

# 2ème NOTE SUR L'EFFICACITE ET L'ACCLIMATATION D'*APHYTIS* *MELINUS* DE BACH AU MAROC

PAR

M. ABBASSI

Dans la plupart des pays agrumicoles du Bassin méditerranéen, le Pou de Californie, *Aonidiella aurantii* MASK. constitue actuellement pour les *Citrus* un ravageur des plus importants et aussi des plus difficiles à combattre. A présent la connaissance du cycle évolutif de l'Insecte et de ses variations permet de mieux saisir les différences enregistrées dans l'importance du problème selon les régions ; c'est ainsi que l'absence d'une troisième période de reproduction de la Cochenille dans les pays situés sur la bordure septentrionale du Bassin méditerranéen, permet de réduire les risques d'infestation des variétés précoces à la veille de la récolte (BENASSY, ONILLON et PANIS, 1973). Cependant, au Maroc où le nombre de ses générations annuelles est de 3, parfois même 4, le Pou de Californie constitue le problème économique de la grande majorité des plantations.

Devant la gravité du problème et l'importance des dégâts causés par *A. aurantii* plus particulièrement dans le Gharb, au Nord-Ouest du pays, le recours à la lutte biologique a été préconisé dès 1965 (DELUCCHI, 1965). Des études ont été alors entreprises aussi bien sur Pou Rouge (*Chrysomphalus dictyospermi* MORG.), que sur Pou de Californie (BENASSY et EUVERTE, 1967 a ; 1968 a ; 1968 b ; 1970.) et ont abouti à la création d'une unité de production d'*Aphytis melinus* DE BACH (CAZELLES, BERTIN et CULTRUT, 1972), parasite qui a déjà donné des résultats en Californie, selon la technique préconisée par DE BACH et WHITE (1960). Cette unité implantée à Mechra Bel Ksiri permis la dispersion du parasite non seulement dans la région du Gharb, mais aussi à plusieurs kilomètres des zones où les lâchers d'*Aphytis* ont été effectués.

Or dans le Gharb où se limite actuellement l'activité de l'insectarium, l'existence de traitements phytosanitaires dirigés contre les ravageurs des agrumes en général et le Pou de Californie en particulier entrave dans une certaine mesure l'implantation d'*A. melinus* et rend difficile l'appréciation de l'action de ce dernier (ABBASSI et EUVERTE, 1972). C'est pourquoi en vue d'obtenir des précisions complémentaires à ce sujet l'étude qui suit présente l'activité d'*A. melinus* dans un verger maintenu depuis 5 ans à l'abri de tout traitement insecticide.

## LE VERGER DE REFERENCE

La parcelle de référence se situe à 40 kilomètres à l'ouest de la zone d'implantation de l'insectarium de Mechra Bel Ksiri et comporte un total de 110 arbres de variété « Valencia Late » faisant partie d'un verger de 12 ha. Cette parcelle a attiré notre attention à partir du moment où nous y avons observé une activité d'*A. melinus* relativement importante alors qu'aucun lâcher de parasites n'y a jamais été entrepris. Des échantillonnages périodiques ont donc été effectués en vue d'apprécier cette activité au cours des trois dernières années (1972, 1973 et 1974).

## TECHNIQUE D'ETUDE

L'étude de l'évolution des populations d'*A. aurantii* a été réalisée par observations et dénombrements bimensuels sous loupe binoculaire des différents stades de cochenilles vivantes, mortes et parasitées, à partir de prélèvements de feuilles, de fruits jusqu'à la récolte, puis de jeunes fruits.

A chaque observation, 1000 à 1200 cochenilles sont examinées afin de déterminer l'état d'évolution des populations, leur susceptibilité au parasitisme selon leur développement et l'incidence de l'activité d'*Aphytis* sur la proportion parasitable de ces populations ; celles-ci sont divisées en :

— Larves mobiles et premiers stades, non parasitables par *Aphytis* car trop jeunes. Leur représentation donne cependant une indication sur le début des différentes générations annuelles de *A. aurantii*.

