



a 65098

PRESENCE DANS LE SUD-OUEST DE LA HAUTE-VOLTA D'UNE
POPULATION D'ANOPHELES GAMBIAE "A" RESISTANTE AU DDT

par

J. Hamon, R. Subra, S. Sales & J. Coz
Laboratoire d'Entomologie du Centre Muraz
O.C.C.G.E., Bobo-Dioulasso, Haute-Volta



1. INTRODUCTION

L'étude de la sensibilité au DDT des femelles d'anophèles appartenant au complexe A. gambiae a été faite depuis 1955 en de nombreux points d'Afrique. Les informations disponibles sur ce sujet sont résumées dans le tableau 1.

La méthode de détermination de la sensibilité au DDT que nous avons employée est celle normalisée par l'OMS (1960) et les troussees et papiers imprégnés nécessaires nous ont été fournis par cette Organisation.

Nos observations ont porté sur des femelles gorgées et gravides d'A. gambiae "A" capturées dans la ville de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, de décembre 1967 à février 1968. La forme "A" du complexe A. gambiae est localement beaucoup plus fréquente que la forme "B" (Coz & Hamon, 1964). La détermination de la sensibilité au DDT a été faite à l'occasion d'une augmentation brutale et imprévue de fréquence des femelles d'A. gambiae s.l. dans les habitations de la ville de Bobo-Dioulasso, en pleine saison sèche et froide.

2. DETAILS DE LA METHODE EMPLOYEE POUR L'EVALUATION DE LA SENSIBILITE AU DDT

Un test préliminaire de sensibilité au DDT avait montré que la plus forte concentration disponible dans la trousse OMS, celle à 4 % de DDT, n'entraînait aucune mortalité dans des conditions normales d'exposition; nous avons donc employé cette seule concentration de 4 % en faisant varier le temps de contact avec le papier imprégné. Au lieu de déterminer la relation "concentration/mortalité", nous avons ainsi déterminé la relation "temps de contact/mortalité". Des études antérieures nous avaient montré que cette dernière relation est linéaire lorsqu'on en fait la représentation graphique sur papier gaussio-logarithmique, chaque fois que l'on a affaire à une population homogène pour le caractère de sensibilité ou de résistance vis-à-vis de l'insecticide étudié (Hamon, 1963); la mortalité est en effet proportionnelle au logarithme du temps de contact.

Nous avons employé des temps de contact de 1, 2, 4, 8, 16 et 32 heures; la lecture des résultats était faite 24 heures après le début du contact avec le papier imprégné, sauf pour les lots exposés pendant 32 heures; dans ce dernier cas, la lecture de mortalité a été faite à l'issue des 32 heures de contact. Les lots témoins étaient exposés dans les mêmes conditions et la mortalité corrigée a été déterminée par rapport à la mortalité témoin obtenue pour la même durée de contact avec des papiers imprégnés seulement d'huile Risella.

The issue of this document does not constitute formal publication. It should not be reviewed, abstracted or quoted without the agreement of the World Health Organization. Authors alone are responsible for views expressed in signed articles.

Ce document ne constitue pas une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation de l'Organisation Mondiale de la Santé. Les opinions exprimées dans les articles signés n'engagent que leurs auteurs.

Pour éviter une mortalité trop importante due aux conditions de confinement, des tampons de coton hydrophile imprégnés d'eau sucrée ont été placés pendant une brève période sur les tubes d'essai, une fois pour les lots exposés pendant 16 heures et à deux reprises pour ceux exposés pendant 32 heures.

3. RESULTATS DES ESSAIS

Les résultats des essais sont résumés dans le tableau 2. Sauf pour les lots soumis à un contact de 32 heures, la mortalité témoin est toujours restée très inférieure à 20 %. Le temps léthal 100 % n'a pas pu être observé en dépit des très longs temps de contact employés. La ligne de régression observée a une pente très faible ce qui ne permet pas de déterminer avec précision le temps léthal 50 %.

