

a 61307

WORLD HEALTH
ORGANIZATION

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉ



WHO/Mal/199
WHO/Insecticides/74
18 février 1958

ORIGINAL : ANGLAIS

EVALUATION DE LA SENSIBILITE DES LARVES DE MOUSTIQUE
AUX INSECTICIDES

Résumé de renseignements parvenus à la Division de l'Assainissement
et à la Division de l'Eradication du Paludisme

Dans son septième rapport (1956), le Comité d'experts des Insecticides a recommandé la diffusion d'une méthode d'épreuve permettant de mesurer le degré de résistance des larves de moustique. Cette méthode, résumée par Brown (1957), devait être la synthèse des méthodes en vigueur. Une technique provisoire a été élaborée en conséquence avec les conseils du Dr J. R. Busvine et du Dr R. W. Fay et 28 nécessaires d'épreuve ont été distribués à d'éminents expérimentateurs en divers points du globe. Pour chaque concentration d'insecticide, la technique provisoire recommandait d'effectuer des tests parallèles avec 30 larves à la fois dans des cuvettes émaillées renfermant chacune un litre d'eau.

Les résultats des épreuves faites par les expérimentateurs sont présentés dans les tableaux 1, 2 et 3. Les mortalités sont fondées sur les nombres de larves mortes après une période d'exposition de 24 heures, étant entendu que l'on ne devait pas tenir compte des insectes moribonds. Dans la détermination de la CL_{50} , la courbe de régression dose-mortalité a été adaptée à vue aux points qui étaient donnés par les mortalités en pourcentage corrigées d'après la mortalité chez les témoins au moyen de la formule d'Abbott.

Dans la discussion des résultats, il est plus clair de libeller la CL_{50} en tant de parties pour un milliard. Comme chacun sait, les larves d'anophèles sont normalement très sensibles au DDT. Les résultats révèlent que les CL_{50} pour A. albimanus et A. aquasalis sont de l'ordre de 5 parties pour un milliard ou moins. Il est intéressant de noter que les colonies de A. atroparvus élevées au laboratoire

à partir d'insectes capturés à Ferrare (Italie) avant l'emploi du DDT, ont présenté à Rome une CL_{50} de 3,8 p.p.milliard (E. Mosna, Etudes de laboratoire sur l'apparition d'une résistance aux insecticides chez les anophèles. Section du paludisme de l'OMS. Rapport intérimaire W.H.A., 1957). Les résultats obtenus avec la souche du laboratoire d'Orlando au cours des épreuves faites en 1957 ont fourni une CL_{50} de 5 p.p.milliard, légèrement supérieure à la CL_{50} de 1,5 p.p.milliard signalée pour cette souche sept années auparavant (Incho & Deonier, 1950) et de 2,5 p.p.milliard signalée voilà douze ans (Deonier et al., 1945).

Les résultats obtenus en Jordanie avec A. superpictus et A. sergenti donnent des CL_{50} comprises entre 10 et 40 parties pour un milliard. Ces résultats sont comparables aux 34 p.p.milliard, obtenus, en 1948 (Kuhlow, 1957), pour un lot de A. stephensi élevés au laboratoire provenant d'Allemagne du nord. Des larves de A. tritaenii recueillies à Hollandia (Nouvelle-Guinée) ont donné une CL_{50} de 30 p.p.milliard quelque 4 mois (et 4 pulvérisations) après une épreuve qui avait donné une CL_{50} de 5 p.p.milliard (Davidson, 1957a). La colonie de A. quadrimaculatus élevée aux laboratoires de Bethesda présentait une tolérance de cet ordre, la CL_{50} étant de 17 p.p.milliard. Il en allait de même de la colonie de A. gambiae élevée au laboratoire d'Arusha pour laquelle la CL_{50} était de 25 p.p.milliard.

