

Influence d'*Aspidiotus nerii* BOUCHE (Homoptera, Diaspididae) sur la production de l'olivier.

V. ALEXANDRAKIS, P. NEUENSCHWANDER et S. MICHELAKIS*

INFLUENCE D'*ASPIDIOTUS NERII* BOUCHE (HOMOPTERA, DIASPIDIDAE) SUR LA PRODUCTION DE L'OLIVIER.

V. ALEXANDRAKIS, P. NEUENSCHWANDER et S. MICHELAKIS
Fruits, Juin 1977, vol. 32, n°6, p. 412-417.

RESUME - Suivant une forte attaque d'*A. nerii* sur olivier à l'huile, des expériences avec deux insecticides et une huile d'été ont été conduites en Crète occidentale.

La différence dans la densité des stades vivants suivant les deux traitements en avril et en juillet persistait jusqu'à la récolte en janvier. Ce fait permettait de mesurer le dégât causé par différentes densités d'*A. nerii* sur la qualité et la quantité des olives et de l'huile aussi bien que sur la croissance de l'arbre. Ainsi on gagnait les premières données pour définir un seuil économique.

INTRODUCTION

Aspidiotus nerii BOUCHE signalé depuis plus de quarante ans en Grèce (KORONEOS, 1934) est nuisible sur Citrus (PELEKASSIS, 1974) et attaque de même l'olivier. Avant l'année 1974, cette Cochenille n'apparaissait, en Crète, que dans des situations particulières, le long des routes par exemple, mais ne causait pas de dégâts importants. Elle fut ensuite trouvée en population de moyenne importance sur des oliviers destinés à la production d'olives pour la confiserie. Dans ce cas, des traitements insecticides ont été

réalisés. En automne 1974, 1.200 hectares d'oliviers destinés à la production d'huile furent assez abondamment contaminés (région d'Ag. Antonios à 30 km à l'ouest de Chania). En 1975, une expérimentation fut donc entreprise dans cette région pour analyser l'efficacité de différents produits insecticides. Les arbres choisis comme témoins ont servi pour étudier la biologie et l'écologie d'*A. nerii* (NEUENSCHWANDER et al. à paraître).

Après les traitements insecticides, des densités différentes de la population d'*A. nerii* ont été observées. Ceci a permis d'évaluer en fonction du nombre de cochenilles présentes sur le végétal, l'importance des dégâts sur la récolte de l'année en cours ainsi que sur la croissance du végétal (et donc sur les récoltes futures). Il devient possible ainsi d'envisager la définition d'un seuil économique de dégâts acceptables pour l'olivier à huile, ce qui n'est pas envisageable de la même manière avec l'olive de table en raison de l'importance du facteur « présentation » pour le fruit.

* - ALEXANDRAKIS et MICHELAKIS, Station de Recherches agricoles, CHANIA - Crète - Grèce.
NEUENSCHWANDER, Institut d'Entomologie de l'E.P.F., Zurich Suisse.

Projet FAO/UNDP : « Recherches sur les ravageurs et maladies de l'olivier en Grèce continentale, Crète et Corfou ».

Communication présentée à la Quatrième réunion du groupe de travail « Cochenilles et aleurodes des agrumes » de la SROP/OILB, Antibes, 20-25 septembre 1976.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les essais ont été effectués à Ag. Antonios dans une oliveraie de 250 arbres environ (variété Koroneiki) supportant une infestation d'*A. nerii* assez homogène. Le verger a été découpé en huit unités de 30 oliviers, parmi celles-ci, deux ont été choisies pour chacun des trois traitements et les deux restantes ont servi de témoins.

- Différents produits insecticides ont été testés. On effectue le traitement de la population d'*A. nerii*, en deux fois à deux dates différentes, le 9 avril et le 29 juillet 1975. Les produits étudiés sont les suivants :

- Mecarbam (Morfotox ou Murfotox de Murphy, Angleterre) à 68 p. cent de matière active (m.a.) à raison de 150 g pour 100 litres d'eau.