4. DISCUSSION DES RESULTATS

Il a longtemps été considéré que la concentration létale 100 % des femelles d'A. gambiae s.l. était de 4 % de DDT dans les conditions d'essai normalisées par l'OMS ce qui correspond à un temps léthal 100 % d'une heure lors de l'exposition aux papiers imprégnés d'huile Risella à 4 % de DDT. En fait, comme on peut le constater en examinant le tableau 1, le TL₁₀₀ pour A. gambiae s.l., dans ces conditions, est plus probablement de 2 heures. Le TL₁₀₀ que nous avons observé étant supérieur à 32 heures, on peut considérer que nous avons eu affaire à une population extrêmement peu sensible au DDT.

Chez A. gambiae s.l., Bransby-Williams et Webley (1955), travaillant dans des conditions expérimentales, ont montré que la sensibilité au DDT ne variait que fort peu en fonction du stade de réplétion ou de digestion de la femelle. Les résultats que nous avons obtenus ne peuvent donc pas s'expliquer par l'état physiologique des femelles testées. Par ailleurs les tests que nous avons faits antérieurement en Afrique occidentale (tableau 1) portaient généralement aussi sur des femelles gorgées et gravides et les TL₁₀₀ observés étaient généralement de 1 ou de 2 heures, exceptionnellement de 4 heures (Davidson & al., 1962; Hamon & al., 1963).

Bransby-Williams et Armstrong (1964) ont également étudié les variations saisonnières de sensibilité au DDT chez A. gambiae s.l. dans deux régions de Tanzanie, Magugu et Taveta, pendant trois années. Ils ont observé des variations sensibles mais apparemment anarchiques, les plus faibles sensibilités au DDT pouvant s'observer aussi bien en saison froide qu'en saison chaude et n'ayant pas non plus de relation avec la saison des pluies; les plus fortes CL₅₀ observées étaient dans l'ensemble du même ordre de grandeur ou plus faibles que celles enregistrées jusqu'à présent en Afrique occidentale. Les résultats que nous avons obtenus en 1967-1968 ne peuvent donc pas s'expliquer par une baisse saisonnière de sensibilité au DDT.

Nous pensons donc pouvoir conclure à la présence, dans la ville de Bobo-Dioulasso, d'une population d'A. gambiae "A" résistante au DDT.

5. ORIGINES DE CETTE POPULATION D'A. GAMBIAE "A" RESISTANTE AU DDT

Les essais faits en 1963 et en 1966 dans la région de Bobo-Dioulasso n'avaient pas permis de déceler la présence d'individus résistants, et la souche de laboratoire d'A. gambiae "A", isolée en 1963 des environs immédiats de Bobo-Dioulasso, est normalement sensible au DDT. La sélection de la population résistante actuelle est donc probablement récente.

En Haute-Volta les insecticides ont été relativement peu employés à des fins de santé publique. La ville de Bobo-Dioulasso a été traitée autrefois au DDT, et le HCH y est

sporadiquement employé pour la lutte antilarvaire. Les habitations dans un rayon d'environ 50 kilomètres autour de la ville ont été traitées au DDT au moins une fois par an de 1953 à 1960. Les derniers traitements massifs ont eu lieu il y a 8 à 10 ans et ne sont probablement pas à l'origine de la sélection de la population résistante apparue entre 1966 et 1967.

L'emploi des insecticides par les services de protection des cultures, relativement récent, a lieu maintenant sur une assez grande échelle pour le traitement des champs de coton. Le produit le plus utilisé est un concentré émulsionnable contenant 120 g d'éndrine et 450 g de DDT par litre. La commercialisation de ce concentré a porté sur 16 000 litres en 1965, autant en 1966, et sur 34 000 litres en 1967; environ les deux tiers de ces quantités ont été appliqués dans l'ouest de la Haute-Volta. Les traitements ont lieu en saison des pluies, pendant la période de pullulation d'A. gambiae s.l., et peuvent entraîner une contamination appréciable des gîtes larvaires de ce moustique dans les zones traitées. Il est possible que ces traitements soient responsables de la sélection de la population d'A. gambiae résistante au DDT. Une telle origine des populations d'anophèles résistantes aux insecticides a d'ailleurs été observée en de nombreuses parties du monde et notamment en de vastes zones d'Afrique occidentale où se sont constituées des populations d'A. gambiae s.l. et d'A. funestus résistantes à la dieldrine (Hamon & Garrett-Jones, 1963; Service et Davidson, 1964; Hamon & al., 1968).

