

20 OCT 1959

**OBSERVATIONS SUR LE NIVEAU DE SENSIBILITÉ  
AUX INSECTICIDES DE QUELQUES MOÛSTIQUES  
DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN.  
PRÉSENCE D'UNE SOUCHE DE *CULEX PIPIENS* L.  
RÉSISTANTE AU DIELDRIN**

Par J. HAMON, A. GRJEBINE, J. COZ, J. M. KLEIN et R. MICHEL (\*)

Dans le cadre d'une enquête sur les moustiques anthropophiles du littoral méditerranéen Français, effectuée pour le compte de la Compagnie Nationale d'Aménagement du Bas-Rhône et du Languedoc, nous avons étudié, en octobre 1958, la sensibilité aux insecticides usuels de trois espèces particulièrement abondantes : *Culex pipiens* L., *Aedes caspius* Pallas, et *Anopheles* groupe *maculipennis* Mg.

Notre attention a été particulièrement attirée par le fait que, dans la région de Narbonne, qui est traitée depuis 5 ans avec des mélanges de DDT et de HCH, dans les égouts, et en poudrages sur la végétation de la ville et des faubourgs, les habitants se plaignent d'une inefficacité croissante des aspersions d'insecticides. Le seul moustique urbain courant à Narbonne étant *C. pipiens*, nous avons étudié comparativement la sensibilité aux insecticides des *C. pipiens* de Narbonne et de ceux de Pézenas, ville relativement semblable à Narbonne, mais où les insecticides n'ont jamais été employés de façon massive.

Les tests sur les larves ont été faits à l'aide de solutions éthyliques préparées par l'un d'entre nous, avec des échantillons d'insecticides obligeamment envoyés à cet effet par la Société Pechiney-Progil. Pour avoir une idée aussi précise que possible de la situation nous avons utilisé un produit de chacun des groupes insecticides disponibles : DDT (à 75.0/0 environ d'isomère pp'), Dieldrin technique, et Malathion technique : La méthode employée a été la méthode standard de l'O. M. S. : 24 heures d'intoxication dans de l'eau filtrée, sans nourriture, et lecture de la mortalité au bout de ces 24 heures : nous avons fait en outre une mise en observation de 24 heures dans de l'eau filtrée additionnée d'un peu de nourriture, et une seconde lecture de la mortalité à la fin de cette mise en observation. Les résul-

(\*) Séance du 8 avril 1959.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
N° : 2887 ex 1  
Cote : B

tats détaillés sont indiqués dans les tableaux I, II et V. Le tableau III résume les concentrations léthales 50 0/0 et 90 0/0 (CL 50 et CL 90) observées chez les deux populations de *C. pipiens*. Ces CL 50 et CL 90 sont celles observées à la fin des 24 heures de mise en observation, et ont été obtenues par l'interprétation graphique des résultats à l'aide du papier probit de la mortalité/logarithme de la concentration.

TABLEAU I

Tests de sensibilité aux insecticides effectués en octobre 1958 sur des larves 4<sup>e</sup> stade de *Culex pipiens* provenant de Pézenas.

Insecticide en p. p. m.	Nombre de larves	Observations faites à la fin des 24 h.						Mortalité 0/0	
		d'intoxication			d'observation			brute	corrigée
		V	m	M	V	m	M		
Témoin	231	231	0	0	230	0	1	0	0
D. D. T. 2,0 . . . . .	60	0	0	0	60	0	60	100	100
0,40 . . . . .	57	0	0	57	0	0	57	100	100
0,08 . . . . .	116	0	0	116	0	0	116	100	100
0,016 . . . . .	176	33	2	141	31	0	145	82	82
0,008 . . . . .	113	25	3	83	26	0	87	77	77
0,0032 . . . . .	118	101	7	10	99	0	19	16	16
D. L. D. 2,0 . . . . .	56	0	0	56	0	0	56	100	100
0,40 . . . . .	67	0	0	67	0	0	67	100	100
0,08 . . . . .	62	0	0	62	0	0	62	100	100
0,016 . . . . .	122	0	0	122	0	0	122	100	100
0,008 . . . . .	111	1	2	108	1	0	110	99	99
0,0032 . . . . .	184	53	8	123	34	2	148	82	82
0,0016 . . . . .	108	42	15	51	44	0	64	59	59
M. L. T. 0,10 . . . . .	111	0	0	111	0	0	111	100	100
0,05 . . . . .	119	5	6	108	8	0	111	93	93
0,02 . . . . .	115	88	8	19	71	5	39	38	38
0,01 . . . . .	61	61	0	0	54	0	7	11	11
0,001 . . . . .	58	58	0	0	58	0	0	0	0

V = vivantes ; m = mourantes ; M = mortes.

