

Observations des populations de l'aleurode des Citrus, *Dialeurodes citri* ASHMEAD (Hom. Aleurodidae) dans la plaine de la Mitidja (Algérie), pendant la période hivernale et post-hivernale.

H. BOUKHALFA et P. BONAFONTE *

OBSERVATIONS DES POPULATIONS DE L'ALEURODE DES CITRUS, *DIALEURODES CITRI* ASHMEAD (HOM. ALEURODIDAE), DANS LA PLAINE DE LA MITIDJA (ALGERIE), PENDANT LA PERIODE HIVERNALE ET POST-HIVERNALE

H. BOUKHALFA et P. BONAFONTE

Fruits, Jan. 1979, vol. 34, n° 1, p. 43-52.

RESUME - En Algérie, dans la plaine de la Mitidja, l'aleurode des Citrus présente trois générations par an alors qu'il n'en présente que deux en Corse et dans les Alpes-maritimes. L'arrêt de développement se fait au troisième stade larvaire de la troisième génération (quatrième stade de la deuxième génération en France), et ce de mi-novembre à mi-mars. La reprise d'activité se traduit par un quatrième stade très rapide (mi-mars à début mai) et par une colonisation des nouvelles feuilles où la densité des oeufs est quinze fois plus forte que sur les vieilles feuilles (950 oeufs au dm² sur jeunes feuilles contre 60 oeufs au dm² sur les vieilles feuilles). Quant à la mortalité, touchant surtout le troisième stade durant la période hivernale, soit de fin novembre à début avril, elle se maintient régulièrement autour de 70 p. 100 de la population totale.

L'Algérie, de par sa situation géographique, son climat et la qualité de sa production, peut à juste titre prétendre occuper sur les places européennes une position de choix pour l'ensemble de sa production agrumicole. Encore faut-il que celle-ci réponde aux normes phytosanitaires que la plupart des pays importateurs ont établi en la matière.

Malheureusement, de nombreux problèmes techniques se posent, d'où découle la pullulation d'une faune riche et variée comptant entre autres divers homoptères, parmi lesquels les Aleurodidae qui affaiblissent l'arbre par leur prélèvement continu de sève et le développement associé de fumagine.

L'aleurode inféodé aux agrumes en Algérie est *Dialeurodes citri* ASHMEAD, d'origine asiatique. Il est largement répandu dans le monde et s'attaque à toutes les variétés de Citrus avec une préférence marquée pour les orangers (*Citrus sinensis*) et les limes douces (*Citrus limetoides*) (BUTANI, 1973).

D. citri est en pleine expansion en Algérie et pose désormais un problème grave aux plantations d'agrumes dans ce pays. De plus, l'Algérie est le seul pays d'Afrique du nord où cet insecte occasionne des dommages notables (ONIL-LON, 1977), peut-être par le vieillissement de certaines plantations traduit par l'augmentation du volume de la frondaison, augmentation susceptible de créer des microclimats favorables au développement de ce ravageur. Cet état de fait freine la pénétration des pesticides et se traduit par la

* - Département de Zoologie agricole, Institut national agronomique, El Harrach, Alger.

recrudescence des populations de *D. citri*.

De nombreux auteurs, tels que MARCHAL (1916) aux Etats-Unis, HUSAIN et KHAN (in BUTANI, 1973) en Inde, PUSSARD (1953), DEPORTES et TARGE (1954) et surtout ONILLON (depuis 1969) en France, se sont penchés sur l'écologie de cet aleurode, alors qu'en Algérie la biologie de cette espèce demeurait encore inconnue.

Vu le problème important que cause donc actuellement, et d'une façon croissante, *D. citri* dans ce pays, nous avons jugé utile d'apporter notre contribution dans un premier temps à l'établissement des caractéristiques biologiques et écologiques de cet insecte, pour pouvoir déterminer le cycle et la dynamique de ses populations.

CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES DE LA STATION OÙ L'ETUDE A ETE FAITE

Généralités.

Les agrumes sont surtout localisés dans l'Algérois (fig. 1) avec 37,8 p. 100 de la superficie, Blida constituant la principale zone de production de cette région (78,88 p. 100).

Il était donc intéressant de choisir une région-témoin de cette zone. La Station expérimentale d'Agrumiculture de Boufarik s'est avérée comme un lieu idéal pour ce travail, travail effectué sur une parcelle d'orange Hamlin de 1,25 ha. Cette variété est greffée sur bigaradier et est destinée à la transformation en jus de fruits.

Caractéristiques climatiques.

Pour effectuer notre étude climatique, nous nous sommes basés avant tout sur les données de la Station obtenues pour une période de cinq années allant de 1972 à 1977.

Température (fig. 2a).

Contrairement à celle des zones de l'intérieur, la température est en général modérée par l'influence marine sur le littoral. Ainsi la température moyenne enregistrée pendant l'hiver ces cinq dernières années avoisine les 12°C, alors qu'au cours de la saison chaude, elle dépasse régulièrement les 20°C.

Avec 25°C en moyenne, août reste le mois le plus chaud de l'année ; par contre, pendant l'hiver, on n'a pas de mois plus froid que les autres, mais toute une période allant de décembre à avril où la température moyenne fluctue entre 12 et 13°C.

Hygrométrie (fig. 2b).

L'humidité relative varie beaucoup au cours de l'année comme au cours de la journée. Malgré la proximité de la mer qui, en principe, devrait la relever, on enregistre une assez faible hygrométrie pendant la saison sèche, hygrométrie qui atteint un minimum critique de 37 p. 100. Par

contre, au cours de la saison pluvieuse, elle remonte jusqu'à 86 p. 100 en moyenne.

Les variations journalières sont aussi importantes. En effet, on enregistre pour ces cinq dernières années une moyenne de 83 p. 100 pour les relevés de 7 h, 60 p. 100 pour ceux de 13 h et 68 p. 100 pour ceux de 17 h, la valeur moyenne annuelle étant de l'ordre de 70 p. 100.

Pluviométrie (fig. 2 c).

