

WORLD HEALTH  
ORGANIZATION

a 60 499

ORGANISATION MONDIALE  
DE LA SANTÉWHO/Mal/95  
10 août 1953

ORIGINAL : ANGLAIS

Le Secrétaire du Comité d'experts du Paludisme  
a l'honneur de présenter la note suivante :

EXTENSION A D'AUTRES INSECTICIDES DE LA RESISTANCE AU DDT OBSERVEE  
CHEZ ANOPHELES SACHAROVI

par le Dr G. GEORGOPOULOS  
Ecole d'Hygiène d'Athènes

Il ressort d'observations faites en Grèce en 1951(1)(2)(3), qu'à la suite d'une vaste action antipaludique poursuivie dans l'ensemble du pays pendant cinq ans à l'aide de DDT, une certaine résistance à cet insecticide semblait, d'après diverses constatations, s'être développée chez A. Sacharovi.

Des observations faites ultérieurement (4)(5), et notamment dans la région de Scala-Laonia (6) durant l'été 1952, ont pleinement confirmé ce phénomène; il ressort d'autre part d'expériences entreprises simultanément en laboratoire (6) que la résistance apparue chez le vecteur local se manifestait également à l'égard du gammexane.

A la même époque, une mortalité de 100 % avait été constatée dans la même région chez des insectes A. Sacharovi qui avaient été maintenus au laboratoire en contact avec du chlordane et de la dieldrine.

En ce qui concerne plus particulièrement le chlordane, qui avait donné dans le passé des résultats satisfaisants (7) contre Musca domestica, alors que celle-ci avait déjà acquis une résistance au DDT (8), il convient de signaler que 4.071 A. Sacharovi maintenus pendant 30 minutes en laboratoire

en contact avec du chlordane, dans des cages traitées à l'aide de ce produit (à raison de 150 mg par m<sup>2</sup>), ont tous été tués au cours des premières 24 heures, et cette action létale de l'insecticide a persisté pendant une période de 40 jours au moins après les pulvérisations.

Il fut décidé, durant la même période, de rechercher, pour des raisons d'ordre pratique, si l'efficacité du chlordane contre le vecteur local demeurerait la même dans la nature.

Le choix se porta, pour cette expérience, sur le village de Leimona, situé dans la même région, près de l'embouchure du fleuve Eurotas, comptant 834 habitants et entouré de vastes rizières et de plantations de coton.

#### Epidémiologie du paludisme dans la région

La densité anophélienne a été de tout temps considérable dans la région. Durant la période qui précéda les pulvérisations de DDT, le paludisme sévissait dans ce territoire (comprenant 13 villages avec une population globale de 7180 habitants) et les indices endémo-épidémiologiques, déterminés chaque année chez les écoliers du village voisin de Scala (considéré comme représentatif de l'ensemble de la région) atteignaient des chiffres élevés (tableau I). Les taux observés au cours des années récentes chez les écoliers et chez un nombre limité d'enfants en bas âge du même village et du village de Leimona dénotaient une régression complète de la maladie.

Durant la saison paludique de 1952, au cours de laquelle on eut recours aux pulvérisations de chlordane, la densité anophélienne était très forte dans le village de Leimona; elle atteignit son maximum deux jours avant le début des opérations (12 juillet, capture de 412 mâles et de 4.542 femelles dans quatre locaux).

Le village de Leimona avait été traité au DDT (à raison de 1,8 g par m<sup>2</sup>) durant cinq années consécutives (1946-1950), mais n'avait pas fait l'objet de pulvérisations en 1951.

### Constatations faites dans le village de Leimona

Du 14 au 17 juillet 1952, période durant laquelle la population anophélienne du village était considérable, toutes les habitations et les étables (430 locaux au total) furent traitées au moyen de pulvérisations d'une émulsion de chlordane à 74 %, à raison de 1,5 g par m<sup>2</sup> de surface.

Trois étables situées dans ce village ne furent pas soumises aux pulvérisations, afin de servir de témoins.

D'autres étables, situées dans le village avoisinant de Souli, à sept kilomètres de distance dans la même région, servirent également de témoins.

A partir du 22 juillet, c.à.d. cinq jours après les pulvérisations de chlordane, on procéda à la capture des moustiques a) dans les locaux traités du village de Leimona, b) dans les locaux non-traités du même village, et c) dans les locaux du village avoisinant de Souli, également non-traités.