6. AIRE D'EXTENSION DE LA POPULATION RESISTANTE AU DDT

Les limites de l'aire d'extension de la population d'A. gambiae "A" résistante au DDT n'ont pas pu être déterminées. Les essais de sensibilité au DDT ont été effectués de décembre 1967 à février 1968 ce qui correspond à la saison sèche; A. gambiae s.l. est alors extrêmement rare dans les villages de la région de Bobo-Dioulasso.

Le réexamen des essais de sensibilité effectués antérieurement laisse supposer que la résistance d'A. gambiae s.l. au DDT existe peut-être en d'autres régions d'Afrique. Ce pourrait être le cas de la Somalie, où a été observée une CL_{50} supérieure à 4 % (Coluzzi & Ruggiero, 1958), celui de la province du Sokoto occidental au Nigéria, avec une CL_{50} de 2,8 % (Armstrong & al., 1958) et enfin celui de la Côte d'Ivoire centrale et méridionale où ont été observées des CL_{100} de 4 % de DDT pendant 4 heures (Davidson & Hamon, 1962; Hamon & al., 1963). Il faut enfin noter que Lebrun (1959), en étudiant la sensibilité larvaire par une méthode des plus hétérodoxes, pensait avoir mis en évidence une baisse importante de la sensibilité au DDT chez Anopheles melas Theobald dans une zone littorale du Congo-Kinshasa où avaient été effectués de nombreux épandages aériens de cet insecticide.

7. RESUME

Les auteurs ont mis en évidence la présence, dans la région de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, d'une population d'A. gambiae "A" résistante au DDT. Des femelles de la population résistante survivent à l'exposition pendant 32 heures aux papiers imprégnés à 4 % de DDT alors qu'une exposition de 2 heures à ces papiers tue les femelles sensibles. La sélection de la population résistante pourrait être une conséquence du traitement au DDT des champs de coton.

REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements vont à l'OMS qui nous a fourni tout le matériel nécessaire à l'exécution des essais de sensibilité et qui n'a jamais cessé d'aider nos recherches sur le complexe A. gambiae.

Ils vont également à M. de Chabannes, qui nous a aimablement communiqué les tonnages d'insecticides commercialisés en Haute-Volta sous l'égide de la C.F.D.T. pour le traitement des champs de coton.

Summary

Routine tests of the susceptibility of female anophelines of the Anopheles gambiae complex have been carried out in many parts of Africa since 1955, and resistance to dieldrin of this species has been confirmed in many areas.

Until recently high mortality rates on exposure to 4% DDT for one hour were obtained but during the period December 1967 to February 1968, during the season of cool, dry weather, in tests carried out on gorged and gravid A. gambiae from the town of Bobo-Dioulasso, Upper Volta, a high degree of resistance was observed using 4% DDT impregnated paper. Half the resistant population survived exposure for 32 hours whereas all susceptible females are normally killed by a two-hour exposure.

