

# A propos de la lutte contre le capnode

A la suite de l'article de H. G. DELMAS paru dans *Fruits*, février 1953, p. 53-67 : Essai de lutte chimique contre le Capnode adulte, J. THENARD a demandé de publier les observations que cet article lui suggérait. Nous avons communiqué à H. G. DELMAS le texte de J. THENARD et nous publions ci-dessous les deux notes. La Rédaction de *Fruits* est très heureuse de donner à ses lecteurs la possibilité de suivre cette discussion technique particulièrement intéressante.

Dans la note de J. THENARD et la réponse de H. G. DELMAS, on voit que l'application de produits insecticides nouveaux pour la lutte contre le Capnode, soulève a priori les difficultés habituelles. La rentabilité des traitements au Dieldrine et leurs dangers pour l'homme sont mis en cause. Seule une expérience portant sur plusieurs années permettra de répondre aux questions posées dès maintenant par les deux auteurs.

Le rôle des chercheurs est d'entreprendre l'étude de toutes les possibilités qui leur sont offertes et de faire connaître rapidement leurs résultats aux personnes intéressées par leurs recherches. Les notes ci-après faisant suite à l'article de H. G. DELMAS, font une mise au point excellente des résultats techniques prometteurs que l'on peut espérer, ainsi que des dangers et inconvénients qui pourraient résulter d'applications inconsidérées ou trop hâtives de la part des intéressés.

N. D. L. R.

## I. — Note de J. THENARD

La protection sanitaire des vergers d'abricotiers reste d'actualité dans le Sud de la France et en Afrique du Nord.

Un article de MM. H. G. DELMAS et R. THERMES, publié dans le numéro de février 1953 de la revue « *Fruits* » (vol. 8, n° 2) donne sur cette question des indications qui nous conduisent à formuler les remarques suivantes :

### 1) La comparaison des insecticides.

Il semble logique de comparer les mérites agricoles des insecticides en tenant compte des deux facteurs primordiaux qui limitent leur emploi.

#### a) Leur toxicité pour l'utilisateur et le consommateur.

Les auteurs de l'article reconnaissent la toxicité du dieldrin pour l'homme mais considèrent que son emploi ne présente pas plus de danger que d'autres produits similaires. Ils auraient pu ajouter « aux doses normales d'emploi ».

Précisons notre pensée sur ce point. Par ingestion, la toxicité de ce produit est seulement deux fois plus forte que celle du Lindane et environ trois fois celle du D.D.T. (1). Mais ses effets sont surtout redoutables par contact avec l'épiderme, principalement quand ce fait se répète dans le temps (cas le plus fréquent dans la pratique agricole). Des doses inférieures à 5 mg par kg de poids vif peuvent provoquer la mort sur les lapins (2).

Le dieldrin est donc plus dangereux dans ce cas que les produits à base de parathion et nous savons que l'emploi de ce dernier insecticide sur vigne contre les vers de la grappe a déjà provoqué des accidents graves et parfois mortels dans les régions méditerranéennes. Comme les doses conseillées par DELMAS et THERMES sont de 12 à 25 fois supérieures à celles adoptées pour le parathion (10 à 20 g de m. a./hl), il semble qu'une sérieuse mise en garde s'impose. Constatons d'ailleurs que le Dieldrin n'est normalement conseillé qu'à des concentrations de

20 à 30 g de m. a. par hl ou, plus généralement, à 1/8 des doses habituellement retenues pour le D. D. T.

D'autre part, il n'est pas douteux qu'un traitement le 15 mai sur abricotiers à ces concentrations considérables laissera un dépôt important sur les fruits cueillis peu de temps après. Les arboriculteurs doivent donc attendre que cette pratique soit autorisée par la législation française, ce qui nous semble assez problématique.

#### b) Leur prix de revient.

Le Dieldrin est sensiblement au même prix que le lindane et nettement plus cher que le D. D. T. Nous ne comprenons donc pas, ici non plus, pourquoi les auteurs ont comparé en laboratoire Dieldrin à 250 g avec 60 g de D. D. T. et 36 g de Lindane (tout ceci étant des doses de matière active par hectolitre).

