

CULEX PIPIENS FATIGANS WIEDEMANN,

EN AFRIQUE TROPICALE :

SON IMPORTANCE ET SON CONTROLE

par

J. BRENGUES (1)

SUMMARY

Culex pipiens fatigans
WIEDEMANN IN TROPICAL AFRICA :
ITS IMPORTANCE AND ITS CONTROL

Improvement in communications, unchecked urbanization and use of inadequate insecticides have promoted widespread and proliferation of *C.p. fatigans* in tropical Africa. This mosquito is a pest for man but also a main vector of Bancroftian filariasis. Various sanitation measures and insecticidal control are now available to destroy it; these control methods are indicated.

Parmi les espèces du complexe *Culex pipiens*, seuls *Culex pipiens pipiens* et *Culex pipiens fatigans* existent en Afrique tropicale. *C. c. pipiens* est une espèce zoophile et sans importance médicale (8). Par contre, *C. p. fatigans* est très anthropophile ; espèce nuisante lorsqu'elle abonde, elle est aussi un vecteur majeur de la filariose de Bancroft en Afrique intertropicale et dans les îles voisines (1, 3, 6, 8, 13).

BIOLOGIE, REPARTITION ET EXTENSION

De façon classique, *C. p. fatigans* est un moustique urbain qui, à l'état larvaire, se développe dans les eaux polluées des caniveaux, puisards ou latrines. Il en est ainsi en Afrique occidentale et centrale ; par contre, en Afrique orientale et surtout dans différentes îles de l'Océan Indien : Madagascar, Comores, Seychelles, *C. p. fatigans* s'est aussi implanté en mi-

lieu rural où il colonise des collections d'eau variées : les gîtes d'eau polluée mais aussi les réserves d'eau à usage domestique, les petits gîtes naturels (trous d'arbres, mares temporaires, trous de rochers, feuilles...) et divers récipients abandonnés (boîtes, bouteilles, pneus...) (3, 9, 20, 23). En Afrique de l'est et dans les îles voisines, l'influence arabe a aussi contribué à l'extension de l'espèce en milieu rural, par la multiplication des réserves d'eau servant aux ablutions et des puisards utilisés pour l'évacuation des eaux usées.

La dissémination et la pullulation de *C. p. fatigans* en Afrique ont été favorisées par plusieurs facteurs (6, 8, 10, 20). Le développement des voies et moyens de communication a certainement contribué à la dissémination de cette espèce. L'urbanisation incontrôlée a entraîné la multiplication des collections d'eaux usées favorables au développement larvaire de *C. p. fatigans* ; or, la plupart des grandes agglomérations africaines se sont énormément développées au cours de ce siècle ; ainsi, Kinshasa qui comptait 5.000 habitants en 1889 atteignait 1.300.000 habitants en 1970 (in 20). Une même prolifération de *C. p. fatigans* est apparue dans les zones rurales à forte densité humaine. La multiplication des gîtes larvaires ne suffit cependant pas à expliquer la pullulation de *C. p. fatigans* qui, il y a 50 ans, était peu abondant dans de nombreuses agglomérations. Cette pullulation a été favorisée, en particulier dans les villes, par l'emploi d'insecticides organochlorés auxquels *C. p. fatigans* est devenu rapidement résistant ; l'élimination des espèces associées ou concurrentes, mais sensibles aux insecticides, aurait permis aux populations de *C. p. fatigans* de se développer dans les gîtes larvaires

(1) Entomologiste médical, Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E., Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz - B.P. 171 - Bobo-Dioulasso (Haute-Volta).

9 AVR. 1979

O. R. S. T. O. M. *awl*

Collection de Références

n° 3609 Ent. (Rad.)

ainsi libérés ; l'utilisation des détergents qui s'est accrue au cours des dernières années semble aussi avoir favorisé la prolifération de *C. p. fatigans* (19) ; notons enfin que l'emploi des insecticides n'a plus incité à poursuivre les mesures classiques d'assainissement.