— Les deuxièmes stades femelles, et mâles (pronymphes : PN) ; ce sont des stades parasitables par *Aphytis* sauf pendant leur premier temps de développement (jeunes 2èmes stades) ; de même, au cours de la mue permettant leur évolution en jeunes femelles, les 2èmes stades femelles ne sont pas attaqués par *Aphytis*.

— Les femelles I, jeunes femelles n'ayant pas encore formé leur voile ventral, sont parasitables par *Aphytis*.

— Les femelles II, femelles ayant formé leur voile ventral, et femelles III (femelles matures) échappent à l'action d'*Aphytis* ; elles représentent le potentiel de recontamination des arbres.

— Les nymphes et adultes mâles non parasitables.

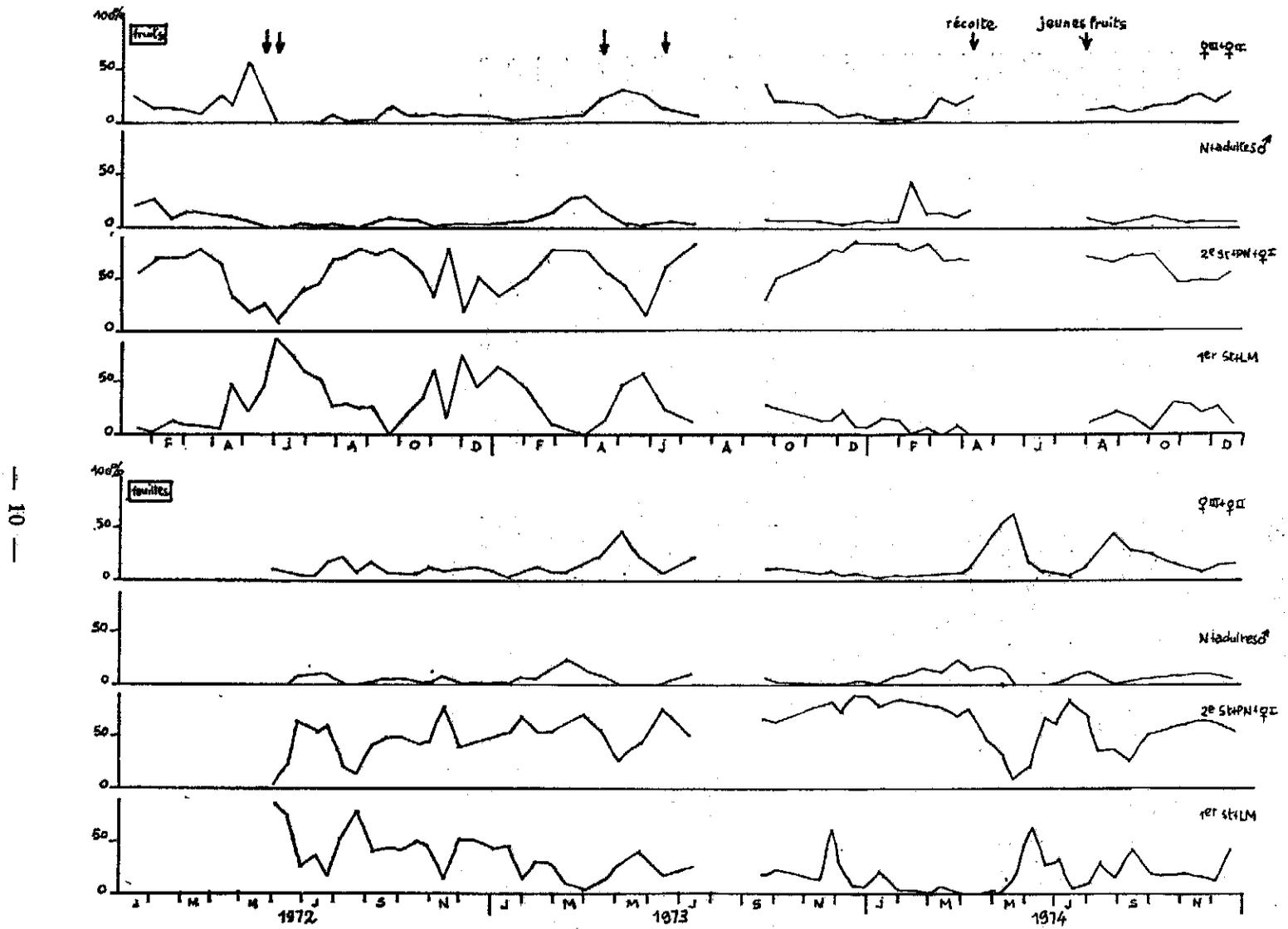
Les différents stades d'évolution de la cochenille ont été distingués séparément selon qu'ils sont vivants, morts ou parasités. La présence, l'absence et l'importance proportionnelle de chaque fraction de la population de cochenilles sont mises en évidence à l'occasion de chaque comptage. Les représentations graphiques qui vont suivre donnent un aperçu sur l'évolution des populations tant de cochenilles que de parasites, dans le temps, et permettent d'apprécier les variations saisonnières de la composition de ces populations de façon suffisante pour en tirer des renseignements d'ordre biologique.

## ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS

a) *A partir des échantillonnages.*

La première série de représentations graphiques (fig. 1) montre l'évolution des différents stades de la population vivante d'*A. aurantii*. L'objet ici, n'est pas de retracer la biologie du Pou de Californie, chose déjà étudiée par divers auteurs qui nous ont précédé ; on peut cependant montrer certaines différences surtout pour l'année 1974 qui sont conséquentes à un retard dans la succession des saisons de l'année (printemps et hiver tardifs : fig. 2). C'est ainsi qu'en 1972 et 1973 la première génération du Pou de Californie commence fin avril début mai, la deuxième génération en juillet-août (Les observations en août 1973 n'ont pas eu lieu pour des raisons indépendantes de notre volonté) ; la troisième génération commence en septembre-octobre. Pour l'année 1974 par contre, la première génération ne débute que fin mai - début juin suivie immédiatement de la seconde génération en juillet et de la troisième au début du mois de septembre. Aussi bien en 1972 qu'en 1973 et 1974, la génération automnale s'étale jusqu'en décembre et même en janvier pour les mêmes raisons expliquées plus haut. C'est d'ailleurs ce qui nous fait penser à une quatrième génération annuelle ; toutefois il est normal d'avoir des périodes d'émissions de larves mobiles relativement importantes à cette époque étant donné que le chevauchement des générations tout au long de l'année amène nécessairement une production relativement importante de jeunes stades en fin de saison, ce qui rend délicat la délimitation exacte de la génération automnale.

Cependant, le but ici est de voir la disponibilité en stades parasitables tout au long de l'année, ce qui permet d'apprécier la « coïncidence » ou « non coïncidence » entre ces stades parasitables et la présence d'*Aphytis* en evrger ; or d'après la figure I, sur feuilles, cette proportion se situe au-dessus de 20 % de la totalité des populations vivantes sauf pour le 2 juin, le 8 et le 22 août 1972 et enfin le 22 mai 1974 où elle passe par les minima successifs de 2,5 %, 18 %, 13 % et 9% . sur fruits, de telles valeurs pour les populations parasitables ne s'observent qu'après la récolte et les cochenilles sur fruits venant de nouer sont pour la plupart constituées de jeunes stades.



— 10 —

Fig1, Evolution des populations vivantes de A.aurantii dans le verger de Allal Tazi.