### 2) Nos connaissances actuelles.

Des techniciens travaillant séparément (3, 4, 5) ont précisé la biologie du capnode en France et en Afrique du Nord et démontré qu'un traitement du sol à l'H. C. H., début mai, pouvait parfaitement protéger les plantations d'abricotiers du capnode pour un prix de revient inférieur à 20 fr par arbre. Un second traitement en juillet peut être utile la première année si les arbres sont déjà attaqués.

Il faut donc souhaiter que cette méthode de lutte adoptée par les Services officiels connaisse maintenant une large diffusion auprès des utilisateurs.

Dans le cas où un traitement du feuillage après la récolte se trouverait justifié par des conditions locales particulières, les arboriculteurs pourraient faire appel aux insecticides suivants : Arséniate de plomb à 0,5 ou 1 %, H. C. H. à 0,5 %, Chlordane à 0,2 et 0,3 % ou Cryolite à 1 ou 2 % (6).

Jean THENARD,  
Ingénieur Horticole.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) LEHMAN (A. J.). Chemicals in foods. Assoc. Food and Drug Officials of the U. S. 15, 4, 1951, p. 122.
- (2) STEINER (L. F.) et HINMAN (F. G.). Field tests of insecticides for control of oriental fruit fly. J. Econ. Ent. 45, 3, 1952, p. 388.
- (3) FERON (M.). Nouveaux résultats d'essais de lutte contre le capnode (*Capnodis tenebrionis* L.) par le traitement du sol. C. R. Ac. Agr., 26-II-1952, p. 715.
- (4) CHRESTIAN (P.). Le problème du capnode au Maroc. *Fruits*, vol. 7, n° 1, 1952.
- Résultats acquis dans la lutte contre le capnode. État actuel de la question. *Fruits*, vol. 7, n° 5, 1952.
- (5) GAIRAUD (R.) et BESSON (J.). Contribution à l'étude de la biologie du capnode dans la Mitidja (Algérie). *Rev. Path. Veg. et Ent. agr.*, fasc. 3, 1950, p. 119.
- (6) FERON (M.). État actuel des connaissances concernant la lutte contre le capnode (*capnodis tenebrionis* L.). C. R. Cong. Pomologie de France, 12 oct. 1952, p. 188.

## II. — Réponse de H. G. DELMAS

Avant de répondre à M. THENARD nous nous permettrons quelques remarques liminaires.

1° Les deux articles qui ont été publiés cet hiver :

le compte rendu à l'Académie d'Agriculture (séance du 4 février 1953) et le rapport complet paru dans la revue « Fruits », février 1953, sont simplement des comptes rendus d'un premier travail portant sur une saison. Ils n'ont absolument pas la prétention d'être exhaustifs ou définitifs. Leur but est simplement de montrer la voie à une recherche possible.

2° Dans une phase préliminaire à tout travail de recherche même agronomique il est logique de faire passer au second plan les conditions d'application.

Le but est d'abord de trouver une première solution au problème posé. C'est ce que nous avons essayé de faire.

3° La raison de l'emploi des doses fortes dans nos essais est facile à comprendre.

Il serait évidemment souhaitable lors de l'essai d'un produit antiparasitaire encore peu connu de pouvoir comparer d'emblée toute une gamme de doses. Cela n'est malheureusement pas possible dès que les essais sont pratiqués sur une certaine échelle. C'est pourquoi dans une première phase nous employons systématiquement une dose « forte » qui pourra être diminuée par la suite si elle s'est montrée efficace. La pratique inverse risque de faire perdre une année sans apporter aucun renseignement utile.

Cependant nos travaux ayant finalement un but pratique, les « doses fortes » sont choisies, dans la mesure de nos informations, de telle sorte qu'elles ne diffèrent pas trop considérablement des doses susceptibles d'être commercialisées ultérieurement.

Nous passerons maintenant à l'analyse des arguments de M. THENARD.

## A. Toxicité du Dieldrin.

M. THENARD insiste sur la toxicité du Dieldrin. Nous avons déjà dit dans notre article paru dans « Fruits » qu'il ne nous appartenait absolument pas de juger de cette question. La responsabilité est trop grande en l'espèce pour vouloir l'assumer. Il existe une Commission officielle des toxiques qui statuera le moment venu.

