NOTES BIO-ECOLOGIQUES SUR L'ALEURODE FLOCONNEUX DES AGRUMES **ALEUROTHRIXUS FLOCCOSUS** MASK. (HOMOPT., ALEURODIDAE) ET MOYENS DE LUTTE

ONILLON J.C. * & ABBASSI M. **

I. Introduction

Sans remonter à l'époque de l'introduction de la Cochenille australienne, *Icerya purchasi* et à son contrôle par la coccinelle *Novius cardinalis,* première réussite retentissante en lutte biologique, la partie occidentale du Bassin méditerranéen a été durant ces vingt dernières années, le siège d'introductions accidentelles de trois ravageurs des Citrus, deux Aleurodes et une Cochenille Diaspine, appartenant tous les trois à l'ordre des Homoptères. C'est tout d'abord *Dialeurodes citri* ASHMEAD (*Homoptera, Aleurotidae*) qui, entre 1945 et 1952

* Station de Zoologie et de Lutte Biologique - I.N.R.A. - B.P. 78 - Antibes (France).

** Laboratoire de Lutte Biologique - D.R.A. - B.P. 415 - Rabat (Maroc).

Al-Awamia, **49**, pp. 99-116, octobre, 1973.

(PUSSARD, 1954) envahissait la totalité de la zone de culture des agrumes dans les Alpes-Maritimes et qui occasionne encore, dans certaines contrées telles que le sud de l'Italie et l'Algérie, de très sérieux dégâts.

Plus récemment, une cochenille importée du Japon, *Unaspis yanonensis* KUW. (Homopt., *Diaspidinae*) était signalée dans les Alpes-Maritimes (COMMEAU & SOLA, 1964) ; c'est un ravageur redoutable mais heureusement limité, en huit années de présence à quelques communes du littoral méditerranéen (BENASSY & PINET, 1972).

En 1966 enfin, un autre Aleurode, *Aleurothrixus floccosus* MASK. était signalé sur la Côte d'Azur.

II. L'Aleurode — Caractéristiques et dégâts

1. *Rapidité d'extension*

Observé dès 1966 près de l'aéroport de Nice, *Aleurothrixus floccosus* devait prendre une extension considérable puisque trois ans plus tard, tous les agrumes sur la Côte d'Azur étaient contaminés de Mandelieu à Menton, et qu'un foyer important était observé en Corse, dans la région d'Ajaccio (ONILLON, 1969).

Parallèlement, à partir d'une introduction, vraisemblablement simultanée en Espagne, dans la région de Malaga, l'on assistait à une très rapide contamination des plantations. Le nombre d'arbres attaqués, qui était de 3 millions en 1970 dépassait un an plus tard le chiffre des 5 millions (ARROYO VARELA, communication personnelle).

En 1970, *A. floccosus* était signalé (BESTAGNO, communication personnelle) en pleine expansion dans la région de San Remo, sur la riviéra italienne.

Il est à craindre qu'à partir des limites provisoires et actuelles de sa zone d'implantation (Italie, partie occidentale de la Corse, Sud de l'Espagne), *A. floccosus* ne contamine de nouvelles régions à vocation agrumicole affirmée.

2. *Présentation du ravageur*

Les adultes mâles et femelles d'*Aleurothrixus floccosus* sont ailés et ressemblent à de petites « mouches blanches », de 2 à 3 mm de long, dont le corps et les ailes sont recouverts d'une fine prui-

FIG. 1 : Les différents stades larvaires d'*Aleurothrixus floccosus* MASK. (Cliché I.N.R.A. Zoologie, Antibes).
Larves du 1er stade (a), 2e stade (b), 3e stade (c) et 4e stade (d) nettoyées de leurs sécrétions cireuses et des gouttelettes de miellat.

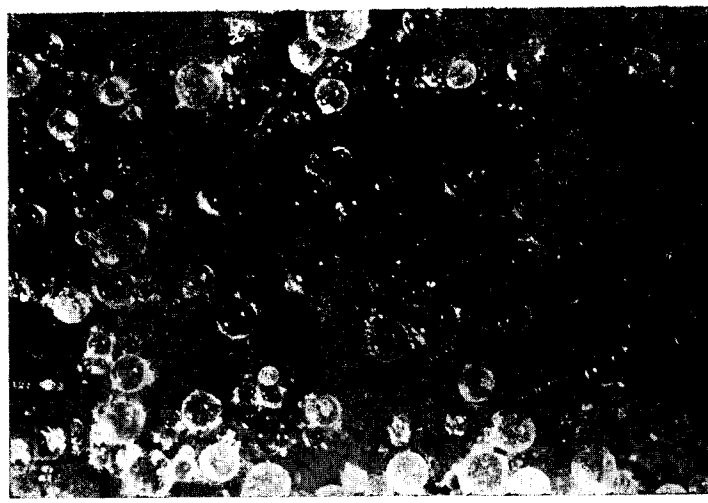

FIG. 2 : Phase primaire de l'attaque d'*Aleurothrixus floccosus* (Cliché I.N.R.A. Zoologie, Antibes).
Les gouttelettes de miellat sont encore individualisées.

nosité blanche. Ils représentent le stade de dissémination de l'espèce au niveau de la région.

