

**NOTE SUR L'INSTALLATION EN MITIDJA DE CALES NOACKI
HOW. (HYM. APHELINIDAE ENNEMI NATUREL DE L'ALEURODE
FLOCONNEUX (ALEUROTHRIXUS FLOCCOSUS MASK. (HOM. ALEU-
RODIDAE))**

par B. DOUMANDJI-MITICHE et S.E. DOUMANDJI
Département de Zoologie Agricole
et Forestière
Institut National Agronomique.- Alger .-

Résumé

Trois tentatives de lâchers de Cales noacki Howard ont été faites en Mitidja, à la station horticole de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach respectivement en août et en novembre 1985 sans résultats positifs puis le 15 mai 1986 avec succès.

Au cours des mois d'août et de septembre 1986, donc trois mois après les lâchers, nous avons échantillonné dans 25 vergers d'Agumes de la Mitidja et du Sahel pour déterminer d'une part les densités des populations d'Aleurothrixus floccosus et d'autre part les taux de parasitisme de cet Aleurode par Cales noacki. Les densités les plus faibles se retrouvent sur l'Oranger Citrus sinensis avec 1,6 individus par dm^2 à Oued El Alleug et les plus élevées sur le Clémentinier Citrus clementina avec une moyenne de 3474,5 individus par dm^2 à la station horticole de l'Institut National Agronomique.

Quant au taux de parasitisme de l'Aleurode par Cales noacki en août-septembre 1986, il atteint 42,2 p. cent au point de lâcher et

est nul à Larbaa et à Meftah.

Huit mois après les lâchers, donc en janvier-février 1987, nous notons que le taux de parasitisme a augmenté à la station horticole où les lâchers ont eu lieu atteignant 90 p. cent sur Clémentiniers, 84,3 p. cent sur Citronniers, 75,3 p. cent sur Orangers et 62,3 p. cent sur Mandariniers.

De plus, Cales noacki s'est propagé jusqu'à Reghaïa avec un pourcentage de parasitisme de 51,6 p. cent, ainsi qu'à Khemis où son parasitisme pour l'Aleurode a atteint 66,6 P. cent sur Clémentinier et 53 p. cent sur Oranger. A.floccosus est parasité à 12,4 p. cent par C.noacki à Oued El Alleug.

Donc actuellement, C.noacki limite les pullulations d'A.floccosus sur environ 500 Km² en Mitidja.

I.- L'ALEURODE FLOCONNEUX

A.- Systématique

Ce redoutable insecte déprédateur, suceur de sève des Agrumes, appartient à l'ordre des Homoptera, à la famille des Aleurodidae au genre Aleurothrixus et à l'espèce A. floccosus. Cette espèce a été décrite pour la première fois en 1896 par MASKELL qui mentionne son existence à partir d'échantillons originaires de la Jamaïque.

Le genre Aleurothrixus se caractérise par la présence chez le puparium d'une bordure marginale angulaire comportant une double rangée de dents, des tubes excréteurs de cire bien développés et un orifice vasiforme petit et elliptique (QUAINTANCE et BAKER, 1917

in ABBASSI, 1977).

A. floccosus se distingue aussi par la présence, sur le pourtour de l'orifice vasiforme et à l'extrémité abdominale du puparium, de très longues soies.

B.- Description et cycle biologique

Les adultes d'A. floccosus de même aspect mais de taille différente sont appelés " mouches blanches floconneuses " des Agrumes à cause de leur aspect blanchâtre dû à la présence de la cire recouvrant le corps et les ailes toujours en toit lorsque l'Aleurode est au repos.

Les oeufs , de 0,2 x 0,1 mm, sont déposés par la femelle en arc de cercle à la face inférieure des jeunes feuilles. De couleur blanchâtre à la ponte, ils virent au brun orangé, au violet avec 2 tâches oculaires avant l'éclosion.

La larve de premier stade néonate est mobile durant les premières heures de sa vie puis se fixe.

La larve de second stade est caractérisée par la présence de filaments blanchâtres qui l'entourent ainsi que par huit points de sécrétions cireuses sur la face dorsale du corps. L'orifice vasiforme excrète dorsalement une gouttelette de miellat dont le volume va en augmentant. Le troisième stade larvaire est de plus grande taille avec une cire blanche plus abondante.

Quant au quatrième stade, il est reconnaissable à la présence ,chez

le puparium, d'une bordure marginale angulaire comportant une double rangée de dents et des tubes excréteurs de cire bien développée.

La durée du cycle est de 32 jours à 27°C (ABBASSI, 1977). Le nombre annuel de générations est de 5 à 6.