Un autre point qu'a révélé l'emploi du nécessaire d'épreuve est la très haute résistance au DDT des larves de A. stephensi en Irak. Avec des CL_{50} comprises entre 2000 et 3000 p.p.milliard, on est très loin des valeurs obtenues en 1938 pour une souche de laboratoire provenant de Madras, qui avait donné une CL_{50} de 540 p.p.milliard à Londres (Davidson, 1957) et de 340 p.p.milliard à Hambourg (Kuhlow, 1957). On a observé une tolérance naturelle du même ordre chez A. subpictus dans les régions de l'Inde non soumises aux pulvérisations, où la CL_{50} pour des captures faites à Arthala était de 250 p.p.milliard (Sharma & Krishnamurthy). Les captures de A. quadrimaculatus faites en 1950, dans des zones non traitées de la vallée du Tennessee, ont donné une CL_{50} de l'ordre de 110 p.p.milliard (Ludvik, Snow & Hawkins, 1951).

Les larves de Culex sont normalement beaucoup plus tolérantes au DDT que les larves d'Anopheles. Les résultats obtenus à Cayenne pour C. fatigans donnent des CL_{50} atteignant jusqu'à 150-250 p.p.milliard. Elles sont nettement plus élevées

que celles que l'on avait obtenues auparavant : à savoir 25 p.p.milliard à Lagos, Nigeria (Elliott, 1955); 40 p.p.milliard à Maracay, Venezuela (Blazquez, 1957); 45 p.p.milliard à Visalia, Californie (Gjullin & Peters, 1952); 52 p.p.milliard à Clemwood, Rio Demarara (Elliott, communication à l'OMS) et 62 p.p.milliard à Berkeley, Californie (Thevasagayam, 1957). En fait, la population de Culex de Cayenne est résistante à l'isomère gamma de l'HCH et à la dieldrine et évidemment, la pression sélective de l'HCH a entraîné une certaine tolérance physiologique (vigor tolerance) au DDT. Cependant, il conviendrait de noter que les souches malaises non touchées à Tampin (Wharton, 1955) et à Kuala Lumpur (Reid, 1955) ont présenté une CL_{50} atteignant, 145 et 224 p.p.milliard respectivement.

La valeur de 61 p.p.milliard obtenue pour la CL_{50} dans le cas de C. tarsalis à Kerman, Californie, est considérablement plus élevée que celle de 9 p.p.milliard enregistrée en 1951 avec des populations d'insectes de zones non traitées du comté de Kern, Californie (Gjullin & Peters, 1952). En Amérique du Nord, les chiffres normaux pour C. pipiens sembleraient être compris entre 13 p.p.milliard, résultat obtenu à Princeton, New Jersey par Burbutis & Davis (1955), et 20 p.p.milliard, résultat obtenu à Hamilton, Ontario, par Brown, Armstrong & Peterson (1954).

Les larves d'Aedes sont normalement très sensibles au DDT. Par exemple, la CL_{50} pour A. aegypti se situe entre 4 et 11 p.p.milliard (Busvine, 1956), seule une souche originaire de l'Inde donnant des chiffres qui vont jusqu'à 50 p.p.milliard (Pal & Sharma, 1952). Les chiffres de 34 à 80 p.p.milliard pour A. taeniorhynchus obtenus en 1957 par le Laboratoire d'Orlando indiquent donc une tolérance anormale au DDT, surtout quand on la compare au chiffre de 5 p.p.milliard obtenu en 1949 à Titusville, Floride (Deonier & Gilbert, 1950). La valeur de 350 p.p.milliard trouvée en 1957 pour la CL_{50} à Hanford, Californie, dénote une résistance au DDT plus élevée, surtout si on la compare à la valeur de 11 p.p.milliard obtenue en 1951 dans les zones non traitées du comté de Kern (Gjullin & Peters, 1952).

Ces épreuves ont permis de recueillir le premier ensemble de données représentatif des sensibilités respectives de diverses espèces de larves d'Anopheles à la dieldrine. Elles montrent que les valeurs de la CL_{50} sont inférieures à 4 p.p.milliard pour A. albimanus, A. aquasalis, et même pour A. stephensi DDT résistant, en Irak.

