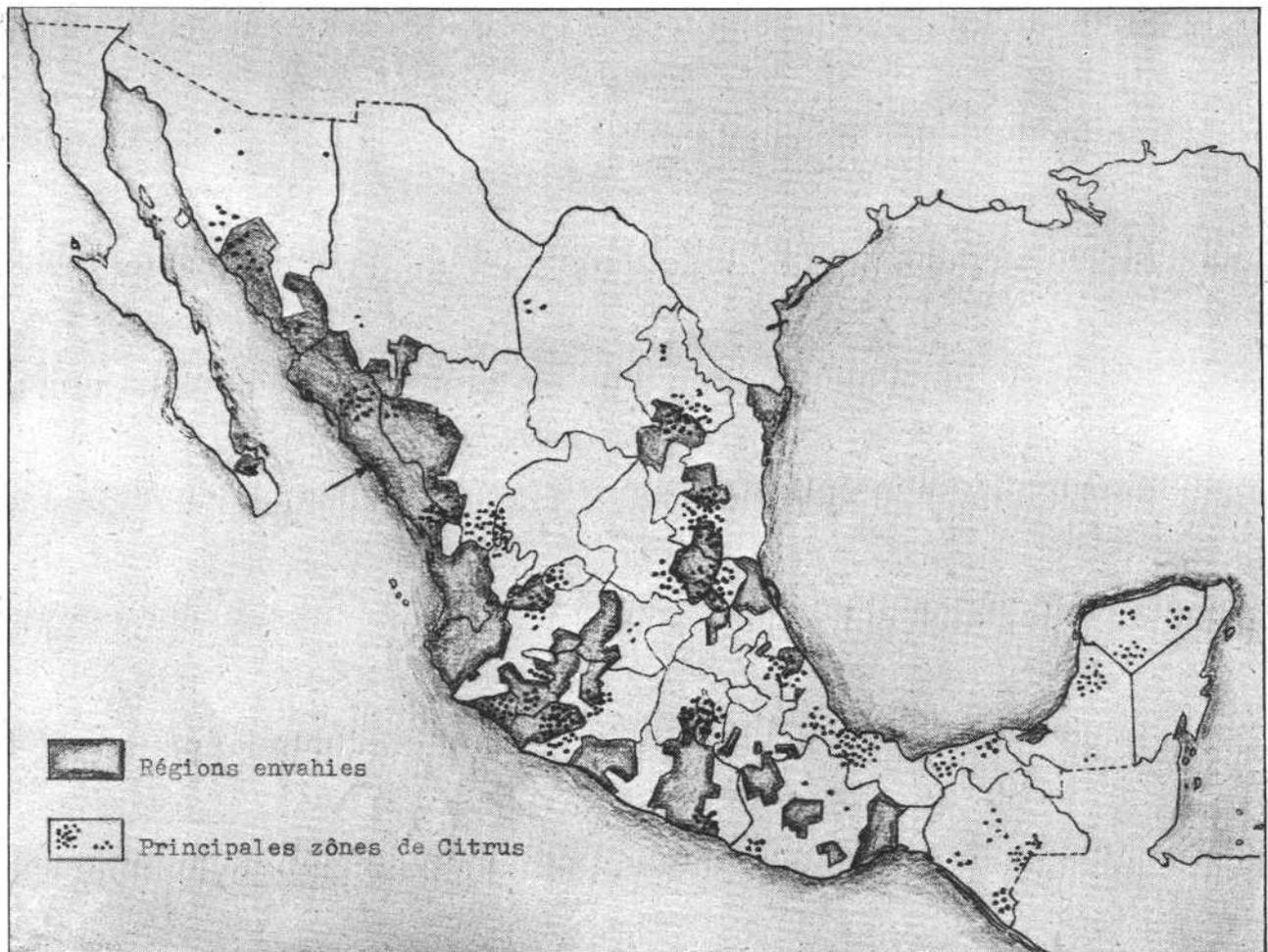




FIG. 2. — Rameau attaqué par *Aleurocanthus*.

nuît favorise plus que le jour le voyage de ces insectes. Lorsque le véhicule stationne dans un endroit ombragé, en moins de quinze minutes les insectes l'abandonnent et se réfugient dans les arbres des alentours.

Ces migrations viennent toujours des zones très envahies, même saturées d'*Aleurocanthus*, et il s'agit toujours de femelles fécondées, le pourcentage des mâles y atteignant environ 0,2 %.