La pluie est un facteur nécessaire pour la culture des agrumes. C'est un élément primordial des climats, surtout des climats relativement secs que sont les climats méditerranéens. Le trait général qui les caractérise est une longue saison sèche coïncidant avec la saison chaude. Sur les cinq dernières années, la hauteur d'eau enregistrée est de l'ordre de 850 mm/an.

Cette quantité d'eau est non seulement insuffisante (1.200 mm/an sont le minimum nécessaire), mais aussi se répartit mal, car plus de la moitié tombe durant le repos végétatif de l'arbre. Le reste tombe irrégulièrement, et rarement pendant la période estivale ; de plus, ces pluies sont rarement longues.

D'une manière générale, ces conditions climatiques se situent dans la zone de tolérance de *D. citri* et ne l'affectent guère. Du point de vue température, les mois de novembre à février voient se ralentir son développement, alors que l'arbre entre en repos végétatif, et il se maintient alors en vie ralentie. Excepté cette période, les conditions du reste de l'année sont favorables aux pullulations de l'insecte.

ETUDE DES POPULATIONS

État actuel des recherches concernant le cycle évolutif.

Les études concernant le cycle de *D. citri* se sont faites non seulement dans le Bassin méditerranéen (PUSSARD, 1953 ; DEPORTES et TARGE, 1953 ; BONNEMAISON, 1961 ; BENASSY, DEPORTES, ONILLON et PANIS, 1976 ; ONILLON, 1976), mais encore aux Etats-Unis (MARCHAL, 1916 ; STAPLEY et GAYNER, 1965), et dans bien d'autres pays où ce ravageur pose de graves problèmes comme en Inde par exemple (BUTANI, 1973).

D'après les chercheurs américains (MARCHAL, 1916 ; STAPLEY et GAYNER, 1965), *D. citri* serait une espèce présentant trois générations par an.

En Italie (PRIORE, 1969, in ONILLON, ONILLON et BRUN, 1975), il présente deux à trois générations par an.

En France, il a été constaté deux (ONILLON, 1976) à trois (PUSSARD, 1953 ; BONNEMAISON, 1961) générations par an et une quatrième partielle. Les premiers adultes apparaissent à la fin avril ou au début mai. Les femelles fécondées ou parthénogénétiques commencent à pondre deux ou trois jours après la dernière mue. Les adultes de la seconde génération font leur apparition de la fin août - mi-

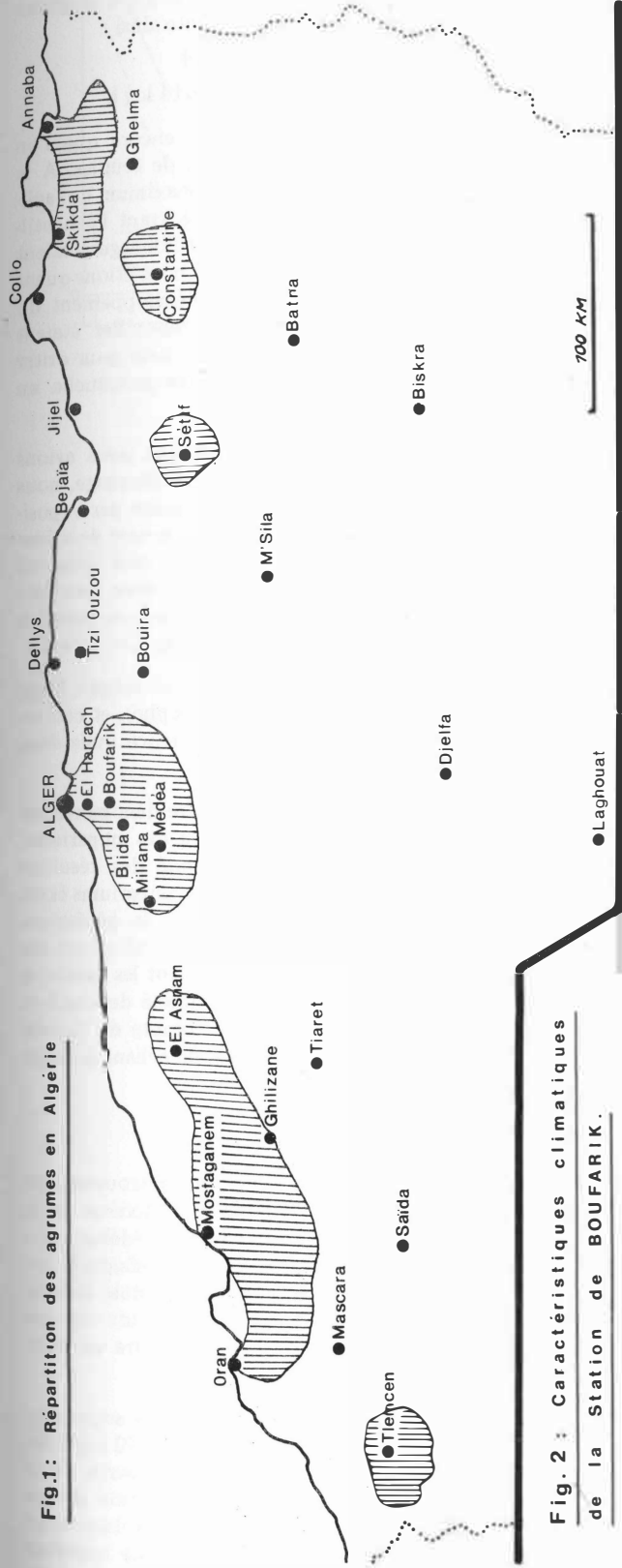
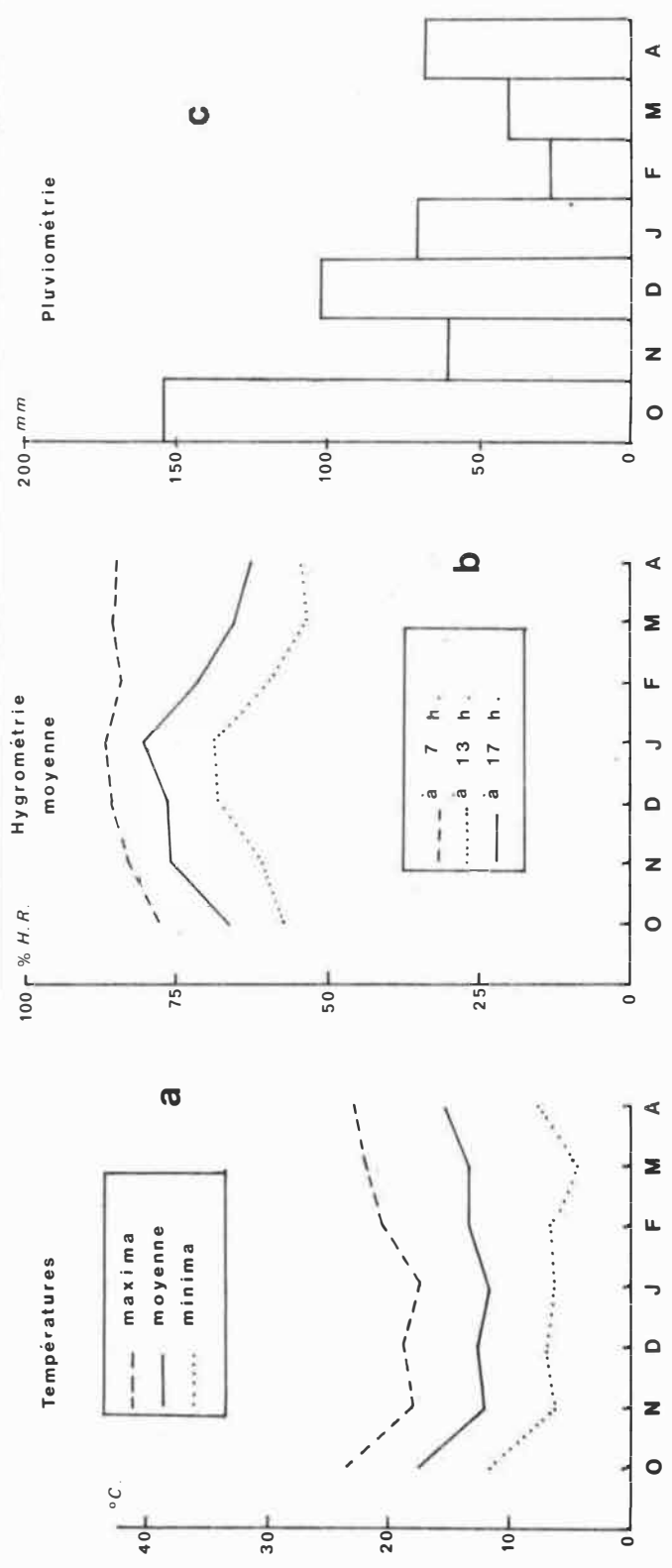