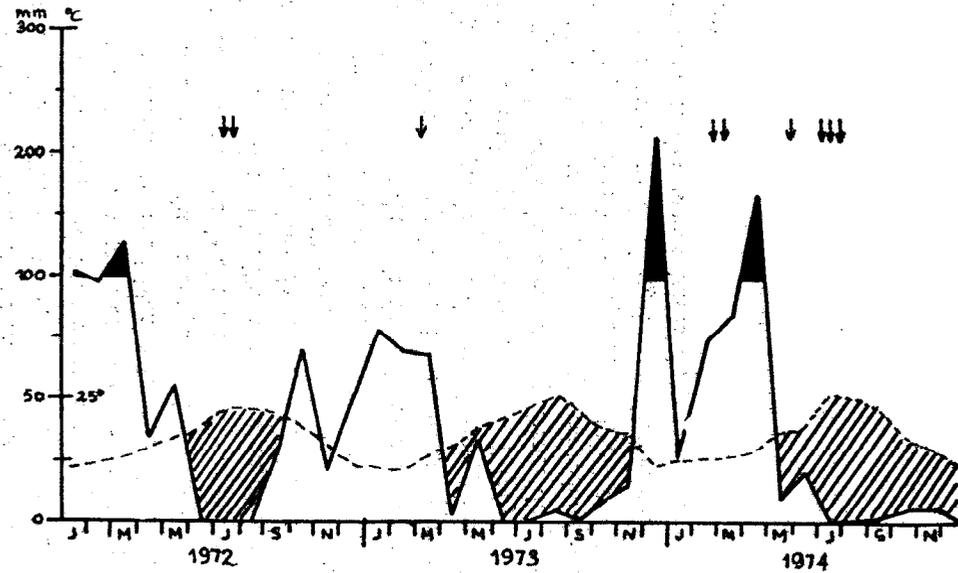


Fig.2. RELEVÉS CLIMATIQUES DE LA STATION DE SIDI ALLAL TAZI

Les flèches indiquent les coups de charge.

(d'après les climatogrammes de WALTER & LIETH, 1960).

Si nous nous reportons maintenant à la figure 3 on remarque que le taux de parasitisme suit à peu près, mais en sens inverse, cette variation de la population de l'hôte parasitable. Les deux grandes périodes d'activité du parasite se situent au printemps et à l'automne où le parasitisme sur stades parasitables dépasse parfois 80 % au cours du printemps des années 1972 et 1973 et 60 % à l'automne. D'autre part, *Aphytis* est présent tout au long de l'année sur feuilles ; sur fruits l'absence du parasite n'a été enregistrée qu'après la cueillette au moment où les observations ont été effectuées sur jeunes fruits. *Aphytis* est également affecté par les excès du froid hivernal et surtout par les coups de chergui (vent chaud et sec du Sud-Est) et les chaleurs estivales. C'est ainsi que les minima du taux de parasitisme sur feuilles observés en juillet 1972 et juillet 1974 peuvent être dûs au chergui qui a sévit à ce moment-là (fig. 2). Les fluctuations des populations vivantes, mortes, et parasitées (parasitisme global, par rapport à la population totale, vivante et parasitée) sont reportées sur la figure 4. La diminution du taux de parasitisme, aussi bien le global (fig. 4) que celui calculé sur stades parasitables (fig. 3) en 1974, est dû au temps froid et pluvieux qui a duré jusqu'au mois de juin. Un mois plus tard, trois coups de chergui (fig. 2) ont maintenu les populations d'*Aphytis* et à un degré moindre, celles des cochenilles vivantes à un niveau relativement bas par rapport aux deux années précédentes. En dehors de ces périodes, les populations de cochenilles vivantes quant à elles se maintiennent sur feuilles entre 15 et 65 % et sur fruits entre 25 et 75 % de la totalité des individus vivants, morts et parasités dénombrés, avec cependant des baisses enregistrées chaque fois au début du mois de mai, au commencement de la 1ère génération annuelle ; cette chute affecte les populations de la génération hivernante. Il est donc possible d'avancer que, malgré le fait que le taux de parasitisme global (15 à 30 %) reste bien en dessous du parasitisme sur stades parasitables, l'action d'*Aphytis* est loin d'être négligeable tout au long de l'année. La coïncidence entre la présence du parasite et celle des stades de cochenilles favorables à la ponte de l'entomophage est réduite aux mois de juin-juillet, ce qui implique la nécessité de poursuivre à cette époque la libération des *Aphytis* en verger ; il en est de même à la suite des coups de chergui dont l'action néfaste peut induire une mortalité importante des nymphes et des jeunes larves du parasite et par là entraîner une réduction de la ponte d'*Aphytis*.