La première apparition de l'insecte a lieu sur les feuilles nouvelles qui sont les plus envahies. Les feuilles ayant plus de 6 mois (lorsqu'il s'agit d'une zone atteinte par *Aleurocanthus*) sont dures et racornies ; elles portent rarement des œufs, sauf parfois au moment où des vents violents empêchent la femelle de se déplacer et l'obligent à pondre à l'endroit où elle est née ; ces œufs peuvent éclore mais ils ne peuvent pas perpétuer l'espèce, car les larves n'arriveront pas à s'alimenter, étant donné la dureté des tissus foliaires. Dans les régions envahies, les feuilles évoluent très rapidement : ainsi, jusqu'à 1 mois ou 1 mois et demi, une feuille est dite jeune ; on y trouve

à la fois des œufs et des larves au premier stade. Les feuilles à 5 mois, parfois 6, ont leur taille définitive et elles portent des larves des 2^e et 3^e mues ainsi que des pupes. On a pu remarquer qu'une feuille qui vient de sortir, peut augmenter cent fois de surface en moins de trois semaines ; ceci facilite énormément la réinfestation par l'insecte.

Cycle biologique.

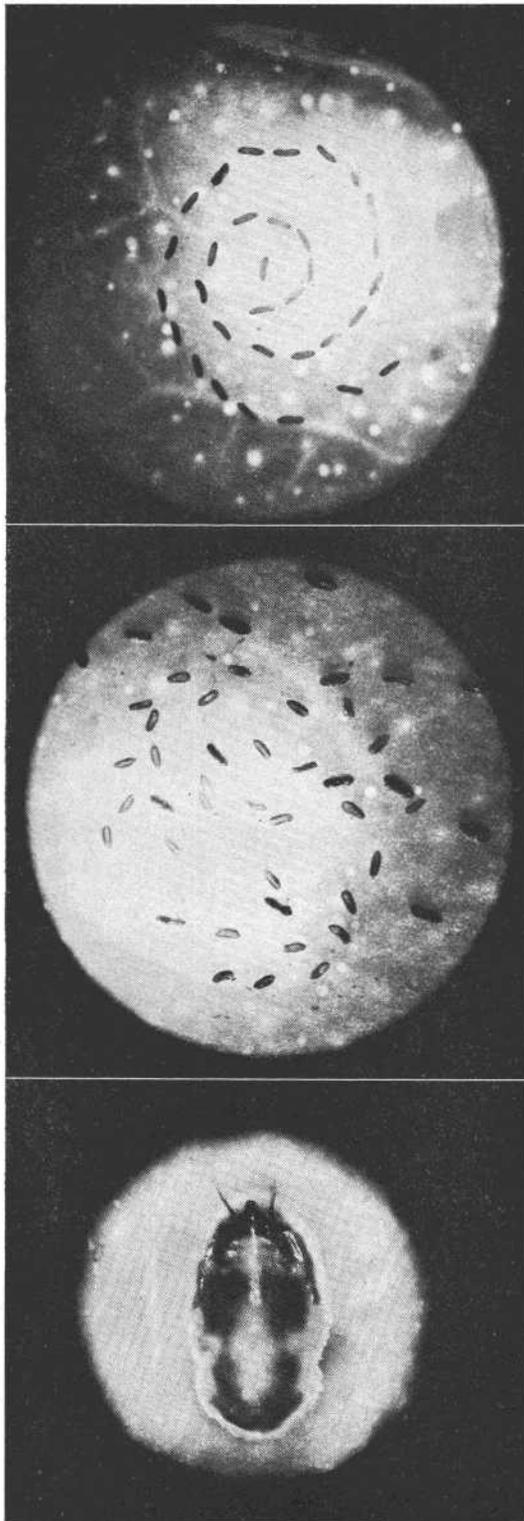
Il comprend six phases :

a) *Les œufs* : Ils ont la forme d'un minuscule pépin d'orange de 0,25 mm de long, portant à la base un pédicelle qui sert à la fixation sur la feuille. Ils sont généralement à la face supérieure des feuilles par groupe de 3 à 30, pouvant même aller jusqu'à 60 ; ils sont placés en forme de spirales irrégulières. Récemment pondus ils sont couleur blanc mat devenant brillants, puis jaunâtres au bout de 24 heures. Peu avant l'éclosion qui a lieu du 12^e au trentième jour, ils sont couleur brun foncé et brillants. Dans les régions très envahies, non soumises à la lutte biologique, on a compté 50 à 55 spirales (totalisant 1.500 à 1.600 œufs) sur une feuille d'oranger Valencia d'environ 40 cm². Maintenant, grâce à l'importation des parasites, on trouve rarement plus de 8 spires sur une feuille de mêmes dimensions.