Fig.1: Répartition des agrumes en Algérie

Fig.2: Caractéristiques climatiques de la Station de BOUFARIK.



septembre jusqu'à la fin octobre, et une troisième génération peut intervenir fin septembre - début octobre qui donnera les larves hivernantes de la quatrième génération.

L'étude comparée de la dynamique des populations de *D. citri* en Corse sur citronnier et dans les Alpes-maritimes sur bigaradier ne montre par contre que deux générations avec hibernation du dernier stade larvaire. ONILLON, ONILLON et BRUN (1975) ont comparé en 1973 et 1974 sur les feuilles de la première et de la seconde poussées de sève annuelles, la dynamique des populations de l'aleurode.

Pour la première poussée de sève, en Corse : premières pontes notées début mai, avec un premier maximum (120 oeufs/dm²) fin mai - début juin. Cette période se termine mi-juillet. La deuxième période de ponte (juillet-août, avec 40 oeufs/dm²) décroît progressivement jusqu'en novembre.

A la première ponte observée en juin correspond fin juillet le maximum de larves du dernier stade. En relation avec la deuxième période de ponte, la courbe représentant les larves de quatrième stade présente une branche ascendante pendant l'automne puis se stabilise pendant tout l'hiver, les premières nymphes étant observées à partir de la première décennie d'avril de l'année suivante.

Dans les Alpes-maritimes, la première phase de ponte est synchrone avec celle observée en Corse, la deuxième étant à peine décelable.

Pour la deuxième poussée de sève en Corse, l'évolution des densités numériques des oeufs sur les feuilles est sensiblement différente de celle observée sur les feuilles de la première poussée de sève. Une seule période de ponte est en effet observée, commençant début juillet (feuilles non présentes lors de la ponte précédente).

Dans les Alpes-maritimes, une seule période de ponte également est observée sur les feuilles de la deuxième poussée de sève, avec une densité très faible.

En résumé, ce ravageur présente en Corse et dans les Alpes-maritimes deux générations par an, le stade hivernant étant constitué par des larves du quatrième et dernier stade. La reprise d'activité a lieu vers la mi-avril avec l'apparition des premières nymphes, et les adultes qui en sont issus vont pondre de préférence sur les jeunes feuilles.

Méthode d'échantillonnage utilisée.

Les différents états et stades embryonnaires et larvaires se retrouvent fixés à la face inférieure des feuilles à parfois de très fortes densités.

Il devient nécessaire de considérer l'évolution qualitative et quantitative des différents états et stades par unité de surface foliaire comme l'élément primordial de toute analyse de population. Le décimètre carré (dm²) a été choisi comme unité, mais pour une plus grande fidélité l'on a tenu compte de la surface totale des feuilles prélevées, d'après la méthode d'ONILLON, ONILLON et TOMASSONNE (1971), puis ONILLON, FRANCO et BRUN (1973), où la surface

d'une feuille d'oranger Hamlin en fonction de la longueur «a» et de la largeur «b» du limbe se présente ainsi :

$$S = 0,6680 \times a \times 0,9629 \times b \times 1,0614$$

soit $\log S = -0,1753 + 0,9629 \log a + 1,0614 \log b$

La fidélité sera d'autant plus grande encore que l'on comptera le plus grand nombre possible de feuilles. A la limite, il nous a fallu prendre le nombre maximum de feuilles qu'il nous était possible de dépouiller avant l'échantillonnage suivant, sachant que ces échantillonnages étaient hebdomadaires (du fait de l'ignorance où nous étions quant à tout ce qui touchait la vitesse de développement de l'aleurode en Algérie). Les feuilles à dépouiller étaient placées au réfrigérateur en attendant leur tour pour éviter toute évolution et avoir ainsi une image ponctuelle au moment du prélèvement.