Les œufs, disposés en arc de cercle à la face inférieure des feuilles de Citrus sont blancs au moment de la ponte et virent au rose-orangé à la fin de l'incubation. De l'œuf sort une larve du premier stade (a), mobile, hyaline, dépourvue de sécrétions cireuses qui, après un certain vagabondage, ne tarde pas à se fixer près des nervures. Cette jeune larve est le seul stade larvaire et est responsable de la dispersion au niveau de la feuille de *Citrus*. Parvenue au terme de son développement, cette jeune larve mue et donne une larve du second stade (b). Celle-ci, plus grande, porte une frange marginale de sécrétions cireuses et huit points de sécrétions sur sa face dorsale propres au second stade.

Les larves des troisième (c) et quatrième (d) stades se caractérisent en dehors d'une augmentation notable de la taille par l'apparition de deux nouveaux types de sécrétions : une nouvelle frange de sécrétions drues formant palissade et de très nombreux filaments cireux donnant l'apparence de bourres de coton (FIG. 2).

Les gouttelettes de miellat excrétées au niveau de l'orifice vasiforme, fines et individualisées pour le second stade, deviennent volumineuses et recouvrent parfois totalement les larves des deux derniers stades.

A la fin du quatrième stade, la larve se renfle, perd une partie des franges et filaments cireux et se transforme en nymphe facilement reconnaissable aux deux yeux rouges du futur adulte, visibles par transparence. L'adulte émerge du puparium par une fente en T.

3. *Nature des dommages imputables aux pullulations d'A. floccosus*

Effectuant la totalité de son développement à la face inférieure des feuilles de toutes les espèces de *Citrus, A. floccosus* affaiblit le végétal à plusieurs titres.

D'une part, les densités numériques très élevées d'adultes et de larves (jusqu'à 150 adultes et 2 500 larves observées en moyenne au dm^2 de surface foliaire) entraînent une fonction importante de sève. D'autre part, l'excrétion abondante de gouttelettes de miellat jointe aux très nombreuses sécrétions cireuses constitue rapidement, dans le cas de fortes contaminations observables (FIG. 3) dès le mois de septembre-octobre, un épais manchon blanchaître à la surface duquel se développe la fumagine. L'association des diverses sécrétions et excré-

FIG. 3 : Phase ultime de l'attaque d'*A. floccosus* (Cliché I.N.R.A. Zoologie, Antibes).

tions d'*A. floccosus* et de la fumagine entraîne une asphyxie du végétal à plus ou moins brève échéance, responsable d'une perte de vigueur de l'arbre et d'une diminution de la floraison.

A l'inverse des Cochenilles Diaspines, la mouche blanche ne peut se développer sur les fruits, quelques pontes étant parfois observées sur des fruits verts. L'action déprédatrice d'*A. floccosus* provoque indirectement une diminution du calibre des fruits ou « billes », un retard dans la maturité et enfin le dépôt sur le fruit d'une pellicule noirâtre et visqueuse provenant de la chute des gouttelettes de miellat issues des feuilles supérieures contaminées et du développement concomitant de la fumagine.

III. Dynamique des populations du ravageur

Du fait de l'introduction récente d'*Aleurothrixus floccosus* dans la partie occidentale du Bassin méditerranéen, peu d'auteurs ont eu la possibilité d'étudier la dynamique des populations de l'aleurode et sa dépendance vis-à-vis des conditions climatiques régionales.

Afin d'en connaître les caractéristiques à la fois sur le plan quantitatif, c'est-à-dire l'évolution des densités numériques des différents stades du ravageur en fonction du temps et des rythmes de végétation des *Citrus,* et sur le plan qualitatif, par l'estimation du nombre de générations et des facteurs de mortalité, de nombreuses observations ont été réalisées en vue de définir la méthode optimale d'échantillonnage.

1. *Méthode d'échantillonnage*

Les conséquences écologiques et éthologiques de la mobilité de chacun des deux stades sur la dynamique des populations d'*A. floccosus,* c'est-à-dire d'une part, l'attractivité très nette des adultes de l'aleurode pour les jeunes feuilles de *Citrus* en cours de croissance, et d'autre part, la migration des larves du 1er stade au niveau de la feuille, ont orienté la mise au point de l'échantillonnage dans deux voies complémentaires :

En premier lieu, l'estimation des densités de population a été réalisée en reliant le nombre d'individus des divers stades du ravageur présents sur une feuille à une unité de surface étalon (ONILLON & *al.,* 1971, 1973) permettant également de quantifier « *in situ* » le principal facteur de mortalité dû à la compétition intraspécifique. Parallèlement, des feuilles de *chacune des poussées de sève de l'année en cours* sont prélevées de façon à suivre l'évolution des populations d'*A. floccosus* en fonction de la strate végétale occupée.

La fréquence de prélèvement des échantillons est hebdomadaire pendant la période de vol des adultes, c'est-à-dire du mois d'avril à la fin du mois de novembre, et bi-mensuelle pendant l'hiver.

2. *Niveaux de population*

Les niveaux des populations présentés sont relatifs aux densités numériques des œufs d'*Aleurothrixus floccosus* qui représentent le potentiel intrinsèque du développement ultérieur du ravageur et sont malgré leur nombre parfois élevé, aisément dénombrables vis-à-vis des larves souvent recouvertes de miellat et de sécrétions cireuses.

a. sur les feuilles de la première poussée de sève (PS_1)

L'évolution des populations d'*A. floccosus* sur les feuilles de la première poussée de sève (FIG. 4) peut être considérée comme la

courbe typique de l'évolution du ravageur en l'absence de tout facteur exogène de régulation telle qu'elle a pu être étudiée pendant trois années consécutives. Seules varient d'une année sur l'autre, par le jeu de l'apparition des nouvelles pousses, les dates et l'intensité des maxima d'œufs observés.