It is concluded that in Bobo-Dioulasso the population of A. gambiae "A" has become resistant to DDT. In 1963, A. gambiae "A" collected from the same area were found susceptible to DDT and it is considered that the development of resistance is probably recent. Although DDT and HCH have been used previously in antimalarial work in the area, they have not been employed for this purpose since 1965. There has been increasing use of DDT as an agricultural insecticide for cotton growing and it is considered that this new development may be the cause of the selection of the resistant population of A. gambiae.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adam, J. P., Progent, A. & Demellier, M. (1964) Organisation actuelle et problèmes de la lutte antipaludique à Brazzaville (République du Congo). Etude de la sensibilité d'A. gambiae à divers insecticides. Méd. trop. (Marseille), 24, 437
- Adam, J. P. & Souweine, G. (1962) Etude de la sensibilité aux insecticides des Culicidae de Brazzaville (République du Congo) avec quelques notes de faunistique et de biologie. Bull. Inst. Recherches scient. Congo, 1, 31
- Anonyme (1957) Assessment of susceptibility to insecticides in anopheline mosquitoes. Bull. Org. mond. Santé, 16, 874
- Anonyme (1958) Second assessment of susceptibility to insecticides in anopheline mosquitoes. Org. mond. Santé, WHO/Mal/203, 24 pages, document ronéotypé
- Armstrong, J. A. (1958) The susceptibility of adult female Anopheles gambiae to insecticides in East Africa. Bull. Org. mond. Santé, 19, 1105
- Armstrong, J. A., Ramsdale, C. D. & Ramakrishna, V. (1958) Insecticides resistance in Anopheles gambiae Giles in Western Sokoto, Northern Nigeria. Ann. trop. Med. Parasit., 52, 247
- Bransby-Williams, W. R. & Armstrong, J. A. (1964) Seasonal variations in susceptibility to insecticides of wild-caught East African Anopheles gambiae. Bull. Org. mond. Santé, 30, 65
- Bransby-Williams, W. R. & Webley, C. (1965) The effects of age and feeding on the susceptibility to insecticides of adult female Anopheles gambiae, Aedes aegypti and Culex pipiens fatigans. Ann. trop. Med. Parasit., 59, 95
- Brengues, J. & Eyraud, M. (1963) Rapport sur la mission effectuée dans le Massif de l'Atakora, région de Natitingou, Nord Dahomey, du 29 août au 22 septembre 1963. 362/Ent/63, 26.11.1963, 32 pages, document ronéotypé, Centre Muraz-O.C.C.G.E.
- Busvine, J. R. (1956a) Normal resistance levels of Anopheles gambiae to various insecticides. Nature (Lond.), 177, 533
- Busvine, J. R. (1956b) Significance of insecticide resistant strains, with special reference to pests of medical importance. Bull. Org. mond. Santé, 15, 389
- Busvine, J. R. (1956c) A survey of measurements of the susceptibility of different mosquitoes to insecticides. Bull. Org. mond. Santé, 15, 787
- Chauvet, G., Coz, J., Gruchet, H., Grjebine, A. & Lumaret, R. (1964) Contribution à l'étude biologique des vecteurs du paludisme à Madagascar. Résultats de 5 années d'études (1958-1962). Méd. trop. (Marseille), 24, 27
- Coluzzi, M. & Ruggiero, C. (1958) Indagine sulla sensibilità al DDT di alcune specie di anofeli della Somalia. Riv. Malar., 33, 77
- Coz, J., Eyraud, M., Venard, P., Attio, B., Somda, D. & Ouedraogo, V. (1965) Expériences en Haute-Volta sur l'utilisation de cases pièges pour la mesure de l'activité du DDT contre les moustiques. Bull. Org. mond. Santé, 33, 435