A cet égard il y a similitude avec la colonie de A. quadrimaculatus élevée en 1950 au Laboratoire d'Orlando, qui a donné une CL_{50} de 0,8 p.p.milliard de dieldrine (Keller, Davis & Mooney, 1951). Les résultats obtenus en 1957 pour A. quadrimaculatus montrent que la CL_{50} est de 25 p.p.milliard pour la colonie d'Orlando. La tolérance à la dieldrine de la colonie de A. gambiae d'Arusha a également augmenté approximativement dans les mêmes proportions.

Les degrés normaux de sensibilité des larves de Culex fatigans à la dieldrine ont été les suivants : 3 p.p.milliard à Tampin, Malaisie (Wharton, 1955), 5 p.p.milliard à Lagos, Nigeria (Elliott, 1955), 6 p.p.milliard à Kuala Lumpur, Malaisie (Reid, 1955) et 16 p.p.milliard à Berkeley, Californie (Thevasagayam, 1957). Les chiffres de 90-110 p.p.milliard trouvés à Cayenne pour la CL_{50} indiquent donc une résistance vraie à la dieldrine, bien qu'elle soit apparue sous la pression sélective de l'HCH; un cas analogue de résistance croisée à la dieldrine a été décrit par Reid (1955) à Georgetown, Malaisie, où la CL_{50} atteignait 247 p.p.milliard.

Les larves d'Aedes ne sont évidemment pas aussi sensibles à la dieldrine que celles d'Anopheles, ou même de Culex. Les chiffres pour la CL_{50} de souches normales de A. aegypti s'établissent comme suit : 14 p.p.milliard à Kuala Lumpur (Wharton, 1955), 15 p.p.milliard à Lagos (Elliott, communication à l'OMS), 40 p.p.milliard à Carupano, Venezuela (Blazquez, 1957) et sur une souche d'un laboratoire londonien (Shidrawi, 1957). Les chiffres pour la CL_{50} obtenus à l'occasion des tests effectués en 1957 sur Aedes taeniorhynchus dans le comté de Brevard (Floride) sont compris entre 8 et 20 p.p.milliard; ils montrent que la tolérance à la dieldrine dépasse le chiffre de 2 p.p.milliard trouvé dans cette région en 1949 (Keller & McDuffie, 1952).

Les seuls renseignements antérieurs dont on dispose sur la sensibilité des larves d'Anopheles à l'isomère gamma de l'HCH ont été obtenus sur A. quadrimaculatus.

Incho & Deonier (1950) ont signalé une CL_{50} de 5 p.p.milliard, alors que Keller, Davis & Mooney (1951) ont trouvé une valeur de 13 p.p.milliard. Les chiffres obtenus en 1957 pour la même souche du Laboratoire d'Orlando ont été de 30-75 p.p.milliard. Tandis que la CL_{50} pour A. aquasalis a été inférieure à 4 p.p.milliard en Guyane française, la CL_{50} pour A. stephensi DDT résistant a été de 80 p.p.milliard en Irak.

On a déterminé les taux normaux de sensibilité de Culex fatigans à l'isomère gamma de l'HCH pour trois populations de Malaisie et l'on a trouvé des CL_{50} comprises entre 14 et 26 p.p.milliard. Les chiffres de 500-550 p.p.milliard obtenus en 1957, à Cayenne, avec le nécessaire d'épreuve indiquent une importante résistance à l'HCH, résistance supérieure à celle enregistrée à Georgetown, Malaisie (Reid, 1955), où la CL_{50} était égale à 257 p.p.milliard.

On ne peut faire aucune généralisation au sujet de la sensibilité des larves à l'HCH chez le genre Aedes. Les CL_{50} ont été de 60 p.p.milliard pour une souche de Kuala Lumpur (Wharton, 1955), de 90 p.p.milliard pour une souche de Klang, Malaisie et de 140 p.p.milliard pour une souche d'un laboratoire londonien (Shidrawa, 1957). Les chiffres relevés pour d'autres espèces d'Aedes de régions non traitées sont les suivants : 26 p.p.milliard pour A. dorsalis, en Californie; 11 p.p.milliard pour A. nigromaculis en Californie (Gjullin & Peters, 1952) et 2 p.p.milliard pour A. taeniorhynchus, en Floride. En Floride, les chiffres de 18-50 p.p.milliard obtenus en 1957 pour A. taeniorhynchus représentent une augmentation significative de la tolérance à l'HCH.

