

Ent. med.

## Recherches nécessaires et prioritaires: résistance aux insecticides

J. MOUCHET<sup>1</sup>

La résistance aux insecticides est de nature à perturber sérieusement les programmes de lutte contre *Aedes aegypti* un peu partout dans le monde. Nos efforts doivent tendre non seulement à observer et étudier les phénomènes de résistance mais aussi à prévoir, si possible, leur apparition et à élaborer des méthodes susceptibles de pallier la défaillance des traitements devenus inefficaces. En effet, pour éviter toute réinvasion du moustique, il faut réduire au minimum le temps mort dans le traitement qu'entraîne inévitablement un changement de stratégie rendu nécessaire par l'apparition de la résistance. Les études ne doivent pas se limiter à *A. aegypti* mais s'étendre aux espèces apparentées et notamment *A. albopictus* (qui semble développer très facilement des résistances aux organo-chlorés), *A. polynesiensis* et *A. pseudoscutellaris*.

### Détection des gènes de résistance et méthodologie des tests

Des enquêtes menées dans tous les pays intéressés doivent permettre de dresser la carte des résistances actuellement existantes. Lorsque les résultats des tests sont d'interprétation discutable, des épreuves de sélection doivent tenter de mettre en évidence les gènes de résistance au DDT et à la dieldrine partout où ils existent. Ainsi, on pourra délimiter les zones où les insecticides chlorés sont à déconseiller ou, tout au moins, ne doivent être employés qu'avec circonspection. A cet égard, le programme d'éradication entrepris aux Etats-Unis d'Amérique avec du DDT dans des zones où se rencontrent déjà des souches résistantes au DDT et à la dieldrine nous fixera sur les possibilités de lutte par les insecticides chlorés dans des régions où existent des souches résistantes à ces produits.

Ces enquêtes peuvent être menées au laboratoire sur des larves et adultes F<sub>1</sub> à partir du matériel récolté sur le terrain. Mais souvent la colonisation

abaisse considérablement le taux de résistance (Brown<sup>2</sup>). Il est donc également intéressant de faire directement des tests avec les larves récoltées sur le terrain, ou provenant d'œufs récoltés sur le terrain, dans des pondoires artificiels ou des gîtes naturels (jarres) bordés de papier sur lequel les femelles pondent. Cette méthode est utilisée aux Antilles (Camargo, communication personnelle).

Les tests standardisés actuellement en usage gagneraient à être améliorés par:

a) l'utilisation de récipients en carton (méthode californienne), ne servant qu'une seule fois, qui supprimerait les risques de contamination. Les contaminations des récipients en verre sont souvent insidieuses et affectent peu la mortalité des témoins. C'est pourquoi il serait souhaitable de voir les travaux sur le terrain contrôlés de temps à autre au laboratoire. Par ailleurs, il est quelquefois difficile de transporter sur le lieu de l'enquête, ou de trouver sur place, la verrerie nécessaire aux séries de tests; cette difficulté disparaîtrait si l'on pouvait utiliser du matériel en carton ou en plastique;

b) une réduction de la durée d'exposition à 6 heures, qui faciliterait le travail sur le terrain d'expérimentateurs itinérants. Mais ceci à condition que l'on puisse par un calcul simple ramener les résultats ainsi obtenus à ceux qui découleraient d'une exposition de 24 heures, pour qu'ils puissent être comparables aux documents que nous détenons déjà. Les travaux de Hamon (1963) et de Brengues (1964) avec les organo-phosphorés ouvrent la voie dans ce sens;

c) l'adjonction aux tests standardisés d'une méthode d'exposition, à un dosage unique pendant un temps variable, analogue à celle utilisée avec succès sur *Anopheles quadrimaculatus* par French & Kitzmiller (1963); cette méthode permettrait peut-être de séparer rapidement les différents génotypes.

<sup>1</sup> Entomologiste médical, Services Scientifiques Centraux, Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Bondy, Seine Saint-Denis, France.

<sup>2</sup> Voir l'article à la page 578 de ce numéro.

