

WHO/Mal/191  
WHO/Insecticides/68  
9 septembre 1957

ORIGINAL : ANGLAIS

SENSIBILITE DES ANOPHELES ADULTES AU DDT  
ET DES LARVES DE CULEX FATIGANS ET D'AEDES AEGYPTI AU DDT ET A LA DIELDRINE

par le

Dr José Blázquez  
Division de Paludologie, Administration de la Santé publique  
Ministère de la Santé et de la Prévoyance sociale  
Maracay, Venezuela

Les indications données ci-dessous se rapportent à des résultats préliminaires obtenus lors d'épreuves de sensibilité effectuées par le Service de Toxicologie des Insecticides, Division de Paludologie du Ministère de la Santé et de la Prévoyance sociale du Venezuela.

1. Epreuves portant sur les anophèles adultes

On s'est servi pour ces épreuves de femelles d'anophèles gorgées de sang que l'on s'est procurées de la manière suivante :

- a) Capture nocturne directe sur appât humain à l'extérieur de maisons traitées par le DDT à La Cabrera près de Maracay. Les moustiques, pris entre 18 heures et 20 heures la veille de l'épreuve, ont été placés dans des cages de tulle et nourris sur pigeon pendant 12 à 20 heures avant l'épreuve.
- b) Capture effectuée sur appât animal (âne) entre 18 h.30 et 20 heures dans une écurie à El Limon près de San Carlos (Cojedes); les épreuves ont eu lieu sous le piège immédiatement après.

L'exposition des moustiques aux surfaces traitées par l'insecticide a été opérée suivant la méthode de Busvine et Nash recommandée par le Comité OMS d'experts du Paludisme,<sup>1</sup> avec quelques modifications destinées à adapter cette méthode aux conditions du terrain.

Des papiers-filtre de 11 cm de diamètre ont été imprégnés par 1 ml d'un mélange d'huile Risella et d'éther, et on les a laissés sécher pendant 24 heures en position horizontale sur des épingles. Les dilutions utilisées étaient les suivantes :

Série	Mélange		Teneur de la solution en DDT (%)
	Solution de DDT dans l'huile "Risella"	Ether du commerce	
A	3 ml à 2 %	3 ml	1,00
B	2 ml à 2 %	4 ml	0,66
C	2 ml à 1 %	4 ml	0,33
Témoins	2 ml -	4 ml	-

On s'est servi, comme aspirateur, de tubes de verre amovibles, de 5 pouces de long et de 0,5 pouce de diamètre, auxquels était adapté un tuyau de caoutchouc et, de cette manière, on a capturé directement dans chaque tube de 6 à 8 moustiques. Chacun des tubes a été inséré dans un cylindre de verre de 3 pouces x 1 pouce, dont le fond avait été enlevé, la partie supérieure fermée par du tulle et les parois garnies de papier imprégné. Après introduction des moustiques on fermait le fond des cylindres avec du tulle. Les cylindres ont été placés en position verticale pendant 60 minutes. Après cette période d'exposition, les moustiques, transférés dans des cages d'attente en papier, dont une paroi était en verre, et où l'on avait placé une solution de glucose, ont été laissés dans une salle humide. Les pourcentages de mortalité ont été notés 24 heures plus tard.

Ces opérations sont faciles à effectuer sur le terrain, à l'endroit même où les moustiques sont capturés et il n'est besoin d'aucun laboratoire spécial. Tout le matériel est transportable dans une petite caisse de bois léger qui peut être transformée en chambre humide. Elle contient les articles suivants :

- a) un support en bois pour 6 cylindres à exposition pourvus d'obturateurs amovibles pour l'introduction des moustiques;
- b) un système de capture simple comportant des tubes de verre accouplés qui permet de capturer 6 à 8 moustiques rapidement et sans les léser;
- c) des pièges en papier, dont une paroi est en verre, pour faciliter l'observation des moustiques; ils peuvent être jetés après chaque épreuve.