Les tests sur les adultes ont été effectués à l'aide du matériel standardisé qui nous a été aimablement envoyé par la Division de l'Assainissement de l'O. M. S. Malheureusement ce matériel nous est parvenu à une période où les moustiques adultes devenaient rares et nous n'avons pu opérer que sur *A.* groupe *maculipennis* et *C. pipiens* de Narbonne. Nous avons employé la méthode classique : 1 heure de contact avec le papier imprégné d'insecticide, puis 24 heures de mise

TABLEAU II

Tests de sensibilité aux insecticides effectués en novembre 1958 sur des larves 4<sup>e</sup> stade de *Culex pipiens* provenant de Narbonne.

Insecticide en p. p. m.	Nombre de larves	Observations faites à la fin des 24 h.						Mortalité o/o	
		d'intoxication			d'observation			brute	corrigée
		V	m	M	V	m	M		
Témoin	259	251	0	8	243	3	13	6	0
D. D. T.									
0,40.	58	0	0	58	0	0	58	100	100
0,20.	119	3	1	115	4	0	115	97	97
0,08.	242	31	6	205	31	1	210	87	86
0,04.	280	102	18	160	95	7	178	66	64
0,016.	283	171	42	70	189	8	86	33	29
0,008.	170	146	7	17	142	3	25	16	11
D. L. D.									
2,0.	119	7	5	107	4	1	114	97	97
0,80.	105	21	15	69	24	1	80	77	76
0,40.	241	83	38	120	76	4	161	68	66
0,20.	116	75	13	28	74	1	41	36	32
0,08.	183	166	4	13	156	2	25	15	10
0,016.	130	125	1	4	109	9	12	16	11
0,008.	121	118	0	3	110	5	6	9	3
0,0032.	130	130	0	0	126	2	2	3	0
M. L. T.									
0,20.	56	0	0	56	0	0	56	100	100
0,10.	115	14	11	90	12	0	103	90	80
0,05.	168	56	17	95	51	3	114	70	68
0,02.	118	104	6	8	91	6	21	23	18
0,01.	61	60	0	1	57	1	3	7	1

V = vivantes ; m = mourantes ; M = mortes.

TABLEAU III

CL 50 et CL 90 comparées des souches de *Culex pipiens* provenant de Narbonne et de Pézenas, vis-à-vis du DDT, du Dieldrin et du Malathion, exprimées en parties par million.

Insecticide	CL 50		CL 90	
	Souche Pézenas	Souche Narbonne	Souche Pézenas	Souche Narbonne
D. D. T.	0,0063	0,025	0,015	0,105
Dieldrin.	0,0014	0,30	0,004	1,7
Malathion.	0,022	0,037	0,048	0,094

TABLEAU IV

Tests de sensibilité aux insecticides effectués en novembre 1958 sur des femelles âgées de 36 heures de *Culex pipiens* provenant de Narbonne et gorgées d'eau sucrée.

Concentration d'insecticide o/o	Nombre de femelles testées	Observations faites 24 heures après le contact insecticide Nombre de femelles		Mortalité brute o/o
		Vivantes	Mortes	
Témoin	48	43	5	10
D. D. T. 4,0 . . . . .	24	21	3	12
2,0 . . . . .	50	50	0	0
1,0 . . . . .	25	24	1	4
0,5 . . . . .	26	24	2	8
D. L. D. 1,6 . . . . .	37	36	1	3
0,8 . . . . .	72	68	4	6
0,4 . . . . .	52	50	2	4
0,2 . . . . .	12	12	0	0
0,1 . . . . .	11	11	0	0
0,05 . . . . .	12	12	0	0
Total . . . . .	369	351	18	5

en observation en présence d'un tampon imbibé d'eau sucrée. Les résultats sont présentés dans les tableaux IV et VI.

L'expérimentation a été faite en moyenne entre 12 et 15°, et pour les adultes entre 70 et 90 o/o d'humidité relative.

