

## Résistance à deux acaricides organophosphorés d'une souche d'Acariens dans la région parisienne

par C.I. PFEIFFER et J.-F. AYATS,

Service de la Protection des Végétaux (Montreuil-sous-Bois).

Les travaux relatifs à des cas de résistance d'acariens à certains acaricides sont nombreux depuis une dizaine d'années ; ces phénomènes sont de plus en plus fréquents. Divers chercheurs ont mené en France des études sur ce sujet, en particulier dans le Sud-Est (A. Rambier), et dans le Sud-Ouest (Chaboussou, Touzeau).

Le plus souvent, les auteurs s'accordent à voir dans ces pullulations, observées à la suite de pulvérisations répétées d'acaricides, la conséquence d'une prédisposition à la résistance chez quelques individus, qui devient un facteur positif de sélection (G. Unterstenhöfer, 1961 ; G. Vanwetswinkel, 1966). On obtient ainsi, après un certain nombre d'années (dix ans d'après Vanwetswinkel), des populations résistantes, en grande majorité, à une substance donnée (*résistance spécifique*) ; parfois à l'ensemble des substances appartenant au même groupe chimique (*résistance de groupe*) ; ou à des groupes chimiques différents (*résistance croisée*) ; ou même à la totalité des acaricides connus (*multi-résistance généralisée*).

Quant aux autres causes possibles de ces pullulations, les résultats de diverses recherches sont assez souvent discordants. Ainsi Chaboussou (1960, 1966, 1968), après de nombreuses expérimentations, tant en serre que sur vigne ou en verger, a été amené à émettre ce qu'il appelle l'hypothèse trophique : « La multiplication des acariens, pucerons, cochenilles, etc. résulte, non de la destruction — réelle ou supposée — des ennemis naturels, mais bien de l'augmentation de fécondité et de longévité des phytophages à la suite des modifications d'ordre biochimique entraînées dans

la plante par l'action des pesticides ». Pour appuyer cette théorie, il a montré en élevage l'action de divers fongicides, insecticides ou acaricides sur la fécondité et la longévité de plusieurs espèces d'acariens.

De son côté, Mathys (1968), dans des expériences assez semblables, n'a pu mettre en évidence de manière indiscutable de telles affirmations. S'il a constaté certaines relations entre différents teneurs des feuilles en divers éléments nutritifs et les niveaux des populations d'acariens correspondants, il ne considère pas ces résultats comme définitifs. Au contraire, il montre les aspects contradictoires de certaines expérimentations, qu'il attribue à la complexité du problème liée à la multiplicité des facteurs inclus dans ces phénomènes.

Quoi qu'il en soit, notre propos n'est pas de discuter de ces théories mais d'apporter des éléments à la distribution géographique de la résistance et à sa reconnaissance.

En effet, lors d'essais que nous avons effectués dans le département des Yvelines en 1969, des pullulations d'acariens (*Panonychus ulmi*, KOCH) ont été constatées sur des parcelles traitées avec des produits homologués comme acaricides, alors que d'autres substances maintenaient les populations à des niveaux beaucoup plus bas et sans gravité. L'hypothèse d'une résistance ayant été formulée, nous avons essayé de la confirmer par des tests de laboratoire.

Si, à notre connaissance, on avait déjà constaté des échecs dans la lutte contre *P. ulmi* en verger dans la région parisienne, c'est la première fois qu'on y démontre l'existence d'une souche résistante.

### I. — LES ESSAIS AU VERGER

En 1969, deux séries d'essais intéressant cette étude ont été mises en place dans le verger expérimental de notre circonscription phytosanitaire, à Epone (Yve-

lines). L'une concerne des traitements acaricides, l'autre des traitements contre le Carpocapse.