C.- Les dégâts

La prise de nourriture sous forme de sève sucée par une multitude de larves appartenant aux divers stades affaiblit les Agrumes au fil des ans et risque même de les tuer.

Par ailleurs, le rejet d'un miellat abondant sur les feuilles, sur les fruits et sur les rameaux situés plus bas, favorise l'installation d'une couche épaisse de fumagine diminuant d'une manière notable la fonction photosynthétique. De cette manière également l'arbre peut dépérir.

D.- Aire d'invasion d'A. floccosus dans le monde et en Algérie.

1.- Dans le monde

. Aleurothrixus floccosus, d'origine asiatique, s'est installée en Amérique Centrale au siècle dernier. En effet, il a été trouvé par MASKELL en 1896 sur des échantillons en provenance de la Jamaïque. Trois ans plus tard, cette espèce a été notée sur des échantillons en provenance du Brésil par HEMPEL. Enfin AINTANCE et BAKER (1916) signalent l'existence de la mouche blanche floconneuse dans divers pays d'Amérique du Sud et d'Amérique Centrale, (ABBASSI, 1977). DE BACH en 1970 signale

A. floccosus s'étendant depuis la Floride et le Mexique, à travers les Caraïbes et l'Amérique Centrale jusqu'en Argentine, envahissant aussi la Floride. De sérieux dommages ont été signalés dans l'Archipel Canarien vers 1959 (ONILLON et RODRIGUEZ, 1974 in ABBASSI, 1977).

Pour l'Ile de la Réunion, l'introduction d'A.floccosus s'est faite à une période qu'il est impossible de préciser mais qui remonte très probablement déjà à plusieurs années, (ETIENNE, 1978).

L'Aleurode floconneux a envahi toute la partie occidentale de la méditerranée. Elle a été introduite :

- En 1966, au Sud Est de la France à Nice
- En 1968, en Espagne, dans la Province de Malaga
- En 1968, en Corse à Ajaccio

- En 1970, en Italie à San-Rémo
- En 1973, au Maroc à Casablanca.

2.- En Algérie

En 1981-1982, l'introduction occidentale à Oran de l'Aleurode floconneux s'est faite soit par le transport des adultes par le vent, soit par des fragments végétaux depuis le Maroc ou l'Espagne. Rapidement, cette espèce a envahi les vergers d'Agrumes des régions de Tlemcen, de Misserghine et de Mohammadia. L'espèce a ensuite progressé lentement d'ouest vers l'est entre 1983 et 1985. C'est au printemps de l'année 1985 que l'espèce a été signalée par nos collègues de l'Institut National de la Protection des Végétaux dans les jardins familiaux de Hussein-Dey.

Déjà, deux mois plus tard, en juin-juillet, l'Aleurode floconneux pullule d'une manière inquiétante sur les Citrus de la ferme pilote Mahdi Boualem. Et, à la fin du mois d'août, A. floccosus se retrouve sur le Sahel algérois ainsi qu'à Tipaza et à Oued El Aleug. Elle a progressé rapidement vers l'Est atteignant El-Khemis, Rouiba, Larbatache et bientôt Skikda en automne de la même année et au début de 1986 la ville de Annaba.

E.- Moyens de lutte

Dans plusieurs pays, la lutte chimique n'a donné aucun résultat vraiment valable concernant la limitation des pullulations d'Aleurothrixus floccosus ni aux Iles Canaries, ni en Espagne, ni au Maroc. En effet, aucune formulation chimique ne s'avère efficace dès qu'il s'agit de larves recouvertes de miellat, de cire et de fumagine formant un écran protecteur vis à vis des insecticides.

Dans le midi de l'Europe, aussi bien dans la péninsule ibérique qu'en France et dans la péninsule italique, la nécessité de faire appel à la lutte biologique s'est nettement ressentie. C'est pourquoi des efforts ont été déployés pour l'utilisation de Cales noacki dans le cadre d'une lutte biologique.

II.- LE PARASITE , Cales noacki

A.- Généralités sur le parasite

. Cales noacki HOWARD est un Hyménoptère Aphelinidae, dont l'adulte mesure 0,6 mm de long et est de couleur jaune-orangée. La tête de ce parasite est plus large que le thorax. Le mâle se distingue de la

femelle par ses antennes plumeuses alors que celles de la femelle sont massues. Les ailes sont transparentes et portent de longs cils marginaux . L'abdomen triangulaire est largement soudé au thorax, (ETIENNE, 1978).

