

Imprimé avec le périodique *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*
Extrait du tome 46, n° 3, Mai-Juin 1953 (pages 454 à 463).

APPARITION A LA RÉUNION D'UNE RÉSISTANCE AU DDT
CHEZ *CULEX FATIGANS* WIEDEMANN,
PRINCIPAL VECTEUR DE LA FILARIOSE
A *WUCHERERIA BANCROFTI* DANS L'ILE

Par JACQUES HAMON (*)

Au fur et à mesure que l'on étend à de nombreux territoires
l'emploi sur une grande échelle, des insecticides organiques de syn-
thèse et en premier lieu du DDT, des phénomènes de résistance à

tionnèrent la création expérimentale au laboratoire d'une souche d'*Anopheles quadrimaculatus* Say, DDT-résistante.

En juin 1953 C. C. DEONIER, T. L. CAIN, Jr. et W. C. Mc DUFFIN

utilisé est le diesel oil à 5 o/o de DDT additionné d'un abaisseur de tension superficielle.

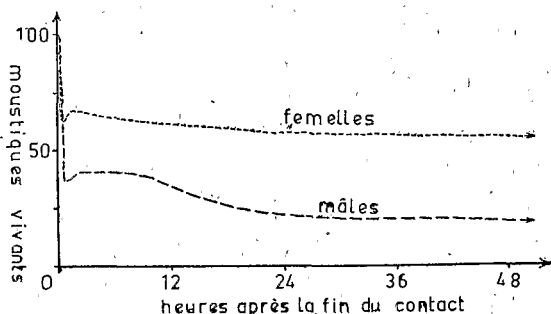
La première campagne anti-adulte importante, en 1949-1950, avait donné entière satisfaction à la population, en diminuant considérablement le nombre des moustiques (essentiellement *Culex fatigans* Wied.). La seconde campagne imagocide, d'octobre 1950 à avril 1951, souleva de nombreuses critiques des habitants se plaignant que les produits utilisés étaient beaucoup moins efficaces que l'année précédente et que les attaques de moustiques étaient sensiblement aussi abondantes après le traitement des maisons au DDT qu'avant. Une enquête menée immédiatement montra que les moustiques incriminés étaient des *Culex fatigans* Wied. Le traitement d'un certain nombre d'habitations avec des solutions de DDT faites avec le reliquat du DDT technique utilisé lors de la première campagne se montra inefficace. D'autre part, le DDT technique utilisé pour préparer les solutions était de bonne qualité comme l'ont montré les analyses de laboratoire. Des phénomènes analogues étaient d'ailleurs observés en Guyane Française et à l'Île Maurice vers la même époque et dans les mêmes conditions.

Une série d'intoxications expérimentales, effectuées au laboratoire départemental d'hygiène de Saint-Denis, nous permit alors de mettre en évidence, qu'à un phénomène de répulsion dû au DDT (les *Culex fatigans* évitaient de se poser sur les parois traitées) s'ajoutait une nette résistance vis-à-vis de cet insecticide. Les moustiques mis en expérience étaient âgés d'un peu plus de deux jours ; ils provenaient de nymphes récoltées dans les environs de Saint-Denis ; ils étaient introduits pendant 30 minutes dans une cage dont toutes les parois étaient recouvertes de papier bristol traité au DDT trois semaines auparavant, par pulvérisation de pétrole à 5 o/o de DDT. Après les 30 minutes de contact forcé les moustiques étaient transférés dans des cages d'élevage du modèle de M. le Professeur ROUBAUD et examinés à intervalles réguliers. Lors des comptages, les morts étaient comptés pour 0, les moustiques renversés sur le dos mais encore vivants pour 1/4 et ceux ayant un comportement normal étaient comptés pour 1. Après 48 heures de surveillance, nous n'observions plus de mortalité et pour l'ensemble des expériences il a survécu en moyenne 53 o/o des femelles et 19 o/o des mâles (Cf. les courbes de survivance du graphique 1).

Les moustiques qui avaient survécu à une première intoxication, nourris d'eau sucrée et maintenus 48 heures au repos furent remis ensuite en expérience dans les mêmes conditions que la première fois. Les résultats furent alors très discordants, allant de 0 à 86 o/o de survivants chez les mâles et de 56 à 93 o/o de survivants chez

les femelles. Nous pensons que cette discordance provient du fait que certains lots venaient de régions traitées depuis un an seulement au DDT tandis que d'autres étaient originaires de la ville de Saint-Denis traitée depuis deux années au DDT.