b) *Naissance de la larve* : L'éclosion se produit le plus souvent un jour nuageux chargé d'une humidité supérieure à 65 %. Le pourcentage d'éclosions atteint 98 % environ, mais il y a ensuite un gros déchet, car les jeunes larves tombent facilement au sol sous l'action du vent, et les fourmis carnivores en dévorent un grand nombre. La minuscule larve s'éloigne à peine de son lieu de naissance : 5 mm sur les jeunes feuilles



FIG. 3. — Œufs et pupes. Grossi 2 fois.



De haut en bas :

FIG. 4. — Pontes.

FIG. 5. — Larvules.

FIG. 6. — Larve du 2° stade.

tendres et 10 mm sur les feuilles adultes. Elle est de couleur brun foncé et porte 4 soies sur le dos. Elle s'alimente du suc des feuilles et sécrète un mielat, milieu très favorable au mycélium de la fumagine.

Elle mesure environ 0,35 mm × 0,125 et vit normalement de 7 à 11 jours.

c) *Seconde mue* : Après s'être saturée de suc, la première larve s'enfle démesurément puis s'immobilise. Sa cuticule se ramollit beaucoup, puis s'ouvre, livrant passage à une seconde larve de consistance gélatineuse ; il lui faut une dizaine de minutes pour se débarrasser complètement de sa première enveloppe, puis elle effectue une douzaine de contractions et dilatations avant de se fixer là où elle se trouve. Quatre heures plus tard, elle est couleur marron foncé avec des parties plus claires dans la région dorsale ; elle porte 20 soies. Elle vit de 5 à 10 jours de la même façon que la 1^{re}. Ses dimensions finales sont environ :

Femelles : 0,4 × 0,25 mm.

Mâles : 0,38 × 0,20 mm.

d) *Troisième mue* : Ce stade dure de 9 à 13 jours. La larve est de forme ovoïde aplatie portant 26 soies sur le dos et une tache claire en forme de coupe à la partie antérieure. Ses dimensions maxima sont environ :

Femelles : 0,74 mm × 0,59.

Mâles : 0,59 mm × 0,30.

e) *La puppe* : En 8 à 11 minutes elle se débarrasse de son fourreau. Après 2 ou 3 heures, elle est devenue dure et de couleur noir brillant ; elle porte 56 soies. Deux ou trois jours plus tard, elle commence à sécréter de la cire qui apparaît sur ses bords, formant finalement une bande qui fait le tour complet du puparium ; ces sécrétions se prolongent rarement au delà du 9^e ou 10^e jour. Ce stade dure de 22 à 35 jours ; on observa une durée de 78 jours, mais il s'agit d'un fait tout à fait exceptionnel. Dimensions maxima :

Femelles : 1,2 × 0,82 mm.

Mâles : 0,89 × 0,55 mm.

f) *L'adulte ou imago* : 1/2 heure avant la naissance de l'adulte, le puparium se soulève légèrement à sa partie antérieure, puis commence à s'ouvrir en forme de T renversé ; l'insecte met 11 à 15 minutes pour se libérer de son tégument pupal ; les ailes s'ouvrent en 20 à 25 minutes, et prennent leur aspect cirieux au bout de 3 heures. Les mâles naissent généralement un jour avant les femelles. Chaque femelle pond un maximum de 120 œufs. Les insectes adultes possèdent 3 paires de pattes et 2 paires d'ailes de structure identique, légèrement membraneuses.

La tête, le prothorax et les ailes supérieures sont couleur bleu ardoise avec quelques taches blanchâtres ; l'abdomen et le reste du corps sont rouge orangé. Les

femelles mesurent environ 1,2 mm et les mâles 1 mm.

Durée maximum et minimum des cycles biologiques :
On compte de quatre à quatre cycles et demi par an. Le nombre varie selon la température moyenne et le degré hygrométrique qui accélèrent ou retardent le cycle évolutif.