. C.noacki a été désigné comme étant le plus apte à être utilisé en lutte biologique car il présente un ensemble de performances notamment une grande rusticité, avec plasticité d'adaptation à différentes conditions climatiques, des possibilités de maintien à de basses températures, une excellente aptitude à la recherche et à la prospection de son hôte, Aleurothrixus floccosus, le blocage du développement du stade larvaire parasité, (ONILLON, 1978) ainsi qu'une facilité d'élevage et de maintien de la souche, (ABBASSI, 1977). De plus C.noacki parasite les 2èmes, 3èmes et 4èmes stades larvaires de l'Aleurode floconneux.

Hormis les introductions récentes de Cales noacki en France, en Espagne, en Italie, au Maroc, aux Iles Canaries, à l'Ile de la Réunion et à l'Ile Madère, cet Hyménoptère n'est pas connu en dehors de certains pays d'Amérique Centrale. Le Chili et l'Argentine notamment semblent constituer, en effet, son habitat d'origine, (ABBASSI, 1977). Suite au projet de lutte biologique commun entre le Mexique et les Etats Unis par l'importation de parasites, une prospection a été réalisée et douze espèces de parasites ont été récoltées et déterminées par l'auteur , (DE BACH, 1970) Cales noacki n'a été trouvé qu'au Chili et en Argentine.

B.- Introduction de Cales noacki en France

L'Aleurode floconneux, Aleurothrixus floccosus Maskell 1896 est

introduit en Côte d'Azur en 1966 à partir de fragments de végétaux en provenance d'outre atlantique, (ONILLON, 1979).

En Février 1970, ONILLON a reçu du Chili une cinquantaine de feuilles de Citrus portant des larves d'A. floccosus parasitées par C. noacki.

A partir d'avril 1971, une production hebdomadaire d'une centaine d'adultes de Cales pouvait être assurée pour une tentative d'acclimatation.

A chacun des 4 lâchers le 4 et 18 Juin, le 28 Juillet et le 4 août 1971, 100 femelles et 300 mâles de Cales ont été libérés sur un seul arbre, au milieu du verger. Deux mois et demi plus tard, un parasitisme voisin de 50 p. cent est atteint pour les L₃ et L₄ sur l'arbre de lâcher et les arbres voisins, (ONILLON et ONILLON, 1972). Les modalités de dispersion de C. noacki à l'intérieur du verger a montré que ce processus se réalisait par la création puis le renforcement de foyers concentriques situés à 5, 15 et 25 m. du point de lâcher, (ONILLON et ONILLON, 1974 in ONILLON, 1978).

Dans le cas de C. noacki, un seul lâcher de 400 femelles aboutit à un effondrement quasi-total des populations d'A. floccosus après 15 mois. En 1972, la diminution du nombre des oeufs du ravageur par rapport à celui observé en octobre 1971 est respectivement de 99,4 p. cent et de 99,5 p. cent au niveau des feuilles de la première et de la deuxième poussée de sève, (ONILLON, 1973). Le parasite est présent et efficace sur 80 Km². Cette efficacité ne s'est jamais démentie au long des quatre années suivantes rendant désormais inutile le recours aux interventions de nature chimique, (ONILLON, 1979). L'action bénéfique de ce parasite fût tellement spectaculaire que la quasi disparition

d'A. floccosus dans certains vergers a permis la recrudescence de Dialeurodes citri qui commençait en 1975, (MALAUSA, 1983).

C.- Introduction de Cales noacki en Espagne

Aleurothrixus floccosus a été introduit en Espagne dans la Province de Malaga en 1968, dans la province de Gadiz et d'Alicante en 1969, à Almeria et Murcia en 1971, à Valence , Sévillla et Castellon en 1972 et dans la province de Herelva en 1973, (ABBASSI, 1977).

Les premiers lâchers de Cales noacki ont été faits en 1983. L'étude de la dispersion de Cales a été menée dans une parcelle expérimentale d'une superficie de 3 ha environ constituée de Pamplemousiers et d'Orangers et dont la température variait de 4°C en hiver à + 40°C en été, (GARRIDO et al., 1977).

Les lâchers de Cales ont été réalisés toujours en un point, à raison d'un lâcher tous les 10 jours. Des adultes ont été lâchés ensuite des rameaux ont été placés contenant des larves de mouches blanches parasitées. D'un point de vue pratique, il est conseillé de couper les rameaux sur lesquels se trouvent beaucoup de Cales et de les transporter vers les arbres qui en possèdent peu ou pas du tout.

Un mois après les premiers lâchers, les premières larves parasitées ont été repérées. La dispersion du parasite dans tout le verger s'effectue en 3 mois. Elle n'est pas uniforme et s'organise par la création de foyers successifs , (GARRIDO et al., 1977).