# A. — DESCRIPTION DES ESSAIS.

*Essai I.* — La première expérimentation était faite sur des pommiers de la variété Reinette blanche du Canada âgés de 10 ans avec un espacement de 3,50 m x 3 m. Trois pesticides étaient comparés dans

cet essai : le naled, l'ométhoate et le déméton-méthyl (Tableau 1). Il est intéressant de constater que les trois matières actives utilisées appartiennent au même groupe chimique des organo-phosphorés.

**TABLEAU 1**  
**Produits utilisés et conditions d'utilisation dans l'essai**

| Matière active       | Dose M.A./hl | Spécialité commerciale | Teneur M.A. | Dose/hl |
|----------------------|--------------|------------------------|-------------|---------|
|                      | g            |                        | %           | l       |
| Naled .....          | 96           | Orthodibrom            | 96          | 0,100   |
| Ométhoate .....      | 62,5         | Folimate               | 25          | 0,250   |
| Déméton-méthyl ..... | 25           | Métasystémox           | 25          | 0,100   |

Nous avons utilisé la méthode des blocs avec cinq répétitions. Les traitements ont été effectués le 14 mai et le 10 juin. Les résultats ont été observés par dénombrement des formes mobiles de *P. ulmi* à six reprises entre le 10 mai et le 10 juillet.

Les œufs d'hiver étaient abondants au départ, avec une répartition homogène, les premières éclosions eurent lieu le 20 avril. Au premier traitement, la population était constituée de deux-tiers de larves de tous âges et de nymphes et d'un tiers d'adultes ; on trouvait déjà quelques œufs d'été. L'éclosion des œufs de première génération a été très groupée au début de juin. Malgré des conditions climatiques printanières très défavorables (froid et pluie), la pullulation a été

intense dans les témoins et les dégâts très sévères. Mais à partir de juillet, nous avons observé dans les témoins une régression naturelle, attribuée au fait qu'en raison de l'importance des attaques, le feuillage des arbres ne permettait plus de nourrir les acariens.

*Essai II.* — La deuxième expérimentation avait pour objet la comparaison de divers insecticides dans la lutte contre le Carpocapse ; en outre une action secondaire de ces produits sur les pullulations de *P. ulmi* a été observée. Les insecticides utilisés étaient l'ométhoate, le dialifor, l'aziphos-méthyl, le penthoate ; les parcelles témoins ont été traitées avec le dicofol le 19 juin. De ces produits, nous ne retiendrons ici que ceux qui sont utiles à notre démonstration.

**TABLEAU 2**  
**Produits utilisés et conditions de traitement dans l'essai II.**

Pour cet essai, les dates de traitement furent : le 19-6 et le 25-6. Un seul comptage d'acariens fut effectué (le 10-7).

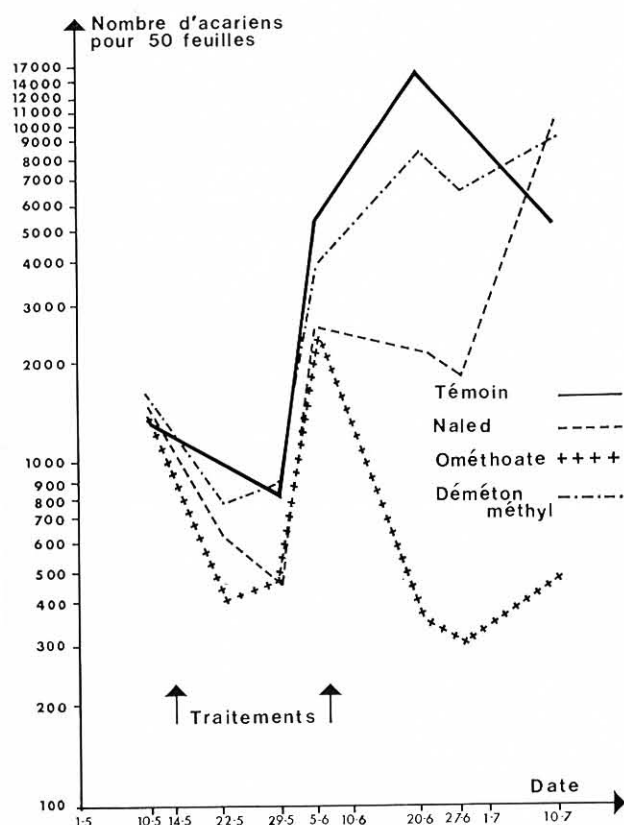
| Matière active        | Dose M.A./hl | Spécialité commerciale | Teneur M.A. | Dose/hl  |
|-----------------------|--------------|------------------------|-------------|----------|
|                       | g            |                        | %           |          |
| Ométhoate .....       | 62,5         | Folimate               | 25          | 0,250 l  |
| Azinphos-méthyl ..... | 40           | Gusathion-M            | 25          | 0,160 kg |
| Penthoate .....       | 50           | Cidial                 | 50          | 0,100 l  |
| Dicofol .....         | 50           | Kelthane               | 25          | 0,200 l  |