Durée minimum.....	46 jours (en laboratoire)
Durée moyenne.....	80 —
Durée maximum.....	127 —
Temps froid.....	95 —
Temps très humide et chaud.....	53 —
Œufs.....	12 à 30 jours
Larve 1 ^{re} phase..	7 à 10 —
Larve 2 ^e —	7 à 9 —
Larve 3 ^e —	8 à 10 —
Pupe.....	22 à 35 — (maximum 78 jours)
Adulte femelle..	2 à 4 —
Total.....	58 à 98 jours

Les insectes mâles vivent seulement de un à deux jours.

Moyens de lutte.

Les insecticides furent surtout employés au début de l'invasion, mais ils ont cédé la place à la lutte biologique qui semble être jusqu'à présent la meilleure arme.

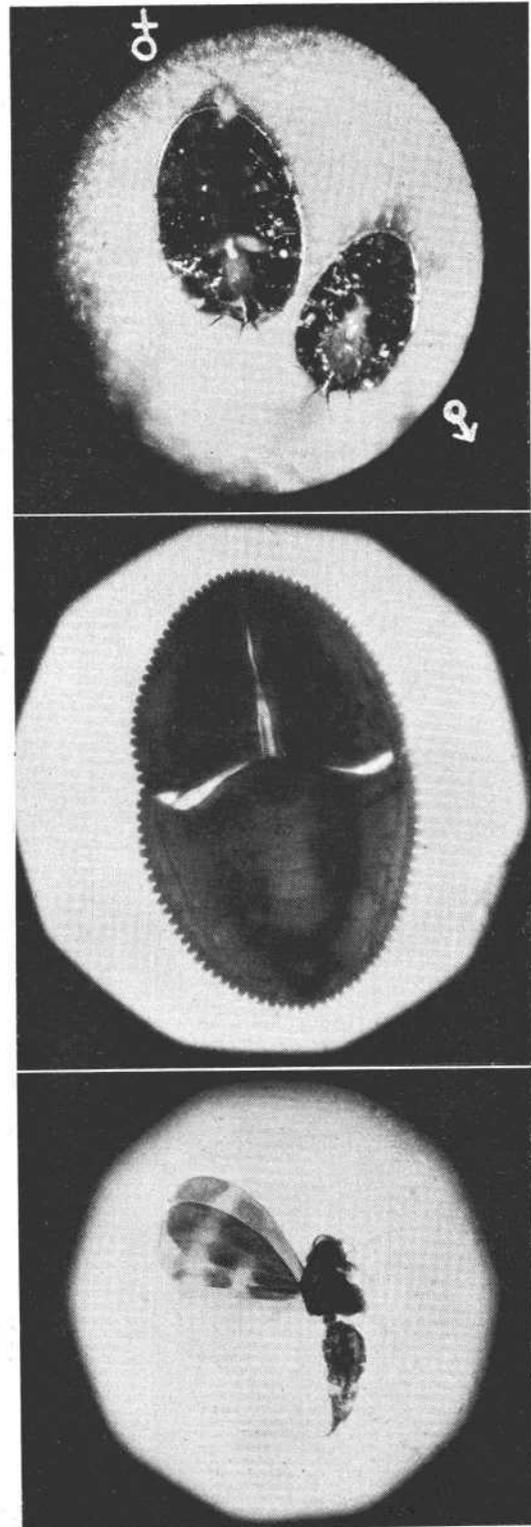
Traitements insecticides : Les traitements liquides sont les plus utilisés. La lutte classique se fait avec trois aspersiones du mélange suivant :

- 1 litre d'huile minérale,
- 35 grammes de roténone à 5 %
- pour 60 litres d'eau.

Ces aspersiones se font à trois semaines d'intervalle et elles sont complétées par une quatrième de DDT + pétrole, faite trois semaines après les trois autres. Les traitements à base d'huile ou de pétrole causent souvent de graves brûlures au feuillage (sur les feuilles jeunes surtout), lorsque la température dépasse + 30°C et que l'humidité relative est inférieure à 50 %.

Il ne faut jamais traiter pendant la floraison ; la meilleure époque est du 15 novembre au 15 mars. En principe le premier traitement doit avoir lieu huit semaines après la fin complète de la floraison, lorsque les fruits atteignent un diamètre approximatif de un pouce (2,5 cm).