Les populations de l'Aleurode étaient déjà réduites en 1974 pour devenir nulles en 1975, (GARRIDO et al., 1976).

D. Introduction de *Cales noacki* en Italie

Aleurothrixus floccosus a été observé pour la première fois en Italie en 1974 à Sanremo sur Citronnier, (ARZONE et VIDANO, 1983).

En Ligurie, Cales noacki s'est répandu spontanément à partir de la Côte d'Azur sans avoir eu besoin d'être disséminé, (ARZONE, communication personnelle). En effet, en Ligurie, Cales avait une activité parasitaire importante de Ventimiglia à Imperia en 1978, à Albenga en 1979, à Savona en 1980, à Nervi en 1981 et à Rapallo à la fin de 1982. Mais l'utilisation fréquente des pesticides gêne le parasite et l'empêche de se multiplier et de progresser. Si l'utilisation des produits chimiques est arrêtée, l'action combinée de Cales noacki et d'Amitus spiniferus détruira totalement les colonies d'Aleurothrixus floccosus, (ARZONE et VIDANO, 1983). D'après une correspondance personnelle, le professeur ARZONE Alexandra signale que les parasites d'A.floccosus n'ont pas été lâchés en Ligurie parce qu'ils se sont répandus spontanément mais que toutefois le professeur LIOTTA s'est occupé de la lutte biologique contre A. floccosus en Sicile où il a introduit Cales noacki.

E.-Introduction de *Cales noacki* au Maroc

Les premiers foyers d'Aleurothrixus floccosus ont été signalés dans les jardins d'agrément de Casablanca en juin 1973, (ABBASSI, 1977). Cet

Aleurode avait été introduit au Maroc à partir de plants en provenance d'Espagne. A. floccosus a suivi le même processus d'établissement sur la zone côtière marocaine que dans d'autres pays de l'ouest du Bassin méditerranéen (Côte Sud-Ouest de la France, Côte Est espagnole et Riviera italienne).

Cales noacki How. a été introduit au Maroc probablement d'Espagne en même temps que son hôte sur du matériel végétal vivant et a été décelé pour la première fois dans le Nord du pays, à Ceuta, Tanger et Mellila en décembre 1973. Parallèlement, des lâchers d'acclimatation ont été réalisés par ABBASSI en 1974 dans les régions de Rabat, Kénitra et Casablanca , (ABBASSI, 1975).

L'extrême mobilité de cet endophage, jointe à une rapidité d'envol et à un déplacement soutenu à la recherche de son hôte permettent, en association avec le blocage du développement du stade larvaire parasité, d'expliquer les résultats obtenus après l'introduction de ce parasite comme moyen de lutte contre A. floccosus, (ABBASSI, 1977).

L'expérience réalisée au Maroc sur l'acclimatation de Cales confirme les résultats obtenus par ailleurs. En effet, dans différents pays, des chutes rapides de populations d'A. floccosus ont été notées quelques mois seulement après des lâchers de son parasite spécifique C. noacki.

F.- Introduction de Cales noacki aux Iles Canaries

L'introduction de l'Aleurode, Aleurothrixus floccosus, dans l'archipel Canarien a eu lieu dans la Gran Canaria aux environs de 1959,(ONILLON

et RODRIGUEZ, 1974 in ABBASSI, 1977) provoquant des dommages très sérieux.

De plus, aux Iles Canaries, l'utilisation irraisonnée d'insecticides a conduit à l'apparition de résistance de cet Aleurode à la plupart des insecticides classiques et à une résurgence de ravageurs secondaires du fait d'une élimination de leur cortège d'auxiliaires, parasites et prédateurs, (ONILLON, 1979). Malheureusement nous n'avons pas assez d'informations sur la situation phytosanitaire actuelle des vergers d'Agrumes des Iles Canaries.

G.- Introduction de *Cales noacki* à la Réunion

D'après ETIENNE, (1978), l'introduction à la Réunion d'*A.floccosus* s'est faite selon toute vraisemblance, à partir de plants d'Agrumes importés de la France à une époque qu'il est impossible de préciser mais qui remonte très probablement déjà à plusieurs années.

Cales noacki a été lâché grâce à un élevage réalisé pour la première fois à partir de 1976 dans de nombreuses régions de l'Ile. Cet entomophage a été fourni par la Station I.N.R.A. de Zoologie d'Antibes. Environ 1000 L₂ d'*A.floccosus* parasitées par *C. noacki* ont été reçues le 5 Juillet 1976 et ont servi à mettre en place un élevage de ce parasite à l'IRAT en Réunion (ETIENNE, 1978).