- Coz, J. & Germain, M. (1963) Rapport d'une mission effectuée à Dori (République de Haute-Volta), novembre-décembre 1963. 15/Ent/64, 14.1.1964, 21 pages, document ronéotypé, Centre Muraz-O.C.C.G.E.
- Coz, J. & Hamon, J. (1964) Le complexe Anopheles gambiae en Afrique occidentale. Riv. Malar., 42, 233
- Coz, J., Hamon, J., Sales, S., Eyraud, M., Brengues, J., Subra, R. & Accrombessi, R. (1956) Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de forêt humide dense, la région de Sassandra, République de Côte d'Ivoire. Cah. Orstom, sér. Ent. méd., 4, (7), 13
- Coz, J. & Mouchet, J. (1968) Contribution à l'étude du comportement des moustiques mis en contact facultatif avec un insecticide. Cah. Orstom, sér. Ent. méd. (à paraître)
- Davidson, G. (1956) Insecticide resistance in Anopheles gambiae Giles. Nature (Lond.), 178, 705
- Davidson, G. (1957) Etudes sur la résistance des moustiques anophèles aux insecticides. Org. mond. Santé, WHO/Mal/192, 63 pages, document ronéotypé
- Davidson, G. & Hamon, J. (1962) A case of dominant dieldrin resistance in Anopheles gambiae Giles. Nature (Lond.), 196, 1012
- Davidson, G., Jackson, C. E. & Chalkley, J. (1957) Insecticide resistance in anopheline mosquitoes. The effect DDT and BHC selection of adults of two dieldrin-BHC-resistant strains of A. gambiae. Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg., 51, 294
- Eyraud, M., Ouedraogo, C. S. & Ouedraogo, V. K. (1963) Rapport sur la sensibilité aux insecticides des moustiques de la ville de Ouagadougou et de ses environs, République de Haute-Volta (16 au 31 juillet 1963). 298/Ent/63, 29.1.1963, 13 pages, document ronéotypé, Centre Muraz-O.C.C.G.E.
- Hamon, J. (1963) Etude de la relation existant chez Aedes aegypti L., entre la durée d'exposition à un insecticide et la mortalité résultante (Dipt. Nematocera). Bull. Soc. ent. France, 68, 225
- Hamon, J., Brengues, J. & Dedewanou, B. (1963) Compte rendu des prospections entomologiques faites dans les régions de Tiassalé et de Bouaké, République de Côte d'Ivoire, du 3 au 14 août 1963. 398/Ent/63, 27.12.1963, 25 pages, 1 carte, document ronéotypé, Centre Muraz-O.C.C.G.E.
- Hamon, J., Choumara, R., Eyraud, M. & Konade, T. A. (1957) Apparition dans la zone pilote de lutte antipaludique de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta, AOF) d'une souche d'Anopheles gambiae Giles (Diptères, Culicidés) résistante à la dieldrine. Bull. Path. exot., 50, 822
- Hamon, J., Coz, J., Sales, S. & Ouedraogo, C. S. (1965) Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de steppe boisée, la région de Dori (République de Haute-Volta). Bull. IFAN, 27, série A, 1115
- Hamon, J., Dedewanou, B. & Eyraud, M. (1962) Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone forestière africaine, la région de Man, République de Côte d'Ivoire. Bull. IFAN, 24, série A, 854

- Hamon, J., Eyraud, M., Diallo, B., Dyemkouma, A., Bailly-Choumara, H. & Ouanou, S. (1961) Les moustiques de la République du Mali (Dipt. Culicidae). Ann. Soc. ent. France, 130, 95
- Hamon, J. & Garrett-Jones, C. (1963) La résistance aux insecticides chez des vecteurs majeurs du paludisme et son importance opérationnelle. Bull. Org. mond. Santé, 28, 1
- Hamon, J., Maffi, M., Ouedraogo, C. S. & Djime, D. (1964) Notes sur les moustiques de la République islamique de Mauritanie (Dipt. Culicidae) (1ère partie). Bull. Soc. ent. France, 69, 233
- Hamon, J. & Mouchet, J. (1961) La résistance aux insecticides chez les insectes d'importance médicale. Méthodes d'étude et situation en Afrique au sud du Sahara. Méd. trop. (Marseille), 21, 565
- Hamon, J., Sales, S., Venard, P., Coz, J. & Brengues, J. (1968) Présence dans le sud-ouest de la Haute-Volta de populations d'Anopheles funestus Giles résistantes à la dieldrine. Méd. trop. (Marseille), 28, sous presse
- Lebrun, A. (1959) Apparition de phénomènes de résistance au DDT chez Anopheles gambiae melas. Org. mond. Santé, Mal/Erad/Techn/Meet, Afro/Mal/4/21, 6 pages, document ronéotypé
- Livadas, G., Languillon, J. & Delas, A. (1957) Note préliminaire sur la susceptibilité aux insecticides des vecteurs principaux du paludisme au Cameroun. Bull. Soc. Path. exot., 50, 703
- Mouchet, J. & Cavalie, P. (1959) Apparition dans la zone de campagne antipaludique du Nord-Cameroun d'une souche d'Anopheles gambiae résistante à la dieldrine. Bull. Soc. Path. exot., 52, 736
- Organisation mondiale de la Santé (1960) Septième rapport du Comité d'experts des Insecticides. Résistance aux insecticides et contrôle des vecteurs. Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn., 191
- Self, L. S. & Pant, C. P. (1966) Insecticide susceptibility and resistance in populations of Anopheles gambiae, Culex fatigans and Aedes aegypti in Southern Nigeria. Bull. Org. mond. Santé, 34, 960
- Service, M. W. & Davidson, G. (1964) A high incidence of dieldrin-resistance in Anopheles gambiae Giles from an unsprayed area in Northern Nigeria. Nature (Lond.), 203, 209
- Subra, R., Sales, S. & Dyemkouma, A. (1965) Compte rendu de la mission entomologique faite dans la vallée du Niger (République du Mali) du 1er au 20 février 1965. 7/Rap/Doc/65, 33 pages, 1 cartè, document ronéotypé, Centre Muraz-O.C.C.G.E.