L'évolution des populations du ravageur, traduite par les courbes des densités d'œufs se caractérise par une succession de courbes de ponte d'intensité et d'amplitudes croissantes. La première phase, pour l'année 1971, débute le 7 mai sur les jeunes feuilles très attractives pour les adultes d'*A. floccosus,* avec des densités relativement faibles de l'ordre de 230 œufs par dm² de surface foliaire. Pour l'année 1970, le maximum d'œufs observés pour la phase initiale était de 285 œufs/dm² le 3 juin 1970. La deuxième, qui s'étend sur tout le mois de juillet, atteint plus de 970 œufs/dm² (1 200 œufs en 1970 à la même date) puis décroît progressivement jusqu'à la fin du mois de septembre. La troisième phase de ponte, de loin la plus importante pour les feuilles de la première pousse, atteint 3 300 œufs/dm² (2 000 œufs/dm² en 1970) début octobre, puis diminue lentement pour se stabiliser au cours de l'hiver à environ 50 à 60 œufs.

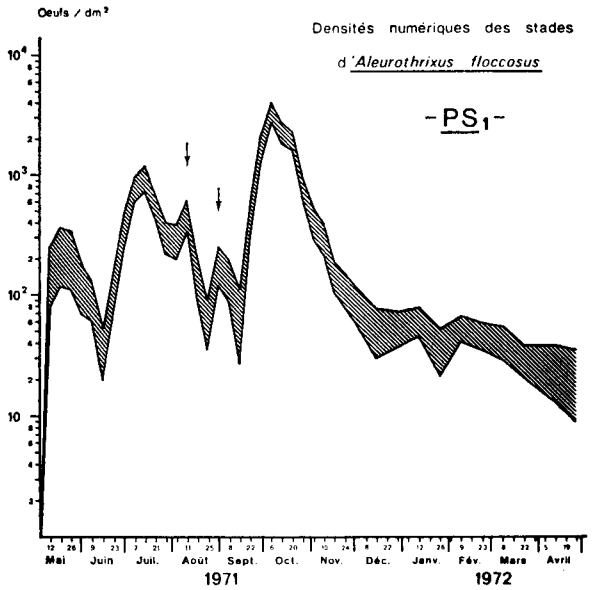

FIG. 4 : Densités numériques des œufs d'*A. floccosus* sur les feuilles de la première poussée de sève.

Les deux sommets, signalés par des flèches (FIG. 4) et localisés sur la branche descendante de la seconde courbe de ponte, correspondent respectivement à l'apparition de la seconde et troisième poussées de sève et à leur impact sur la dynamique de la population imaginale de l'Aleurode.

Une partie des adultes d'*Aleurothrixus,* du fait de la compétition intraspécifique exercée au niveau des jeunes feuilles pour la possession des lieux de ponte, est amené à revenir déposer ses œufs sur les feuilles de la première poussée de sève.

b. Sur les feuilles de la seconde poussée de sève (P. S_2)

L'évolution des densités des œufs d'*A. floccosus* sur les feuilles de la seconde poussée de sève (FIG. 5) est sensiblement différente de

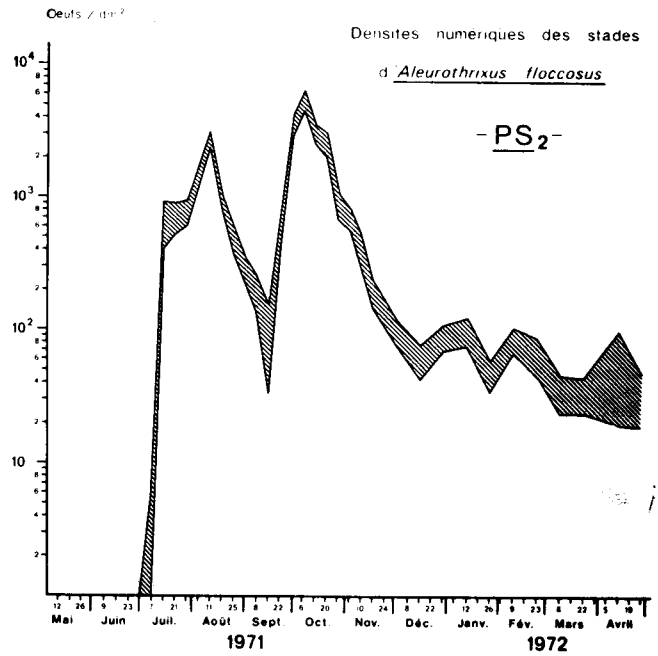

FIG. 5 : Densités numériques des œufs d'*A. floccosus* sur les feuilles de la seconde poussée de sève.

celle présentée sur la figure précédente. Deux phases de ponte sont nettement différenciées : la première apparaît en juillet-août et atteint, environ un mois après l'apparition de la seconde poussée de sève, un maximum de 2 700 œufs/dm². Pour la même époque en 1970, 4 800 œufs/dm² de surface foliaire pouvaient être observés. La seconde avec un sommet de 5 300 œufs/dm², est synchrone de la 3e phase observée sur les feuilles de la première poussée de sève.