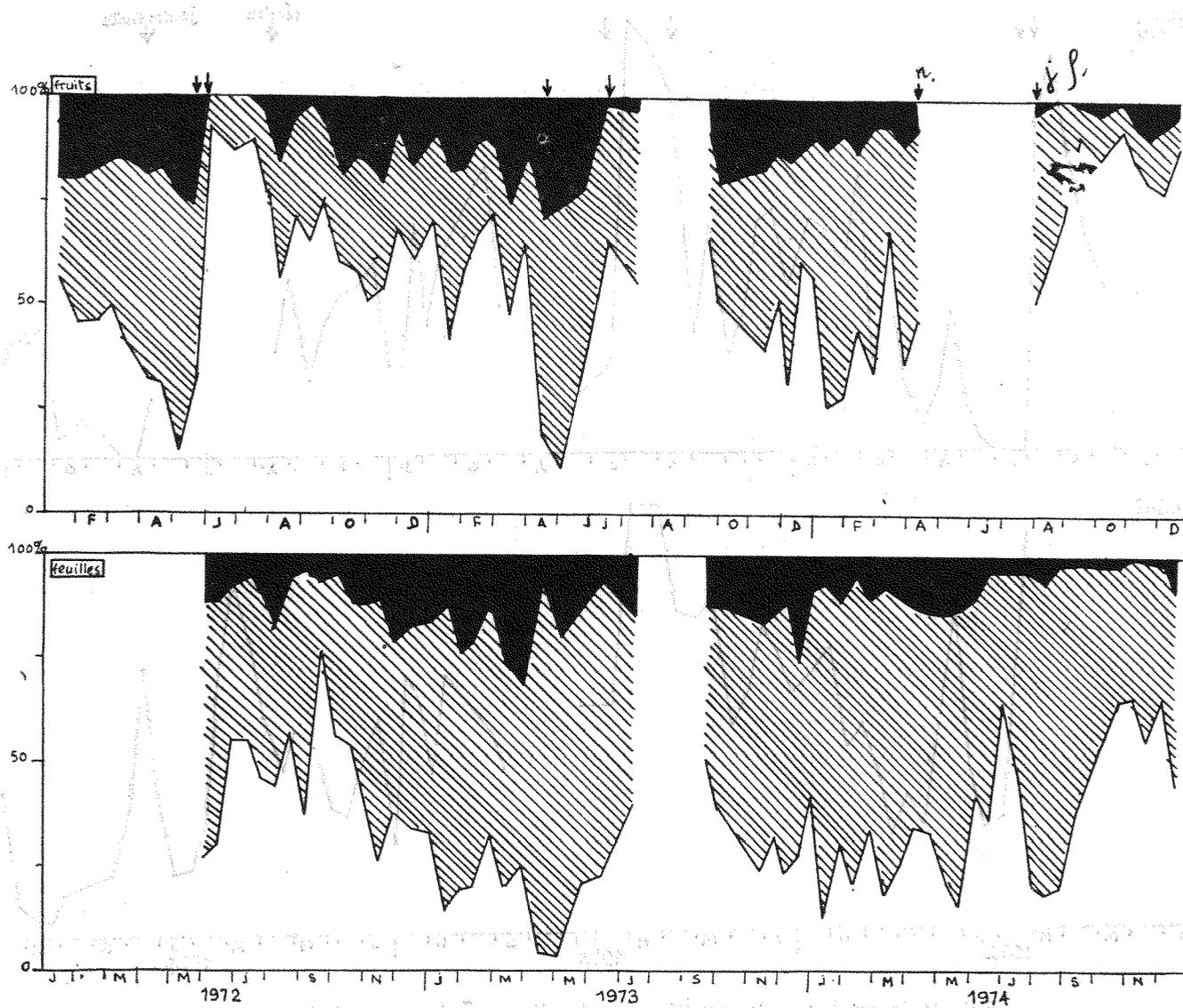


Fig. 4. Evolution des populations de *A. aurantii* compte tenu de la mortalité naturelle et du parasitisme global (sur tous stades) par *A. melinus*.