23 JANV 1968 653

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 12023

*Résistance aux insecticides organo-phosphorés*

Les résistances monofactorielles aux produits organo-chlorés sont généralement très élevées et limitent considérablement l'emploi de ces insecticides là où elles apparaissent. Les résistances aux organo-phosphorés connues jusqu'ici chez *A. aegypti* sont multifactorielles, ne mettent pas en jeu des facteurs de détoxification et sont beaucoup moins élevées. On connaît mal leurs implications opérationnelles; ainsi, lorsque la tolérance d'une souche s'accroît, on ignore dans quelle mesure il convient d'augmenter les dosages d'insecticide pour obtenir encore une bonne mortalité au cours des opérations de lutte. Il faut établir rapidement les relations entre les résultats des tests de laboratoire et les mesures à prendre sur le terrain.

Par exemple, des  $CL_{50}$  de l'ordre de 0,5-1 partie par million de malathion sont-elles de nature à empêcher un contrôle d'*A. aegypti* par cet insecticide? En Sierra Leone, où *Culex pipiens fatigans* avait développé une résistance du même ordre, Thomas (communication personnelle) put cependant obtenir une neutralisation complète des gîtes de ce moustique par le malathion, simplement en augmentant les dosages. Dans le cas d'*A. aegypti*, qui vit souvent dans les réserves d'eau de boisson, cette augmentation des dosages n'est évidemment concevable que dans la mesure où elle ne rend pas la boisson toxique pour l'homme.

Les groupes très vastes des organo-phosphorés et des carbamates permettent de disposer d'une large gamme d'insecticides. Certains, faiblement toxiques pour l'homme et laissant peu de résidus, semblent promis à un grand avenir pour la lutte contre les moustiques domestiques et particulièrement contre

ceux qui sont résistants aux organo-chlorés. Mais leur emploi reste subordonné à l'absence de résistance croisée élevée avec les organo-chlorés d'une part, entre eux d'autre part. Or, de nombreuses lacunes subsistent dans nos connaissances sur ce sujet qui a été défriché par Matsumura & Brown (1961, 1963). Il est urgent d'étudier plus intensivement les résistances croisées aux insecticides organo-phosphorés et aux carbamates et évidemment d'en déterminer les composantes biochimiques et génétiques. Il est possible d'ailleurs que les rapports de résistance entre les divers organo-phosphorés ne soient pas les mêmes chez les diverses souches d'*A. aegypti*.

Des études bien comprises devraient permettre de retenir une gamme de produits successivement utilisables dans une région donnée lors de l'apparition de résistances. On serait ainsi assuré de pouvoir lutter efficacement contre *A. aegypti* pendant une période suffisamment longue pour résoudre les problèmes médicaux et, éventuellement, éradiquer le vecteur.

Une voie intéressante a été ouverte par l'utilisation des anti-résistants (WARF) et des dérivés substitués (deutéro-DDT) (Pillai & Brown, 1963). Malheureusement une résistance au mélange DDT — WARF et au deutéro-DDT s'est développée (Pillai & Brown, 1965), ce qui ne doit d'ailleurs nullement décourager les chercheurs.

*Conclusions*

Outre leur intérêt fondamental, les recherches sur la résistance devraient être le guide sûr dans le choix des insecticides pour l'élaboration de tout programme rationnel de lutte contre *A. aegypti* en quelque région du globe que ce soit.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bregues, J. (1964) *Bull. Soc. Path. exot.*, **57**, 339-350
- French, W. L. & Kitzmiller, J. B. (1963) *Proc. 50th ann. meeting New Jers. Mosq. Exterm. Ass.*, 241-250
- Hamon, J. (1963) *Bull. Soc. ent. Fr.*, **68**, 225-232
- Matsumura, F. & Brown, A. W. A. (1961) *Mosquito News*, **21**, 192-194
- Matsumura, F. & Brown, A. W. A. (1963) *Mosquito News*, **23**, 26-31
- Pillai, M. K. K., Abedi, Z. H. & Brown, A. W. A. (1963) *Mosquito News*, **23**, 112-117
- Pillai, M. K. K. & Brown, A. W. A. (1963) *Proc. 50th ann. meeting New Jers. Mosq. Exterm. Ass. and 19th ann. meeting Amer. Mosq. Control Ass.*, 235-241
- Pillai, M. K. K. & Brown, A. W. A. (1965) *J. econ. Ent.*, **58**, 255-266
- Pillai, M. K. K., Hennessy, D. J. & Brown, A. W. A. (1963) *Mosquito News*, **23**, 118-125