Voici quelles étaient les origines des populations sur lesquelles nous avons travaillé :

*C. pipiens* a été récolté sous forme larvaire dans des caniveaux d'eaux usées, en ville de Narbonne et en ville de Pézenas. Les adultes sur lesquels nous avons opéré ont été obtenus par élevage des larves correspondantes. Dans l'ensemble de la région, comme J. RIOUX l'avait observé avant nous, il ne semble pas y avoir de différences entre les biotypes urbains et ruraux de *C. pipiens*, cette espèce étant uniformément représentée par une forme anautogène, sub-sténogame, assez anthropophile, correspondant morphologiquement à *C. pipiens pipiens* L. plutôt qu'à *C. pipiens berbericus* Roub.

*Aedes caspius* a été récolté sous forme larvaire, dans les flaques résiduelles de la sansouire, dans la région de Méze-Frontignan d'abord, dans la région de Salin-de-Badon ensuite. La première série de tests, faite sur des larves au 4<sup>e</sup> stade, a été abandonnée du fait de la nym-

TABLEAU V

Tests de sensibilité aux insecticides effectués en novembre 1958 sur des larves 3<sup>e</sup> stade âgé d'*Aedes caspius* provenant de Salin-de-Badon.

Insecticide en p. p. m.	Nombre de larves	Observations faites à la fin des 24 h.						Mortalité o/o	
		d'intoxication			d'observation			brute	corrigée
		V	m	M	V	m	M		
Témoin	242	238	0	4	23	3	6	4	0
D. D. T. 0,040 . . .	60	0	37	23	0	5	55	100	100
0,016 . . .	61	0	54	7	0	22	39	100	100
0,008 . . .	59	0	59	0	3	36	20	95	95
0,0064 . . .	125	75	50	0	91	33	1	28	25
0,0032 . . .	177	110	64	3	117	45	15	34	31
0,0016 . . .	172	155	14	3	162	6	4	6	2
0,0008 . . .	123	123	0	0	120	3	0	3	0
D. L. D. 0,040 . . .	59	0	17	42	0	3	56	100	100
0,016 . . .	111	0	64	47	0	37	74	100	100
0,008 . . .	182	59	118	5	24	109	49	87	86
0,0032 . . .	177	118	57	2	94	69	14	47	45
0,0016 . . .	182	176	6	0	170	10	2	7	3
0,0008 . . .	63	63	0	0	63	0	0	0	0
M. L. T. 0,20 . . .	58	0	1	57	0	1	57	0	0
0,10 . . .	177	29	58	90	14	49	114	92	92
0,05 . . .	168	115	37	16	98	43	27	42	40
0,02 . . .	181	162	12	7	161	9	11	11	7
0,01 . . .	61	60	0	1	60	0	1	2	0
Estimations graphiques de la :		CL 50		CL 90					
En partie par million de D. D. T. . . .		0,0050		0,0090					
D. L. D. . . .		0,0037		0,0077					
M. L. T. . . .		0,053		0,11					

phose rapide des larves en expérience ; de ce fait la seconde série de tests a été faite sur des larves au 3<sup>e</sup> stade âgé. Bien que les gîtes soient fortement saumâtres les essais ont été menés en eau douce, ce qui n'a pas semblé incommoder particulièrement les larves.

Les *Anopheles* du groupe *maculipennis* ont été capturés, à l'état adulte, dans une étable à Salin-de-Badon; où ils étaient extrêmement nombreux, fréquemment gorgés de sang. Cependant aucun de ceux mis en observation en présence de papier-filtre humide n'a pondu, et ceux disséqués présentaient un corps adipeux développé et étaient nettement en hibernation. Selon J. Rroux il s'agit d'un mélange d'*atroparvus* et de *subalpinus*.

TABLEAU VI

Tests de sensibilité aux insecticides effectués en novembre 1958 sur des femelles d'*Anopheles* du complexe *maculipennis* (\*) capturées à Salin-de-Badon et nourries d'eau sucrée.