On recommande de préférence les pulvérisations à haute pression : 500 livres par pouce carré, et un débit d'environ 130 litres minute.



De haut en bas :
 FIG. 7. — Larves du 5^e stade.
 FIG. 8. — La pupa.
 FIG. 9. — L'adulte.

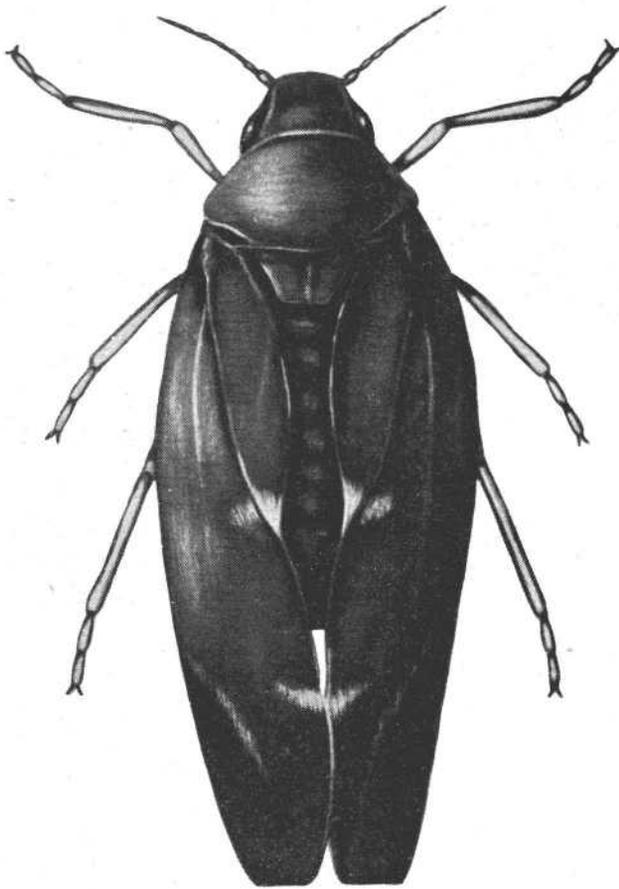


FIG. 10. — *Aleurocambus woglumi* Ashby (adulte très grossi).
Grandeur naturelle de 1 à 1,2 mm.

A côté de la formule classique citée plus haut, d'autres furent utilisées. Parmi les plus importantes il convient de citer :

	Pourcentage de mortalité sur les nymphes	Durée d'efficacité
H. C. H.....	57,36	
Huiles minérales +		
roténone.	92,25	45 jours et+ en hiver
D. D. T. + pétrole....	70,55	60 jours environ
E. 605 F.	92,38	20 —
Parathion américain.	95,94	7 —

L'auteur utilisa des pulvérisations de Phosphémol 314 à 1 % qui lui donnèrent d'excellents résultats, semblables à ceux obtenus avec le Parathion, mais ne présentant pas les dangers mortels de ce dernier.

Selon la formule utilisée, chaque traitement coûte environ par arbre :

Huile et roténone	0,65 à 0,90 pesos (mex.)	
D. D. T. + pétrole.....	0,60 à 0,85	—
Parathion	0,90 à 1,50	—
Parathion à 1 % en poudre (par machine terrestre).	0,06' à 0,08	—

Les poudrages sont peu employés, car ils sont très peu efficaces. Avec le produit cité précédemment, le pourcentage de destruction arriva à environ 60 % et à 25 % lorsque la poudre était répandue par avion. Les poudrages sont infiniment plus économiques que les pulvérisations liquides, et il serait à souhaiter que l'on trouve un produit que l'on pourrait utiliser efficacement en poudre.

En résumé, les insecticides sont peu employés sauf dans certaines zones bien définies, comme par exemple au nord de « Ciudad Victoria » État de « Tamaulipas » et au nord de « Guaymas » État de « Sonora » ; toutes les autres régions sont soumises à la lutte biologique.

FIG. 11. — Les pulvérisations contre *Aleurocambus*.