Très rapidement, les densités numériques des œufs d'*A. floccosus* diminuent pendant le mois de novembre pour se stabiliser entre 60 et 80 œufs/m² au cours du premier trimestre de l'année suivante.

c. Sur les feuilles de la troisième poussée de sève (P. S_3)

Dès le début de la troisième et ultime poussée de sève, qui apparaît dans les Alpes-Maritimes à la fin du mois d'août, l'on peut assister à une colonisation massive des jeunes feuilles par les adultes d'*A floccosus* à un point tel que, début octobre, la densité moyenne des œufs observée est voisine de 25 000 œufs/dm² (FIG. 6), et qu'il n'est pas rare d'observer plus de 2 000 œufs au cm² de surface foliaire, comptages réalisés sur des prélèvements unitaires de 1 cm², pris au hasard sur la face inférieure des feuilles de *Citrus*.

La courbe correspond dans les grandes lignes à celles enregistrées sur les feuilles des deux premières poussées de sève pour la même période considérée. Les larves issues des premiers œufs pondus parviennent au second stade larvaire au début de l'hiver.

La chute spectaculaire des densités d'œufs, observée à la fin du mois de janvier, correspond à la chute quasi-totale des feuilles, provoquée par les vents forts et froids, qui règnent sur la Côte-d'Azur à cette période de l'année.

3. *Facteurs indigènes de régulation*

Trois types de régulation peuvent être notés dans l'évolution des populations *d'A. floccosus* sans qu'il soit toujours possible, du fait des densités numériques très élevées, de quantifier la part qui revient à chacun d'entre eux.

a. *Les facteurs climatiques*

Les Alpes-Maritimes représentant la limite septentrionale de la culture des *Citrus* dans le Bassin méditerranéen, les conditions clima-

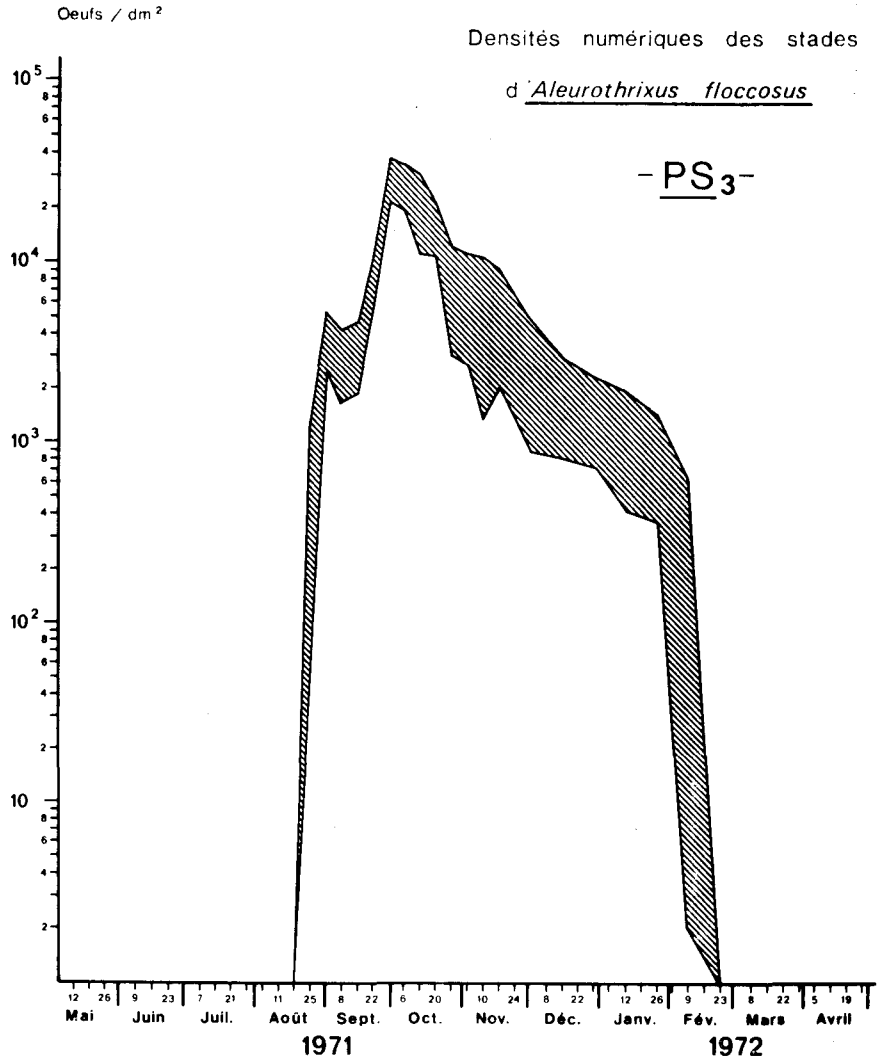

FIG. 6 : Densités numériques des œufs d'*A. floccosus* sur les feuilles de la troisième poussée de sève (P.S.$_3$)

tiques hivernales représentent un facteur non négligeable de mortalité au niveau des stades larvaires du ravageur présents à de faibles densités numériques, donc non totalement recouverts par le manchon de miellat et de sécrétions cireuses. C'est ainsi que des températures de — 1° à — 2° sous abri ont causé en janvier 1969 une mortalité importante au niveau des larves du second stade de l'aleurode, abaissant leurs densités numériques de 380 à 150 larves au dm^2 de surface foliaire, sans qu'il puisse être constaté une augmentation significative des densités numériques des larves du troisième stade. Par contre, des températures de — 5 à — 7° C avec chute importante de neige le 8 mars 1971 n'ont en aucune sorte modifié la structure et l'importance des populations d'*A. floccosus* présentes à l'état de larves des deux derniers stades et parfaitement isolées par le manchon protecteur.

b. La compétition intraspécifique

Essentiellement fonction de la limitation de la surface foliaire offerte par la plante-hôte, pour chaque strate végétale d'âge déterminé (poussées de sève), du nombre de générations du ravageur susceptibles de s'y développer et du niveau des contaminations initiales, elle s'exerce principalement en septembre-octobre.