Cependant, M. THENARD nous reproche d'avoir écrit que le Dieldrin ne présentait vraisemblablement pas plus

de danger que les produits similaires, et il indique que cela n'est vrai qu'« aux doses normales d'emploi ».

On pourrait objecter que la notion de « dose normale d'emploi » est une notion bien vague en vérité pour un produit nouveau. Même pour un produit comme le D. D. T. si la dose normale d'emploi est en général de 80 à 100 g/hl, elle peut parfois atteindre 500 g (6) dans le cas de traitements contre la mouche des fruits, par exemple.

Mais ce n'est pas au hasard que nous avons choisi la dose de 250 g/hl, d'autres l'avaient fait avant nous, mieux placés que nous mêmes pour connaître les conséquences d'un tel dosage, tant du point de vue de la toxicité que de la rentabilité.

En effet, W. H. M. DALMAYER (7), ingénieur des laboratoires de la Société Shell, firme fabricant l'insecticide, a effectué en 1951 des essais contre la mouche des fruits en employant cette dose. On imagine mal qu'une Société puisse envisager avec ses propres produits des traitements qui resteraient inapplicables.

En Palestine, Z. AZIDOV (1), entomologiste à la Station de recherche agronomique de l'État d'Israël, a employé en 1951 sur le conseil du fabricant des doses analogues (200 g/hl).

En Palestine encore, Z. AZIDOV, I. HARPAZ et MOHRER (2) ont essayé contre *Dacus oleae* GMEL, des traitements au Dieldrin allant jusqu'à 1 % et 2 %, soit 1.000 et 2.000 g/hl.

Nous même, conseillé par la Société Shell nous avons repris en 1952 les essais contre *Ceratitis capitata* Wied, avec des teneurs en Dieldrin allant de 125 à 500 g/hl.

Nous nous considérons donc comme entièrement fondé à avoir retenu la dose de 250 g/hl comme base de départ pour nos essais.

Mais M. THENARD donne des précisions sur la toxicité du Dieldrin et il cite les travaux de LEHMAN (15). D'après ceux-ci, la toxicité d'ingestion du Dieldrin pour les animaux à sang chaud n'a rien de particulièrement remarquable (14). Si cet insecticide est plus toxique que le D.D.T. ou le Lindane il l'est beaucoup moins que le Parathion.

Les chiffres de LEHMAN sont en effet les suivants :

Dose léthale moyenne d'ingestion (LD50) en mg par kg poids vif de rat.

D. D. T. ....	250
Lindane. ....	125

Dieldrin.....	87
Parathion.....	3
Diméthyl parathion.....	15,2

Les parathions du commerce étant constitués d'un mélange d'esters diéthylique et diméthylique, les chiffres à attribuer aux parathions varient suivant les auteurs (8, 17, 15).

On peut cependant considérer qu'en moyenne le Dieldrin est environ dix fois moins toxique que le Parathion.

Or, les oléoparathions, par exemple, sont employés contre la mouche des fruits à la dose de 20, 25 et même 30 g de matière active par hectolitre, ce qui permettrait par analogie d'envisager des doses de 200 à 250 et même 300 g de Dieldrin.

La dose choisie est donc parfaitement en harmonie avec ces chiffres.

La dose léthale chronique d'ingestion du Dieldrin chez le rat, selon les chiffres rapportés par TILEMANS (17), serait de 50 ppm au bout de douze semaines, alors qu'elle est de 25 ppm au bout de quatre semaines pour le Parathion. BUNDREN, HOWEL et HELLER ont montré de leur côté qu'un lapin recevant une fois par semaine 30 mg/kg de Dieldrin pouvait vivre ainsi pendant 25 semaines.

De même des rats recevant de la même façon 75 mg/kg ne paraissaient pas affectés. Lorsqu'ils recevaient 150 mg/kg leur mort s'échelonnait de la deuxième à la onzième semaine. Là non plus, l'usage du Dieldrin ne semble pas soulever de difficultés particulières.