Le calcul du pourcentage de mortalité a lieu au moins quinze jours après le traitement, et seulement sur les pupes qui se trouvent sur les feuilles âgées. On a pris pour base les pupes, car c'est la meilleure période de l'insecte pour ce genre de calcul, ainsi que des feuilles âgées, car on ne peut pas être certain

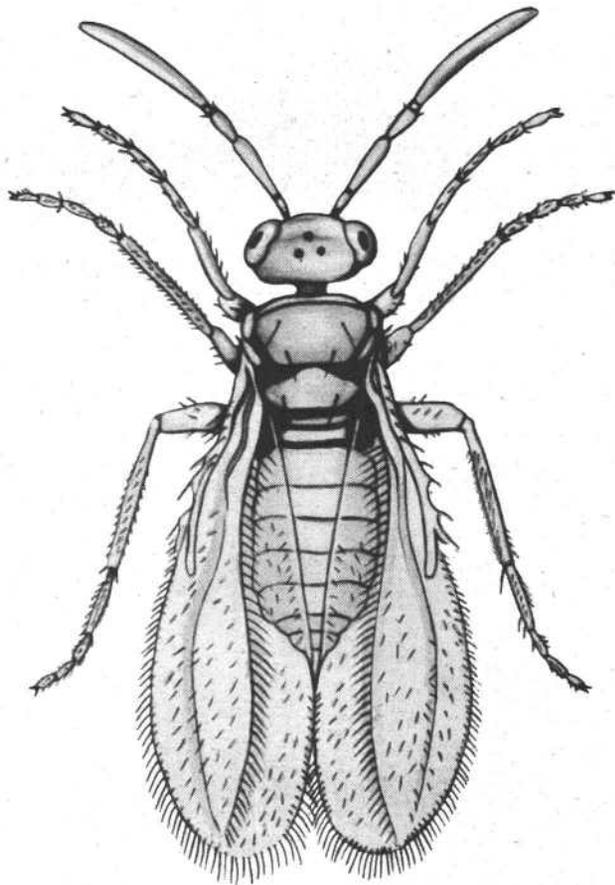


FIG. 12. — *Erelmocerus serius* Silvestri (très grossi).

que les feuilles nouvelles aient été bien traitées en raison de leur croissance rapide.

Sur une feuille âgée, on compte donc toutes les pupes et on les perce avec une aiguille à dissection ; si elles sont mortes, elles sont sèches, mais dans le cas contraire, il apparaît une gouttelette blanchâtre de consistance cireuse. On fait le total, et on calcule le pourcentage de mortalité.

Mort et disparition naturelle de l'insecte.

De nombreux facteurs exterminent *Aleurocanthus* pendant leurs différentes phases :

La pluie détruit les adultes.

Les chauds rayons solaires causent la mort des insectes durant tous leurs stades, et on a observé jusqu'à 50 % de mortalité sur les pupes, état le plus résistant.

Les larves souffrent surtout de la sécheresse, et elles tombent sur le sol durant les différentes mues ; souvent au moment de leur naissance elles restent collées par leur partie frontale et meurent.

Les œufs sont souvent jetés sur le sol par le vent à cause du frottement des feuilles. Pendant le mois de février, mois très venteux, 70 % furent ainsi détruits ; les champignons et les insectes carnivores en détruisent également beaucoup ainsi que des larves. On évalue le déchet moyen des œufs à 30 %, et celui des pupes à 12 % environ.

Pratiquement, on estime qu'il y a une mortalité naturelle constante de 50 à 70 %, même jusqu'à 80 %.

Lutte biologique.

Elle a lieu dans les parties des continents océano-asiatiques où sévit cette espèce d'*Aleurocanthus*. Elle se fait d'une manière naturelle grâce aux parasites qui sont très nombreux dans ces pays. Cette méthode donna de magnifiques résultats à la Jamaïque, aux îles Lucayes, à Cuba, Panama et Costa-Rica où elle commença avec des parasites importés directement à cet effet, d'Asie et de Malaisie. Elle se pratique maintenant au Mexique et donne déjà de bons résultats dans certaines régions : ainsi, dans la zone de « Matlapa » État de « San Luis Potosi », on a obtenu après 10 mois de lutte une diminution du fléau de 95 % qui permet de faire une bonne récolte de fruits malgré l'existence de quelques *Aleurocanthus*.

Plusieurs raisons importantes interviennent en faveur de la lutte biologique :

1° Les observations que l'on a faites dans les continents océano-asiatiques où il existe un parfait équilibre naturel entre le fléau et ses parasites.

2° Les excellents résultats obtenus en Amérique centrale, aux îles des Antilles et déjà au Mexique.