IMPORTANCE MEDICALE

Lorsqu'il pullule, *C. p. fatigans* constitue une nuisance importante pour l'homme. Cette espèce est aussi un vecteur majeur de la filariose de Bancroft en Afrique, pour plusieurs raisons : elle est fortement anthropophile, elle présente une bonne longévité et son rythme de piqûre est en concordance avec la périodicité des microfilaires chez l'homme. En Afrique de l'est et dans les îles de l'Océan indien, le rôle de *C. p. fatigans* dans la transmission naturelle de *W. bancrofti* a été démontré par de nombreux auteurs (*in* 6, 8, 13, 20, 24) ; il intervient soit seul, soit avec *Anopheles gambiae* et *Anopheles funestus*. En Afrique de l'ouest et du centre, la filariose demeure une maladie rurale transmise par anophèles ; *C. p. fatigans* y est en général un mauvais vecteur expérimental, faute d'adaptation des souches rurales du parasite au moustique urbain ; dans l'avenir, cette adaptation pourrait se faire par introduction du parasite en milieu urbain ou par implantation de *C. p. fatigans* dans les foyers ruraux de filariose (*in* 1).

METHODES DE LUTTE

L'assainissement par suppression des gîtes larvaires est évidemment la meilleure méthode : drainage des canaux d'évacuation, création d'égouts souterrains, isolement des latrines et des puisards. Ainsi, à la Réunion, la réduction du nombre des usines sucrières et l'amélioration du système d'évacuation des usines subsistantes ont largement contribué à réduire la densité de *C. p. fatigans* (3). L'amélioration de l'habitat qui consiste à remplacer les maisons en terre, couvertes de paille, à petites ouvertures par des maisons "en dur", couvertes de tôles, à larges ouvertures, entraîne une forte réduction du contact homme-moustique (3, 24). Malheureusement, ces méthodes ne sont pas toujours suffisantes et une lutte insecticide devient nécessaire.

● Lutte chimique.

— Mode d'application des insecticides.

La lutte anti-adultes par des applications extérieures non rémanentes (thermonébulisation, aérosols d'insecticides à bas volume : U.L.V.) n'a qu'un effet très temporaire du fait de la recolonisation de la zone traitée par des individus provenant de l'extérieur ou issus des gîtes larvaires (6). Cette méthode, fort utile pour supprimer les vecteurs de fièvres épidémiques (fièvre jaune, dengue hémorragique), n'est pas à conseiller contre *C. p. fatigans*. Les aspersions intradomiciliaires d'insecticides rémanents sont onéreuses et d'une efficacité réduite, compte tenu du comportement des femelles ; en effet, la majorité d'entre elles sort des habitations après le repas de sang (4, 18).

La lutte larvicide est donc actuellement la plus utilisée. Elle consiste à répertorier les gîtes larvaires puis à les traiter, soit en versant directement l'émulsion insecticide dans les gîtes profonds, soit en pulvérisant l'insecticide sur les gîtes de surface.

— Résistance aux insecticides.

La résistance aux insecticides organochlorés (D.D.T., H.C.H., dieldrine) est générale sur toute l'aire de répartition de *C. p. fatigans* (2, 7, 11, 14). En Afrique, le premier cas de résistance aux insecticides organophosphorés (malathion, diazinon) a été signalé à Douala (Cameroun) à la suite de traitements au malathion (12) ; la résistance à ces deux produits a été ensuite observée à Freetown (Sierra Leone) en 1963, par THOMAS (*in* 2). Une baisse de sensibilité aux organophosphorés et notamment au fenthion a été aussi signalée au Bénin, en Guinée et à Madagascar (*in* 14).

— Méthodes de lutte actuelles.

La généralisation du phénomène de résistance aux insecticides organochlorés usuels ne permet plus de les utiliser contre *C. p. fatigans*. Nous avons vu que ces produits ont même contribué à la pullulation de *C. p. fatigans*, en éliminant les espèces culicidiennes associées ; ils sont absolument à proscrire.