Concentration d'insecticide o/o	Nombre de femelles testées	Observations faites 24 heures après le contact insecticide Nombre de femelles		Mortalité brute o/o
		Vivantes	Mortes	
Témoin	50	50	0	0
D. D. T. 2,0 . . . . .	20	6	14	70
1,0 . . . . .	25	23	2	8
0,5 . . . . .	25	24	1	4
0,25 . . . . .	25	24	1	4
D. L. D. 0,8 . . . . .	28	15	13	46
0,4 . . . . .	23	20	3	13
0,2 . . . . .	25	25	0	0
0,1 . . . . .	25	25	0	0

CL 50 estimées graphiquement : D. D. T. 1,5, D. L. D. 0,86.

## DISCUSSION DES RÉSULTATS

*C. pipiens* de Narbonne présente une sensibilité extrêmement réduite au Dieldrin alors que la sensibilité au DDT et au Malathion semble presque normale, si l'on considère la souche de *C. pipiens* de Pézenas comme normale. Les deux souches provenant de gîtes très semblables et les larves ayant, avant le test, reçu le même type de nourriture, et ayant été testées dans des conditions identiques, il ne fait pas de doute que ce sont les 5 années de traitements à HCH qui ont entraîné cette augmentation de résistance au Dieldrin d'environ 200 fois au niveau de la CL 50, mais d'environ 450 fois au niveau de la CL 90.

La résistance au dieldrin est bien connue déjà chez des moustiques en de nombreux points du monde, et notamment chez les larves de

(\*) Selon Rioux le complexe *maculipennis* à Salin-de-Badon, est constitué par un mélange des sous-espèces *atroparvus* et *subalpinus* ; les femelles sur lesquelles nous avons travaillé étaient en diapause ovarienne, avec un corps adipeux très développé.

*C. pipiens fatigans* Wied., mais rarement avec une telle intensité pour autant que les diverses méthodes employées lors des tests permettent d'en juger, et nous croyons que c'est la première fois qu'elle est signalée chez *C. pipiens s. str.* Ce qui est d'ailleurs étonnant c'est que la résistance au DDT ne se soit pas manifestée plus nettement (ici elle est de l'ordre de 4 à 7 fois, ce qui est presque sans signification pour des tests portant sur des larves) alors qu'elle est connue chez cette même espèce depuis 1947 au Latium (Mosna) et depuis 1954 à Lyon (ROMAN et coll.) ; il est vrai que dans ces deux cas il s'agit du biotype *C. pipiens autogenicus* Roub.

Il n'en reste pas moins que les perspectives de contrôle de cette espèce par les insecticides chlorés semblent réduites. Le Malathion s'est montré nettement moins actif que le DDT vis-à-vis de la souche de Pézenas, et à peu près aussi actif que le DDT pour la souche de Narbonne. Certains autres insecticides phosphorés, tels le Parathion et l'EPN étudiés par ROMAN et coll. (1951, 1956) semblent plus efficaces. Leur emploi reste cependant limité, du fait de leur toxicité vis-à-vis des animaux à sang chaud et de l'homme, et, dans les zones urbaines tout au moins, l'élimination de *C. pipiens* sera plus facilement obtenue par un aménagement rationnel de l'évacuation des excréta et des eaux usées que par l'emploi des seuls insecticides.

*A. caspius* (tableau V) semble, à l'état larvaire, très sensible au DDT et au Dieldrin, très peu sensible au Malathion. La sensibilité au DDT et au Dieldrin est plus forte que celle d'*A. aegypti*, d'*A. albopictus* et d'*A. nigromaculis*, espèces qui ont été très bien contrôlées par des traitements larvicides en différents points du monde. Les perspectives de destruction d'*A. caspius* sont donc assez bonnes dans la mesure où cette espèce ne deviendra pas résistante aux insecticides comme cela s'est produit très rapidement chez les espèces halophiles américaines qui ont la même biologie : *Aedes sollicitans* Wlk. et *A. taeniorhynchus* Wied. De toutes façons la grande superficie des gîtes à traiter rendra l'opération assez coûteuse si l'on emploie des larvicides. L'établissement de barrières de poudrages insecticides, situées entre les principales agglomérations et les gîtes serait peut-être plus économique, mais n'assurerait aucune protection aux personnes vivant ou se déplaçant dans les vignes, les pâturages et sur les plages à proximité des gîtes.

