

ETAT ACTUEL DE LA RESISTANCE PHYSIOLOGIQUE AUX INSECTICIDES
CHEZ CULEX PIPIENS SSP. FATIGANS WIEDEMANN¹

par

J. Hamon & J. Mouchet

Entomologistes médicaux de l'Office de la
Recherche scientifique et technique Outre-Mer, Paris

I. INTRODUCTION

Dans l'ensemble des zones tropicales C. p. fatigans est un moustique largement anthropophile et endophile, particulièrement abondant dans les zones urbaines. C'est aussi, dans certaines régions, un vecteur important de la filariose de Bancroft.

Autrefois la lutte contre les moustiques urbains était principalement basée sur l'élimination des gîtes larvaires potentiels. Ce procédé, très efficace mais assez impopulaire, a été progressivement abandonné en faveur de l'emploi des insecticides rémanents.

Les campagnes antipaludiques, celles de lutte contre les vecteurs de la filariose de Bancroft, et les programmes urbains ou régionaux d'assainissement ont ainsi soumis, dans le monde entier, les populations de C. p. fatigans à des attaques par insecticides plus ou moins importantes. Dans certaines zones, l'emploi d'insecticides agricoles et, plus rarement, d'insecticides domestiques, a augmenté la variété des pressions insecticides s'exerçant sur C. p. fatigans. Il en est résulté l'apparition presque générale de populations physiologiquement résistantes aux insecticides.

II. DONNEES DE BASE CONCERNANT LA SENSIBILITE DE C. P. FATIGANS AUX INSECTICIDES

On connaît assez mal la sensibilité initiale aux insecticides de C. p. fatigans, ce qui constitue un handicap important pour toutes les études ultérieures sur la résistance physiologique.

¹ Full paper will be issued as WHO/Vector Control/151.65.

C. p. fatigans a généralement été soumis à des traitements insecticides avant que l'on se préoccupe d'effectuer des tests de sensibilité. Les populations de référence, originaires de régions supposées non traitées, sont souvent d'implantation récente à partir de zones traitées voisines.

Les méthodes de test et d'interprétation des résultats employées n'ont pas toujours été très satisfaisantes. Les premiers tests sur larves ont généralement été effectués au mieux des possibilités locales, avant la standardisation d'une méthode par l'OMS; la méthode OMS elle-même a eu successivement deux versions et certains auteurs ont employé la méthode d'Elliott.

Les tests sur adultes ont presque tous été effectués selon les méthodes Busvine/Nash et OMS, dont les résultats sont comparables sous réserve que l'imprégnation des papiers ait été faite de façon standardisée. C'est la tolérance naturelle des adultes de C. p. fatigans au DDT qui a alors entraîné des difficultés : les expérimentateurs ont souvent respecté le temps de contact standard d'une heure, ce qui impose parfois de calculer la CL_{50} par extrapolation et empêche de déterminer la CL_{100} .

Les informations disponibles sont donc très abondantes mais difficilement interprétables. Nous avons recherché dans la littérature les concentrations létales caractéristiques les plus faibles et avons admis qu'elles correspondaient probablement à celles des populations sensibles.

Les CL_{50} et CL_{100} des populations sensibles sont probablement les suivantes :

- larves quatrième stade, CL_{50} en parties par milliard :

DDT : 8 - dieldrine : 3 - HCH : 8 à 14 (des populations à adultes résistants ou très tolérants au DDT et à la dieldrine ont des CL_{50} larvaires de 11 à 17 ppm de DDT, 4 à 7 ppm de dieldrine et 8 ppm de HCH) - malathion : 14 à 70 - diazinon : 4 à 40 - fenthion : 2 à 20.

L'ordre de grandeur des CL_{100} semble être :

DDT : 100 à 500 - dieldrine : 250 - HCH : 500 - malathion et diazinon : 50 à 150 - fenthion : 5 à 25.

- femelles, CL₅₀ et CL₁₀₀ en insecticide % :

DDT : CL₅₀ 1,9 - dieldrine : CL₅₀ 0,17 - malathion : CL₅₀ 1,1 CL₁₀₀ 3,2 -
fenthion : CL₅₀ 0,2 à 0,4 CL₁₀₀ 0,8 à 1,6.

III. LA RESISTANCE PHYSIOLOGIQUE DE C. P. FATIGANS AUX INSECTICIDES

Le premier signe d'apparition d'individus ou de populations résistantes aux insecticides est souvent l'inefficacité d'un traitement insecticide. Il faut toujours confirmer l'existence de la résistance à l'aide de tests de laboratoire. L'échec d'un traitement peut être dû à des causes très variées autres que la résistance physiologique. On doit notamment se souvenir que dans les eaux très polluées, comme celles abritant souvent les larves de C. p. fatigans, beaucoup de composés insecticides sont rapidement inactivés.