- Carbophénothion (Trithion, Etairia Lipasmaton, Grèce) à raison de 185 ml de Trithion mélangé pour 100 litres d'eau à 500 ml d'huile minérale.

- Huile d'été (Sun Oil 7E de Sunoco, U.S.A.) à 1 p. cent dans l'eau.

Pour chacun des traitements, on pulvérise environ 20 litres par arbre. Comme toute l'oliveraie, le témoin non traité en ce qui concerne les cochenilles est cependant traité par voie aérienne contre la Mouche des olives (6 p. cent d'hydrolysats de protéines en mélange avec du Fenthion, Lebaycid 50 p. cent, Bayer Allemagne à 0,9 p. cent de m.a., à raison de 10 litres par hectare).

- Pour suivre l'évolution de la mortalité des cochenilles, des échantillons ont été prélevés toutes les trois semaines sur cinq arbres par parcelle soit 40 arbres ; sur chaque arbre on récolte au hasard sur la couronne extérieure 15 feuilles de l'année en cours et 15 feuilles de l'année précédente. Toutes les cochenilles sont classées selon leurs stades (premiers stades fixés, deuxième stades, femelles en état de pré-oviposition, femelles en état de ponte) en séparant les vivantes et les mortes. L'infestation sur les fruits est estimée de même sur deux arbres par parcelle (60 fruits récoltés par arbre).

- Pour évaluer l'influence d'*A. nerii* sur la croissance et le rendement de l'olivier, divers paramètres sont pris en considération :

- après le commencement de la nouvelle pousse des feuilles au printemps 1976, la longueur de la pousse est mesurée au niveau d'un arbre à partir de 40 rameaux. Ces mesures sont effectuées sur les cinq arbres de chacune des parcelles qui font l'objet des contrôles de population d'*A. nerii*, soit quarante arbres. Pour l'analyse, la somme des mesures d'un arbre est prise comme unité.

- avant la récolte, qui débute vers le 15 janvier 1976, 1.000 fruits par arbre, récoltés sur les quarante arbres objets des contrôles, sont pesés et dans une petite huilerie de labora-

toire, on extrait l'huile de chacun de ces 40 échantillons, puis on en détermine l'acidité (exprimée selon l'échelle de 0 à 8 pour les huiles de table : 0 à 1 représentant l'huile de première qualité). Parallèlement, à partir de cent fruits récoltés au hasard dans chacune des huit parcelles, on détermine leur teneur totale en huile et en pourcentage de poids frais en extrayant la matière grasse à la benzène.