Dans le courant de l'année 1951 il nous fut donné de capturer, en fin d'après-midi, un certain nombre de *Culex fatigans* Wied. au repos sur des parois traitées au DDT quelques mois avant et où les cristaux de DDT étaient encore visibles. Ces moustiques furent capturés à l'aspirateur et transportés au laboratoire dans des conditions d'inconfort remarquable ; là, mis en surveillance dans des cages Roubaud et nourris d'eau sucrée, ils nous permettaient d'enregistrer, quatre jours plus tard, la survivance de toutes les femelles et de 42 o/o des mâles.



Graphique 1. — Courbes de survivance d'adultes de *Culex fatigans* Wied. après un contact forcé de 30 minutes avec une paroi traitée au DDT.

Le fait que la mortalité soit nettement plus élevée chez les mâles que chez les femelles n'a rien de surprenant. En général, les mâles ont la vie beaucoup plus courte que les femelles et sont plus sensibles aux influences extérieures. En étudiant l'action du DDT chez *Musca domestica*, C. M. HARRISON puis L. E. MOSEBACH ont signalé que les mâles sont « knock down » plus tôt que la plupart des femelles.

Au cours de la campagne antilarvaire 1951 nous avons observé un certain nombre de faits semblant indiquer l'apparition d'une DDT-résistance chez les larves de *Culex fatigans* Wied. ; voici les principaux :

1° Un puits aux parois et au fond de terre, situé à Saint-Gilles l'Her-

2° Une série de flaques servant d'abreuvoirs, ayant un fond de limon et de gravier, dans le cours inférieur de la ravine Trois Bassins, était peuplée par : *Anopheles gambiæ* Giles et *Culex fatigans* Wied. ; traitées avec un mélange de Gyron et de Néocide 50 (poudre mouillable à 50 o/o de DDT) elles recélaient 20 jours plus tard de nombreuses larves de *Culex fatigans* Wied. au quatrième stade bien qu'aucune pluie n'ait permis le renouvellement de l'eau.

3° Trois ravines de la commune de Saint-Penoit (Bassin s'abo

tion d'eau potable de la ville et n'avait été soumise à aucun traitement chimique). Chaque essai comprenait deux lots témoins non traités et deux lots pour chacun des produits essayés (dans le cas de la souche Cap Bernard il y eut, en outre, deux lots traités avec du diesel oil sans insecticide). Les larvicides essayés étaient tous sous la forme de solutions, différemment concentrées, de DDT et d'isomère gamma de l'HCH (*) dans du diesel oil additionné d'un abaisseur de tension superficielle (Le « Bib » geigy). Il en était mis une goutte par assiette et le même compte-goutte servait toujours pour le même produit. Les larves vivantes, mourantes et mortes étaient ensuite recensées à intervalles réguliers jusqu'à mortalité complète, ou, dans le cas de non décès, jusqu'à éclosion de tous les adultes issus des larves mises en expérience. Nous ne mentionnerons ici que les résultats obtenus avec les solutions de diesel oil à 5 o/o de DDT ou à 1 o/o d'isomère gamma de l'HCH car ce sont ces produits qui ont entraîné les mortalités les plus importantes et qui, de ce fait, donnent les résultats les plus démonstratifs.

Les différentes souches mises en expérience étaient au nombre de 5. Elles provenaient :

a) d'une eau résiduelle de la distillerie de Saint-Denis Cap Bernard, zone ayant subi trois campagnes anti-adultes et de très intenses traitements antilarvaires ; c'est la souche que nous appellerons désormais « Cap Bernard » ;

b) d'une mare de cour intérieure du faubourg Fond du Ruisseau des Noirs, à Saint-Denis, zone ayant subi trois campagnes anti-adultes et deux campagnes antilarvaires modérées ;

c) d'un bassin de cour d'école à Saint-Paul Ville, zone ayant subi deux campagnes anti-adultes et deux campagnes antilarvaires modérées ; comme l'origine de cette souche et ses réactions aux larvicides sont très comparables à celles de la souche b) nous les avons groupées sous le nom « Saint-Paul Ville » ;