La description de la technique provisoire figure ci-après :

METHODE A SUIVRE
POUR DETERMINER LA SENSIBILITE OU LA
RESISTANCE DES LARVES DE MOUSTIQUES
AUX INSECTICIDES

Introduction

a) Pour pouvoir déceler l'apparition d'une souche de moustiques résistante aux insecticides, il faut disposer, au sujet de l'espèce en cause, de données de référence antérieures à toute application en grand d'insecticides; à défaut de données de cette nature, on procédera à des comparaisons avec des spécimens provenant de territoires non traités. Quand on entreprend des traitements larvicides réguliers contre les moustiques, il convient de déterminer le plus tôt possible le degré normal de sensibilité des larves. A cet effet, on exécutera plusieurs tests (huit au minimum) en des lieux et des saisons différents, de manière à faire ressortir les variations biologiques normales.

b) Les tests seront répétés à intervalles réguliers pour mettre en évidence toute diminution importante de la sensibilité. Il y a lieu de soupçonner l'apparition d'une résistance chez les larves de moustiques si l'on constate que la CL_{50} a augmenté de 10 à 50 fois par rapport à sa valeur primitive, ou s'il y a une partie de la population qu'aucune des concentrations disponibles ne permet plus de tuer. Les observations faites jusqu'ici, encore qu'elles soient relativement peu nombreuses, montrent qu'il faut soupçonner une résistance chez Aedes ou Anopheles quand la CL_{50} dépasse 0,1 p.p.m. et chez Culex quand elle dépasse 1 p.p.m.

c) On tiendra compte de tous traitements insecticides antérieurs qui auraient été effectués dans le territoire considéré, soit pour combattre les moustiques soit pour des fins agricoles importantes. Il faut souligner que le test décrit ci-après n'a pas été conçu pour indiquer l'efficacité relative des insecticides sur le terrain quand plusieurs préparations sont utilisées concurremment.

Composition du nécessaire d'épreuve

a) Le nécessaire contient trois insecticides - à savoir du DDT (isomère p.p' purifié), de l'HCH gamma ou lindane (isomère gamma pur) et de la dieldrine (HEOD purifié) - chacun d'eux en cinq concentrations différentes. Ces préparations se présentent sous forme de solutions éthanoliques normalisées, en flacons de 50 ml; diluées à raison de 1 ml pour 250 ml d'eau, elles donnent respectivement les concentrations suivantes : 0,004 - 0,02 - 0,10 - 0,50 - 2,50 p.p.m., qui sont indiquées sur chaque flacon. Une solution normalisée de dieldrine permettant d'obtenir une concentration de 0,0008 p.p.m. est également fournie pour les espèces très sensibles telles que certains anophèles.

b) Si l'on désire utiliser des concentrations intermédiaires, on préparera de nouvelles solutions normalisées en diluant dans l'éthanol pur une certaine quantité de l'une des solutions fournies (par exemple, on obtiendra une solution normalisée à 0,01 p.p.m. en diluant une certaine quantité de la solution à 0,02 p.p.m. contenue dans le nécessaire avec une même quantité d'éthanol et c'est de cette nouvelle solution normalisée que l'on prélèvera 1 ml pour l'ajouter à l'eau du récipient d'épreuve, comme il est indiqué ci-après, à la section "Technique", au paragraphe c)). Si l'on désire utiliser des concentrations plus fortes que celles fournies, il conviendra de s'adresser à l'OMS.

c) Le nécessaire contient encore trois pipettes de 1 ml, soit une pour chaque insecticide, et un tube en caoutchouc que l'on fixera aux pipettes pour aspirer. On trouvera enfin deux comptes-gouttes oculaires et un tamis métallique qui servira à transférer les larves. L'utilisateur est supposé fournir lui-même les récipients destinés à la collecte des larves et à l'exécution de l'épreuve.