An. groupe *maculipennis* (tableau VI) a montré, à l'état adulte, une faible sensibilité au DDT et au Dieldrin. Toutefois, étant donné qu'il s'agissait de femelles hibernantes, nos chiffres sont encore assez bas comparés aux CL 50 de 60/0 observées dans des circonstances semblables par ZULUETA et coll. en Iran (1956). Il serait intéressant de voir, dans la même région, si l'on observe de grosses

variations de sensibilité des adultes, au cours de l'année, en dehors de tout traitement insecticide, comme ZULUETA et coll. l'ont observé en Iran.

*Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.*

#### REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements vont à ceux qui nous ont apporté leur concours lors de notre enquête, et principalement à la Division de l'Assainissement de l'O. M. S. pour la fourniture du matériel standardisé, à la Société Pechiney-Progil pour le don d'échantillons d'insecticides, à MM. les Professeurs HARANT, PETIT et TALON pour l'hospitalité de leurs laboratoires, et à notre collègue J. RIOUX pour la fourniture de précieuses informations, et pour son accueil lors de notre séjour à Montpellier.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BROWN (A. W. A.). — Methods employed for determining insecticide resistance in mosquito larvae. *Bull. Org. mond. Santé*, 1957, 16, 201-204.
- BROWN (A. W. A.). — The insecticide-resistance problem. A review of developments in 1956 and 1957. *Bull. Org. mond. Santé*, 1958, 18, 309-321.
- BUSVINE (J. R.). — Symposium on insecticides. IV. The newer insecticides in relation to pests of medical importance. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1952, 46, 245-252.
- BUSVINE (J. R.). — A survey of measurements of the susceptibility of different mosquitos to insecticides. *Bull. Org. mond. Santé*, 1956, 15, 787-791.
- CHARLES (L. J.). — A field experiment in residual control of the adults of *Culex fatigans* in British Guiana. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1953, 47, 113-125.
- DEONIER (C. C.), CAIN Jr. (T. L.) et McDUFFIE (W. C.). — Aerial spray tests on adult salt marsh mosquitoes resistant to D. D. T. *J. econ. Ent.*, 1950, 43, 506-510.
- DOBY (J. M.), DEBLOCK (S.) et GAEREMYNEK (L.). — Régime alimentaire et sensibilité des larves d'*Aedes aegypti* au D. D. T. Influence du taux des lipides de l'organisme. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1956, 49, 56-64.
- FLOCH (H.) et FAURAN (P.). — Sensibilité aux insecticides chlorés des larves de *Culex fatigans* et d'*Anopheles aquasalis* en Guyane Française. *Bull. Org. mond. Santé*, 1958, 18, 667-673.
- GENTRY (J. W.) et HUBERT (A. A.). — Resistance of *Culex quinquefasciatus* to chlorinated hydrocarbons on Okinawa. *Mosquito News*, 1957, 17, 92-93.