3° L'impossibilité pour les pulvérisateurs sur roues de circuler dans de nombreuses plantations de Citrus qui sont établis sur des terrains accidentés.

4° Le coût élevé des insecticides et de leurs applications.

5° Les résultats relativement peu satisfaisants obtenus avec ces produits, et la réinfestation rapide.

6° La plus importante est la grande dissémination des Citrus spontanés, et des nombreuses plantes dites hôtes parmi la flore mexicaine. Il serait impossible de soumettre toutes ces plantes à la lutte chimique,

aussi bien pour des raisons matérielles qu'économiques.

Ce sont toutes ces raisons qui ont presque imposé la lutte biologique.

Parasites utilisés :

Ce sont tous des Hyménoptères. Parmi les plus importants nous citerons :

1^o *Eretmocerus serius* SILVESTRI :

Son nom vulgaire en espagnol est « Avispa amarilla » à cause de sa couleur jaune. Il fut découvert en 1926-27 par F. Silvestri. Ce fut le premier que l'on importa au Mexique. On le fit venir de Panama où il s'y trouvait depuis 1931. Il mesure à peine 1 mm de longueur. La femelle pond dans la partie ventrale des larves à parasiter, lorsqu'elles sont aux 1^{er} et second stades ; elle ne peut pas s'attaquer aux pupes ni même aux larves du 3^e stade, car son oviscapte non extractile, est trop faible pour réussir la perforation du tégument pupal. Son cycle biologique est d'environ trois semaines. *Eretmocerus* ne résiste pas aux basses températures. Il est très actif et assez prolifique ; il donna d'excellents résultats à Cuba, mais il faut reconnaître que le climat y est beaucoup plus doux qu'au Mexique. On évalue le prix de revient de 200 sujets à un peso mexicain, soit 40 francs français.

2^o *Prospaltella smithi* SILVESTRI :

Famille des *Aphelinidae*. Il fut amené directement d'Asie en 1950 par le Dr HERBERT D. SMITH. La première importation fut d'environ 7.000 exemplaires.

Il est un peu plus gros que le précédent et plus résistant. La femelle possède un oviscapte externe plus long et beaucoup plus puissant que celui d'*Eretmocerus* ; elle s'attaque surtout aux larves du 3^e stade et aux pupes ; elle opère depuis le haut du sujet et dépose son œuf profondément. Son cycle biologique est d'environ 5 semaines, l'adulte vivant à peu près 12 jours pendant lesquels il s'alimente du mielat sécrété par *Aleurocanthus*. Il résiste au froid et surtout à la sécheresse.

3^o *Amitus hesperidum* SILVESTRI :

Ce dernier venu de la famille des *Proctotrupidae*, semble être déjà le plus intéressant des trois. Il ressemble à *Prospaltella*, et possède les mêmes mœurs. Il est encore plus résistant et plus prolifique.

Conclusions :

Le Mexique semble être jusqu'à présent le seul pays du monde où *Aleurocanthus woglumi* A. ait fait de tels dégâts. Dans les continents océano-asiatiques, la lutte

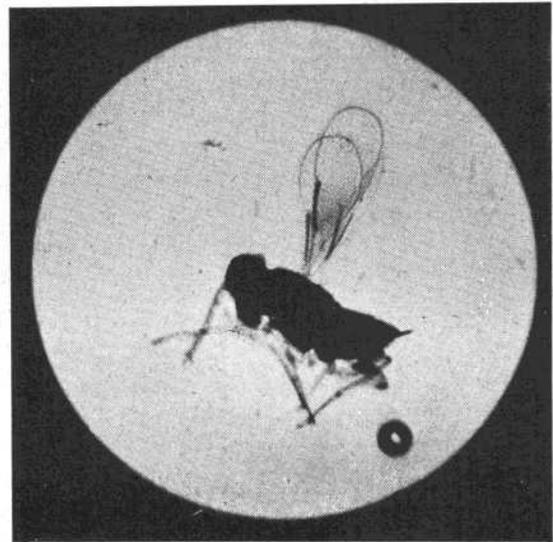


FIG. 13. — *Prospaltella smithi* Silvestri.

biologique s'y fait naturellement, créant le parfait équilibre entre le fléau et ses nombreux parasites.