Technique

a) Pour exécuter un test complet avec un insecticide, on recueillera sur le terrain des larves en nombre tel que l'on puisse en trier 300 environ de la même espèce. Les larves choisies devront être à leur troisième instar ou au début du quatrième; jusqu'au moment de leur utilisation pour l'épreuve, elles seront conservées dans l'eau dans laquelle elles auront été recueillies. On éliminera toute larve

présentant des anomalies, par exemple un aspect duveteux dû à la présence de parasites fixés à la surface de leur corps. Les larves seront réparties par lots de 20 à 25 dans 12 petits béciers contenant chacun 25 ml d'eau. Le transfert s'effectuera au moyen soit du tamis contenu dans le nécessaire, soit d'un compte-gouttes oculaire et d'un cône de papier-filtre; pendant l'opération, les larves seront légèrement rincées à l'eau claire.

b) Prendre 12 récipients de verre (pots, bols ou béciers de 500 ml) ayant un diamètre de 7,5 à 10 cm environ (3 à 4 pouces) et verser 225 ml d'eau dans chacun d'eux. On peut utiliser de l'eau distillée ou de l'eau de pluie, de puits ou de rivière ou encore de l'eau du robinet renfermant aussi peu de chlore ou d'impuretés organiques que possible. Il faut se rappeler que l'eau distillée du commerce peut contenir des traces de métaux lourds toxiques. Certaines espèces de larves - par exemple les larves de moustiques des marais salants ou de moustiques qui gîtent dans les arbres creux - sont susceptibles d'être affectés par un transfert dans une eau relativement pure, ce qui se traduit par une mortalité élevée dans l'épreuve témoin; en pareil cas, on utilisera l'eau du gîte larvaire, à condition qu'elle ne contienne pas d'insecticide et l'on éliminera soigneusement tout détritrus. Noter la température moyenne de l'eau, qui devra être d'environ 25°C; en aucun cas, elle ne devra être inférieure à 20°C, ni supérieure à 30°C.

c) On prépare alors les concentrations d'épreuve en prélevant à la pipette 1 ml de la solution insecticide normalisée choisie : cette solution est introduite dans chaque récipient de verre, sous la surface de l'eau; on agite ensuite énergiquement pendant 30 secondes avec la pipette. Quand on prépare une série de concentrations différentes, on commence par la plus faible. Effectuer deux épreuves parallèles et deux épreuves témoins pour chaque concentration.

d) Quinze à trente minutes après avoir préparé les concentrations d'épreuve, on y introduit les larves de moustiques en versant le contenu des petits béciers dans les récipients d'épreuve.

e) Après 24 heures, on procède à un dénombrement et l'on note sur la formule fournie : i) le nombre des larves mortes; ii) le nombre des larves vivantes; et iii) le nombre des larves moribondes. On considérera comme mortes les larves qui ne

donnent aucun signe de mouvement quand on les touche avec une aiguille dans le siphon ou la région cervicale. On considérera comme moribondes les larves incapables d'atteindre la surface (dans un laps de temps raisonnable) ou de manifester la réaction de plongée caractéristique quand on agite l'eau; ces larves peuvent aussi présenter une décoloration, des positions non naturelles, des spasmes, des mouvements désordonnés ou un état de rigidité.

f) Comme il est indiqué dans les formules de rapport, les larves qui se transforment en pupes doivent être éliminées de l'épreuve. Quand plus de 10 % des larves témoins forment une pupa au cours du test, celui-ci doit être entièrement annulé. Quand la mortalité dépasse 20 % dans l'épreuve témoin, le test est considéré comme non satisfaisant et doit être recommencé.

g) Si l'on ne dispose que d'un nombre restreint de larves, on pourra se contenter de 100 larves. Avec ces 100 larves, on pourra, en utilisant 4 concentrations, effectuer deux épreuves parallèles pour chaque concentration, à raison de 10 larves par épreuve, et l'on procédera simultanément à deux épreuves témoins. La gamme de concentrations choisies devra comprendre une concentration donnant une mortalité de 100 %.