Les captures ont été effectuées chaque jour, deux à trois heures après le lever du soleil, dans les chambres à coucher et les étables du village de Leimona (selon une proportion moyenne de deux chambres à coucher pour une étable), jusqu'à ce que le nombre d'anophèles capturés fût jugé suffisant pour servir à des observations ultérieures.

Les anophèles capturés furent transportés dans des locaux non-traités et placés séparément dans des cages grillagées intactes, mesurant 0,40 x 0,40 x 0,40 mètre, où ils furent conservés dans des conditions appropriées.

On procéda ensuite chaque matin, pendant trois périodes consécutives de 24 heures après leur mise en cage, au dénombrement des insectes morts.

### Résultats

Cette expérience a donné les résultats suivants :

- a) Sur les 4.774 A. Sacharovi, dont 507 mâles et 4.267 femelles, capturés deux à trois heures après le lever du soleil dans des chambres à coucher et des étables traitées au chlordane à 74 % (à raison de 1,5 g par m<sup>2</sup>)

et placés dans des cages non-traitées, 63,9 % à 89,4 % ont survécu pendant 24 heures, 40,3 % à 80,7 % pendant 48 heures, et 13,3 % à 66,6 % pendant 72 heures.

b) Sur les 5.032 A. Sacharovi, dont 341 mâles et 4.691 femelles, capturés dans des étables non-traitées du même village et placés dans des cages intactes, 86,3 % à 97,4 % ont survécu pendant 24 heures, 60,6 % à 94,9 % pendant 48 heures, et 40,7 % à 82,1 % pendant 72 heures.

c) Sur les 6102 A. Sacharovi, dont 156 mâles et 5.946 femelles, capturés dans des étables du village voisin de Souli (lequel n'avait été soumis à aucun traitement) et placés dans des cages intactes, 95,4 % à 98,1 % ont survécu pendant 24 heures, 81,6 % à 92,0 % pendant 48 heures, et 60,5 % à 84,0 % pendant 72 heures.

d) Le taux de survie des A. Sacharovi capturés dans des locaux traités au chlordane était, dans la plupart des cas, d'autant plus élevé qu'un plus long intervalle séparait la date des pulvérisations effectuées dans le village de la date de la capture. Le taux de survie a été d'autre part beaucoup plus élevé, dans chaque cas, pour les femelles.

e) Le taux considérable de survie des A. Sacharovi capturés dans des locaux traités au chlordane, tel qu'il résulte des chiffres ci-dessus, a été observé dès les premières captures, c.à.d. à partir du 5ème jour après les pulvérisations, et il n'a guère varié à partir de ce moment.

### Conclusions

Les pulvérisations de chlordane à effet rémanent, en émulsion à 74 %, pratiquées pour la première fois en 1952 dans le village de Leimona (région de Scala - Laconia) qui, depuis 1946, avait été traité au DDT pendant cinq années consécutives, n'ont guère exercé d'effet sur A. Sacharovi.

Le taux observé de survie des moustiques capturés dans des locaux traités au chlordane était à peu près identique à celui des moustiques capturés dans des locaux non-traités du même village, ou dans des locaux du

village de Souli qui n'avait pas été soumis à des pulvérisations.

Ces observations, qui contrastent absolument avec celles faites précédemment en Grèce au sujet du même insecticide, durant la période 1946 - 1950, montrent que la résistance au DDT qui était apparue chez le vecteur local s'est étendue au chlordane, bien que probablement à un degré moins marqué, ce qui pourrait expliquer les résultats contraires obtenus en laboratoire avec le même insecticide.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. GEORGOPOULOS, G.D. (1951) : De certaines questions de paludologie en Beotie et en Pthiotide. Rapport, Athènes (Archives du Ministère de la Prévoyance Sociale) (non publié)
2. GEORGOPOULOS, G.D. (1951) : La résistance de A. Sacharovi (A. elutus) au DDT "Arch. Hyg.", Athènes, 9-12.
3. LIVADAS, G.A. (1951) : Do Anophelines acquire resistance to DDT ? WHO/Mal/74 (non publié)
4. GEORGOPOULOS, G.D. (1952) : Inactivation of DDT to Anopheles and other domestic insects in Greece. (Communication personnelle à la Section du Paludisme de l'OMS)
5. GEORGOPOULOS, G.D. (1952) : Le Programme Antipaludique de 1952. Rapport, Athènes (Archives du Ministère de la Prévoyance Sociale) (non publié)
6. LIVADAS, G.A. and GEORGOPOULOS, G.D. (1953) : Apparition de la Résistance au DDT chez Anopheles Sacharovi en Grèce. WHO/Mal/80.
7. GEORGOPOULOS, G.D. (1951) : L'efficacité de l'insecticide chlordane (Octa-chlore) contre la mouche domestique (Musca domestica) "Arch. Hyg.", Athènes, 1-4.
8. HADJINICOLAOU, J.N. (1948) : La Toxicité des pulvérisations de DDT et de Gammexane pour les mouches domestiques (Musca domestica L.). "Arch. Hyg." Athènes, 6, 222.