B. — RESULTATS DES ESSAIS.

TABLEAU 3

Essai 2 - Nombre d'acariens (forme mobile) pour 10 feuilles.

| Blocs       | Traitements |            |           |         |
|-------------|-------------|------------|-----------|---------|
|             | Ométhoate   | Azinphos-M | Penthoate | Dicofol |
| 1 .....     | 0           | 450        | 1 190     | 20      |
| 2 .....     | 2           | 200        | 575       | 5       |
| 3 .....     | 0           | 86         | 1 350     | 2       |
| 4 .....     | 0           | 450        | 2 000     | 10      |
| Total ..... | 2           | 1 186      | 5 115     | 37      |



Graphique 1 :

Essai I - Evolution des populations de *P. ulmi* pour les différents traitements.

C. — INTERPRETATION DES RESULTATS.

*Essai I.* — Le comptage du 10 avril, fait avant le premier traitement, permet de constater que les niveaux d'infestation étaient équivalents au départ. Les comptages du 22 mai, 29 mai et 5 juin qui se situent entre les deux traitements n'apportent pas d'indices concluants, les conditions climatiques étant défavorables au début de cette période et l'effet des traitements étant sensiblement diminué vers la fin lorsque s'amorce l'intensification de la pullulation. On constate cependant au comptage du 5 juin des pullulations sensiblement supérieures dans les parcelles témoins et les parcelles traitées au déméton-méthyl. Après le deuxième traitement, le comptage du 20 juin présente des résultats plus instructifs : alors qu'on observe un accroissement des pullulations très important dans les parcelles témoins et celles traitées au déméton-méthyl, une augmentation beaucoup plus modérée dans celle traitée au naled, l'ométhoate apporte une réduction très satisfaisante de cette pullulation. Entre le comptage du 20 juin et celui du 27 juin, une période fortement pluvieuse entraîne une diminution de l'ensemble des populations. Les résultats du 10 juillet s'expliquent par le fait, déjà indiqué, que les arbres des parcelles témoins étaient épuisés par la pullulation de *P. ulmi*, d'où la chute de population. Pour les trois produits comparés, on conclut que l'ométhoate permet jusqu'à la fin le maintien d'un très bas niveau de population alors que le naled, produit peu rémanent, permet une forte pullulation tardive. Enfin on observe, cette fois encore, le manque d'efficacité du déméton-méthyl.

*Essai II.* — Trois produits, homologués comme acaricides, nous intéressent dans cet essai : l'ométhoate, l'azinphos-méthyl, et le dicofol.

Les résultats du comptage du 10 juillet permettent trois observations :

- le dicofol a permis un bon contrôle de la population de *P. ulmi*,
- l'ométhoate fait preuve d'une excellente efficacité ce qui confirme les résultats de l'essai I,

— l'azinphos-méthyl est peu efficace contre cette population de *P. ulmi*, ce qui n'a pas manqué de nous rappeler l'effet du déméton-méthyl dans l'essai I. (Son efficacité n'est cependant pas nulle ainsi qu'on peut le constater si l'on compare ses résultats avec ceux du penthoate).