Du fait des densités numériques très élevées des œufs d'*A. floccosus,* observées à cette époque de l'année (3 300 œufs/dm^2 début octobre sur les feuilles de la première poussée de sève), seules les premières larves écloses peuvent se fixer et poursuivre leur développement. Les densités maximales des larves du premier stade observées à la mi-octobre sont de 990 L_1dm^2, traduisant une mortalité voisine de 70 p. 100. Par la suite, ce type de mortalité « density - dépendent », s'exerce à chaque mue, par le jeu de l'augmentation de taille de chaque stade larvaire, donc de la réduction de la surface foliaire disponible, ne laissant subsister au niveau des larves du dernier stade qu'environ 10 p. 100 du potentiel initial représenté par les densités des œufs de l'aleurode.

c Les ennemis naturels

Sur les 25 000 feuilles prises annuellement au cours de l'échantillonnage et destinées à définir l'évolution spatio-temporelle des densités numériques des différents stades d'*A. floccosus,* aucun trou de sortie n'a pu être observée qui eut pu attester de l'adaptation d'un parasite indigène à ce nouveau ravageur.

Il y a lieu cependant de signaler outre *Clithoscetus arcuatus* Ros.

typiquement aleurodiphage, la présence de prédateurs occasionnels, théoriquement inféodés à d'autres familles d'Homoptères (Cochenilles, Pucerons) mais qui trouvent en *A. floccosus,* une nourriture abondante et constante tout au long de l'année. Il s'agit essentiellement de coccinelles soit aphidiphages telles *Harmonia conglobata* L. et *H. 14 punctata* L., *Adonia variegata* GOEZE et *Adalia 2 punctata* L., soit coccidiphages telles *Lindorus lophantae* BLAISD., *Exochomus 4 pustulatus* L., *Chilocorus 2 pustulatus* L. et *Cryptolaemus montrouzeri* MULS., dont le rôle régulateur vis-à-vis des populations d'*Aleurothrixus floccosus* peut être considéré comme négligeable.

4. *Cycle biologique*

Aleurothrixus floccosus, présente sur la Côte-d'Azur de 5 à 6 générations. Cinq d'entre elles sont couramment observées (FIG. 4) sur la première pousse qui débute dans les Alpes-Maritimes en mai. Une générations supplémentaire peut parfois être observée, en fonction des conditions climatiques printanières, en mars-avril sur les vieilles feuilles de l'année précédente.

IV. Méthode de lutte

Dès l'arrivée d'*Aleurothrixus floccosus* dans la partie occidentale du Bassin méditerranéen, les premiers essais de lutte entrepris l'ont été au moyen des méthodes traditionnelles, c'est-à-dire par voie chimique.

1. *Lutte chimique*

Il n'est pas question de faire l'historique des très nombreux essais réalisés sur les matières actives et les doses testées contre *A. floccosus.*

A l'heure actuelle, tant en France (COMMEAU et SOLA, 1972) qu'en Espagne (RANADA, 1973 ; PEREZ-IBANEZ et *al.,* 1973 et les essais, réalisés en 1971 par le Ministère de l'Agriculture), une dizaine de pesticides appartenant au groupe des organophosphorés ont donné de bons résultats face à des contaminations de degré moyen, c'est-à-dire de larves non totalement recouvertes de miellat. Il s'agit dans le premier cas (COMMEAU et SOLA, 1972), du Diethion à 0,2, p. 100, du parathion à 0,3, p. 100 et du metidathion à 0,2, p. 100. Les traitements effectués par PEREZ-IBANEZ et *al.* en 1973, confirment d'autre part l'efficacité du métamorphos à la dose de 0,1, p. 100 et

de l'azinphos à la dose de 0,15, p. 100 sur les larves et les œufs d'*Aleurothrixus,* du metidathion à 0,2, p. 100 et de l'ométhoate à 0,15, p. 100 sur les larves de ce ravageur. Par contre, aucune action intéressante n'a pu être observée avec des composés du groupe des carbamates tels que le methomyl et le methiocarbe.

D'autre part, des essais réalisés avec le monocrotophos à des doses de 0,10 à 0,14, p. 100, ont donné des taux de mortalité voisins de 80 p. 100 (RANADA, 1973).

Cependant aucun de ces produits n'assure un contrôle total sur les larves recouvertes de miellat dans le cas de très fortes contaminations, une fraction non négligeable de ces larves étant à l'origine d'une recontamination rapide des plantations.