Les parasites ont été libérés sous forme d'adultes, répartis en lots de 100.

Quelques lâchers de faible importance ont été faits en juillet-août 1976, puis des lâchers fréquents de septembre 1976 à décembre 1977. En

tout, 87 000 parasites ont été libérés dans l'Ile de la Réunion de Juillet 1976 à décembre 1977, (ETIENNE, 1978).

Le parasite s'est installé dans l'ensemble du département ; 136 points de lâchers répartis dans 24 communes de l'Ile ont accéléré le processus d'implantation de C. noacki . Son efficacité s'est traduit un an et demi plus tard par une remarquable diminution des attaques de l'Aleurode, (ANONYME, 1982). L'apport du parasite a pu se faire ensuite sous forme de prélèvements dans d'autres vergers de feuilles d'Agrumes portant des larves d'Aleurodes parasitées, (ANONYME, 1984).

H.- Introduction de Cales noacki à l'Ile Maurice

Une souche de Cales noacki a été envoyée de la Réunion le 1er août 1982 au laboratoire d'entomologie du Ministère de l'Agriculture de la pêche et des ressources naturelles à l'Ile Maurice où les dégâts d'A-leurothrixus floccusus se révèlent importants, (ANONYME, 1982).

I.- Introduction de Cales noacki en Algérie

Ce parasite de l'Aleurode a dû être importé en Oranie en 1981 vraisemblablement en même temps que le déprédateur. Dans cette zone d'ailleurs, personne n'a songé à utiliser C.noacki d'une manière rationnelle. Trois tentatives de lâchers du parasite ont été faites en Mitidja à la station horticole de l'Institut National Agronomique respectivement en août et en novembre 1985 sans résultats positifs puis le 15 mai 1986 avec succès. La taille de l'inoculat beaucoup trop faible en août et la mise en place durant une période froide en novembre de feuilles contenant des

larves d'Aleurodes parasitées constituent les deux facteurs qui expliquent l'échec des deux premières tentatives. Le succès en mai est dû à la taille importante de l'inoculat, aux conditions climatiques favorables et à la présence sur les Agrumes d'une forte population de larves de 2ème et de 3ème stade de l'Aleurode.

III.- INSTALLATION DE CALES NOACKI EN MITIDJA

A.- Mode opératoire

Nous avons installé avec l'aide de Monsieur MENZER à la station horticole de l'Institut National Agronomique dans la couronne des arbres, une vingtaine de sachets en Tull ou en moustiquaire contenant chacun une vingtaine de feuilles d'orangers et de clémentiniers portant des larves d'Aleurothrixus floccosus endoparasitées par Cales noacki et ramenées de Misserghine dans l'Oranie. Ceci correspond environ à un total de 9000 parasites lâchés. Juste avant d'installer ces parasites, nous avons échantillonné des feuilles de Citrus dans plusieurs vergers de la Mitidja afin d'essayer de détecter la présence de larves d'Aleurodes parasitées mais aucun parasite n'a été noté.

Des lâchers de renforcement ont été faits également dans d'autres vergers de Citrus en Mitidja.

Trois mois après ces lâchers, donc en août septembre 1986, nous avons échantillonné dans 25 vergers d'Agrumes de la Mitidja et du Sahel pour déterminer d'une part les densités de populations de l'Aleurode et d'autre part les taux de parasitisme de cet Aleurode par Cales noacki.

Huit mois après ces lâchers, donc en janvier-février , nous avons refait les mêmes échantillonnages et les mêmes observations et calculs. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux suivants.

B.- Résultats

Nous avons porté sur le Tableau 1 les résultats des densités des populations d'Aleurothrixus floccosus en août-septembre 1986, (DOUMANDJI, et DOUMANDJI-MITICHE , 1986.)

Tableau 1.- Densités globales des populations larvaires L2 à L4 et des puparia vides