Reste donc la toxicité par contact. Si nous n'avons trouvé aucune mention de cette question dans l'article de STEINER et HINMAN (16) (auteurs cités par M. THENARD), en revanche LEHMAN (cité par TILEMANS (17)), a bien montré que la toxicité par contact du Dieldrin était extrêmement élevée. Alors qu'en moyenne pour l'homme, le danger ne commencerait avec le D. D. T. que pour des quantités voisines de 170 g, et de 3 g avec le Lindane et le Parathion, la dose léthale de Dieldrin (ou d'aldrin) serait inférieure à 0,350 g. Ce qui correspondrait à peu près aux 5 mmg par kg de poids vif dont parle M. THENARD. Il est bien évident que si ces chiffres étaient confirmés le Dieldrin tel que nous l'avons employé ne peut être envisagé.

Bien plus, tout usage agricole de cet insecticide deviendrait vraisemblablement impossible.

On comprend toutefois difficilement si cette toxicité était si élevée, comment l'usage d'un tel produit pourrait être autorisé aux États-Unis où il s'en vend des quantités considérables.

De la même façon l'usage répété que nous en avons fait au cours de l'été 1952 sans le moindre inconvénient apparent pour aucun de nous malgré les incidents inévitables (tels que contacts prolongés sur la peau et même, une fois, projection dans l'œil) s'accordent mal avec cette toxicité considérable.

Il ne nous appartient pas de discuter ces résultats d'autant plus que nous ignorons tout du processus expérimental. Nous remarquerons toutefois leur caractère paradoxal.

La dose léthale par ingestion serait, en effet, 17 fois plus élevée que par contact.

Or, qu'est-ce qu'une toxicité d'ingestion sinon une toxicité par contact au niveau de muqueuses et d'endothéliums bien plus fragiles et perméables que la peau ?

Il est cependant indispensable de préciser les conditions de la mesure de toxicité de contact en indiquant les conditions d'application des insecticides sur le corps des animaux en expérimentation, ainsi que l'état physique sous lequel ils sont utilisés.

LEHMAN fait, en effet, remarquer que des corps, relativement toxiques en solution, peuvent être à peu près sans action sous forme de poudre ou de suspension.

Le cas du Lindane est frappant à ce sujet.

La dose léthale moyenne (DL<sub>50</sub>) par contact en mg/kg poids vif de *lapin* est en effet :

Lindane sec .....	> 4.000
Lindane en solution à 2 % dans la diméthylphthalate.....	> 188
Lindane en solution à 1 % dans la crème de maquillage .....	50

Le résumé du travail de LEHMAN dont nous disposons ne nous donne pas les chiffres relatifs au Dieldrin. Il signale simplement pour l'Aldrin (5 % dans le diméthylphthalate) une DL<sub>50</sub> < 150 (1).

Cependant les travaux de BUNDREN, HOWEL et HELLER (3) fournissent de précieux renseignements.

Ces auteurs ont étudié la toxicité de contact sur des jeunes rats en les trempant une fois par semaine dans des émulsions aqueuses de Dieldrin en solution dans le xylène (0,125, 0,187, 0,250 %).

Parmi les rats du lot trempé dans l'émulsion titrant 0,125 % de Dieldrin, aucune mort n'a été constatée au bout de 9 semaines.

Parmi ceux trempés dans l'émulsion titrant 0,250 %, 1 seul mourut après 2 traitements. Tous les autres étaient encore vivants au terme de l'expérience (après 7 semaines). L'augmentation de poids a été normale dans tous les cas. L'insecticide s'accumulait dans le foie et les reins en quantité proportionnelle à la dose employée mais non au temps que durait l'expérience. Ces résultats précis attribueraient donc au Dieldrin une toxicité bien moindre que les premiers chiffres de LEHMAN.

En regard de ces chiffres les doses que nous avons employées à titre expérimental ne présentent vraisemblablement pas de grands risques pour l'utilisateur lorsque le produit est en solution.

Et il est probable que, sous forme de poudre mouillable, leur toxicité est tout à fait acceptable.

Mais, quoi qu'il en soit nous répétons que la question n'est pas de notre ressort et nous attendrons la décision officielle de la commission compétente.

(1) M. WE. Mac Cauley de la Julius Hyman et Company Division nous a affirmé que la toxicité du Dieldrin était du même ordre.

### B. La question du prix de revient.

Au moment où nous avons entrepris les essais le produit n'était pas commercialisé en France et nous n'avions aucun ordre de grandeur du prix de vente futur. Raison de plus pour ne pas nous être préoccupé a priori de cette question. Et même actuellement l'examen de cet aspect du problème semble prématuré. M. THENARD l'envisage cependant. Nous n'en avons pas parlé. Puisqu'il le soulève précisons-le.