Compte-tenu de ces deux conditions que nous avons considérées comme préalables à tout échantillonnage, nous avons prélevé hebdomadairement deux feuilles par exposition et au centre de la couronne. Ces feuilles sont de même poussée de sève (en général l'avant-dernière sauf pour nos derniers échantillonnages où les feuilles des deux dernières poussées de sève étaient examinées) et prises au hasard à hauteur d'homme sur dix arbres eux-mêmes pris au hasard.

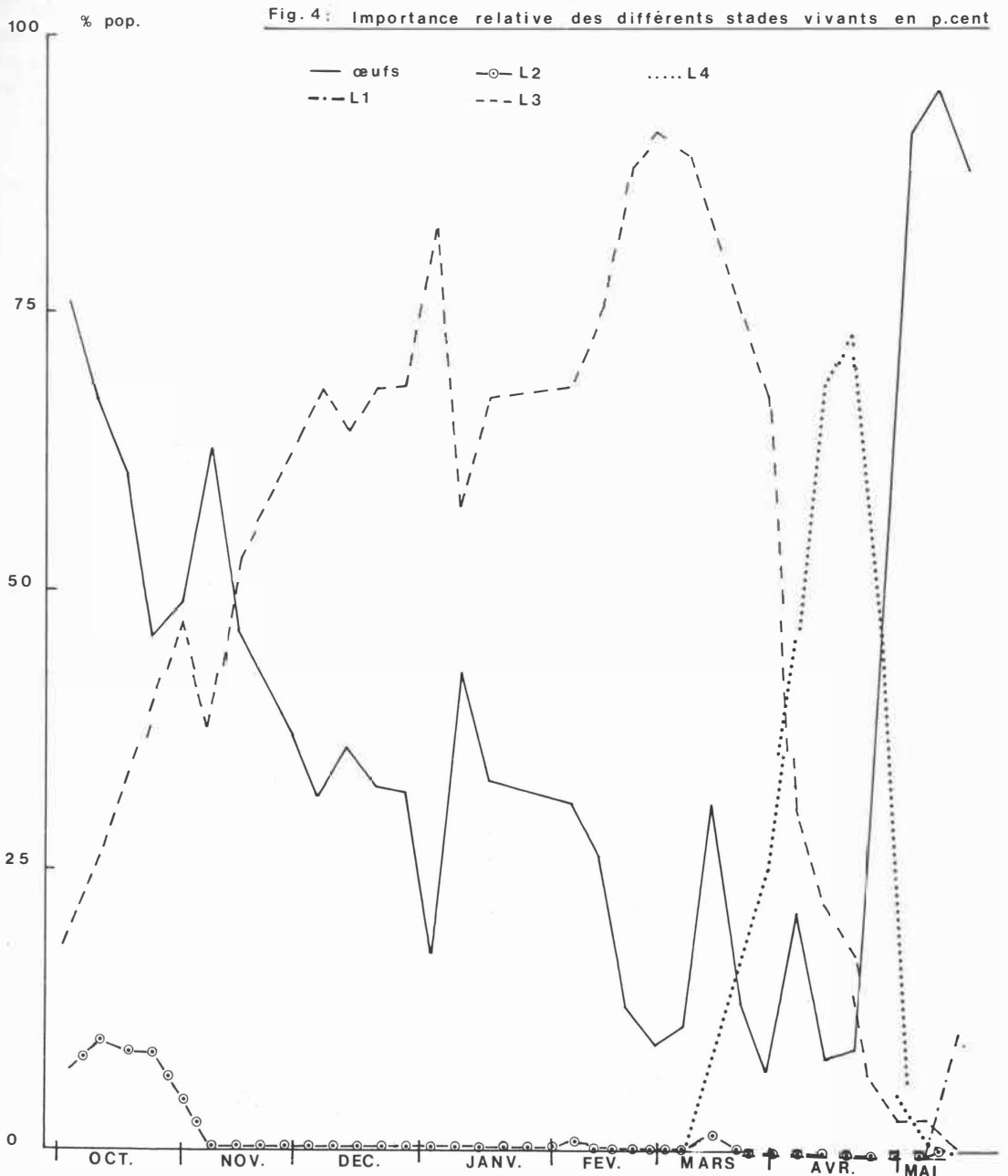
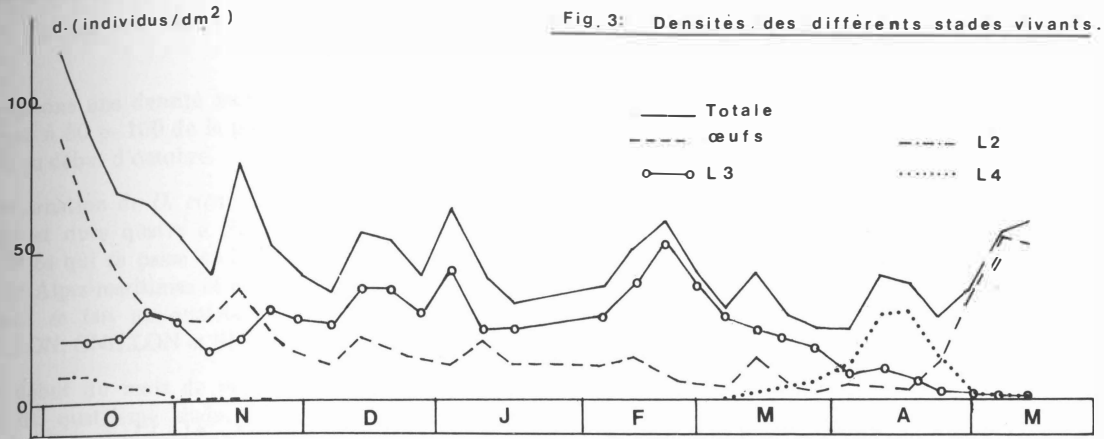
L'ensemble des individus est ensuite classé suivant l'état ou le stade (oeufs, L1, L2, L3, L4 et nymphe), et ceci en vivants, morts, parasités et dévorés (fréquence nulle dans ces deux derniers groupes).