| Densités par dm ² de L2 jusqu'à l'état imaginal, d' <u>Aleurothrixus floccosus</u> | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| Catégories Plante-hôte | < 250/dm ² | 350 < x < 500 | 500 < x < 1000 | 1000 < x < 2000 | 2000 < x < 4000 |
| <u>Citrus sinensis</u> (Oranger) | D. 14 à 7 Km de Oued El Alleug.1,6 D. Chérif Hamidou : 142,3 Kouaïssia 162,2 Birtouta 247,3 | Zefta D.28 Boufarik 310,9 INA. Hacen Badi : 316,5 D.Bellal Khemis El Khechna 382,1 Ouled Fayet Mazafran 441,0 | Cherarba 569,5 | | |
| <u>Citrus limon</u> (Citronnier) | Avant Bir- khadem : 77,6 | El-Djenhouria 293,4 D. Benserai (Hamadi)447,5 | | Station Horticole Beaulieu 1892,4 | |
| <u>Citrus cle- mentina</u> (Clémenti- nier) | Birkhadem 137,2 | A 3 Km d'Ar- batache : 365,0 Ouled Slama 413,5 | Entrée de Larbaa-Ouled Slama : 579,1 | Altairac 1294,5 Reghaïa 1684,3 | D. Lacabe Amar (Sidi Moussa) 2710,9 Intersection Meftah Khemis El Khachna- Hamadi :2436,3 |
| <u>Citrus reticu- lata</u> (Mandarinier) | | Pinsmaritimes 296,9 | Meftah à 3Km d'El-Djenhou- ria ;515,8 | | Station horti- cole Beaulieu 3474,5 |

Nous remarquons que les densités de populations varient de 1,6 individus par dm^2 à Oued El Alleug sur l'Oranger à 3474,5 individus par dm^2 à la station horticole de l'Institut National Agronomique sur mandarinier.

Sur le tableau 2 nous avons porté les résultats concernant les pourcentages de parasitisme de l'Aleurode floconneux par le Cales en août-septembre 1986, (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1987), donc trois mois après les lâchers.

Tableau 2.- Taux de parasitisme d'A. floccosus par C. noacki en août-septembre 1986 en Mitidja et au Sahel.

| $X \% \geq 20$ | $20 > X \% \geq 2$ | $2 > X \% \geq 0$ | 0 % |
|--|---|--|---|
| INA Ateliers 42,2% INA St.Hort. 36,9% Birkhadem 32,2% INA St.Hort. 25,6% Pins Maritimes 24,1% | El-Djemhouria 12% Ouled Fayet 9% Birkhadem 8,3% Cherarba 6,5% Altainarc 4,8% INA 18 m 3,6% | Khemis El Khechna (ex Bernabé) 2,0% Birtouta 1,7% Sidi Moussa (Lacabe Amar 0,9%) Boufarik (Zefta) 0,9% Khemis El Khechna (Bellal) 0,6% Carrefour Khemis Meftah Hamadi 0,2% | Meftah El-Djemhouria 0% Larbatache 0% Kouassia-Hamadi Reghaïa 0% Larbaa 0% Ouled Slama 0% Oued El Alleug 0% |

Nous remarquons que le taux de parasitisme le plus élevé est obtenu au point de lâcher avec une valeur de 42,2 p. cent.

Sur le Tableau 3, nous avons porté les résultats concernant le taux de parasitisme obtenu en janvier-février 1987, soit huit mois après les lâchers. Pour cela, des échantillonnages ont eu lieu dans 30 vergers de la Mitidja et du Sahel.

Nous n'avons pas gardé les mêmes classes que sur le Tableau 2 pour les taux du parasitisme. En effet, nous avons porté sur quatre colonnes différentes les régions où le taux de parasitisme calculé est soit compris entre 100 et 20 p. cent, soit entre 20 et 8 p. cent, soit entre 8 et 2 P. cent et enfin compris entre 2 et 0 p. cent.

Tableau 3.- Taux de parasitisme d'A.-floccosus par C. noacki en janvier-février 1987 en Mitidja et au Sahel.

| 100 > x > 20 | 20 > x > 8 | 8 > x > 2 | 2 > x > 0 |
|---|--|---|--|
| Altairac (clémentiniers) 21,5% | Hamadi(D.Benserai) (Citronniers) 8,3% | Chebli (D.Si Sellami) (Orangers) 2,1% | Boufarik (D.Zefta) (Mandariniers) 0% |
| Birkhadem(Orangers) Coop.Anc.Moudjahidines. 22,7% | Khemis EL Kechna (D. ex Bernaba) (Orangers) 9% | Ouled Salma :(Mandariniers) 5,4% (Citronniers) 3,6% | Pins Maritimes (Mandariniers) 0% |
| Birtouta (Orangers) 27,8% | Ouled Fayet (Orangers) 9,1% | Birkhadem (sortie) (Citronniers) 5,6% | Chebli (D. Seifi) (Orangers) 0,4% |
| Hadjout (Orangers) 29,1% | Kouassia-Hamadi(orangers) 9,1% | El-Djemouria (Citronniers) 5,7% | Chebli (D. Djebar Benyoucef) (Orangers) 0,2% |
| Car. Khemis-Meftah Hamadi (Clémentiniers) 47,2% | Qued El Alleug (Clémentiniers) 12,4% | Tipaza (D. Beloundja) (Orangers) 6,4% | Tipaza (Beloundja) (Clémentiniers) 0,4% |
| Hydra (Orangers) 47,8% | Cherarba (Orangers) 14,2% | Larba (Clémentiniers) 6,5% | Staoueli (D. Chahat Rabah) 1,9% |
| Reghaïa (Orangers) 31,6% | | | |
| Reghaïa (D.Ali-Khordja) (Orangers) 51,6% | | | |
| Khemis El Khechna (D.Bellal)(Orangers) 33,4% | | | |
| Khemis El Khechna (D.serai)(Orangers) 5% | | | |
| (Clémentiniers) 66,6% | | | |
| INA Ateliers 37,4% | | | |
| INA St.Horticole (Mandariniers) 62,3% | | | |
| (Orangers) 75,3% | | | |
| (Citronniers) 84,3% | | | |
| (Clémentiniers) 90% | | | |