1° Il n'est peut-être pas inutile d'attirer auparavant l'attention sur un aspect particulier de la lutte contre le Capnode.

Dans la plupart des cas lorsqu'on effectue un traitement antiparasitaire sur des végétaux on en attend un effet favorable sur la santé des plantes qui se traduise en définitive par une certaine augmentation de la valeur des produits commercialisés. Un traitement est rentable si son prix de revient est nettement inférieur à la plus-value ainsi apportée.

Dans le cas du Capnode il en va tout autrement, il s'agit « d'un tout ou rien », c'est l'existence même de la plantation qui est en cause, surtout dans le cas des jeunes arbres qu'une seule larve peut faire périr.

Ce n'est donc plus à une éventuelle augmentation de récolte qu'il faut rapporter le coût du traitement, mais bien à tous les frais d'investissement, de plantation, de culture, etc..., qu'entraîne l'établissement et l'entretien d'un verger.

Le problème est donc tout différent.

Et les arboriculteurs l'ont intuitivement compris, qui nombreux nous réclament une technique dirigée contre les adultes. Même à leurs yeux, la question du prix de revient demeure secondaire dans ce cas. Le but est d'abord de sauver les arbres.

2° Si l'on prend les tarifs actuels, l'hectolitre de bouillie de Dieldrin (250 g MA/hl) revient environ à 2.000 francs, celui de Lindane à la même dose à 3.000 francs environ. Même en admettant que ces prix soient du même ordre de grandeur, nous avons montré que le traitement du feuillage au Lindane n'avait aucun intérêt par suite de son manque de persistance (au bout d'une semaine le produit ne protège déjà plus suffisamment l'arbre).

3° Ceci dit, ayant pratiqué nous-même de nombreux traitements dans la région « des aspres » secs où les arbres gardent un format réduit, nous pouvons considérer qu'il suffit d'environ 6 litres de solution par arbre d'une douzaine d'années, soit donc 120 francs par arbre et par traitement. En envisageant deux traitements cela représenterait 240 francs par arbre, soit environ le prix de 3 à 4 kg de fruits, pour des arbres qui en donnent couramment 40 kg.

4° Mais la technique devient très intéressante dans le cas de jeunes plantations, d'autant plus que les arbres restent stériles pendant les premières années, la question des dépôts insecticides sur les fruits ne se pose plus. Avec une dépense ne dépassant pas 80 francs par arbre (2 litres sont largement suffisants pour des arbres de 4 ans) le

feuillage pourra vraisemblablement être protégé et les adultes tués.

Enfin, M. THENARD dans le même paragraphe concernant le prix de revient s'étonne que dans notre premier essai au laboratoire nous avons comparé :

Dieldrin.....	300 g MA/hl
D. D. T.....	60 g —
Lindane.....	36 g —

S'il est bien un moment où les considérations de prix de revient ne doivent pas être envisagées c'est dans un essai préliminaire de laboratoire. Et cependant, c'est précisément pour ne pas trop perdre de vue les conditions d'emploi que ces doses « fortes » ont été choisies.

Pour le Dieldrin la dose a été arrêtée en fonction des considérations précédemment indiquées.

Pour le D. D. T. en émulsion huileuse spéciale et le Lindane nous nous sommes basés sur les doses fortes conseillées par des fabricants des spécialités employées.

On pouvait cependant nous reprocher l'arbitraire de tels chiffres. C'est précisément pour aller au-devant d'une telle objection que notre deuxième essai préliminaire ne comportait que la dose uniforme de 200 g MA/hl (*Fruits*, vol. 8, n° 2, p. 56).

### C. Nos connaissances actuelles.

*Nous ne méconnaissons absolument pas le traitement du sol à l'HCH établi sur des observations précises (10), (11), (13). Actuellement encore il est le seul que nous recommandions et les brochures que nous avons fait imprimer pour vulgariser cette technique sont toujours distribuées.*

Il est bien évident que dans l'état actuel de la question ce traitement est plus économique que celui dont nous avons commencé l'essai. Nous n'avons jamais prétendu le contraire.