Les adultes n'ayant pu dès le début être dénombrés sur place, les comptages se sont faits au vu des pupariums, d'octobre à décembre. Mais ceci a donné des résultats aberrants au niveau des vieilles feuilles, les pupariums étant comptés par excès, pouvant appartenir à la génération précédente. Nous avons donc été amenés à effectuer des comptages directs sur le terrain en observant les feuilles à prélever. Si ce procédé ne nous a pas donné de résultats quantitatifs, il rendait néanmoins bien compte de l'évolution relative des populations d'adultes d'un échantillonnage à l'autre.

Étude du cycle (fig. 3, 4, 5 et 6).

Au cours de la période automnale, nous retrouvons, sur les feuilles âgées, des oeufs, des larves de deuxième et de troisième stade. Au début de notre comptage (début octobre 1976), nous notons un maximum de 90 oeufs/dm², correspondant à 75 p. 100 de la population totale vivante. Après cette date, la densité moyenne des oeufs diminue progressivement et régulièrement pour atteindre un minimum de 2 oeufs/dm² au début avril.

Les larves de deuxième stade ne représentent seulement, au début octobre, qu'une densité moyenne de 10 L₂/dm², soit 10 p. 100 de la population vivante. A partir de la première décennie de novembre, il y a disparition de ces larves de deuxième stade, alors qu'on note corrélativement une augmentation du pourcentage des larves de troisième stade. Pendant toute la période hivernale et post-hivernale



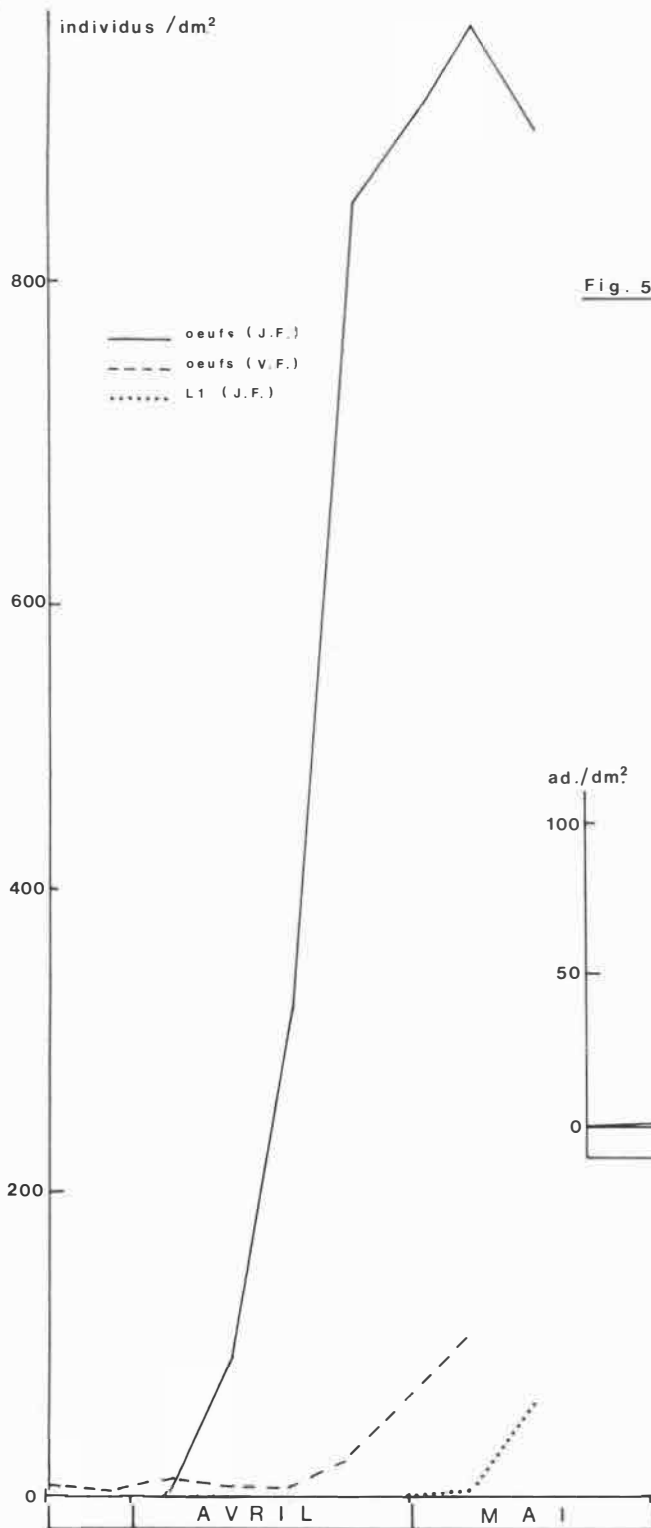
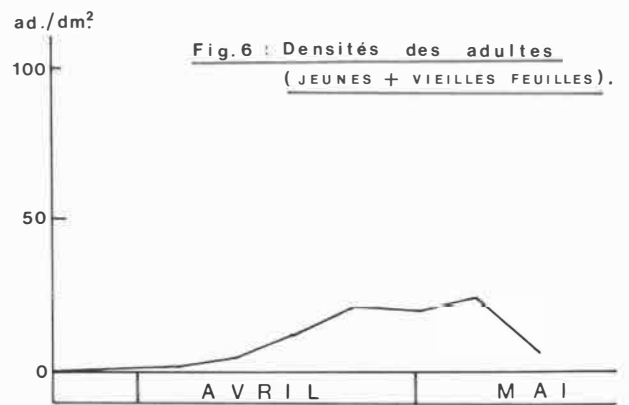


Fig. 5 : Densités des œufs et L1
 (NOUVELLE GÉNÉRATION).



nous notons une densité moyenne de 50 L₃/dm², correspondant à 80 p. 100 de la population vivante, contre 17,5 p. 100 au début d'octobre.