TABIEAU I

INDICES SPLENIQUE ET PARASITAIRE CHEZ LES ECOLIERS ET CHEZ UN CERTAIN NOMBRE D'ENFANTS EN BAS AGE DE SCAIA-LACONIA, 1933-1951

Année	Détermination de l'indice splénique chez les écoliers		Détermination de l'indice parasitaire			
	Nombre d'écoliers examinés	%	Ecoliers		Enfants en bas âge	
			Nombre	%	Nombre	%
1933	99	80	99	38		
1934	95	89	95	58		
1935	94	89	94	64		
1936	100	77	100	34		
1937	84	63	84	25		
1938	100	83	98	54		
1945			25	8		
1946		32	100	0	9	0
1948			93	0		
1949		11	100	0		
1950			100	0		
1951			205	0		

TABIEAU II

INDICES SPLENIQUE ET PARASITAIRE CHEZ LES ECOLIERS ET CHEZ UN CERTAIN NOMBRE D'ENFANTS EN BAS AGE DE LEIMONA-LACONIA, 1949-1952

Année	Détermination de l'indice splénique chez les écoliers		Détermination de l'indice parasitaire			
	Nombre d'écoliers examinés	%	Ecoliers		Enfants en bas âge	
			Nombre	%	Nombre	%
1949	48	14,5	47	0		
1950			62	0		
1951			73	0	7	0
1952						

TABLEAU III

TAUX DE SURVIE DES A. SACHAROVI CAPTURES DANS DES LOCAUX DU VILLAGE DE  
LEIMONA, TRAITES AU CHLORDANE A 74 % (1,5 G. par M<sup>2</sup>)

Période d'obser- vation	Nombre de jours écoulés depuis les pul- vérisations	Nombre d'expé- riences	Nombre d'Anopheles capturés			Pourcentage moyen des A. Sacharovi ayant survécu								
			Mâles	Femelles	Total	Après 24 heures		Après 48 heures		Après 72 heures				
						Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total
22-31.7	5-15	10	141	944	1.085	31,9	76,4	70,6	12,7	55,0	49,5	3,5	26,6	23,6
1-10.8	16-25	10	192	1.246	1.438	17,7	71,1	63,9	7,8	45,3	40,3	3,6	14,0	13,3
11-20.8	26-35	10	77	685	762	46,7	75,3	72,4	19,4	57,6	53,8	6,4	3,5	36,2
21-30.8	36-45	10	70	866	936	68,5	91,1	89,4	41,4	83,9	80,7	34,2	69,2	66,6
31-3.8	46-55	10	27	526	553	29,6	88,7	85,8	18,5	71,4	68,8	14,0	53,8	51,8

**TABEAU IV**  
**TAUX DE SURVIE DES A. SACHAROVI CAPTURES DANS DES LOCAUX NON TRAITES DE LEIMONA**

Période d'observation	Nombre d'expériences	Nombre d'Anopheles capturés			Pourcentage moyen des A. Sacharovi ayant survécu								
		Mâles		Total	Après 24 heures		Après 48 heures		Après 72 heures				
		Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	
22-31.7	10	142	940	1.082	67,6	89,1	86,3	18,3	67,0	60,6	7,7	46,7	41,6
1-10.8	10	101	1.483	1.584	58,4	97,9	95,3	25,7	81,5	78,0	5,9	43,1	40,7
11-20.8	10	37	815	852	91,9	96,0	95,7	64,3	87,7	86,7	48,6	77,9	76,6
21-30.8	10	38	969	1.007	84,2	97,9	97,4	71,0	95,8	94,9	60,5	82,9	82,1
31- 9.9	10	23	484	507	78,2	95,8	95,0	30,4	80,9	78,6	21,7	66,5	64,4