De même dans les îles des Antilles et en Amérique centrale, cette lutte s'opéra dès le début de l'invasion grâce aux premières importations d'*Eretmocerus serius* SILVESTRI, qui y trouvant un climat favorable s'y propagèrent très rapidement, empêchant l'expansion massive de la « mosca prieta ».

Au Mexique, les mesures phytosanitaires contrôlant le transport des végétaux venant des régions envahies ne furent pas prises à temps, et beaucoup de personnes passèrent outre. Des transports clandestins sont surtout la cause de l'avance rapide de cette calamité.

On tenta d'abord le combat chimique qui ne donna pas de résultats positifs, et qui ne pouvait pas être généralisé partout, étant d'un coût prohibitif.

La lutte biologique commença avec *Eretmocerus serius* en valeur de la raison économique qu'on lui a reconnue dans les autres pays précédemment envahis par la mouche noire ; malheureusement le climat du Mexique ne lui fut guère favorable, car ces précieux auxiliaires périssaient en grand nombre dès l'abaissement de la température. Ce fut seulement en 1949 que l'on put utiliser les autres parasites qui s'acclimatèrent beaucoup mieux.

Tout permet de croire que d'ici quelques années, grâce à la lutte biologique, la « mosca prieta » aura cessé d'être ici un cauchemar.

Nous pouvons tirer de précieux enseignements de cette fameuse campagne contre la « mosca prieta » qui a lieu au Mexique et Centre-Amérique. Les Services

Agricoles Mexicains (« Comisión Nacional para el combate de la Mosca Prieta ») et la Fondation ROCKEFELLER des U. S. A. nous ont permis de mieux connaître cet insecte, et nous ont appris les meilleurs moyens de le détruire. L'expérience qu'ils y ont acquise peut nous être fort utile le cas échéant, et l'auteur rend un juste hommage à tous les investigateurs qui ont collaboré à cette campagne d'importance capitale pour l'avenir des Aurantiacées mexicaines et celles du continent américain.

Les dessins sont de M. E. Guzmán, dessinateur officiel de la « Secretaría de Agricultura ».

Les micro-photographies proviennent de la « Comisión Nacional para el combate de la Mosca Prieta », et je remercie les « Doctores » ISLAS et DELGADO qui m'ont facilité leur obtention, ainsi que pour tous les renseignements qu'ils m'ont donnés.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- Dr Federico ISLAS : Estudios sobre la biología y combate de la mosca prieta. « Fitofilo » vol. 5, N° 2.
 Ingeniero Salvador SANCHEZ COLIN : La mosca prieta de los Citricos en Mexico.
 Rapport présenté en 1949 à Brownsville (Texas) devant une réunion d'agronomes des U. S. A., du Canada et du Mexique.

EMMANUEL RIMBAUD

(1870-1952)

Le mardi 8 juillet, ont eu lieu à Fort-de-France en présence d'une foule considérable les obsèques de M. Emmanuel RIMBAUD, décédé dans sa 82^e année.

Issu d'une famille pauvre, ayant débuté comme employé d'usine, il devint par son énergie et son courage un homme d'affaires en vue, fondateur d'une importante maison de commerce, Président de la Chambre de Commerce, puis Président Honoraire. C'est à son initiative que l'on doit la création à la Martinique d'une école commerciale.

M. RIMBAUD était Officier de La Légion d'Honneur, Officier de la Résistance, Chevalier de Saint-Grégoire-le-Grand.

Sa haute compréhension, son courage moral et civique, ses actes d'homme altruiste et charitable lui avaient donné une autorité et un prestige considérables sur toutes les classes de la société.

La Revue FRUITS s'associe aux regrets unanimes qui marquent la disparition de cette grande figure martiniquaise.

ERRATUM

Vol. 7, n° 5, 1952, p. 225 bas de la 1^{re} colonne dans l'article :

L'AMÉLIORATION DE LA CULTURE
DU BANANIER AU CAMEROUN

Rectifier ainsi :

6 formules différant par leur teneur en azote et en potasse, la quantité d'acide phosphorique restant constante.

Formule	Dose à l'hectare		
	Azote kg	Acide phosphorique kg	Potasse kg
N ₁ K ₁	50	200	250
N ₁ K ₂	50	200	500
N ₂ K ₁	100	200	250
N ₂ K ₂	100	200	500
N ₄ K ₁	200	200	250
N ₄ K ₂	200	200	500