## II. — LES TESTS DE LABORATOIRE

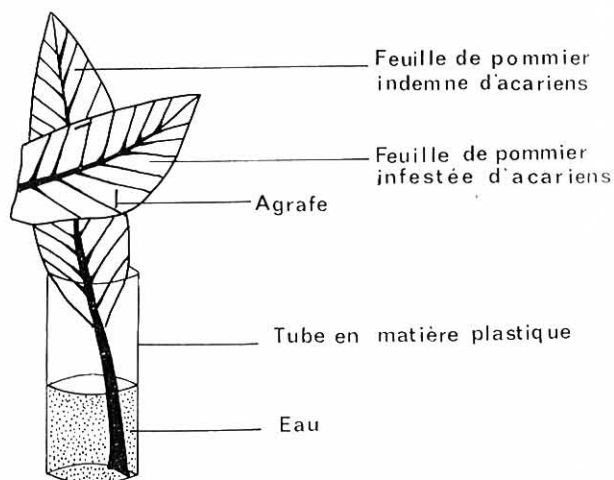
Etant amenés, par les résultats de ces essais, à émettre l'hypothèse d'une résistance de cette population d'acariens à certains esters phosphoriques, en particulier au déméton-méthyl, il nous est apparu utile de

confirmer ce diagnostic par des tests faits en laboratoire réduisant au minimum l'action des facteurs externes.

### A. — METHODE.

La méthode utilisée pour la mise en place de nos tests a été mise au point par J. Touzeau à la Station d'Alertes Agricoles de Cenon (Gironde). Elle consiste à agraffer des fragments de feuilles, récoltées au verger, chargées d'acariens, sur des feuilles préalablement nettoyées, brossées et traitées par trempage. Le morceau de feuille coupé et agrafé se dessèche rapidement et les formes mobiles de *P. ulmi* passent sur la feuille traitée. Quatre jours plus tard, en détache le morceau de feuille séché et on compte sur les feuilles traitées encore turgescences le nombre d'acariens morts et vivants.

Nous avons comparé l'action de l'ométhoate, du déméton-méthyl, à dose normale et à dose double. Les feuilles servant de témoins avaient simplement été trempées dans de l'eau après avoir été nettoyées et brossées et avant qu'on y fixe un morceau de feuille porteur d'acariens. Pour chaque traitement, nous avons travaillé avec quatre groupes de cinq feuilles.



### B. — RESULTATS.

Pour simplifier, nous ne donnerons ici que la moyenne pour chaque groupe de cinq feuilles des taux de mortalité (tableau 4).

TABLEAU 4  
Résultats des tests en laboratoire - pourcentage de mortalité apparente de *P. ulmi*.

| Matière active                  | Groupe 1 | Groupe 2 | Groupe 3 | Groupe 4 | Moyenne |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|
|                                 | %        | %        | %        | %        | %       |
| Ométhoate .....                 | 95,7     | 97,6     | 94,5     | 95,5     | 95,8    |
| Déméton-méthyl dose normale ..  | 33,7     | 32,3     | 30,6     | 22,6     | 29,8    |
| Déméton-méthyl dose double .... | 58,5     | 50       | 45,8     | 46,2     | 50,1    |
| Témoins .....                   | 25,4     | 15,2     | 16,2     | 19,5     | 19      |

### C. — DISCUSSION.

Les résultats obtenus confirment les observations faites dans le verger :

— pour l'ométhoate l'efficacité est très bonne, pas tout à fait parfaite puisque, dans les tests semblables, on peut espérer une mortalité allant jusqu'à 99-100 %. Cependant la plupart des individus encore vivants lors du comptage étaient aux premiers stades larvaires, et

le produit n'avait peut-être pas eu encore le temps d'agir ;

— pour le déméton-méthyl, l'hypothèse d'une résistance de la souche de *P. ulmi* semble vérifiée ; le pourcentage de mortalité est très peu supérieur à celui du témoin dans le cas des doses normales et même aux doses doubles il reste très bas.