Dans chaque épreuve, on a préparé 6 feuilles à chaque concentration. Pour la mise en tableaux des résultats, les pourcentages de mortalité ont été corrigés sur la base des mortalités des témoins conformément à la formule utilisée par Fay, Simmons & Calpp.<sup>3</sup>

Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux 1 et 2. Ils indiquent que la  $CL_{50}$  pour les anophèles adultes est la suivante : A. albimanus : 0,24 % DDT; A. aquasalis : 0,33 % DDT; A. albitarsis : 0,39 % DDT.

## 2. Epreuves sur les larves de Culex et d'Aedes

On a soumis à des épreuves des larves parvenues au IIIe et au IVe instar. Les larves d'Aedes aegypti ont été recueillies directement dans les gîtes naturels des environs de Carupano (Sucre) et à Caracas; les larves de Culex fatigans ont été recueillies dans des gîtes naturels, à Caracas et à Puerto Cabello, ainsi que dans une colonie sensible au DDT entretenue dans notre laboratoire depuis 1947. Les épreuves sur les larves sauvages ont été effectuées dans un immeuble local 1 à 5 heures après la capture.

Environ 20 larves (IIIe et IVe instars) ont été placées dans des gobelets de carton contenant 99 ml d'eau et 1 ml de la solution éthanolique adéquate de p,p'-DDT ou de dieldrine technique. Au bout de 24 heures, les morts ont été dénombrés, les larves moribondes étant considérées comme mortes.

Les résultats sont résumés dans les tableaux présentés ci-dessous; dans la plupart des cas, 2 à 6 gobelets ont été préparés pour chaque concentration.

Les résultats du tableau 3 indiquent que la  $CL_{50}$  pour les larves de Culex fatigans à Caracas était de 0,7 ppm de DDT et à Puerto Cabello de 3,0 ppm de DDT. La comparaison avec le chiffre de 0,04 ppm donné par la souche de laboratoire normale indique une résistance considérable dans l'échantillon de Caracas, et une très forte résistance au DDT dans celui de Culex fatigans prélevé à Puerto Cabello.

Les résultats du tableau 4 font ressortir que la  $CL_{50}$  pour les larves d'Aedes aegypti à Carupano était de 0,3 ppm de DDT et, à Caracas, de 1 à 5 ppm de DDT. Les  $CL_{50}$  normales, pour cette espèce, varient entre 0,004 et 0,05 ppm de DDT.<sup>2</sup> Les données recueillies indiquent donc que la tolérance au DDT s'est développée à Carupano et encore beaucoup plus à Caracas. Les valeurs de la  $CL_{50}$  pour la dieldrine, égales à moins de 0,05 ppm à Carupano et à moins de 0,01 ppm à Caracas indiquent une sensibilité normale à la dieldrine.

L'agglomération de Carupano a été soumise à 17 cycles de traitement rémanent des maisons par le DDT entre 1947 et 1955; en outre, un larvicide à base de DDT a été appliqué une fois en 1954. Les dépôts restant sur les murs en 1956 représentaient de 0,8 à 10,0 g par m<sup>2</sup>. A Caracas, le traitement des maisons par le DDT a commencé en 1954 ainsi que l'application de larvicide à base de DDT et, en 1956, la dieldrine a remplacé le DDT dans le traitement des maisons. A Puerto Cabello, les maisons ont été traitées par le DDT de 1947 à 1954, puis une fois par la dieldrine.

Tableau 1

POURCENTAGES RECTIFIES DE MORTALITE DES FEMELLES D'ANOPHELES  
 CAPTUREES A LA CABRERA, MARACAY

Série	Teneur de la solution en DDT (%)	<u>A. albimanus</u>			<u>A. aquasalis</u>			<u>Autres espèces*</u>		
		V	M	%	V	M	%	V	M	%
A	1,00	6	192	96,6	16	179	89,5	0	69	100
B	0,66	17	188	90,0	23	177	85,6	18	48	58,1
C	0,33	67	182	67,6	82	123	50,0	22	68	62,7
Témoins	-	99	21	-	163	43	-	38	20	-

\* A. triannulatis, A. punctimacula, A. pseudopunctipennis et Anopheles sp.