TABLEAU 1. RESUME DES ESSAIS DE SENSIBILITE AU DDT (METHODE OMS : CONTACTS D'UNE HEURE) EFFECTUES EN AFRIQUE SUR DES FEMELLES D'ANOPHELES APPARTENANT AU COMPLEXE ANOPHELES GAMBIAE

Etat	Région	Date (mois et année)	Publication	CL ₅₀ % DDT	CL ₁₀₀ % DDT	Mortalité à 4 % DDT x 1 heure
Cameroun	Maroua	5.57	Livadas et al., 1957	0,3	2	-
	Boudva	5-6.59	Mouchet et al., 1959	0,9	4	100
	Moutouroua	5-6.59	Mouchet et al., 1959	0,6	> 4	99
Congo (Brazzaville)	Brazzaville	2-3.61	Adam et al., 1962	0,7	4	100
	Brazzaville	10.63	Adam et al., 1964	0,9	4	100
Congo (Kinshasa)	Katana	1-2.57	Anonyme, 1957	0,9	4	100
	Ruzizi	1-2.57	Anonyme, 1957	1,8	> 4	72
Côte d'Ivoire	Man	4-6.60	Hamon et al., 1962	0,9	8	96
	Sassandra	1.62	Coz et al., 1966	2	> 4	89
	Sassandra	4.62	Davidson et al., 1962	1,5	4 % x 4 h	88
	Bouaké	8.63	Hamon et al., 1963	2	4 % x 4 h	90
	Tiassalé	8.63	Hamon et al., 1963	1	> 4	99
Dahomey	Pobé	6.57	Anonyme, 1958	1,1	> 2	-
	Porto-Novo	6.57	Anonyme, 1958	0,6	4	100
	Natitingou	6-9.63	Brengues et al., 1963	0,9	> 4	97
Haute-Volta	Bobo-Dioulasso	7.57	Hamon et al., 1957	0,9	> 4	97
	Houndé et Bobo-Dioulasso	12.58-4.59	Adam, observ. non publiée	0,8	-	-
	Dori	11.61	Hamon et al., 1965	0,8	> 4	99
	Dori	3.62	Hamon et al., 1965	0,5	4	100
	Dori	8.62	Hamon et al., 1965	1,2	> 4	99
	Dori	11.62	Hamon et al., 1965	1,1	4	100
	Ouagadougou	7.63	Eyraud et al., 1963	0,6	> 4	98
	Houndé	8.63	Coz et al., 1965	0,8	4	100
	Dori	11.63	Coz et al., 1963	0,5	> 2	-
	Bobo-Dioulasso	7-8.66	Coz et al., 1968	1,1	4	100
Ile Maurice	-	1955	Busvine, 1956a	0,7	-	-
	-	4-7.57	Anonyme, 1958	0,6	> 2	-
Kenya	Mombasa	1955	Armstrong, 1958	0,7	> 2	-
Libéria	Graie-Ganta	7-10.57	Anonyme, 1958	1,1	2	-
		10-12.57	Anonyme, 1958	1,1	> 2	-
Madagascar	Miandrivaza	1960	Chauvet et al., 1964	0,3	?	100
	Morombe	1960	Chauvet et al., 1964	-	0,25	100
Mali	Bougouni	8.60	Hamon et al., 1961	0,6	4	100
	Tombouctou	2.65	Subra et al., 1965	-	4	100
Mauritanie	Kaédi	11.63	Hamon et al., 1964	1,1	> 4	98
Nigéria	Ambursa (souche)	1956	Davidson, 1957	0,8	4	100
	Kano (souche)	1956	Davidson, 1957	1,1	-	-
	Lagos (souche)	1956	Davidson, 1957	0,5	-	-
	Lagos (souche)	1956	Davidson, 1956	0,6	4	100
	W. Sokoto/témoin	8-10.56	Armstrong et al., 1958	0,8	> 4	> 95
	Ilaro	11.56	Anonyme, 1957	0,6	4	100
	W. Sokoto/zone DLD	8-10.58	Armstrong et al., 1958	0,7	> 4	> 95
				1,8		
	W. Sokoto/zone HCH	8-10.58	Armstrong et al., 1958	2,6	> 4	70
	Kaduna	9.63	Service et al., 1964	-	> 4	90
Lagos (souche)	1965	Self et al., 1966	1,1	4	100	
	1965	Self et al., 1966	0,9	4	100	
Ouganda	Kisumu	1955	Armstrong, 1958	0,9	> 2	-
	N. Kigezi	8.57	Anonyme, 1958	0,8	> 2	-
Somalie	-	1957	Coluzzi et al., 1958	2	> 4	84
	F ₁ laboratoire	1957	Coluzzi et al., 1958	> 4	> 4	?
Tanzanie	Tengeni (souche)	1955	Busvine, 1956a et c	0,7	-	-
	Arusha (souche)	1955	Armstrong, 1958	0,7	> 2	-
	Gonja	1955	Armstrong, 1958	0,4	> 1	-
	Zanzibar	1955	Armstrong, 1958	0,9	> 2	-
	Zanzibar	1-2.57	Anonyme, 1957	0,8	> 2	-
	Zanzibar	8.57	Anonyme, 1958	0,8	2	-
	South Pare	9.57	Anonyme, 1958	0,8	> 2	-
	Magugu	7.59	Bransby-Williams et al., 1964	1,1	-	-
	Magugu	3.60	Bransby-Williams et al., 1964	0,3	-	-
	Taveta	5.61	Bransby-Williams et al., 1964	0,9	-	-
	Taveta	8.61	Bransby-Williams et al., 1964	0,35	-	-