Nous nous permettrons cependant de rappeler les raisons qui nous ont conduit à chercher « autre chose ».

a) Nous avons tenu compte de la réticence des arboriculteurs à employer la technique de traitement du sol. Cette réaction se conçoit aisément. Dans l'impossibilité de juger rapidement de l'action du produit le praticien est obligé de faire un véritable acte de foi qui lui répugne, il va sans dire...

Il est, en effet, très difficile de juger de l'action d'un tel traitement dans les conditions de la pratique.

Ainsi ayant effectué en 1950 un essai comparatif de traitements intéressant la base des arbres d'un verger nouvellement planté, nous avons chaque année poursuivi les applications et les observations. Or, en 1953, un seul arbre témoin sur les 72 répartis en 6 blocs, que comportait l'essai, est mort du capnode. Donc au bout de quatre saisons de traitement nous ne pouvons encore rien dire.

b) De l'avis même des propriétaires l'épandage de produit insecticide au pied des arbres n'est pas toujours commode en raison du manque de main-d'œuvre consciencieuse.

Ces abricotiers sont la plupart du temps greffés sur Reine-Claude, plus rarement sur Myrobolan. Ces porte-greffes peuvent drageonner à quelques mètres du tronc et il n'est pas rare de trouver ces drageons infestés.

De plus, si l'HCH paraît bien limiter la sortie des adultes de leurs loges nymphales, 7 à 11 % environ des insectes peuvent sortir au-dessus du niveau du sol et échapper ainsi à l'action de l'HCH (4) (9).

d) La présence d'HCH au pied des arbres n'empêche en rien les attaques du feuillage, pouvant aller jusqu'à la défeuillaison complète des jeunes arbres.

Devant une telle situation il nous a paru souhaitable de chercher un complément à la technique de traitement du sol ailleurs que parmi les procédés que M. THENARD préconise pour terminer.

En effet, il indique que « dans le cas où un traitement du feuillage après la récolte se trouverait justifié par des conditions locales particulières, les arboriculteurs pourraient faire appel aux insecticides suivants : Arséniate de plomb à 0,5 ou 1 %, HCH à 0,5 %, Chlordane à 0,2 et 0,3 % ou Cryolite à 1 ou 2 % ».

Nous ne voyons pas de raison d'omettre le Dieldrin puisque, comme nous l'avons montré, rien ne s'oppose dès maintenant à l'emploi de ce produit sur les jeunes arbres, c'est-à-dire dans « ces conditions locales particulières ».

Mais qui plus est, les techniques qu'il recommande, sont reconnues comme tout à fait insuffisantes. Il suffit de rappeler ce qu'en dit Chrestian (5). Il rapporte, en effet, que pour l'arséniate de plomb (0,5 à 2 % MA) la mortalité varie de 16 % en 10 jours (Perret) à 100 % en 6 jours (Guessous). La rémanence ne dépassant pas 15 jours.

De même l'HCH (0,25 % MA) n'entraîne qu'une mortalité de 47 % au bout de 15 jours (Chrestian).

Avec le Chlordane 1 % la mortalité n'atteint que 60 %, 15 jours après le traitement.

Enfin, la cryolite a donné des résultats variables. RIVNAY estime qu'en pulvérisation à 2 % elle est douée de la même efficacité que le fluosilicate de baryum utilisé à la même dose. Or, CHRESTIAN indique précisément qu'en pulvérisation à 2 % de substance active l'efficacité de ce corps est très faible.

En résumé, aucun de ces traitements ne peut être jugé comme satisfaisant et nous ne voyons pas l'intérêt de recommander ces techniques.

C'est précisément la lecture de la mise au point de CHRESTIAN résumant l'état actuel de la question de la lutte contre le capnode adulte, qui nous a encouragé à rechercher l'action d'un nouveau produit.

Si la technique de traitement du sol avec l'HCH a constitué un grand progrès dans la lutte contre le capnode, elle n'est pas parfaite et la recherche d'autres procédés complémentaires était souhaitable. Nos fonctions visant uniquement à trouver la méthode de lutte la plus efficace, c'est à cette recherche que nous nous sommes attaché.

Quoi qu'il en soit, le fait essentiel demeure que deux mois après un seul traitement les capnodes introduits dans la cage d'essai, renfermant l'arbre traité, mouraient encore en quelques jours.