Remarques générales

a) Le titre des solutions normalisées fournies risque d'être modifié si on laisse l'alcool s'évaporer. Les flacons doivent donc être hermétiquement bouchés après usage. On cessera de se servir d'une solution lorsqu'il en restera moins de 5 ml. L'OMS fournira sur demande des solutions normalisées fraîches.

b) Les récipients d'épreuve doivent être minutieusement nettoyés après usage afin d'enlever toute trace d'insecticide. Ils seront rincés à fond, frottés avec un détersif et de l'eau, ou nettoyés avec une solution de bichromate de potassium, puis rincés une nouvelle fois. Les pipettes seront minutieusement nettoyées à l'acétone ou à l'alcool.

c) Pour le calcul des pourcentages de mortalité correspondant à chaque concentration, on additionnera le nombre des larves moribondes et le nombre des larves mortes de chaque série d'épreuves parallèles. L'observateur désirera peut-être établir la ligne de régression dose-mortalité d'après les résultats obtenus. Il a été prévu, à cet effet, un papier gaussien-logarithmique pour le report des résultats. La ligne de régression peut être tracée à vue et la CL_{50} ou la CL_{90} est alors lue d'après le graphique. Elle peut aussi être tracée avec plus d'exactitude par la méthode de Litchfield & Wilcoxon (J. Pharm. Exp. Ther. 96, 99-113, 1949). Des tirés à part de cette étude peuvent être également obtenus auprès de l'OMS. Une autre solution consiste à calculer la CL_{50} par la méthode statistique décrite dans le document WHO/Mal/174 Rev.1; WHO/HS/58 Rev.1 par Swaroop et Uemura.

d) Lorsque la mortalité chez les témoins est supérieure à 5 %, il convient de corriger le pourcentage de mortalité en appliquant la formule d'Abbott :

$$\frac{\text{Mortalité chez les moustiques d'épreuve (en \%)} - \text{Mortalité chez les témoins (en \%)}}{100 - \text{Mortalité chez les témoins (en \%)}} \times 100$$

e) Les résultats consignés sur les formules fournies doivent être envoyés à l'Organisation mondiale de la Santé (Division de l'Assainissement), Palais des Nations, Genève, Suisse. Dans le cas des anophèles, les résultats doivent être adressés à l'Organisation mondiale de la Santé (Division de l'Eradication du Paludisme).