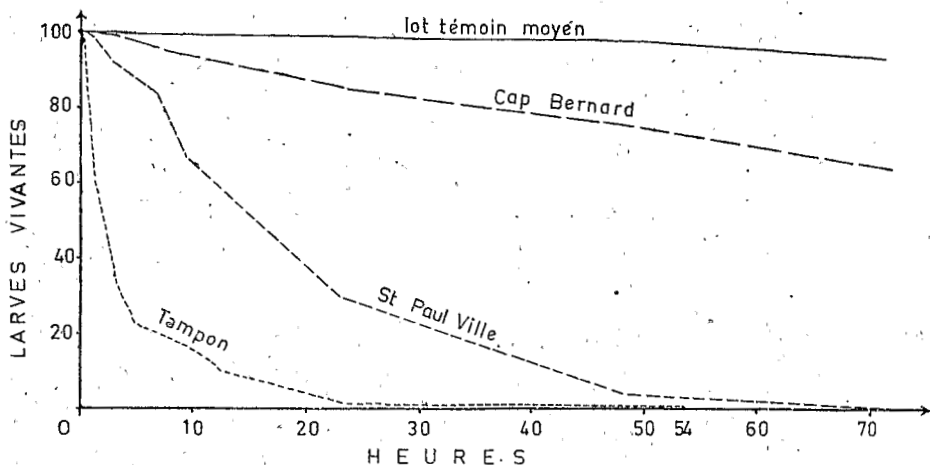
d) d'une eau résiduelle de la distillerie de Saint-Paul la Saline, zone venant d'être traitée pour la première fois en lutte anti-adulte et n'ayant jamais subi de lutte antilarvaire ;

e) d'un bassin d'arrosage de la localité dite « Tampon Ligne des 600 », zone venant d'être traitée pour la première fois en lutte anti-adulte et n'ayant jamais subi de lutte antilarvaire. Cette souche et la souche d) ayant les mêmes caractéristiques d'origine et les mêmes réactions aux larvicides nous les avons groupées sous le nom « Tampon ».

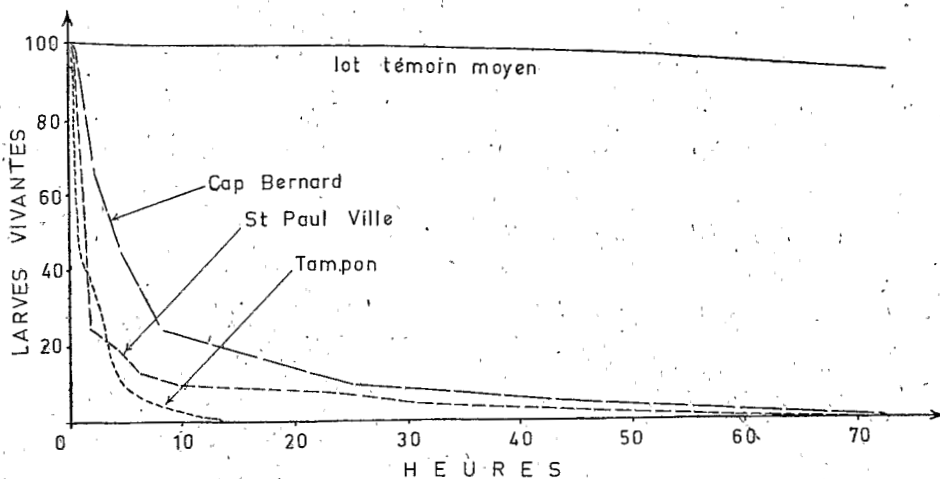
Les résultats de ces intoxications expérimentales sont représentés graphiquement par les courbes de survivance des graphiques 2 et 3. Comme un simple coup d'œil permet de le constater, les souches Tampon sont très sensibles au DDT et excessivement sensibles à l'isomère gamma de l'HCH ; les souches Saint-Paul Ville sont beaucoup moins sensibles au DDT et à l'isomère gamma de l'HCH ; quant à la

(*) Le DDT utilisé était du DDT technique de la maison Geigy contenant 70 o/o d'isomère *pp'*. L'isomère gamma pur utilisé provenait de la maison Péchiney (Alès, Froges et Camargue).

souche Cap Bernard elle est très peu sensible au DDT et nettement moins sensible que les autres souches à l'isomère gamma de l'HCH.



Graphique 2. — Courbes de survivance de différentes souches de larves de *Culex fatigans* Wied. traitées avec du diesel oil à 5 o/o de DDT.



Graphique 3. — Courbes de survivance de différentes souches de larves de *Culex fatigans* Wied. traitées avec du diesel oil à 1 o/o de γ .HCH.

C'est la seule souche où les larves du quatrième stade aient, en masse, réussi leur nymphosé et, souvent leur éclosion. Pour cette souche, 2 o/o des larves des lots traités au gammexane réussirent leur éclosion mais se noyèrent, tandis que 60 o/o des larves des lots

traités au DDT réussissaient leur éclosion, puis leur envol, contre 68 o/o et 87 o/o chez les lots traités au diesel oil sans insecticide et chez les lots non traités.