### III. — CONCLUSIONS

Essais au verger et tests de laboratoire nous permettent de conclure que, dans le cas de la population d'acariens étudiée, il y a résistance sérieuse au déméton-méthyl. L'essai « Carpopapse » nous permet aussi de supposer une résistance à l'azinphos-méthyl. On pense donc que cette souche est déjà résistante à un certain nombre d'esters phosphoriques, utilisés depuis plusieurs années dans ce verger, mais on ne peut dire cependant qu'il y a une véritable résistance de groupe à l'égard des esters phosphoriques puisque l'ométhoate, produit dont nous avons observé l'excellente efficacité, appartient lui aussi au groupe des esters phosphoriques. Il n'y a pas non plus de résistance croisée apparente puisque nous avons obtenu de très bons résultats avec le dicofol dans le deuxième essai. Il reste cependant du domaine du possible, sinon du probable, que cette résistance s'étende, peu à peu, à d'autres produits encore actifs comme l'ométhoate.

L'apparition d'une population d'acariens (*P. ulmi*) définie, avec une probabilité raisonnable, comme résistante au déméton-méthyl est chose nouvelle dans la région parisienne. Dans une telle circonstance, les remèdes sont connus (traitements sur les œufs d'hiver, changements d'acaricides) et nous ne manquerons pas, pour notre part, d'y recourir.

Nous voulons, par cette note, attirer l'attention des praticiens sur les difficultés que présente l'interprétation des résultats d'un traitement. On a toujours mille raisons de s'interroger sur les causes de l'échec de telle ou telle intervention et, à l'heure actuelle, les phénomènes de résistance aux pesticides figurent aux places d'honneur dans la hiérarchie des causes. C'est pourquoi ces cas nouveaux doivent être vérifiés soigneusement et signalés éventuellement.

### BIBLIOGRAPHIE

- L. BONNEMAISON : Résistance des arthropodes aux insecticides et acaricides - *Phytoma* (N°s 205 et 206, 1969).
- F. CHABOUSSOU : Sur deux cas de pullulations de Tétranyques en corrélation avec les taux d'azote et de potassium dans les feuilles. Influence de certains traitements insecticides - *Revue de Zool. agr. et appl.* (N°s 7-9 - 1960).
- F. CHABOUSSOU : Les déséquilibres biologiques consécutifs aux traitements pesticides des vergers et de la vigne - *Revue de Zool. agr. et appl.* (N°s 10-12, 1966).
- F. CHABOUSSOU : Sur le déterminisme de la résistance des Insectes et des Acariens aux pesticides - *Revue de Zool. agr. et appl.* (N°s 10-12, 1968).
- G. MATHYS, M. BAGGIOLINI, J. STAHL : Influence of pesticides and fertilizers on the behaviour of phytophagous mites in orchards and under laboratory conditions - *Entomophaga* (13, 4, 1968).
- A. RAMBIER : Essais acaricides réalisés en Bas-Languedoc dans un foyer de *Panonychus ulmi* K. résistant au déméton. *Académie d'agr. de France*, Tome 50 (1964).
- G. UNTERSTENHÖFER : Formation de la résistance des Acariens aux acaricides - *Höfchen-Briefe* (N° 1, 1961).
- J. TOUZEAU : L'Araignée rouge un problème pour l'arboriculture fruitière dans le Sud-Ouest de la France - *Arboriculture fruitière* (N° 158, 1967).
- G. VANWESTWINKEL : Résistance de l'Araignée rouge aux esters phosphoriques - *Le Fruit belge* (N° 294, 1966).

TRIEUSES - CALIBREUSES

FACHAUX

18 - St-Martin d'Auxigny - Tél. 26-50-26

à Positionnement AUTOMATIQUE incomparable des fruits de toutes formes.