· Nous remarquons d'après le Tableau 3, que le taux de parasitisme en janvier-février 1987 est plus élevé que ce qui a été noté en septembre-octobre 1986. En effet, au point de lâcher un taux de parasitisme de 90 p. cent est obtenu sur larves d'Aleurodes sur Clémentiniers.

C.- Discussion

Les densités globales des populations larvaires L2 à L4 et des puparias vides de l'Aleurode les plus faibles en août-septembre 1986 sont observées sur l'Oranger. En effet, nous avons compté 1,6 individus par dm^2 à Oued El Alleug (Tableau 1). Les densités les plus élevées se retrouvent sur Mandariniers avec 3474,5 individus par dm^2 à la station horticole de l'Institut National Agronomique (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1987).

D'après le Tableau 2 nous constatons qu'en août-septembre 1986, donc trois mois après les lâchers le taux de parasitisme le plus élevé est obtenu aux points de lâchers atteignant 42,2 p. cent et 36,9 p. cent à l'Institut National Agronomique et à la Station Horticole. Ce pourcentage est aussi élevé à Birkhadem et aux "Pins-maritimes " atteignant respectivement 32,2 p. cent et 24,1 p. cent. Le parasite est présent mais très faiblement jusqu'à Ouled Fayette et Khemis El Khechna. Cales noacki est absent en août -septembre 1986 à Ouled El Alleug à Reghaïa et à l'Arbatache.

Huit mois après les lâchers, le parasite Cales noacki limite les pullulations d'Aleurothrixus floccosus sur environ 500 Km^2 en Mitidja. Le taux de parasitisme le plus élevé est obtenu au point de lâcher atteignant 90 p. cent sur Clémentiniers, 84,3 p. cent sur Citronniers et

75,3 p. cent sur Orangers.

Le parasite représenté seulement par 0,6 p. cent au domaine Bellal à Khemis El Khechna en août 1986, atteint en février 1987 un taux de 33,4 p. cent, (Tableau 3).

A Reghaïa, le parasite était absent en août et en février il est représenté par 31,6 et 51,6 p. cent. Huit mois après les lâchers C. noacki est absent à Boufarik alors qu'il était présent très faiblement en août. Ceci est dû probablement aux traitements chimiques.

D.- Conclusions

Les populations larvaires se présentent en août-septembre 1986 dans la plaine de la Mitidja à des densités fort variables, allant de 1,6 individus par dm^2 à 3474,5 larves L2, L3, L4 et pupurias vides par dm^2 . A cette période, les feuilles de Citrus étaient recouvertes de nombreuses gouttelettes de miel, de la cire et de la fumagine recouvrant les populations des Aleurodes.

En janvier-février 1987, les agriculteurs et techniciens des domaines nous ont dit que les feuilles d'Agrumes n'étaient pas aussi "collantes" et aussi "noires" qu'auparavant. Nous avons constaté aussi que les populations de l'Aleurode sont plus faibles. Donc, nous en avons déduit que le parasite lâché à la station horticole de l'Institut National Agronomique le 15 mai 1986 a pu s'installer au point de lâcher et se disperser en Mitidja sur 200 Km^2 au bout de 3 mois et sur 500 Km^2 8 mois après. En effet, C. noacki parasite à 90 p. cent les larves d'A. floccosus à la station

horticole de l'Institut National Agronomique, lieu de lâcher. Les modalités de dispersion du Cales à l'intérieur du verger a montré que ce processus se réalisait par création puis renforcement successifs de foyers concentriques ayant pour centre le point de lâcher.