Il ne semble pas possible d'incriminer des interactions provenant de l'alimentation initiale des larves, comme celles signalées par PHILLIPS et SWINGLE ou par HURLBUT et BOHART, car la souche la moins sensible (Cap Bernard) et une des souches les plus sensibles, provenaient d'un même type de gîte très riche en matières organiques (eaux résiduelles de distillation). De même la qualité de l'eau

RÉSUMÉ

L'auteur, après avoir rappelé les DDT-résistances déjà connues chez les diptères, signale l'apparition à l'île de la Réunion de races DDT-résistantes chez les adultes puis chez les larves de *Culex fatigans* Wied. Il expose les conditions ayant abouti à la création de ces races DDT-résistantes et donne le détail des expériences effectuées. Les larves DDT-résistantes ont été trouvées beaucoup moins sensibles au γ -HCH que les larves non DDT-résistantes.

BIBLIOGRAPHIE

- DEONIER (G. C.), CAIN Jr. (T. L.) et McDUFFIE. — Aerials sprays tests on adult salt marsh mosquitoes resistant to DDT. *J. Econ. Ent.*, 1950, 43, n° 4, 506-510.
- FAY (R. W.), BAKER (W. C.) et GRAINGER (M. M.). — Laboratory studies on the resistance of *Anopheles quadrimaculatus* to DDT and others insecticides. *Jl. Nation. malaria Soc.*, 1949, 8, n° 2.
- DUFOUR (Dr) et HAMON (J.). — Rapport sur la lutte antipaludique. Campagne 1950-1951. *Publ. Dir. Dép. Santé Ile de la Réunion*.
- DUFOUR (Dr) et HAMON (J.). — Rapport sur la lutte antipaludique. Campagne 1951-1952. *Publ. Dir. Dép. Santé Ile de la Réunion*.
- FAY (R. W.) et SHEPPARD (E. H.). — *Anopheles quadrimaculatus* activity patterns in the laboratory on untreated and DDT treated surfaces. *Jl. Nation. Malaria Soc.*
- FLOCH (H.). — Lutte anti-marié et antipaludique en Guyane Française. Campagne 1949 et 1950. *Publ. n° 213 I. P. Guyane Française et Terr. Inini*.
- HANSENS (E. J.), SCHMITT (J. B.) et BARBER (G. W.). — Resistance of house-flies to residual applications of DDT in New Jersey. *Jl. Econ. Ent.*, 1948, 41, n° 5, 802-803.
- HARRISON (C. M.). — DDT resistance in an Italian strain of *Musca domestica* L. *Bull. ent. Res.*, 1952, 42, n° 4, 761-768.
- HURLBUT (H. S.) et BOHART (R. M.). — Factors affecting the larvicidal action of DDT on *Culex quinquefasciatus*. *Jl. Econ. Ent.*, 1945, 38, n° 6, 725.
- JAUJOU (C.), CAMAIN (R.) et ADAM (J. P.). — Lutte antipaludique. Campagne 1949. *Publ. Dir. Dép. Santé de la Corse*.
- JAUJOU (C.), MICHEL (L.) et HAMON (J.). — Lutte antipaludique. Campagne 1950. *Publ. Dir. Dép. Santé de la Corse*.
- KING (W. V.). — DDT resistant house-flies and mosquitoes. *Jl. Econ. Ent.*, 1950, 43, n° 4, 527-532.
- MARCH (R. B.) et METCALF (R. L.). — Development of resistance to organic insecticides other than DDT by house-flies. *Jl. Econ. Ent.*, 42, n° 6, 990.
- MOSEBACH (E.). — Susceptibilité au DDT et à l'HCH des femelles et des mâles de *Musca domestica*. *Ztschr. F. hyg. Zool.*, 1951, 39, n° 5-6, 139-145.

- MOSNA (D^r E.). — Su una caratteristica biologica del *Culex autogenicus* di Latina. *Riv. Parassit.*, 1947, 8, n° 2-3.
- MOSNA (D^r E.). — *Culex pipiens autogenicus* DDT resistenti e loro controllo con octaklor e esaclorocicloesano. *Riv. Parassit.*, 1948, 9, n° 1.
- PHILLIPS (A. M.) et SWINGLE (M. C.). — Rearing of mosquito larvæ and effect of diet on their resistance to rotenone and nicotine. *Jl. Econ. Ent.*, 1940, 33, n° 1.
- ROTH (A. R.) et MOTE (D. C.). — DDT resistant flies in Oregon. *Jl. Econ. Ent.*, 1950, 43, n° 6.
- SACCA (G.). — Sull'esistenza di mosche domestiche resistenti al DDT. *Riv. Parassit.*, 1947, 8, n° 2, 127-128.
- VEROLINI (F.). — Sul meccanismo di azione del DDT sulle larve di *Culiciné*. *Riv. Parassit.*, 1948, 9, n° 1.
- XXV Influence of natural status on the effectiveness of DDT as a