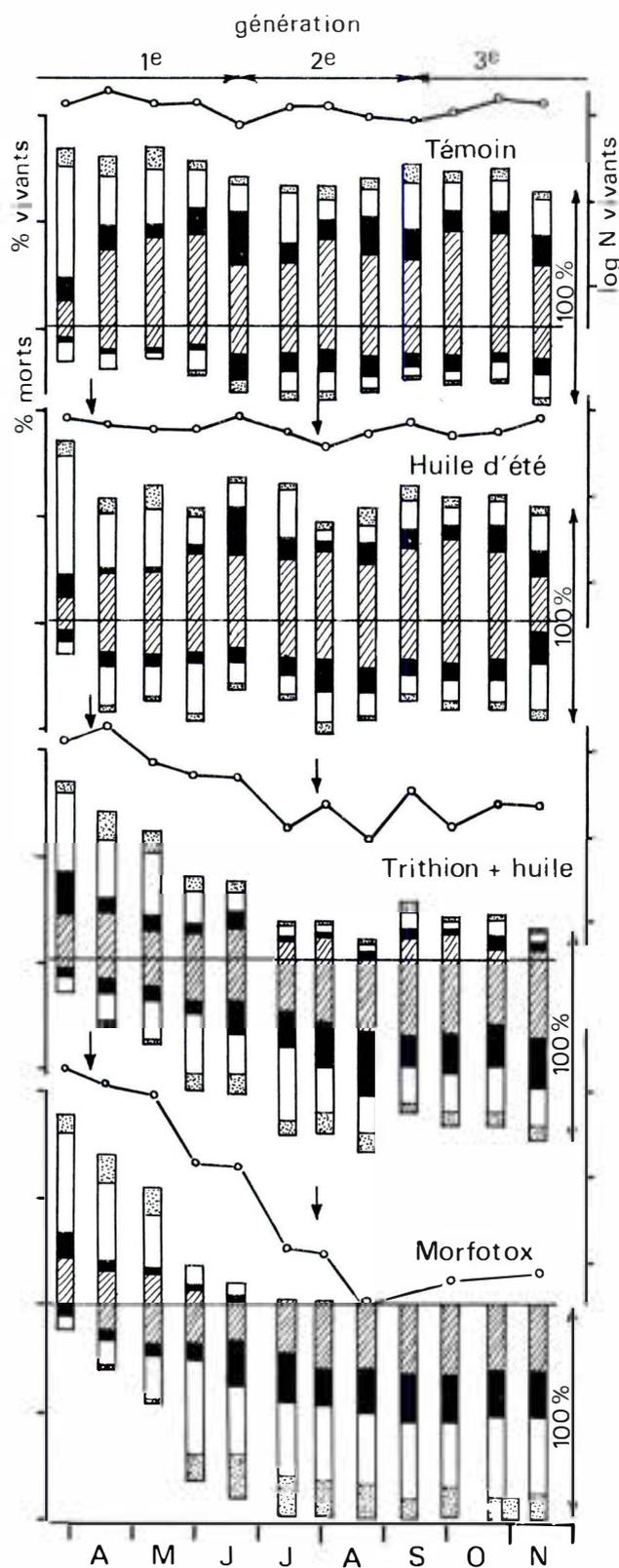
- Pour l'analyse de variance de la densité d'*A. nerii* (tableau 1 a), la somme de toutes les cochenilles vivantes de chaque parcelle a été transformée en $\log(x+1)$. L'analyse porte sur quatre traitements et quatre échantillonnages depuis la mi-septembre jusqu'à la fin de l'année, couvrant ainsi le maximum de l'infestation par la troisième génération. L'analyse a 32 degrés de liberté (d.l.) et il y en a 16 pour l'erreur. Les autres analyses (tableau 1 b) ont 7 d.l. et 4 pour l'erreur. La séparation des moyennes se fait par le test du *t* de Dunn au niveau de $p = 0,05$ (KIRK, 1968).

EFFET DES TRAITEMENTS INSECTICIDES

En 1974, lors des premiers traitements contre *A. nerii* réalisés sur des arbres destinés à la production d'olives de table, on observe à Chania, un mois après le traitement qui a été effectué du 25 au 27 août les mortalités suivantes : le pourcentage de cochenilles vivantes sur feuilles diminue de 68,6 à 26,5 p. cent dans les parcelles traitées avec du Morfotox et de 59,4 à 11,1 p. cent dans celles traitées avec le Trithion + huile. Dans le témoin, cette proportion des cochenilles vivantes passe de 74,7 à 60,6 p. cent. Cette expérimentation préliminaire montre que les deux produits insecticides provoquent une forte mortalité de la diaspine.

- L'année suivante, une infestation de moyenne importance par *A. nerii* sur des arbres destinés à la production d'huile (à Ag. Antonios) a été l'objet de deux traitements pendant les périodes de fixation maximale des larves mobiles de la première et de la seconde génération (Figure 1). La représentation de chaque stade en pourcentage du nombre total d'insectes observés est justifiée par le fait que les boucliers des cochenilles mortes restent fixés sur les feuilles pendant toute la saison. Ceci est très net dans le cas du traitement avec le Morfotox pour lequel on retrouve en novembre une population morte de même composition, quant au rapport des stades, que celle observée pendant les mois de juillet et d'août.