Les résultats des tests doivent être comparés à ceux obtenus avec les mêmes méthodes sur des populations sensibles, et non pas interprétés selon les normes admises pour les anophèles tropicaux. Les Culex sont en effet, au moins à l'état adulte, beaucoup plus tolérants aux insecticides que les anophèles.

Des populations de C. p. fatigans résistantes aux insecticides du groupe "HCH/dieldrine" ont été observées dès 1951 en Californie, tandis que celles résistantes au DDT ont été signalées pour la première fois en 1952 aux Indes. La résistance aux composés organo-phosphorés, d'emploi beaucoup plus récent que les organo-chlorés, a été constatée en 1959 au Cameroun. La résistance aux carbamates ne semble pas encore avoir été observée hors du laboratoire.

A. Résistance aux composés organo-chlorés

La résistance aux insecticides organo-chlorés semble actuellement exister dans toute l'aire de répartition de C. p. fatigans et, tout en étant particulièrement notable dans les zones traitées aux insecticides, semble largement présente dans les zones "non traitées". Les résistances aux deux groupes d'insecticides, DDT d'une part, HCH/dieldrine d'autre part, sont génétiquement et probablement biochimiquement distinctes, mais sont le plus souvent associées dans la nature.

La résistance aux insecticides organo-chlorés semble assez facile à caractériser chez les adultes qui deviennent totalement insensibles à l'exposition pendant 1 heure aux papiers standard imprégnés de solutions à 4 % de DDT ou de dieldrine et dont un fort pourcentage survit même à 16 à 24 heures d'exposition à ces mêmes papiers.

Les larves des populations résistantes à l'état adulte restent souvent presque normalement sensibles aux insecticides, bien que l'on connaisse aussi des populations très fortement résistantes à l'état larvaire.

La discordance souvent observée dans les niveaux de résistance des larves et des adultes d'une même population permet de supposer l'existence de différents gènes et mécanismes de défense contre les insecticides organo-chlorés. Les grandes difficultés observées dans les tentatives de sélection de populations résistantes homozygotes au laboratoire semblent indiquer soit que l'hérédité de la résistance n'est pas simple, soit que les gènes de résistance sont liés à des gènes défavorables dans les conditions d'environnement du laboratoire.

Une résistance modérée des adultes suffit pour rendre les campagnes de house-spraying inefficaces alors qu'une forte résistance des larves est nécessaire pour compromettre le succès des campagnes antilarvaires.

B. Résistance aux composés organo-phosphorés

La résistance aux insecticides organo-phosphorés n'a été observée que sur les larves, au Cameroun où elle était d'une grande ampleur, puis au Sierra Leone et peut-être en Californie. Elle semble très instable et disparaît rapidement en dehors de toute pression insecticide.

C. Résistance aux carbamates

Une souche de C. p. fatigans résistante à l'isopropoxyphénylcarbamate a été obtenue par sélections successives au laboratoire. Elle est d'une faible ampleur et n'est probablement pas monofactorielle. Elle semble très stable. Sa présence entraîne des résistances croisées modérées à de nombreux organo-phosphorés et carbamates.

Il est possible que dans la région de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, C. p. fatigans soit modérément résistant à un carbamate, le zirame, dont l'action s'apparenterait à celle de l'hormone juvénile des insectes. L'étude de cette question est en cours.

IV. CONCLUSIONS

C. p. fatigans, comme beaucoup d'espèces à vaste répartition, semble avoir un patrimoine héréditaire très riche, lui permettant de s'adapter plus ou moins rapidement à des conditions très variées et notamment de constituer des populations résistantes aux insecticides.

La résistance aux insecticides organo-chlorés non seulement condamne leur emploi pour la lutte contre les adultes, mais peut aussi compromettre leur efficacité comme larvicides. Nous avons actuellement beaucoup moins d'informations sur la résistance aux organo-phosphorés et aux carbamates et il faudra attendre que ceux-ci soient plus largement employés sur le terrain pour se faire une opinion sur leurs possibilités d'emploi continu pendant une longue période contre C. p. fatigans.

Les insecticides utilisables en lutte antilarvaire étant beaucoup plus nombreux que ceux employés pour le house-spraying et appartenant à des groupes chimiques assez variés, on peut espérer contrôler pendant une assez longue période C. p. fatigans sous réserve de recourir à la lutte antilarvaire et d'alterner judicieusement les insecticides. En dernier ressort, on peut envisager l'emploi de larvicides aux pyréthrinés synergisés ou de larvicides à base seulement d'huile et d'agents tensio-actifs.