C'est ce fait que nous avons cru bon de publier, car à notre connaissance il présentait un élément original. C'est à partir de cette donnée que les essais seront repris cet été et les doses d'emploi abaissées. Alors, mais alors seulement, il sera possible de juger des différentes possibilités d'application pratique de cette technique.

H. G. DELMAS,  
 Directeur technique  
 de la Société coopérative de Recherches  
 et d'Expérimentation agricoles  
 des Pyrénées-Orientales.

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) AZIDOV (X.). Preliminary experiments in controlling the Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis Capitata* Wied) by Dieldrin. Bull. 59 Agricultural Research Station. State of Israël, 1953.
- (2) AZIDOV (Z.), HARPAZ (I.), MOHRER (I.). Experiments in controlling the olive fly (*Dacus oleae* GMEL.). Bull. 59. Agricultural Research Station. State of Israël, 1953.
- (3) BUNDREN (J.), HOWELL (D. E.), HELLER (V. G.). Absorption and Toxicity of Dieldrin. Depart. Entom. Agric. Chem. Res. Oklahoma. Agric. Exp. Station Stillwater. Okla. Proc. Soc. Exp. Biol. Méd. U. S. A., v. 79, n° 2, 236-238, 1952.
- (4) CHRESTIAN (P.). Le problème du capnode au Maroc (*Capnodis tenebrionis* L.). *Fruits* (I. F. A. C.), vol. 7, n° 1, p. 2-8, 1952.
- (5) CHRESTIAN (P.). Résultats acquis dans la lutte contre le capnode état actuel de la question. *Fruits* (I. F. A. C.), vol. 7, n° 5, p. 199-207, mai 1952.
- (6) COSTANTINO (G.). La lutte contre la mouche des fruits. *Fruits et Primeurs*, p. 201, mai 1952.
- (7) DALMEYER (W. H. H.). Results obtained with aldrin and dieldrin against the mediterranean fruit fly (*Ceratitidis Capitata* Wied) in peach orchards in France. Comm. n° 56. III<sup>e</sup> Congrès International de Phytopharmacie, Paris, 1952.
- (8) DESAYMARD (P.). Rapport Congrès Pomol. France, p. 103-110, 1948.
- (9) FERON (M.). Bases biologiques de la lutte contre le capnode. *C. R. Acad. Agric. Séance du 22 novembre 1950*.
- (10) FERON (M.). Quelques résultats dans la lutte contre le capnode (*Capnodis tenebrionis* L.), par le traitement du sol. *C. R. Acad. Agr. Séance du 22 novembre 1950*.
- (11) FERON (M.). Nouveaux résultats d'essais de lutte contre le capnode (*Capnodis tenebrionis* L.), par le traitement du sol. *C. R. Acad. Agr. Séance du 26 novembre 1952*.
- (12) GAIRAUD (R.) et BESSON. Contribution à l'étude de la biologie du bupestre du pêcheur (*Capnodis tenebrionis* L.) dans la Mitidja (Algérie). *Revue Path. Vég. Entom. Agric. France*, t. XXIX, n° 3, p. 119-136, 1950.
- (13) GUESSOUS (A.). Recherches sur la ponte du capnode noir des arbres fruitiers (*Capnodis tenebrionis* L.). *Rev. Path. Vég. et d'ent. agricole France*, t. XXIX, fasc. 3, p. 137-151, 1950.
- (14) LHOSTE (J.). Chlordane et composés analogues. *Revue Horticole*, p. 48-51, février 1950.
- (15) LEHMAN (A. J.). Chemicals in Foods. (U. S. Food and Drug Admin. Washington D. C.) Assoc. Food. Drug officials U. S. Quart. Bull. 15, p. 122-133 (1951) 16, p. 3-9 (1952). Extrait de Lepper (H. A.). *Chemical Abstracts*, vol. 46, p. 2704 (1952).
- (16) STEINER (L. F.), HINMAN (F. G.). Field tests of insecticides for control of oriental fruit fly. *J. Econ. Ent.* 45, 3, p. 388-395 (1952).
- (17) TILMANS (E.) et DORMAL (S.). Toxicité des produits phyto-pharmaceutiques envers l'homme et les animaux à sang chaud. *Parasitica*, t. VIII, n° 2 (1952).