cochenilles vivantes  cochenilles mortes  cochenilles parasitées

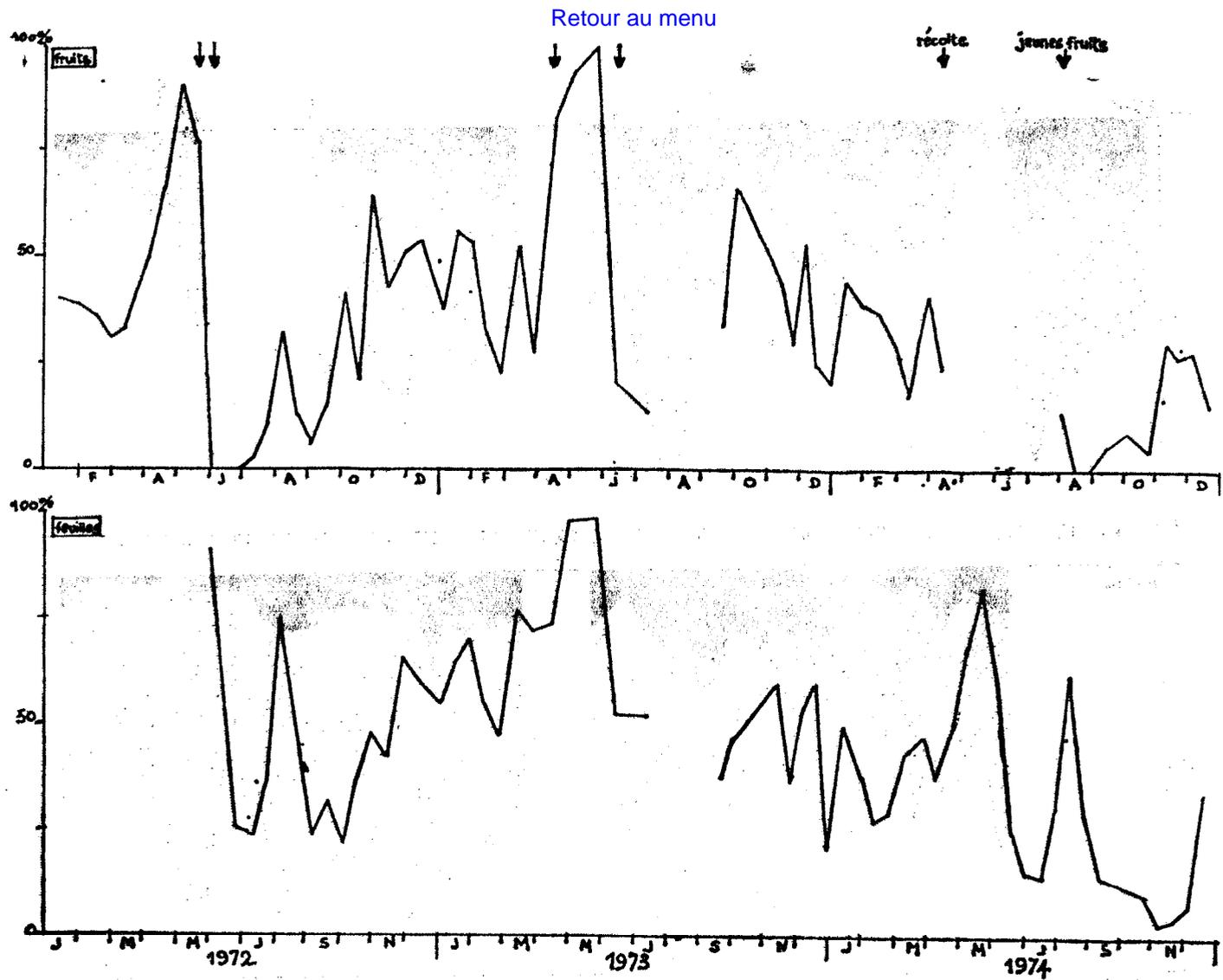


Fig 3, Variations du taux de parasitisme par A.melinus sur stades parasitables de A.aurantii.

b) *A la récolte*

Afin de chiffrer l'action d'*Aphytis* à la récolte, les fruits cueillis ne pouvant passer sur les chaînes de conditionnement industriel, ont d'abord été passés sur les chaînes de lavage de la station de TAZI après nettoyage à l'eau et utilisation de chiffons en toile de jute pour frotter chaque orange.