Tableau 2

POURCENTAGES RECTIFIES DE MORTALITE DES FEMELLES ANOPHELES  
 CAPTUREES A EL LIMON, SAN CARLOS

Série	g de DDT par m <sup>2</sup>	A. albitarsis			Autres espèces*		
		V	M	%	V	M	%
A	1,00	3	52	93,5	2	90	97,4
B	0,66	9	27	70,3	4	73	94,0
C	0,33	17	20	45,5	19	46	63,3
Témoins	-	32	6	-	52	8	-

\* A. strodei, A. argyritarsis, A. neomaculipalpus, A. triannulatus, A. pepssoai,  
A. rangeli, A. oswaldoi, A. punctimacula et Anopheles sp.

Tableau 3

POURCENTAGES RECTIFIES DE MORTALITE DE LARVES DE CULEX FATIGANS  
 CAPTUREES DANS DES GITES A CARACAS ET A PUERTO CABELLO OU PROVENANT DU LABORATOIRE

Série	DDT (ppm)	Morts au bout de 24 heures								
		Caracas			Puerto Cabello			Laboratoire		
		V	M	%	V	M	%	V	M	%
A	10	0	20	100	12	78	86,6	0	156	100
B	5	1	19	95,0	45	46	50,5	0	178	100
C	1	9	11	55,0	75	13	14,8	0	176	100
D	0,5	11	10	47,6	68	18	20,9	0	177	100
E	0,1	18	4	18,2	84	5	5,6	15	161	91,5
F	0,05	16	6	27,2	83	3	3,5	50	116	69,6
G	0,01	18	5	21,7	84	4	4,5	167	10	5,6
Témoins	-	18	3	14,3	65	3	4,5	87	1	1,1

Tableau 4

LARVES D'Aedes Aegypti CAPTUREES DANS DES GITES NATURELS A CARACAS ET A CARUPANO  
 POURCENTAGE DE MORTALITE EN PRESENCE DE DIVERSES CONCENTRATIONS DE DDT

Série	DDT (ppm)	Morts au bout de 24 heures					
		<u>Caracas</u>			<u>Carupano</u>		
		V	M	%	V	M	%
A	10	0	21	100	3	111	97,4
B	5	3	18	85,6	9	117	92,8
C	1	17	5	22,4	33	103	75,6
D	0,5	16	4	17,4	24	90	78,6
E	0,1	13	11	45,8	122	10	7,6
F	0,05	19	2	9,5	113	10	8,1
G	0,01	21	1	4,5	114	6	5
Témoins	-	20	1	4,8	90	4	4,3

Tableau 5

LARVES D'Aedes Aegypti CAPTUREES DANS DES GITES NATURELS A CARACAS ET A CARUPANO  
 POURCENTAGE DE MORTALITE EN PRESENCE DE DIVERSES CONCENTRATIONS DE DIELDRINE

Série	Dieldrine (ppm)	Morts au bout de 24 heures					
		<u>Caracas</u>			<u>Carupano</u>		
		V	M	%	V	M	%
A	10	0	41	100	0	76	100
B	5	0	40	100	0	78	100
C	1	0	39	100	3	97	97,0
D	0,5	0	40	100	5	89	95,6
E	0,1	0	41	100	11	84	88,3
F	0,05	1	41	97,6	23	74	76,3
G	0,01	0	43	100	84	4	4,8
Témoins	-	34	9	20,9	81	2	2,4

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Cinquième rapport du Comité d'experts du Paludisme (annexe 3). Série de Rapports techniques, 80, juin 1954
2. Busvine, J. R. (1956) The significance of insecticide-resistant strains. Bull. Org. mond. Santé, 15, 389-401
3. Fay, R. W., Simmons, S. W. & Clapp J.M. (1947) Extended laboratory investigations on the toxicity of DDT-residues to adults of Anopheles quadrimaculatus. Public Health Reports, 62, 149-158