En comparant les densités d'*A. nerii* vivants, on voit que le Morfotox a l'action la plus forte, que le mélange Trithion et huile a un effet intermédiaire et qu'enfin l'huile seule à la concentration de 1 p. cent n'a pas d'effet mesurable sur la Cochenille. En ce qui concerne la comparaison du traitement du mois d'avril avec celui du mois de juillet, il est bien clair que les seconds traitements tant avec le Morfotox que le Trithion, effectués sur des populations



vivantes déjà réduites, ne sont pas aussi marquants que les premiers effectués pendant le mois d'avril. L'apparition chez les diaspines d'une réaction au produit insecticide se traduit par un retard d'environ un mois et demi dans la réduction enregistrable du nombre des insectes vivants. Une mortalité retardée apparaît de même, de manière différentielle selon le stade, sans qu'il soit possible de déterminer avec précision le moment exact de la mort des insectes. L'utilisation de méthodes plus précises (ISHAAYA et SWIRSKI, 1970) devrait permettre de mieux mettre en évidence l'effet des produits insecticides sur *A. nerii*.

- Sur feuilles aussi bien que sur fruits, la différence dans le nombre de cochenilles vivantes due aux traitements insecticides en avril et en juillet persiste jusqu'à la récolte (tableau 1a). On en conclut que deux traitements effectués à l'époque de la fixation maximale des larves mobiles de la première et de la deuxième génération sont suffisants pour assurer un contrôle de la Cochenille. Toutefois, le second traitement n'ayant pas eu un effet très marqué, on peut supposer que dans le cas de cette expérience, un seul traitement au printemps aurait été suffisant.

INFLUENCE DE LA DENSITÉ D'*A. NERII* SUR LA PRODUCTION DE L'OLIVIER

Les différents niveaux de population d'*A. nerii* obtenus après les traitements insecticides permettent d'évaluer l'influence de la densité de cochenilles sur la croissance de l'olivier et sur le rendement en huile (tableau 1).

La longueur des pousses montre une nette différence entre les parcelles ayant peu d'*A. nerii*, c'est-à-dire traitées avec le Morfotox ou le Trithion et celles ayant beaucoup d'*A. nerii*, c'est-à-dire les parcelles traitées avec de l'huile d'été seule et les témoins. De plus, on observe une chute plus importante des feuilles qui supportent une forte infestation par la Cochenille. Si l'on ajoute à cette croissance réduite des rameaux la chute plus importante des feuilles si elles sont infestées par *A. nerii*, il en résulte un aspect général de l'arbre nettement différent selon le degré d'infestation par la Cochenille. Ceci est bien visible le long de certaines

FIG. 1 • DENSITÉ ET COMPOSITION DE LA POPULATION DE *A. nerii*. INFLUENCE DES TRAITEMENTS INSECTICIDES. Pourcentage de chacun des stades vivants et morts.
 ▨ larves du premier stade fixées.
 ■ larves du deuxième stade (femelles).
 □ femelles en état de préoviposition.
 ▤ femelles en état de ponte.
 ○ log N des stades vivants sur 300 feuilles.
 (les flèches indiquent les dates où ont été effectués les traitements).

TABLEAU 1 - Influence de la densité d'*A. nerii* (depuis la mi-septembre à la fin de l'année) sur la productivité de l'olivier.

	traitements en avril et fin juillet				Erreur standard
	témoin	huile d'été	Trithion et huile	Morfotox	
Densité moyenne d' <i>A. nerii</i> vivants :					
par feuille	7,62 a	4,97 a	1,13 b	0,002 c	0,18 ¹⁾
par fruit	2,32 a	1,72 a	0,79 a	0,002 b	0,32 ²⁾
Croissance de l'arbre et production d'huile :					
longueur moyenne de la pousse en 1975 (cm)	4,12	5,21	5,50	5,38	0,35
poids de 1.000 fruits (g)	480,0	487,9	498,1	530,7	33,7
contenu en huile de 100 fruits (g)	10,74	12,64	12,33	13,80	1,16
contenu en huile en % du poids frais	21,6	24,0	23,2	24,7	1,3
qualité de l'huile (3)	0,33	0,27	0,27	0,29	0,01

1) et 2) : en $\log(x+1)$, F de la variance attribuée aux traitements insecticides égale respectivement 188,88 et 31,74 ($F_{0,05} = 3,24$)

3) : échelle de 0 à 1,0 = huile de première qualité.

a,b,c : chaque contraste simple entre deux moyennes suivies des différentes lettres est significatif.

routes non goudronnées en particulier où, en relation avec le nuage de poussière provoquée par le passage des véhicules, les oliviers sont infestés par *A. nerii* depuis plusieurs années et présentent, en général, un aspect plus rabougri et plus déficient que les arbres sains.