TABLEAU 2. SENSIBILITE AU DDT DE FEMELLES GORGEES ET GRAVIDES
 D'ANOPHELES GAMBIAE s.l. CAPTUREES DANS LA VILLE DE BOBO-DIOULASSO
 (EXPOSITION PENDANT DES PERIODES COMPRISES ENTRE 1 ET 32 HEURES
 AUX PAPIERS IMPREGNES DE SOLUTION A 4 % DE DDT
 ET AUX PAPIERS IMPREGNES D'HUILE RISELLA SEULE)

Durée de contact (en heures) avec le papier imprégné et nature de ce papier		Nombre de femelles		Mortalité %	
		Testées	Mortes	Brute	Corrigée
1 heure	Témoin DDT	108	7	6,5	-
		171	10	5,8	0
2 heures	Témoin DDT	83	7	8,4	-
		179	25	14	6
4 heures	Témoin DDT	86	2	2,3	-
		236	55	23,3	21
8 heures	Témoin DDT	90	9	10	-
		223	94	42,2	36
16 heures	Témoin DDT	143	19	13,3	-
		229	139	60,7	55
32 heures	Témoin DDT	49	13	26,5	-
		100	62	62	48

Le but des documents de la série WHO/Mal est le suivant :

- a) mettre le personnel de l'OMS, les instituts nationaux, les chercheurs et les travailleurs de la santé publique au courant de l'évolution des recherches sur le paludisme et des progrès de l'éradication du paludisme au moyen d'exposés succincts relatifs à quelques problèmes en cause;
- b) distribuer, aux catégories de lecteurs indiquées ci-dessus, les rapports d'opérations et autres communications qui présentent un intérêt particulier, mais qui ne sont pas normalement imprimés dans les publications de l'OMS;
- c) communiquer aux intéressés différents articles qui sont destinés à la publication mais qui, en raison de leur actualité, méritent d'être rapidement connus.

On notera que les résumés de travaux non publiés représentent souvent des rapports préliminaires d'investigations; les conclusions de ces travaux peuvent donc être sujettes à des révisions ultérieures.