L'hivernation de *D. citri* se fait donc au troisième stade larvaire et dure quatre à cinq mois en Algérie, contrairement à ce qui se passe en France et plus particulièrement dans les Alpes-maritimes et en Corse où l'hivernation de cet aleurode se fait au quatrième stade et dure sept mois (ONILLON, ONILLON et BRUN, 1975).

Au début du mois de mars apparaissent les premières larves du quatrième stade. La courbe représentant leur densité atteint un maximum de 30 L₄/dm² à la mi-avril, représentant 72 p. 100 de la population vivante, alors que celle des densités des larves de troisième stade décroît progressivement. Cette population de larves du quatrième stade diminue et tend vers zéro à la mi-mai. Dans les

conditions climatiques de cette période, ce quatrième stade dure cinq semaines environ.

Les adultes apparaissent à la fin mars, et leur densité atteint un maximum apparent de 25 adultes au dm² début mai.

Les premiers oeufs de la première génération de 1977 sont notés sur les feuilles à partir de la mi-avril, et leur densité atteint un maximum de 60 oeufs/dm² sur les vieilles feuilles, correspondant à 95 p. 100 de leur population vivante à la mi-mai, et de 950 oeufs/dm² sur les feuilles jeunes, ce qui montre nettement la préférence des adultes vis-à-vis de ces feuilles jeunes. Corrélativement, la densité des larves de premier stade est de 3 L₁/dm² sur vieilles feuilles contre 50 L₁/dm² sur feuilles jeunes.

Par rapport à la Corse (ONILLON, ONILLON et BRUN,

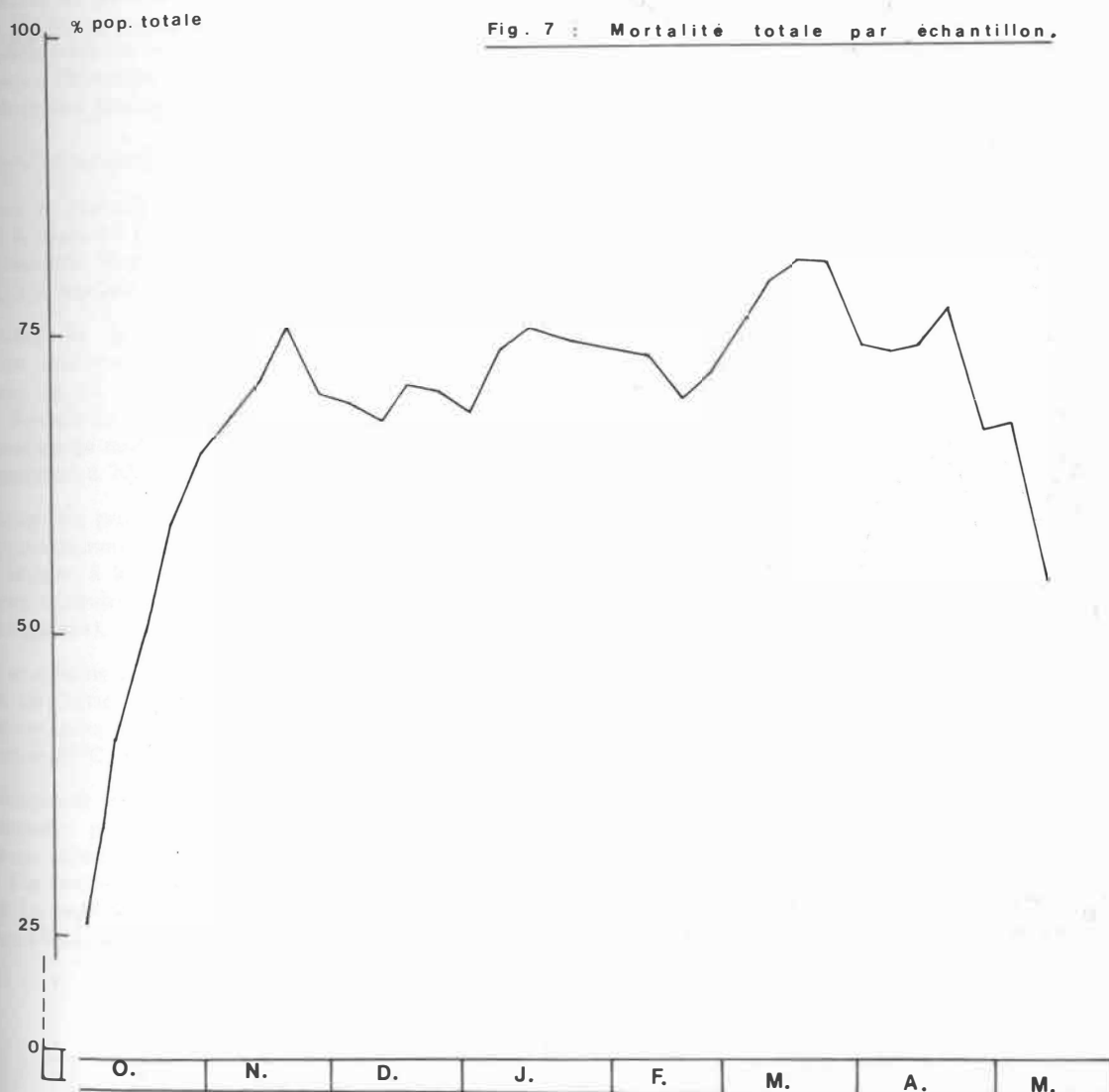
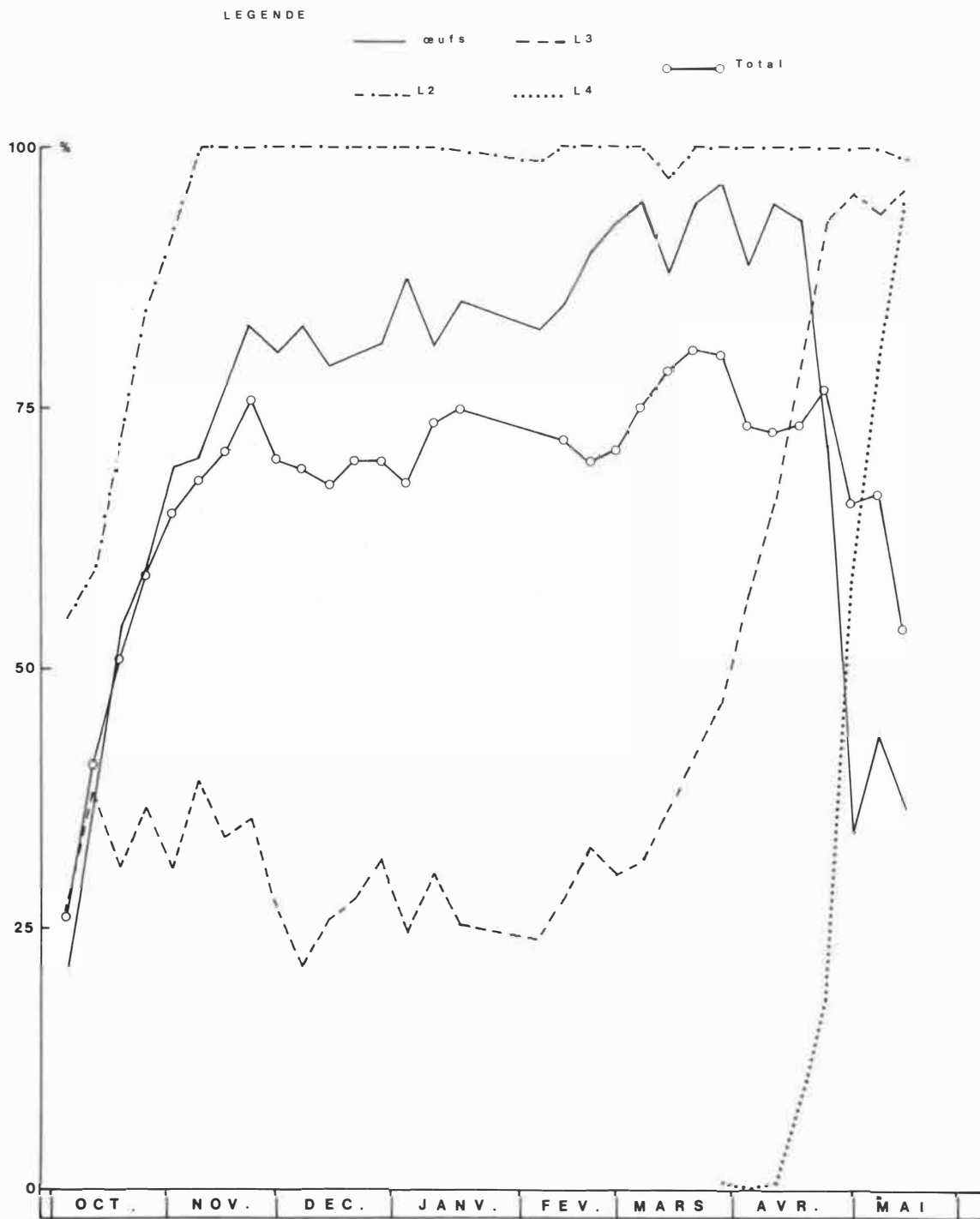