L'effet direct de la Cochenille sur la quantité de fruits récoltés est moins net. Dans cette expérimentation, il n'a pas été possible de le mesurer pour chacun des arbres. Toutefois, dans une autre expérience où l'on enregistrait la densité de cochenilles sur trois fois vingt branches âgées de deux ans prélevées sur trois arbres, une régression significative a été trouvée entre la densité d'*A. nerii* sur les vieilles feuilles (x) et le nombre de fruits produits sur ces branches (y) ($t = 2,14$; $t_{0,05} = 2,00$; $y = 14,11 - 0,10 x$). Cette observation suggère que la récolte totale est diminuée dans les arbres qui ont une haute infestation par la Cochenille.

En ce qui concerne la qualité du fruit, on remarque que le poids de 1.000 fruits diminue avec l'augmentation de

l'intensité de l'attaque par *A. nerii*. Cet effet cependant est loin d'être significatif, car d'autres facteurs, en particulier le poids total de la récolte sur un arbre, influent sur les dimensions du fruit (PSYKALLIS, 1975). La récolte en huile est plutôt déterminée par le poids des fruits que par leur pourcentage en huile qui ne varie que faiblement selon le degré d'infestation par la Cochenille. Enfin, la qualité de l'huile n'est pas affectée et toutes les mesures d'acidité effectuées restent dans le groupe correspondant à la première qualité.

L'influence de la population d'*A. nerii* sur la qualité du fruit apparaît plus nettement si les analyses sont faites sur des fruits choisis en fonction de leur infestation (tableau 2). Les olives ayant une infestation faible (jusqu'à un maximum de 10 *A. nerii* par fruit) ne subissent pas de perte de qualité. D'autre part, les olives plus ou moins déformées ayant une infestation par *A. nerii* plus importante, sont nettement plus petites et contiennent moins d'huile, même exprimée en pourcentage du poids frais. Les densités de cochenilles

TABLEAU 2 - Production d'huile des fruits qui présentent différents niveaux d'infestation par *A. nerii* (classe A, B, C) : fruits récoltés sur un seul arbre le 19 décembre 1975.

Classe	Nombre d' <i>A. nerii</i> par fruit		Poids de 100 fruits (g)	Huile pour 100 fruits (g)	Contenu en huile en % du poids frais
	Extrême	Moyenne			
A	0	0	53.89	12.49	23.2
B	1-10	4.4	57.13	12.65	22.2
C	11-100	37.0	35.65	5.06	14.2

observées sur les fruits après qu'un choix selon l'infestation ait été effectué (tableau 2) et les moyennes observées lors de l'échantillonnage après les traitements insecticides (tableau 1) appellent les remarques suivantes : une infestation moyenne de 4,4 cochenilles par fruit (classe B) n'influe pas sur la qualité. Ce chiffre moyen de 4,4 cochenilles par fruit ne représente réellement la classe B que dans le cas de fruits choisis individuellement. Dans le cas d'une estimation au niveau de la parcelle, il en va différemment ; en effet, dans le témoin de l'expérimentation de traitements insecticides par exemple, on observe qu'une moyenne de 2,3 *A. nerii* par fruit affecte la production. Ceci peut s'expliquer par le fait que ce dernier nombre moyen est le résultat d'un mélange de fruits plus ou moins infestés, dont certains peuvent appartenir à la classe C qui, elle, est déterminante en ce qui concerne la quantité d'huile.

CONCLUSIONS

Ces observations portent sur une gradation d'*A. nerii* avec un an et demi de haute infestation et négligent les effets à long terme. Nous en concluons, que les dégâts sur l'olivier à huile peuvent être évités si les traitements maintiennent les populations à un niveau inférieur à un maximum de 10 cochenilles par fruit au moment de la récolte. Pratiquement, cela signifie que l'infestation par la troisième génération (en provenance des feuilles) peut être

négligée dans le biotope étudié pendant les années 1975 et 1976. Les dégâts correspondent donc alors à l'infestation par la deuxième génération d'*A. nerii* sur les fruits.