Les insecticides organophosphorés restent utilisables malgré l'apparition de quelques cas de résistance. Différents insecticides de ce groupe ont été testés (11, 17) ; nous retiendrons trois d'entre eux : le Baytex (fenthion), le Dursban (chlorpyrifos) et l'Abate (temephos). Ces produits sont utilisés comme larvicides. Le Baytex et le Dursban, relativement toxiques pour les mammifères, doivent être employés dans des gîtes profonds, inaccessibles à l'homme et aux animaux, et ne communiquant pas avec les

points d'eau de boisson ; ils ne peuvent donc être utilisés à proximité des puits. L'Abate est très peu toxique et peut être utilisé pour le traitement des eaux de surface. A Rangoon (Burma), le traitement des gîtes larvaires au Baytex à 1 ppm* a donné d'excellents résultats ; tous les gîtes étaient vérifiés une fois par semaine et retraités si nécessaire (5) ; la rémanence du produit variait de 11 à 28 jours, suivant la nature des gîtes larvaires (17). A Dar-es-Salaam (Tanzanie), 4 traitements au Dursban à 1 ppm, espacés de 3 mois, ont permis de réduire très fortement les populations de *C. p. fatigans* ; cette réduction s'est maintenue 2 mois et demi après la fin de l'expérience (6). A Bobo-Dioulasso (Haute-Volta), SUBRA et coll. (21) ont traité les puisards et latrines au Dursban à 0,5 ppm et les gîtes de surface à l'Abate à 1 ppm ; les traitements étaient espacés de 3 semaines ; la rémanence minimum était de 3 semaines pour l'Abate et de 14 semaines pour le Dursban. A Mayotte (Comores), SUBRA et coll. (21) ont obtenu des résultats satisfaisants en traitant à l'Abate les puisards (1 ppm) et l'embouchure des cours d'eau (0,5 ppm).

Devant la résistance croissante de *C. p. fatigans* aux insecticides usuels, d'autres produits ont été utilisés, notamment les huiles larvicides et les régulateurs de croissance. Les huiles larvicides donnent rarement d'excellents résultats : leur rémanence est faible dans les eaux polluées, elles sont émulsifiées par les détergents, la quantité nécessaire est très élevée ; aussi le coût de l'opération est-il souvent supérieure aux épandages insecticides pour une efficacité moindre (5, 6, 23). Parmi les régulateurs de croissance, il faut citer un inhibiteur de mue (Altocid ou methoprène) et un inhibiteur de formation de la chitine (Dimilin). A Djakarta (Indonésie), l'Altocid appliqué à 1 ppm dans des canaux inhibe totalement l'émergence des adultes pendant 3 semaines et reste partiellement efficace pendant 3 mois (15). A Bobo-Dioulasso (Haute-Volta), le Dimilin appliqué à 1 ppm dans des puisards est efficace pendant 1 mois (16).

● Autres méthodes de lutte.

L'apparition de la résistance aux insecticides et la nécessité de réduire la pollution du milieu ont incité à rechercher des méthodes de lutte génétique ou biologique. A l'heure actuelle, elles restent au stade expérimental ou sont d'un emploi très limité. Rappelons pour mémoire les principales d'entre elles (in 6) :

— lâchers de mâles présentant une incompatibilité cytoplasmique ou chromosomique avec la souche

locale ; les œufs issus de ce croisement n'éclosent pas ;
— lâchers de mâles stérilisés par des moyens chimiques ou physiques ; les femelles ne sont pas fécondées ;

— lâchers de parasites, notamment des vers nématodes de la famille des Mermithidae ou des champignons, entraînant la mort ou la castration parasitaire de l'insecte ;

— utilisation de prédateurs larvivores, en particulier les larves du moustique *Culex tigripes* et les poissons (*Gambusia affinis*, *Poecilia reticulata*) ; seuls les poissons peuvent être actuellement un complément efficace dans la lutte contre *C. p. fatigans*, lorsque la nature des gîtes le permet.