Fig. 8 : Mortalité relative des différents stades.
 (% de la population totale de ce stade)



1975), la période de ponte en Algérie est avancée de deux semaines environ. Comparativement, les densités des oeufs sont nettement plus élevées sur les feuilles âgées (120 oeufs/dm² en Corse, et 60 oeufs/dm² en Algérie), et sensiblement égales sur les nouvelles feuilles (1.000 oeufs/dm² en Corse et 950 oeufs/dm² en Algérie).

En conclusion, nous pouvons postuler l'existence, théoriquement, de trois générations par an en Algérie :

- une première sortie des adultes est notée en mai de cette année (1977),
- une seconde sortie a été observée en juillet-août 1976 lors d'observations préliminaires sur le terrain,
- une troisième sortie a lieu probablement en septembre, car au début octobre 1976, les oeufs représentaient 75 p. 100 de la population vivante, ce qui sous-entend que la ponte venait d'avoir lieu.

L'existence de ces trois générations par an nous explique en partie l'hivernation de *D. citri* au troisième stade larvaire. Ce troisième stade est issu de la troisième génération, alors qu'en France l'hivernation se fait au quatrième stade larvaire de la deuxième génération.

La mortalité naturelle (fig. 7 et 8).

Le taux de mortalité naturelle résulte de l'action simultanée de la mortalité intrinsèque et de la mortalité due aux facteurs naturels. Nous n'avons pas fait la part de ces deux facteurs, et la mortalité sera envisagée d'une façon globale.

Au début de l'automne, la mortalité comparée à la population totale est relativement faible, de l'ordre de 25 p. 100. Ceci est dû au grand nombre d'oeufs fraîchement pondus. Au-delà de la mi-novembre, et pendant tout l'hiver, le pourcentage de mortalité par rapport à la population totale se maintient à 70 p. 100 en moyenne.

Au début du printemps, le nombre d'individus vivants par rapport aux morts augmentant, le pourcentage de mortalité par rapport à la population totale décroît progressivement pour atteindre 50 p. 100 à la fin de nos comptages (nouvelles pontes).

Nous supposons que le fort taux de mortalité observé en hiver est dû, outre la mortalité intrinsèque, aux écarts de température entre le jour et la nuit. Il a été en effet noté des écarts de 26°C, de 0°C la nuit à plus 26°C le jour.

En comparant la mortalité relative des différents stades par échantillon par rapport à la population totale de ce stade, nous pouvons noter le passage d'un stade au stade suivant. Fin octobre - début novembre, la mortalité relative pour les L₂ atteint 100 p. 100 (de 55 p. 100 au début de l'automne), alors que celle des L₃ diminue légèrement. Ce

fort taux de mortalité pour les L₂ ainsi que la diminution corrélative de la mortalité au stade suivant, montre le passage de la population à ce stade.