TABLEAU 1. Résultats d'épreuves de sensibilité des larves de moustique au DDT

Espèce	Localité	Expérimentateur	Date	Nombre de larves	Nombre de témoins	Mortalités en pourcentage avec diverses concentrations de DDT (en p.p.million)					CL ₅₀ * corrigée.
						0,004	0,02	0,10	0,50	2,5	
<u>Anopheles superpictus</u>	Reseifeh, Jordanie	A.M. Gad	19.IX.57	299	23	29	60	97	100	-	0,019
<u>Anopheles sergenti</u>	Passayil, Jordanie	A.M. Gad	26.IX.57	210	37	30	70	89	-	-	0,03
		H. Amara,	30.XI.57	150	3	34	50	88	-	-	0,013
		Y. Mustafa	28.XI.57	150	0	33	59	90	-	-	0,011
		J. Blazquez	7.I.58	272	0	5	44	73	66	-	0,04
<u>Anopheles albimanus</u>	Maracay, Venezuela	J. Blazquez	Nov. 57	538	18	60	71	100	100	100	0,004
<u>Anopheles aquasalis</u>	Cayenne, Guyane française	H. Floch, P. Fauran	12.X.57	330	3	90	100	100	100	-	< 0,004
<u>Anopheles stephensi</u>	Om-el-Resas, Bassora, Irak	G. Gramiccia	31.X.57	445	0	0	0	0	1	65 ⁺	1,0
	Moawiya, Bassora, Irak	G. Gramiccia	5.XI.57	197	0	-	-	0	10	-	> 2,5
			8.XI.57	381	0	0	0	0	27	34	
<u>Culex fatigans</u>	Cayenne, Guyane fr.	H. Floch & P. Fauran	4.VII.57	358	2	0	0	29	98	100	0,15
<u>Aedes taeniorhynchus</u>	Orlando, Floride	R. Ford	5.VII.57	356	0	2	3	7	88	100	0,25
<u>Aedes nigromaculis</u>	Hanford, Californie	L.L. Levallen	17.VII.57	300	0	7	17	53	88	-	0,08
<u>Culex tarsalis</u>	Kerman, Calif.	L.L. Levallen	29.VII.57	300	0	22	30	88	98	-	0,034
<u>Anopheles gambiae</u>	Arusha (labord') Tanganyika.	J.A. Armstrong	7.X.57	360	23	15	25	28	77	98	0,35
<u>Anopheles quadrimaculatus</u>	Orlando (labord') Floride	R. Ford	7.IX.57	150	0	3	0	97	-	-	0,061
	Bethesda (laboratoire de) Maryland	J.C. Jones	20.VIII.57	343	0	15	40	87	100	-	0,023
			7.VIII.57	300	0	33	100	100	100	-	0,005
			7.X.57	300	0	30	100	100	100	-	0,005
			14.V.57	300	0	2	45	100	100	-	0,017
			15.V.57	300	0	3	30	100	100	-	0,017

* Déduite de la courbe de régression dose-mortalité obtenue en partant des mortalités corrigées au moyen de la formule d'Abbott.

+ A 1.0 p.p.million de DDT.

TABLEAU 2. Résultats d'épreuves de sensibilité des larves de moustiques à la dieldrine

Espèce	Localité	Expérimentateur	Date	Nombre de larves	Nombre de témoins	Mortalités en pourcentage avec diverses concentrations de dieldrine (en p.p.million)					CI ₅₀ corrigée
						0,004	0,02	0,10	0,50	2,5	
<u>Anopheles albimanus</u>	Maracay, Venezuela	J. Blazquez	Nov. 57	283	33	83	100	100	100	-	<0,004
<u>Anopheles stephensi</u>	Om-el-Resas, Bassora, Irak	G. Gramiccia	I.XI.57	315	0	87	100	100	100	-	<0,004
<u>Anopheles aquasalis</u>	Cayenne, Guyane française	H. Floch, P. Fauran	3.X.57	180	3	93	100	-	-	-	<0,004
<u>Anopheles quadrimaculatus</u>	Orlando (laboratoire d') Floride	R. Ford	7.VIII.57 7.X.57	300 300	0 0	20 20	33 28	90 68	98 100	- -	0,025 0,025
<u>Culex fatigans</u>	Cayenne, Guyane française	H. Floch, P. Fauran	13.VII.57 15.VII.57	300 300	0 0	5 0	5 2	15 15	95 88	- -	0,09 0,11
<u>Anopheles gambiae</u>	Arusha (laboratoire d') Tanganyika	W.R.Bramsby-Williams	21.V.57 9.X.57	277 286	12 11	27 10	58 47	72 88	100 98	- -	0,02 0,025
<u>Aedes taeniorhynchus</u>	Orlando, Floride	R. Ford	17.VII.57 29.VII.57	300 300	0 0	18 43	68 70	75 100	97 100	- -	0,020 0,008

TABLEAU 3. Résultats d'épreuves de sensibilité des larves de moustiques à l'isomère gamma de l'HCH