CONCLUSION

Dans la région afro-tropicale, *C. p. fatigans* a colonisé le milieu urbain grâce à la multiplication des gîtes larvaires et à l'application d'une lutte insecticide inadaptée. En Afrique de l'est et dans les îles voisines, il s'est aussi implanté en milieu rural et il est à craindre qu'une situation analogue n'apparaisse prochainement en Afrique de l'ouest et du centre.

Ce moustique, particulièrement nuisant pour l'homme lorsqu'il abonde, est surtout un vecteur majeur de la filariose de Bancroft dans de nombreuses régions tropicales du monde et notamment dans l'est de la région afro-tropicale. On peut donc redouter que la pullulation et la dissémination de *C. p. fatigans* contribuent à l'aggravation et à la multiplication des foyers de filariose. Il est donc important de lutter contre ce vecteur réel ou potentiel. Pour cela, des mesures d'assainissement s'avèrent nécessaires, notamment en milieu urbain ; elles peuvent être associées à une lutte chimique mais celle-ci doit être conduite rationnellement et tenir compte des phénomènes de résistance, malheureusement fréquents chez *C. p. fatigans*.

RÉSUMÉ

Le développement des voies et moyens de communication, l'urbanisation incontrôlée et l'emploi d'insecticides inadaptés ont favorisé la prolifération de *C. p. fatigans* en Afrique tropicale. Ce moustique nuisant pour l'homme est aussi un vecteur majeur de la filariose de Bancroft. Actuellement, différentes mesures d'assainissement et la lutte insecticide permettent de le combattre ; ces méthodes de lutte sont présentées.