Selon le degré d'infestation par *A. aurantii* (toute autre cause d'écart étant exclue) le tri a été effectué manuellement fruit par fruit en distinguant trois catégories d'oranges :

- celles ne portant pas de cochenilles : catégorie 0 ;
- celles portant peu de cochenilles (4 à 5 individus par orange) fruits qui normalement pourraient être exportés : catégorie 1 ;
- celles portant plus de 5 cochenilles : catégorie 2, fruits non exportables à cause de l'infestation due au pou de Californie.

Année	Quantité triée kg	Catégorie « 0 » kg	Catégorie « 1 » kg	Catégorie « 2 » kg
1972	1990	1217 61,2 %	328 16,5 %	445 22,3 %
1973	17753	8736 49,2 %	5002 28,2 %	4015 22,6 %
1974	2020,4	1131,3 55,9 %	546,5 27,1 %	342,6 16,9 %

Tableau (1) : Résultats obtenus au tri de la récolte.

Ainsi donc 80 % des fruits portent peu ou pas de cochenilles et peuvent être exportables, alors que dans les vergers traités du Gharb on estime tolérable, après deux traitements chimiques classiques des écarts de 15 %. En outre dans les vergers non traités il était pratiquement impossible, avant l'acclimatation d'*Aphytis*, de trouver à la récolte des fruits indemnes de cochenilles. Ces résultats se confirment d'année en année ; ils pourront être améliorés par l'introduction d'entomophages dont l'action serait complémentaire vis-à-vis d'*Aphytis*. C'est-à-dire qui pourraient attaquer les stades adultes non parasitables par *Aphytis*. C'est dans ce but que l'Encyrtide *Comperiella bifasciata* HOW. a été introduit au Maroc en 1972 ; il est actuellement maintenu en souche au laboratoire de lutte biologique de Rabat et sera multiplié et lâché en vue de tester son efficacité dès que les deux locaux de la quarantaine le permettront.

Nous insistons sur l'intérêt que présente le maintien de vergers de référence, à l'abri de tout traitement chimique, en dehors du fait qu'ils pourront servir à l'acclimatation d'insectes bénéfiques.

## CONCLUSION

Nous estimons donc que l'action d'*A. melinus* contre le pou de Californie doit être prise en considération lors de tous les traitements insecticides effectués sur agrumes. En fait, si nous considérons les essais de lutte chimique, le parasitisme influe beaucoup sur les popu-

lations des arbres témoins et risque de fausser les résultats. En effet à chaque cochenille détruite par *Aphytis* correspond la non-prolifération de 100 à 150 jeunes stades et la ponte de 25 à 50 œufs au cours de la longévité d'une femelle d'*Aphytis*. Or ce dernier évolue en 5 à 6 générations par an dans les conditions climatiques du Gharb, ce qui montre tout l'intérêt de sauvegarder au maximum les populations de ce parasite qui est parfaitement acclimaté au Maroc.

En outre ces résultats permettent d'espérer qu'il sera possible dans les années à venir de réduire dans de grandes proportions la masse d'*Aphytis* à libérer en verger ; la lutte biologique ne se ferait plus alors par des lâchers massifs toute l'année mais par des interventions à des époques bien définies et que l'étude précédente met en évidence. Si aujourd'hui on peut considérer que d'une part, le Pou Rouge *Chrysomphalus dictyospermi* MORG. a complètement disparu des régions avoisinant les zones de lâchers d'*Aphytis melinus* DE BACH au Maroc, que le Pou de Californie n'a plus la virulence qu'il avait avant l'introduction de cet Aphelinide, et qu'enfin ce dernier se trouve actuellement répandu dans toutes les zones agrumicoles du pays où son hôte existe, on peut alors estimer que l'insectarium de Mechra Bel Ksiri a atteint la plus grande partie de ses objectifs. On a même remarqué, dans des parcelles menées en lutte biologique, la recrudescence de certains ravageurs — qui jusqu'à présent ont été considérés comme secondaires — aux dépens du Pou de Californie ; c'est le cas de *Parlatoria pergandei* COMST. par exemple, qui tend à se substituer à *A. aurantii* dans certaines plantations du Gharb (ABASSI M., 1974 c).