**TABEAU V**  
**TAUX DE SURVIE DES A. SACHAROVI CAPTURES DANS DES LOCAUX DU VILLAGE NON TRAITE DE SOULI**

Période d'observation	Nombre d'expériences	Nombre d'Anopheles capturés			Pourcentage moyen des A. Sacharovi ayant survécu								
		Mâles		Total	Après 24 heures		Après 48 heures		Après 72 heures				
		Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	
22-31.7	10	61	1.318	1.379	77,0	96,8	96,0	63,9	78,8	81,6	44,2	64,6	63,7
1-10.8	10	24	1.187	1.211	83,3	98,6	98,3	70,8	90,1	89,7	54,1	77,5	77,1
11-20.8	19	12	1.143	1.155	75,0	95,7	95,4	50,0	78,8	78,5	25,0	60,8	60,5
21-30.8	10	29	1.099	1.128	58,6	97,4	96,4	41,3	91,9	90,6	37,9	78,2	77,2
31- 9.9	10	30	1.199	1.229	46,6	97,0	95,8	33,3	83,9	82,7	20,0	62,8	61,7

FIG. 1

FIRST 24 HOURS PERIOD  
PREMIERE PERIODE DE 24 HEURES

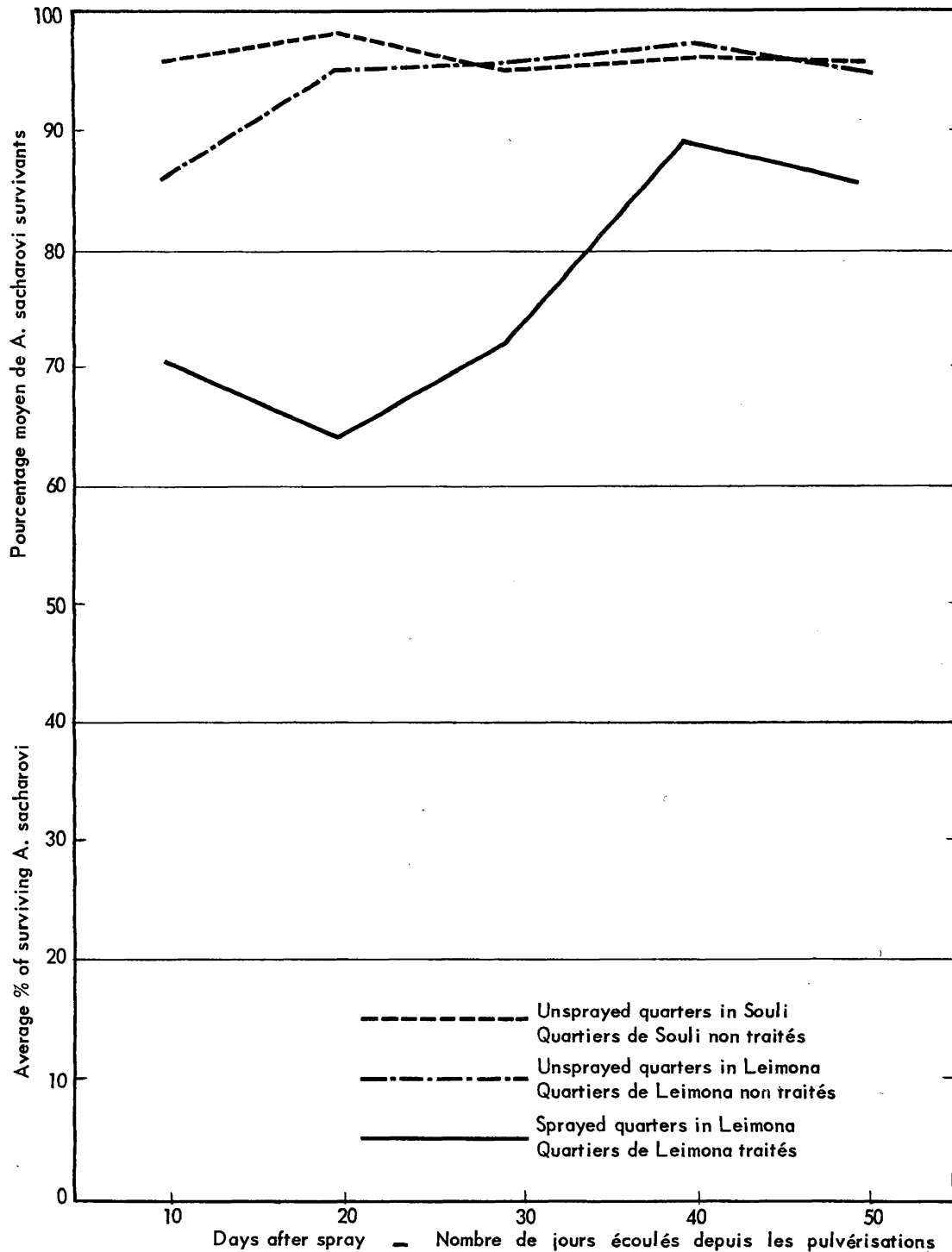


FIG. 2

SECOND 24 HOURS PERIOD  
DEUXIEME PERIODE DE 24 HEURES

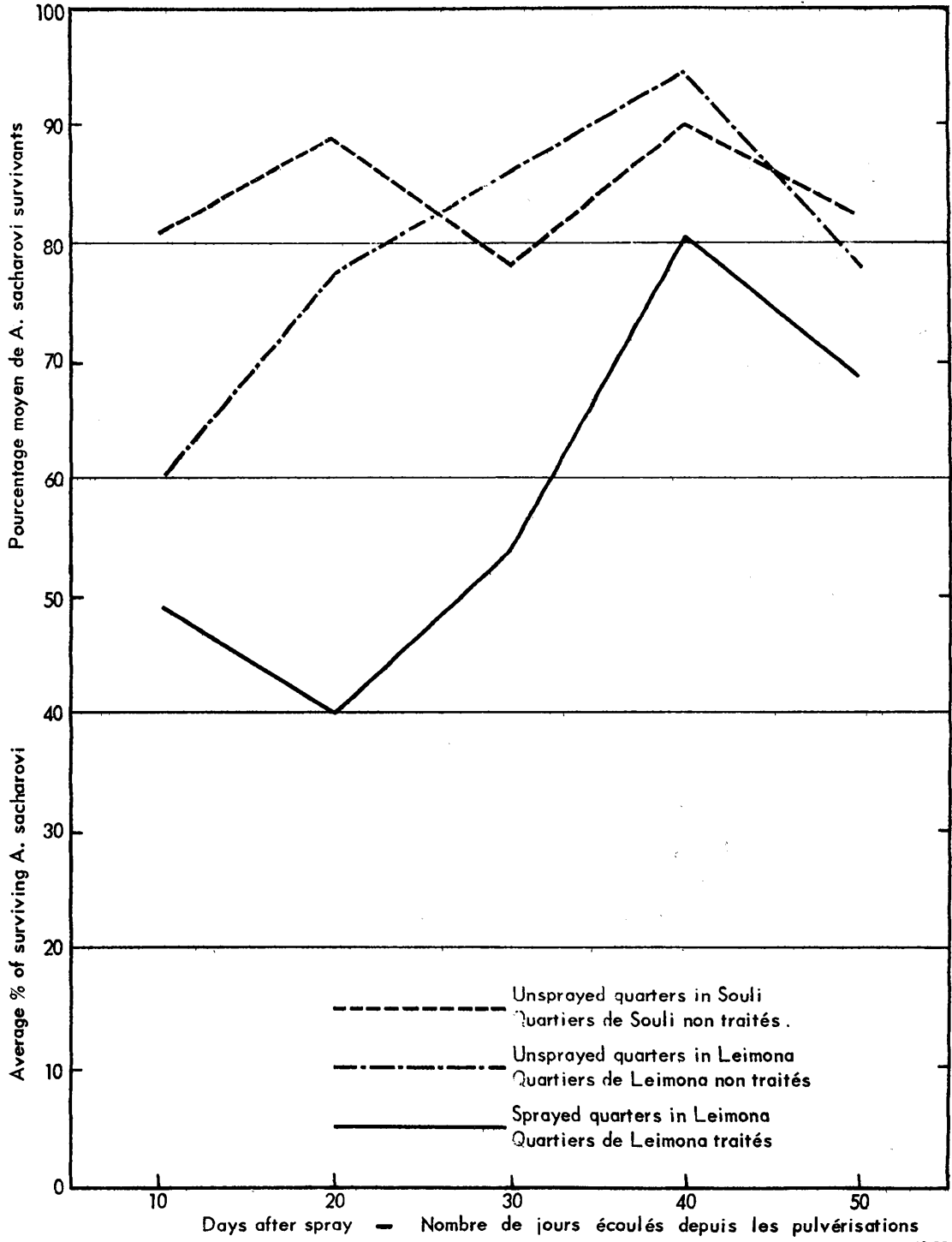


FIG. 3

THIRD 24 HOURS PERIOD  
TROISIEME PERIODE DE 24 HEURES