2. *Lutte biologique*

Dans le même temps, les possibilités de lutte biologique étaient examinées à la Station de Lutte Biologique d'Antibes. Celles-ci, d'après les obervations réalisées au Chili par GONZALEZ en 1970 et la liste exhaustive des parasites inféodés à *Aleurothrixus floccosus,* établie outre Atlantique (DE BACH, 1970) s'avéraient réelles. Trois d'entre eux, *Cales noacki* HOW., en provenance du Chili, *Amitus spiniferus* (BRETHES) et *Eretmocerus paulistus* HEMPEL en provenance de Californie, ont été importés en 1970 et mis en souche au Laboratoire de Lutte Biologique d'Antibes.

Cales noacki, en fonction de son excellente rusticité et de l'étendue de son spectre parasitaire (ce parasite pond en effet ses œufs dans les trois derniers stades larvaires de l'aleurode, et en bloque le développement) a été choisi pour faire l'objet d'un premier lâcher.

Celui-ci a été réalisé en juin-juillet 1971, en libérant 400 femelles et 1 200 mâles de l'entomophage sur un seul arbre, en position centrale du verger. Deux mois plus tard, l'implantation de Cales était effective (ONILLON, 1972 a) et les modalités de la dispersion de l'entomophage étudiées par dissection de 40 000 larves d'*A. floccosus* montraient (ONILLON J.C. et ONILLON J., 1972 b) une action efficace de l'entomophage dans un rayon de 25 mètres autour du point de lâcher.

Celle-ci devait se traduire par une chute spectaculaire des populations de l'aleurode l'année suivante, comme le témoignent les graphiques relatifs aux densités numériques des œufs d'*A. floccosus* sur *la première* (FIG. 7) et sur la seconde (FIG. 8) poussée de sève et

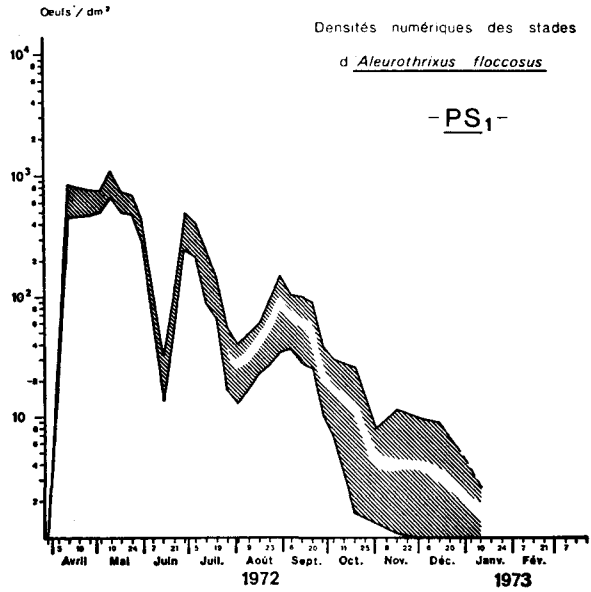

FIG. 7 : Densités numériques des œufs d'*A. floccosus* sur les feuilles de la première poussée de sève, l'année suivant l'introduction de *Calesnoacki.*

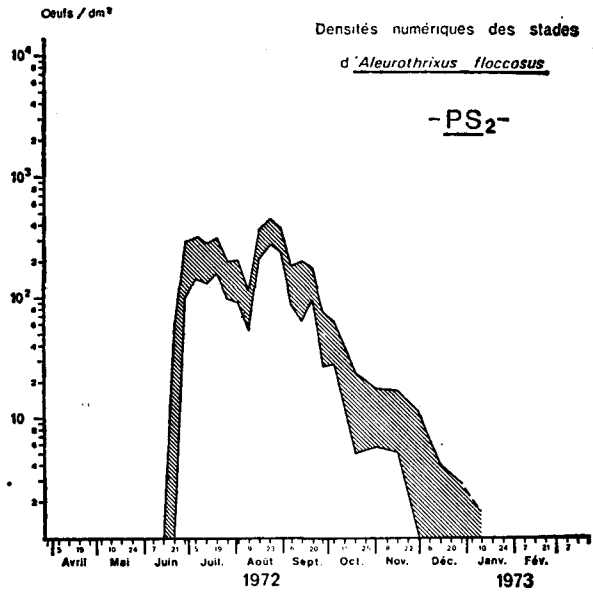

FIG. 8 : Densités numériques des œufs d'*A. floccosus* sur les feuilles de la seconde poussée de sève, l'année suivant l'introduction de *Calesnoacki.*

ce, malgré un hiver très doux responsable en avril-mai de densités initiales quatre fois supérieures à celles observées l'année précédente.

En octobre 1972, la diminution du nombre des œufs d'*A. floccosus,* par rapport à celui observé en octobre 1971 est respectivement de 99,4 p. 100 et de 99,5 p. 100 au niveau des feuilles de la première et de la seconde poussées de sève.

D'autre part, l'étude du potentiel de dissémination naturelle de *C. noacki* dans le département des Alpes-Maritimes a montré que le parasite était présent et efficace sur plus de 80 km² du littoral méditerranéen (ONILLON, 1973 b).

L'année 1973 confirme les résultats de l'année précédente avec un maintien des populations d'*Aleurothrixus floccosus* par *Cales noacki* à un seuil très bas, rendant désormais inutile le recours aux traitements chimiques contre ce ravageur.