Le spectre d'action d'*Aphytis* sur *A. aurantii* étant limité nous pensons l'élargir par l'introduction d'autres entomophages ; mais nous estimons également pouvoir réduire les infestations de cochenilles par des traitements insecticides avant les lâchers ; ces interventions seraient coordonnées avec celles utilisées contre d'autres ravageurs.

Il faudrait en effet éviter que ces traitements dirigés contre d'autres déprédateurs pour lesquels nous ne disposons pas encore à l'heure actuelle de moyens biologiques de lutte ne remettent en cause les succès obtenus par ailleurs. Nous pensons donc qu'il est maintenant tout à fait opportun de mettre au point des programmes de lutte intégrée contre les ravageurs des agrumes au Maroc.

L'assouplissement des normes d'exportation faciliterait beaucoup l'utilisation de cette méthode de lutte et la sortie du Maroc de fruits portant 4 à 5 cochenilles devrait être possible ; comme première mesure dans ce sens, pour la campagne en cours, un premier lot de 74 tonnes d'oranges de la variété « Navel » provenant de parcelles menées en lutte biologique a été écoulé par l'O.C.E. (Office de Commercialisation et d'Exportation) vers trois destinations (Marseille, Nantes, Brême) sous l'appellation de « Fruits non déverdis, exempts de tout produit de traitement, de conservation ou de lustrage ».

## BIBLIOGRAPHIE

ABBASSI, M. et EUVERTE, G. — 1972. Etude de l'efficacité et de l'acclimatation d'*Aphytis melinus* DE BACH au Maroc. (1ère note). — C.R. 3ème réunion du Groupe de Travail « Cochenilles et Aleurodes des Agrumes », Athènes (18-23 septembre 1972) ; *Bull. OILB/S.R.O.P.*, 1974/3 : 159 - 168.

ABBASSI, M. — 1974 c. Observations bio-écologiques sur *Parlatoria pergandei* COMSTOCK (Homoptera, Diaspididae) au Maroc. — *Fruits* (sous presse).

BENASSY, C. et EUVERTE, G. — 1967 a. Perspectives nouvelles dans la lutte contre *Aonidiella aurantii* MASK. (Hom. Diaspididae) au Maroc. — *Entomophaga* : 12 (5) : 449 - 459.

BENASSY, C. et EUVERTE, G. — 1968 a. Premières applications de la lutte biologique contre *Aonidiella aurantii* MASK. au Maroc. — *Al-Awamia* : (21) : 19 - 26.

BENASSY, C. et EUVERTE, G. — 1968 b. Essai d'utilisation pratique de la lutte biologique contre le Pou de Californie (*Aonidiella aurantii*), au Maroc, - *Al Awamia* : (28), 60 pp.

BENASSY, C. et EUVERTE, G. — 1970. Note sur l'action de deux espèces du genre *Aphytis* en tant qu'agents de lutte biologique contre deux Coccides des *Citrus* *Aonidiella aurantii* MASK. et *Chrysomphalus dictyospermi* MORG. au Maroc. — *Ann. Zool. Ecol. Anim.* : 2 (3) : 357 - 372.

CAZELLES, IP., BERTIN, A. et CULTRUT, G. — 1972. Dix huit mois d'activité de l'insectarium de Mechra Bel Ksiri. — *Bull. OILB/SROP*, 1974/3 : 121-129.

DE BACH, P. et WHITE, E. — 1960. Commercial mass culture of the California Red Scale Parasite *Aphytis lingnanensis* COMP. — *Calif. Agr. Exp. Stat. Bull.* 770, 60 pp.

DELUCCHI, V.L. — 1965. Notes sur le Pou de Californie (*Aonidiella aurantii* MASK., Homopt. Coccoidea) au Maroc. — *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)* : 1 (4), 60 pp.

WALTER, H., et LIETH, E. — 1960. Klimadiagramm Weltatlas. — *Gustav Fischer Verlag, Iena.*