Espèce	Localité	Expérimentateur	Date	Nombre de larves	Nombre de témoins	Mortalités en pourcentage avec diverses concentrations de l'isomère gamma de l'HCH (en p.p.million)					CL ₅₀ corrigée
						0,004	0,02	0,10	0,50	2,5	
<u>Anopheles aquasalis</u>	Cayenne, Guyane française	H. Floch P. Fauran	3.X.57	180	3	88	95	-	-	-	< 0,004
						63	92	95	-	100	-
<u>Anopheles albimanus</u>	Maracay, Venezuela	J. Blazquez	Nov. 57	247	71	0	2	71	100	-	0,08
						0	0	90	100	-	0,08
<u>Anopheles stephensi</u>	Om-el-Resas, Bassora, Moawiya, Bassora, Irak	G. Gramiccia	I.XI.57 6.XI.57	348 306	0 0	5	18	63	100	-	0,075 0,03
						5	22	88	100	-	0,05 0,018
<u>Anopheles quadrimaculatus</u>	Orlando (laboratoire d') Floride	R. Ford	7.VIII.57 7.X.57	300 300	0 5	0	8	88	100	-	0,05 0,018
						0	15	92	100	-	0,05 0,018
<u>Aedes taeniorhynchus</u>	Orlando, Floride	R. Ford	17.VII.57 29.VII.57	300 300	0 0	0	60	92	100	-	0,05 0,018
						0	15	92	100	-	0,05 0,018
<u>Culex fatigans</u>	Cayenne, Guyane française	H. Floch & P. Fauran	9.VII.57 11.VII.57	360 361	5 0	15	12	25	35	98	0,5 0,55
						2	2	28	37	97	0,5 0,55
	Shatin, Hong-Kong	Bureau du Paludisme	8.I.58 27.I.58	300 480	0 0	2	0	13*	63	-	0,35 0,35
						-	4	42	72	91 ⁺	0,35 0,35

* A 0,3125 p.p.million d'isomère gamma de l'HCH

+ A 1,25 p.p.million d'isomère gamma de l'HCH

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Blazquez, J. (1957) WHO/Mal/191 et WHO/Insecticides/68, 7 pp.
- Brown, A. W. A. (1957) Bull. Org. mond. Santé, 16, 201-204
- Brown, A. W. A., Armstrong, J. A. & Peterson, D.G. (1954) Mosquito News, 14, 192-194
- Burbutis, P. P. & Davis, J. R. (1955) Proc. N.J. Mosq. Ent. Ass. pp. 114-118
- Busvine, J. R. (1956) Bull. Org. mond. Santé, 15, 389-401
- Davidson, G. (1957) Bull. Org. mond. Santé, 17
- Davidson, G. (1957a) Report on a visit to Netherlands New Guinea, non publié, OMS, 22 novembre
- Deonier, C. C. & Gilbert, I. H. (1950) Mosquito News, 10, 138-143
- Deonier, C. C., Maple, J. D., Jones, H. A., Hinchey, E. & Eide, P. M. (1945) J. Econ. Ent. 38, 241-243
- Elliott, R. (1955) Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg. 49, 528-542
- Gjullin, C. M. & Peters, R. F. (1952) Mosquito News, 12, 1-7
- Incho, H. H. & Deonier, C. C. (1950) Mosquito News, 10, 6-8
- Keller, J. C. & McDuffie, W. C. (1952) Proc. N.J. Mosq. Ent. Ass. pp. 139-144
- Keller, J. C., Davis, A. N. & Mooney, C. I. (1951) Mosquito News, 171-174
- Kuhlow, F. (1957) Z. Tropenmed. Parasit. 8, 532-538
- Ludvik, G. F., Snow, W. E. & Hawkins, W. B. (1951) J. Nat. Malar. Soc. 10, 35-43
- Pal, R. & Sharma, M. I. D. (1952) Indian J. Malar. 6, 275-280
- Reid, J. A. (1955) Bull. Org. mond. Santé, 12, 705-710
- Sharma, M. I. D. & Krishnamurthy, B. S. (1957) Indian J. Malar. 11, 231-237
- Shidrawi, G. R. (1957) Bull. Org. mond. Santé, 17
- Thevasagayam, E. S. (1957) Bull. Org. mond. Santé, 17, 413-437
- Wharton, R. H. (1955) Bull. Ent. Res. 46, 301-309