V. Conclusions

Face à l'arrivée récente, au niveau du Bassin méditerranéen d'*Aleurothrixus floccosus,* ravageur redoutable tant par l'expression de son potentiel biotique que par la sévérité des attaques et dégâts observés et de leur impact sur une production rationnelle d'agrumes, un aperçu de la biologie de l'aleurode a été donné afin de mieux comprendre les difficultés qui peuvent être rencontrées lors de l'établissement d'un programme cohérent de lutte, qu'il soit chimique ou biologique.

Par les particularités morphologiques et biologiques de ses stades larvaires, c'est-à-dire d'une part les nombreuses sécrétions cireuses et d'autre part l'excrétion abondante de miellat, *Aleurothrixus floccosus* devient très rapidement inaccessible, lors de fortes densités aux moyens traditionnels de la lutte chimique. La présence quasi constante d'arbres d'ornement, de vergers fimiliaux généralement non traités et proches des exploitations industrielles menées par voie chimique constitue autant de « pieds de cuve » pour une recontamination rapide et généralisée.

La possibilité de régulation des populations d'*A. floccosus* offerte par *Cales noacki,* comme en témoigne l'expérience réalisée dans les Alpes-Maritimes, permet d'apporter une solution au problème nouveau posé par ce ravageur, seule ou en association avec la lutte chimique dans le cadre d'un programme intégré de lutte contre l'ensemble des Homoptères fixés inféodés aux Agrumes.

ملخص

يحدد الباحثان الخاصيات الطبيعية والاحيائية للحشرة المضرة أفلوكوسوس (A. Floccosus) المستوردة منذ أمد يسير باقطار البحر الابيض المتوسط ، وكذلك حركات جماعاتها ، المتعلقة بزمان نمو النباتات المضيفة .

ولن يتمكن أي طفيلي محلي من مقاومة هذه الحشرات ، ويظهران التنازع الجنسي داخل الجماعات ، عند تكاثرها يضل أهم عامل للتعديل .

لقد توجد العشرات من الوسائل الكيمويية المنتمية الى مجموع (organophosphorés) والتي تستعمل للمقاومة ، ولكن لن تتمكن أية منها بالقضاء على الحشرات حين تكاثفها .

وتسمح الاستفادة من كاليس نواكي (Cales noacki) الفاتك الخاص (A. floccosus) بتطبيق مقاومة احيائية بجبال الالب المجاورة للبحر ، قصد الوصول الى توازن احيائي .

Résumé

Les particularités morphologiques et biologiques d'*A. floccosus,* ravageur de présence récente dans le Bassin méditerranéen, sont précisées de même que la dynamique des populations de l'aleurode en relation avec les périodes de croissance de la plante-hôte.

Aucun parasite indigène n'a pu s'attaquer à cet aleurode et le principal facteur de régulation est la compétition intraspécifique créé lors des périodes de surpopulation.

Les moyens de lutte chimique existent avec une dizaine d'insecticides appartenant au groupe des organophosphorés mais aucun n'assure une mortalité totale lors des fortes densités du ravageur.

L'utilisation de *Cales noacki,* parasite spécifique, a permis un très bon contrôle biologique d'*A. floccosus* dans les Alpes-Maritimes où un équilibre biologique est en cours d'instauration.

Resumen

Aleurothrixus floccosus plaga de presencia reciente en los países mediterráneos. Sus particularidades morfológicas y biológicas están mencionadas en este trabajo lo mismo que la dinámica de las poblaciones del aleurodo están en relación con los períodos de crecimiento de la planta huesped.

Ningún parásito indígena ha podido atacar a este aleurodo. Y el principal factor que regula la población es la competición entraespecífica creada en los períodos de fuertes ataques.

Como medios de lucha química existen una decena de insecticidas que pertenecen al grupo de los fosforados orgánicos pero ninguno asegura una mortalidad total cuando se trata de fuertes ataques.

El uso de *cales noacki,* parásito específico que ha permitido un buen control biológico de *A. floccosus* en los Alpes-Marítimos donde un equilibrio biológico está en curso de instauración.

SUMMARY

The morphological and biological characteristics of *A. floccosus,* a pest of recent presence in the mediterranean basin, have been defined by the autors as well as the dynamics of the multiplication processes of the white fly in relation with the host plant's periods of increase.

No native parasite has been found to attack *A. floccosus,* an the main factor of regulation is the intraspecific competition occuring during the periods of surpopulation.

The chemical means of pest control exist in about ten formulations of pesticides belonging to the organophosphorous groups ; but none of theese assure a compleete control over the pest during its high population densities.

As biological control, the use of *Cales noacki,* a specific parasite for *A. floccosus* has prooved to be very efficient against that pest in the « Alpes-Maritimes » region where a biological équilibrum is beeing established between the two species.

BIBLIOGRAPHIE

ANONYME — 1971. La mosca blanca de los citricos. — Ministerio de Agricultura, Servicio de Plagas del campo, 29 p.

BENASSY, C. & CH. PINET — 1972. Notes bio-écologiques sur *Unaspis yanonensis* KUW. (*Homopt., Diaspidinae*) dans les Alpes-Maritimes. — Ann. Zool. Ecol. Anim., **4** (2), pp. 187-212.

COMMEAU, J. & E. SOLA — 1964. Une nouvelle Cochenille des Agrumes sur la Côte d'Azur. — Phytoma, **16** (158), pp. 49-50.