De plus, Cales noacki s'est propagé jusqu'à Reghaïa situé au Nord Est de la Mitidja avec un pourcentage de parasitisme de 51,6 P. cent, ainsi qu'à Khemis El-Khechna au Sud-Est de la Mitidja où son parasitisme pour l'Aleurode a atteint 66,6 p. cent sur Clémentinier et 53p. cent sur Orangers. Aleurothrixus floccosus est parasité à 12,4 p.cent par Cales noacki à Oued El Alleug.

Nous pouvons conclure qu'il est prévisible qu'à partir du mois de mars jusqu'en juin 1987, dans de bonnes conditions climatiques, le potentiel biotique de C. noacki va s'exprimer pleinement. Il ne reste qu'à souhaiter que les traitements pesticides dirigés contre l'Aleurode floconneux soient arrêtés ou limités au cours de cette période.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBASSI M., 1975 .- Présence au Maroc d'une nouvelle espèce d'Aleurode, Aleurothrixus floccosus Maskell (Hom. Aleurodidae).
Fruits. 30, (3), pp. 173-176.
- ABBASSI M., 1977 .- Recherches sur deux Homoptères fixes des Citrus Anidiella aurantii MASK. (Homoptera Diaspididae) et Aleurothrixus floccosus MASKELL (Homoptera, Aleurodidae).
Thèse de Docteur de Spécialité, Univ. de Provence
119 p.

- ANONYME , 1982 .- Equilibre biologique entre l'Aleurode floconneux (Aleurothrixus floccosus) et de son parasite Cales noacki .
Rapport annuel IRAT-Réunion 1982, pp. 142-143.
- ANONYME., 1984 .- Insectes des cultures fruitières
Rapport annuel IRAT-Réunion, 1984, pp. 141-142.
- ARZONE A. et VIDANO C., 1983.- Indagini sui parassiti di Aleurothrixus floccosus in Liguria.
Informatore Fitopatologico, Anno XXXIII, n°6, pp.11-18.
- DE BACH P., 1970 .- La mouche blanche Aleurothrixus floccosus et ses parasites dans l'hémisphère occidental.
El Awamia, 37, Octobre 1970, pp. 101-104.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1986.- Introduction de Cales noacki (Hym. Aphelinidae) en Mitidja pour lutter contre Aleurothrixus floccosus (Hom.Aleurodidae).
Ann. de l'Inst. Nat. Agr. , Vol.10, n°2 pp.44-56.
- ETIENNE J., 1978 .- Introduction à la Réunion de Cales noacki Kow. (Hymenop. Aphelinidae) pour lutter contre Aleurothrixus floccosus (MASKELL).(Homopt. Aleurodidae)
Fruits , Vol. 33, n°12 , pp. 883-886.
- GARRIDO-VIVAS A., TARANCON FRANDOS J., DEL BUSTO M.T. et DEL C. MARTINEZ LLUCH., 1976 .- Répartition y estudio poblacional de Aleurothrixus floccosus MASK a nivel de arbol y equilibrio consu parasito el Cales noacki How.
Ann. INIA/Ser.Prot.Veg. n°6 pp. 89-117.
- GARRIDO A., TARANCON J., DEL BUSTO T. et MARTINEZ C., 1977.- Expansion de Cales noacki How. a parti de una suelta puntual y stadas larvarios de Aleurothrixus floccosus MASK. preferidas par el parasito.
An. INIA/Ser. Prot. Veg. n°7 pp. 145-175.

- MALAUSSA J.C., 1983 .- Chercheurs contre "mouches blanches " . Une lutte sans merci contre les ennemis des Agrumes.
Productions végétales à l'INRA, aspects méditerranéens , Ed. INRA, 86 p.
- ONILLON J.C., 1973 .- Possibilités de régulation des populations d'Aleurothrixus floccosus MASK. (Homopt. Aleurodidae) sur agrumes par Cales noacki How. (Hymenopt. Aphelinidae).
OEPP/EPPD Bull. 3 (1), pp. 17-26.
- ONILLON J.C., 1978 .- Modalités d'emploi des Hyménoptères parasites dans la lutte contre les Aleurodes.
B.T.I., 332-333, Lu Agro - 436 pp. 431-436.
- ONILLON J.C., 1979 .- Etat actuel des problèmes posés par les Aleurodes des Citrus C.R. consacrés aux problèmes posés par la culture des Citrus sur la côte d'azur , Antibes, 18-19 septembre 1979, pp.23-26.
- ONILLON J.C. et ONILLON J., 1972.- Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'Hyménoptères inféodés aux Agrumes . III.- Introduction dans les Alpes maritimes Cales noacki How. (Hymenopt. Aphelinidae), parasite d'Aleurothrixus floccosus MASK. (Homopt. Aleurodidae) .
C.R. Acad. Agr. France, 15 mars 1972, pp. 363-370.