A partir de la fin mars, la mortalité des larves de troisième stade s'accroît progressivement pour atteindre début mai un maximum relatif de 95 p. 100. Parallèlement à cet accroissement du taux de mortalité des L₃, il y a apparition des L₄ dont la mortalité relative augmente à partir de début mai, indice du passage au stade suivant, à savoir le stade adulte.

Les adultes commencent à pondre quelques jours après leur émergence. Ceci est bien montré par la diminution de la mortalité relative des oeufs, qui était de 80 p. 100 en hiver et qui atteint 35 p. 100 à la fin de notre comptage, c'est-à-dire mi-mai.

CONCLUSION

Avec ses 43.000 hectares en superficie et ses 500.000 tonnes de production annuelle, l'Algérie, occupant une position de choix sur le marché agrumicole, connaît malgré tout des problèmes, notamment en ce qui concerne la pullulation d'insectes, d'aleurodes en particulier.

C'est ainsi que *Dialeurodes citri* se retrouve actuellement en pleine expansion en Algérie. Avec ses trois générations par an, l'on conçoit que la perte de sève soit importante, ce qui entraîne une dépréciation des produits de la récolte. Il y a en effet :

- une génération printanière s'étendant de mai à juillet,
- une génération estivale s'étendant de juillet à août,
- une génération automno-hivernale s'étendant de septembre à mai, et qui a fait l'objet de notre étude.

A partir de ce travail, nous savons que *D. citri* hiverne à l'état larvaire et plus particulièrement au troisième stade. La reprise d'activité a lieu début mars et les premières pontes sont notées fin avril. La densité numérique de ces pontes est beaucoup plus importante sur les jeunes feuilles que sur les vieilles, car les adultes préfèrent pondre sur les feuilles en cours de croissance. Cette colonisation continue épuiserait très rapidement l'arbre si les populations n'étaient pas tant soit peu limitées par la mortalité naturelle (aucun parasite ou prédateur n'ayant par contre été observé), mortalité qui atteint 70 p. 100 en hiver sur le troisième stade larvaire et serait surtout due à des écarts de température importants.

Cette limitation des populations est néanmoins insuffisante puisque depuis quelques années *D. citri* est devenu un problème grave pour l'agrumiculture algérienne, et risque de le devenir encore plus dans les années à venir. Etant donné l'absence de pression parasitaire ou prédatrice sur *D. citri* en Algérie actuellement, il serait peut-être souhaitable de préparer l'introduction de parasites et/ou de prédateurs.

BIBLIOGRAPHIE

- BENASSY (C.), DEPORTES (L.), ONILLON (J.C.) et PANIS (A.). 1976.
Orientation vers la lutte intégrée en agrumiculture dans le Sud-est de la France.
Rev. Hort., 167, p. 8.
- BONNEMAISON (L.). 1961.
Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts.
SEPAIC éd., Paris, p. 404, 428.
- BUTANI (D.). 1973.
Les ravageurs et les maladies des Citrus en Inde.
Fruits, 28 (12), p. 851-855.
- DEPORTES (L.) et TARGE (A.). 1953.
L'aleurode des agrumes : *Dialeurodes citri* ASH. dans les Alpes-maritimes.
Phytoma, 44, 9-15.
- DEPORTES (L.) et TARGE (A.). 1954.
L'aleurode (*D. citri* ASH.) et les traitements des agrumes dans les Alpes-maritimes.
Phytoma, 59, 28-32.
- MARCHAL (P.). 1916.
Les sciences biologiques appliquées à l'agriculture et la lutte contre les ennemis des plantes aux États-Unis.
Ann. Epiphyties, 3, 113-117.
- ONILLON (J.C.). 1975.
Sur quelques aspects de la lutte biologique contre les aleurodes des agrumes. In «Séminaire sur les insectes et acariens des agrumes», mars 1975, Alger.
Ann. Inst. Nat. Agro. El Harrach (Alger), 5 (6), 218-241.
- ONILLON (J.C.). 1976.
Les aleurodes. Biologie et méthodes de lutte.
Déf. Vég., 180, 189-199.
- ONILLON (J.C.). 1977.
Correspondance personnelle.
- ONILLON (J.C.), FRANCO (E.) et BRUN (P.). 1973.
Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'homoptères inféodés aux agrumes. II- Estimation de la surface des feuilles des principales espèces d'agrumes cultivées en Corse.
Fruits, 28 (1), 37-38.
- ONILLON (J.C.), ONILLON (J.) et BRUN (P.). 1975.
Contribution à l'étude de la dynamique des populations d'homoptères inféodés aux agrumes. II.3- Premières observations sur l'évolution comparée des populations de *Dialeurodes citri* ASHMEAD (Homopt. Aleurodidae) en Corse et dans le Sud-est de la France.
Fruits, 30 (3), 167-172.
- ONILLON (J.C.), ONILLON (J.) et TOMASSONNE (R.). 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 plus grandes dimensions.
Ann. Zool. Ecol. Anim., 3 (2), 183-193.
- PUSSARD (M.R.). 1953.
A propos de la présence en France de *D. citri* (Hemi. Aleurodidae).
C.R. Acad. Agric. Fr., 39 (4), 199.
- STAPLEY (J.H.) et GAYNER (F.C.A.). 1965.
World crop protection. Pests and diseases. T.I.
Illife Books Ltd. ed., Londres, p. 180.



Règlementation française des produits phytosanitaires

Tous les textes réglementaires concernant les produits phytosanitaires regroupés en un seul ouvrage.

Cet ouvrage de 384 pages, réalisé par Maître MOREAU, Avocat à la Cour de Paris, MM. BOURON, du Service de la Protection des Végétaux, KERN du Service de la Répression des Fraudes et BAILLY de l'Association de Coordination technique agricole, regroupe en effet tous les textes réglementaires sur les produits antiparasitaires à usage agricole et les produits assimilés parus depuis 1844 jusqu'au 7 mars 1978.

Cet ouvrage indispensable que tous les milieux professionnels, administratifs ou privés, tous ceux qui participent à l'information du public se doivent de posséder.

Prix de vente : 40 Francs franco, disponible à ACTA, 149, rue de Bercy - 75579 PARIS CEDEX 12