— 1972. Lutte contre l'Aleurode floconneux des Agrumes (*A. floccosus*). — C.R. essais Protection des Végétaux de Nice (non publié).

DE BACH, P. — 1970. La mouche blanche, *Aleurothrixus floccosus* et ses parasites dans l'hémisphère occidental, Al-Awamia, **37**, 101-104.

GONZALEZ, R.H. — 1970. Biological control of Citrus Pests in Chile. — Proc. 1st. Ent. Citrus Symp. (1969), **2**, pp. 839-847.

ONILLON, J.C. — 1969. A propos de la présence en France d'une nouvelle espèce d'Aleurode nuisible aux Citrus, *Aleurothrixus floccosus* MASK. (Homopt., Aleurodidae). — C.R. Acad. Agri. France, **55**, (13), pp. 937-941.

ONILLON, J.C., J. ONILLON & R. TOMASSONE — 1971. Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'Homoptères inféodés aux Agrumes. I. Estimation de la surface d'une feuille en fonction de ses deux plus grandes dimensions. — Ann. Zool. Ecol. Anim., **3**, (2), pp. 183-193.

ONILLON, J.C. & J. ONILLON — 1972 a. Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'Homoptères inféodés aux Agrumes. III. Introduction dans les Alpes-Maritimes de *Cales noacki* How. (Hymenopt., *Aphelinidae*), parasite d'*Aleurothrixus floccosus* MASK. (Homopt. *Aleurodidae*). — C.R. Acad. Agric. France, **58**, (6), pp. 365-370.

ONILLON, J.C. & J. ONILLON — 1972 b. Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'Homoptères inféodés aux Agrumes. III. 2. Modalités de la dispersion de *Cales noacki* How. (Homopt., *Aleurodidae*), parasite d'*Aleurothrixus floccosus* MASK. (Homopt., *Aleurodidae*). — C.R. 2ème réunion

groupe de travail « Cochenilles et Aleurodes des Agrumes ». S.R.O.P.-O.I.L.B., Athènes, Septembre 1972. — Ann. Inst. Phytopath. Benaki (sous-presse).

ONILLON, J.C., E. FRANCO & P. BRUN — 1973 a. Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'Homoptères inféodés aux Agrumes. I. 2. Estimation de la surface des feuilles des principales espèces d'Agrumes cultivées en Corse. — Fruits, **28**, (1), pp. 37-38.

ONILLON, J.C. — 1973 b. Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'Homoptères inféodés aux Agrumes. III. 3. La dissémination naturelle de *Cales noacki* HOW. (Hymenopt. *Aphelinidae*), parasite d'*A. floccosus* MASK. (Homopt. *Aleurodidae*) dans le département des Alpes-Maritimes. — C.R. Acad. Agric. France (sous-presse).

PEREZ IBANEZ, T., J.A. MAURICI & E. CALDERON FORNS — 1973. Estudio de la eficacia de diversos productos insecticidas contra « mosca blanca » de los agrios. — Bol. Informat. Plagas, **108**, pp. 73-94.

PUSSARD, R. — 1954. A propos de la présence en France de *Dialeurodes citri* RIL. et HOW. (Hom. *Aleurodidae*). — C.R. Acad. Agric. France, **39**, (4), pp. 199-201.

RANADA F.V. — 1973. The control of the woolly whitefly, *Aleurothrixus floccosus* MASK. with Azodrin. — C.R. Intern. Citrus Congress, Mai 1973, Murcia-Valencia.

Achevé d'imprimer aux
EDITIONS MAROCAINES ET INTERNATIONALES
II Av. de Rabat - Tanger

فهـــرس

براد العزيزي ، أ. ـ حول استعمال الطرائق النووية بادارة البحث الزراعي 1

سوتيو، ج. و ج. رودربورك و ك. ارقيق ـ طريقة تحديد الازوت العضوي الذي تحتوي عليه التربة بانيات النبات الى معدن مشوب، بواسطة تحليل النبات، والمزج الاشعاعي 13

السقلي، أ. ـ تحديد مقدار الفوسفور القابل للتحويل بالطريقة الاشعاعية ، باربعة أنواع من التربة المغربية 29

رودربورك، ج. ، و ج. تيويس ـ دراسة المادة القاتلة للحشرات التي يرش بها بواسطة الطائرات المجهزة لهذا السبيل 51

صابا، ف. ـ تترانكوس ريسنوس نوف ، وأهميتـه الاقتصاديـة بالمغرب 65

صابا، ف. ـ الفراديات المؤدية للنباتات المزرعة بالمغرب 69

أنيون، ج.س. و م. العباسي ـ دراسة حول فلوكوسوس المضر للحوامض : خاصياته الاحيائية ، منـاطق انتشـاره ، ووسائل مقاومته 99

فيما يخص جميع المعلومات حول : انجازات البحث الزراعي وكذا مجلة العوامية، اكتبوا الى :

قسم الطبع والنشر والتوزيع

المعهد الوطني للبحث الزراعي

صندوق البريد 415 الرباط البريد المركـزي

الاداء عن الحساب الجاري بالبريد تحت عنوان «مصلحة الموارد لقسم الطبع والنشر والتوزيع بالمعهد الوطني للبحث الزراعي بالرباط » الحساب الجاري رقم 88 452

المملكة المغربية

49

العوامية

مجلة مغربية للبحث الزراعي

ادارة البحث الزراعي

- الرباط -

اكتوبر 1973