Les deux insecticides ont réalisé un contrôle satisfaisant, c'est-à-dire qu'ils ont réduit les infestations au-dessous du seuil de 10 cochenilles par fruit. Pour une recommandation finale concernant les produits chimiques à utiliser contre *A. nerii* sur olivier, le choix parmi des produits comme le Morfotox ou le Trithion employés dans cette étude doit être basé en outre sur leur action sur la faune utile. C'est pourquoi nous entreprenons dès maintenant une évaluation de l'incidence des différents traitements sur les parasites (en y concluant aussi celle des huiles blanches à plus haute concentration).

REMERCIEMENTS

Nous remercions MM. C. BENASSY (INRA, Antibes, France), Y. LAUDEHO (FAO, Athènes, Grèce) et E. SWIRSKI (Bet-Dagan, Israël) pour leurs suggestions aussi bien que pour leur aide dans la rédaction de ce manuscrit, Mme M. MATHIOUDIS pour son aide dans les échantillonnages préliminaires, M.D. VAMVOUKAS pour la détermination de contenu en huile et M.A. KOUTSAVDAKIS pour les mesures d'acidité de l'huile (Chania, Crète, Grèce).

BIBLIOGRAPHIE

ISHAAYA (I.) et SWIRSKI (E.). 1970.

A rapid laboratory test for determining death in some armored scale species (*Coccoidea, Diaspididae*).
Ent. expl. appl., 13, 37-42.

KIRK (R.). 1968.

Experimental design : procedures for the behavioral sciences.
Brooks and Cole Publ. Comp., Belmont Calif. U.S.A., 79-86.

KORONEOS (J.). 1934.

Les Coccidae de la Grèce.
Thèse, Athènes, 3-6.

NEUENSCHWANDER (P.), MICHELAKIS (S.), ALEXANDRAKIS (V.), 1977.

Biologie et écologie d'*Aspidiotus nerii* BOUCHE (*Homoptera, Diaspididae*) sur olivier en Crète occidentale (Grèce).
Fruits, juin 1977, vol. 32, n 6, p.

PELEKASSIS (C.D.). 1974.

Historical review of biological control of Citrus scale insects in Greece.
(2nd Meet. OILB, Athens, Greece, sept. 18-23).
Bull. S.R.O.P., 1974/3, 14-20.

PSYLLAKIS (N.). 1975.

Recherches de tests pour l'aptitude des variétés d'olivier à la culture irriguée, application aux variétés Koroneiki et Mastoïdis.
Olea (FAO), dec. 53-76.

SUMMARY

In an experiment (1975/76) two insecticides and a summer oil at a concentration of 1% were applied in April and July (Fig. 1). The resulting differences in the scale densities persisted up to harvest (Tab. 1a), and thus allowed measurement of the impact of the scale densities on the quality and quantity of olives and oil as well as on the growth of the

RESUMEN

Después de un fuerte ataque de *A. nerii* en el olivo productor de aceite se han hecho experiencias con dos insecticidas y un aceite de verano, en Creta occidental.

La diferencia en la densidad de los estados vivos, siguiendo los dos tratamientos en abril y en julio, persistía hasta la recolección en enero. Este hecho permitía medir los daños

trees (Tab. 1b). Fruits which were chosen from different levels of infestation on the same tree (Tab. 2) demonstrated, that economical damage in this situation occurred only on those olives, which were already infested by crawlers of the 2nd generation and were therefore heavily attacked by the 3rd generation pruced on the same fruits (above 10 scales per fruit). High scale densities on the leaves on the other hand resulted in earlier leaf drop and reduced growth.

causados por las diferentes densidades de *A. nerii* sobre la calidad y la cantidad de las aceitunas y del aceite, asi como sobre el crecimiento del arbol. De esta manera se han podido obtener los primeros datos para definir un plafon economico.