(*) ppm : partie par million.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — BRENGUES J., BOUCHITE B., NELSON G., OUEDRAOGO C., GBAGUIDI P., DYEMKOUA A. et OCHOUMARE J. — La filariose de Bancroft en Afrique de l'Ouest — *Mém. O.R.S.T.O.M.*, Paris, 1975, 79, 299 p.
- 2 — BROWN A.W.A. et PAL R. — Résistance des arthropodes aux insecticides — *Org. Mond. Santé*, sér. monographies, 1973, 38, 541 p.
- 3 — BRUNHES J. — La filariose de Bancroft dans la sous-région malgache (Comores, Madagascar, La Réunion) — *Mém., O.R.S.T.O.M.*, Paris, 1975, 81, 212 p.
- 4 — DE MEILLON B., PAING M., SEBASTIAN A. and KHAN Z.H. — Outdoor resting of *Culex pipiens fatigans* in Rangoon, Burma — *Bull. Org. Mond. Santé*, 1967, 36, 67-73.
- 5 — GRAHAM J.E., ABDULCADER M.H.M., MATHIS H.L., SELF L.S. and SEBASTIAN A. — Studies on the control of *Culex pipiens fatigans* Wiedemann — *Mosq. News*, 1972, 32, 400-416.
- 6 — GRATZ N. — Mosquito-borne disease problems in the urbanization of tropical countries — *C.R.C. Critical Reviews in Environmental Control*, 1973, 455-495.
- 7 — HAMON J. et MOUCHET J. — La résistance aux insecticides chez *Culex pipiens fatigans* Wiedemann — *Bull. Org. Mond. Santé*, 1967, 37, 277-286.
- 8 — HAMON J., BURNETT G.F., ADAM J.-P., RICKENBACH A. et GRJEBINE A. — *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, *Wuchereria bancrofti* Cobbold, et le développement économique de l'Afrique tropicale. — *Bull. Org. Mond. Santé*, 1967, 37, 217-237.
- 9 — LAMBRECHT F.L. — Notes on the ecology of Seychelles mosquitoes — *Bull. ent. Res.*, 1971, 60, 513-532.
- 10 — MATTINGLY P.F. — Population increases in *Culex pipiens fatigans* Wiedemann. A review of present knowledge — *Bull. Org. Mond. Santé*, 1962, 27, 579-584.
- 11 — MOUCHET J., DEJARDIN J. et SUBRA R. — Sensibilité aux insecticides de *Culex pipiens fatigans* en Afrique de l'Ouest — *Méd. trop.*, 1968, 20, 447-456.
- 12 — MOUCHET J., ELLIOT R., GARIOU J., VOELCKEL J. et VARRIERAS J. — La résistance aux insecticides chez *Culex pipiens fatigans* Wiedemann et les problèmes d'hygiène urbaine au Cameroun — *Méd. trop.*, 1960, 20, 447-456.
- 13 — MOUCHET J., GRJEBINE A. et GRENIER P. — Transmission de la filariose de Bancroft dans la région éthiopienne — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, sér. Ent. méd., 1965, 3-4, 67-90.
- 14 — MOUCHET J. et QUIROGA M. — La résistance aux insecticides chez les Culicidés — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, sér. Ent. méd. Parasitol., 1976, 14, 111-123.
- 15 — NELSON M.J., SELF L.S. and PANT C.P. — Field trials with the insect growth regulator O.M.S.-1697 (Altocid, methoprene) against *Culex pipiens fatigans* in Jakarta, Indonesia — *Rap. mimeographié O.M.S., W.H.O./V.B.C.* 76.604, 1976.
- 16 — SALES S. et HERVY J.-P. — L'évaluation au stade IV de l'efficacité de l'O.M.S.-1804 (Dimilin) contre les larves de *Culex pipiens fatigans* Wiedemann et *Aedes aegypti* Linné — *Rap. mimeographié O.M.S., W.H.O./V.B.C.* 77.655, 1977.
- 17 — SELF L.S. and TUN M.M. — Summary of field trials in 1964-1969 in Rangoon, Burma, of organophosphorus larvicides and oils against *Culex pipiens fatigans* in polluted water — *Bull. Org. Mond. Santé*, 1970, 43, 841-851.
- 18 — SUBRA R. — Etudes écologiques sur *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, 1828 (*Diptera, Culicidae*) dans une zone urbaine de savane soudanienne ouest-africaine. Lieux de repos des adultes — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, sér. Ent. méd. Parasitol., 1970, 8, 353-376.
- 19 — SUBRA R. — Etudes écologiques sur *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, 1828 (*Diptera, Culicidae*) dans une zone urbaine de savane soudanienne ouest-africaine. Dynamique des populations imaginales — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, sér. Ent. méd. Parasitol., 1973, 11, 79-100.
- 20 — SUBRA R. — Urbanisation et filariose de Bancroft en Afrique et à Madagascar — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, sér. Ent. méd. Parasitol., 1975, 13, 193-203.
- 21 — SUBRA R., BOUCHITE B. et GAYRAL P. — Evaluation à grande échelle du Dursban et de l'Abate pour le contrôle des larves de *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, 1828, dans la ville de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) — *Méd. trop.*, 1970, 30, 393-402.
- 22 — SUBRA R., HÉBRARD G. et RABENIRAINY L. — Essai de lutte contre *Anopheles gambiae* (s.l.) et *Culex pipiens fatigans* Wiedemann, 1828, par les larvicides dans une zone d'endémie filarienne (Mayotte, Archipel des Comores) — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, sér. Ent. méd. Parasitol., 1973, 11, 225-231.
- 23 — WHITE G.B. — The present importance of domestic mosquitoes (*Culex pipiens fatigans* Wiedemann) in East Africa and recent steps towards their control — *E. Afr. Med. J.*, 1971, 48, 266-274.
- 24 — WIJERS D.J.B. and KILU G. — Bancroftian filariasis in Kenya. III - Entomological investigations in Mamburi, a small coastal town, and Jaribuní, a rural area more inland (Coast Province) — *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1977, 71, 347-359.