- GJULLIN (C. M.), ISAAK (L. W.) et SMITH (G. F.). — The effectiveness of EPN and some other organic phosphorous insecticides against resistant mosquitoes. *Mosquito News*, 1953, 13, 4-7.
- GJULLIN (C. M.) et PETERS (R. F.). — Recent studies of mosquito resistance to insecticides in California. *Mosquito News*, 1952, 12, 1-7.
- HAMON (J.). — Apparition à la Réunion d'une résistance au DDT chez *Culex fatigans* Wiedemann, principal vecteur de la filariose à *Wuchereria bancrofti* dans l'île. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1953, 46, 454-463.
- HAMON (J.), EYRAUD (M.), SALES (S.) et ADAM (J. P.). — Observations sur le niveau de sensibilité au DDT, au dieldrin et au HCH de *Culex pipiens* ssp. *fatigans* dans la région de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, Afrique Occidentale Française. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1958, 51, 393-404.
- HARVEY (A. E. C.). — Preliminary tests with diazinon against culicine larvae in septic and waste water tanks. *E. Afr. med. J.*, 1956, 33, 117-123.
- HESS (A. D.). — Current status of insecticide resistance in insects of public health importance. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 1953, 2, 311-317.
- HURLBUT (H. S.) et BOHART (R. M.). — Factors affecting the larvicidal action of DDT on *Culex quinquefasciatus*. *J. econ. Ent.*, 1945, 38, 725.
- KELLER (J. C.), LABRECQUE (G. C.), CHAPMAN (H. C.) et DAVIS (A. N.). — Seasonal variations in susceptibility of salt marsh mosquito larvae to insecticides. *Mosquito News*, 1956, 16, 20-21.
- KING (W. W.). — DDT-resistant house flies and mosquitoes. *J. econ. Ent.*, 1950, 43, 527-532.
- KNIPLING (E. F.). — Present status of mosquito resistance to insecticides. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 1952, 1, 389-394.
- LAVEN (H.). — Vererbung durch Kerngene und das Problem der ausserkaryotischen Vererbung bei *Culex pipiens*. I. Kernvererbung. II. Ausserkaryotische Vererbung. *Z. Vererbungslehre*, 1957, 88, 443-516.
- LAVEN (H.) et KITZMILLER (J. B.). — Kreuzungsversuche zwischen europäischen und amerikanischen Formen des *Culex-Pipiens*-Komplexes. *Z. Trop. Med. Parasit.*, 1954, 5, 317-323.
- LIU (S. Y.). — A summary of recent insecticidal tests on some insects of medical importance in Taiwan. *Bull. Org. mond. Santé*, 1958, 18, 623-649.
- MATTINGLY (P. F.) et coll. — The *Culex pipiens* complex. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*, 1951, 102, 331-382.
- METCALF (R. L.). — Physiological basis for insect resistance to insecticides. *Physiol. Rev.*, 1955, 35, 196-232.
- MOSNA (E.). — Su una caratteristica biologica del *Culex pipiens autogenicus* di Latina. *Riv. Parassit.*, 1947, 8, 125-126.
- MOSNA (E.). — *Culex pipiens autogenicus* DDT-resistenti e loro controllo con Octaklor e esaclorocicloesano. *Riv. Parassit.*, 1948, 9, 19-25.
- QUARTERMAN (K. D.) et SCHOOF (H. F.). — The status of insecticide resistance in arthropods of public health importance in 1956. *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 1958, 7, 74-83.
- RAJAGOPALAN (N.), VEDAMANIKKAM (J. C.) et RACHUPATHI RAMANI (S.). — Tolerance of larvae of *C. fatigans* Wiedemann to gammexane applied as a larvicide at Kumbakonam, South India. *Ind. J. Ent.*, 1955, 17, 159-164.

- REID (J. A.). — Resistance to insecticides in the larvae of *Culex fatigans* in Malaya. *Bull. Org. mond. Santé*, 1955, 12, 705-710.
- REID (J. A.). — Field trials of larvicides for use against *Culex pipiens fatigans*, with a note on the life cycle of this mosquito. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1956, 50, 129-136.
- REID (J. A.) et WHARTON (R. H.). — Trials of residual insecticides in window trap huts against Malayan mosquitoes. *Bull. ent. Res.*, 1956, 47, 433-468.
- RIOUX (J. A.). — A propos de la biosystématique du « complexe » *Culex pipiens*. Perspectives nouvelles. *C. R. 83<sup>e</sup> Congr. Soc. Savantes*, Paris, 1958, 597-609.
- ROMAN (E.) et RINAUDO (E.). — Action sur les larves du moustique citadin des esters phosphoriques organiques. *J. Méd. Bordeaux*, 1951, 128, 256-257.
- ROMAN (E.), VIOLET (P.) et RINAUDO (E.). — Destruction par l'E. P. N. des larves du moustique citadin *Culex pipiens autogenicus*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1956, 49, 661-667.
- ROUBAUD (E.). — Le problème de l'espèce chez le moustique domestique commun, *Culex pipiens* L. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1945, 38, 47-60.
- ROUBAUD (E.) et GHELELOVITCH (S.). — Observations sur le moustique anthropophile méditerranéen du groupe *pipiens*, *Culex berbericus* Roub. *C. R. Acad. Sc.*, 1956, 2900.
- SAUTET (J.) et ALDIGHIERI (R. et J.). — Résistance artificiellement accrue au DDT des adultes d'*A. aegypti* par contact des larves avec l'insecticide. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1958, 51, 332-334.
- WHARTON (R. H.). — The susceptibility of various species of mosquitoes to DDT, Dieldrin and BHC. *Bull. ent. Res.*, 1955, 46, 301-309.
- WHARTON (R. H.). — Dieldrin resistance in *Culex pipiens fatigans* in Malaya. *Bull. Org. mond. Santé*, 1956, 18, 657-665.
- ZULUETA (J. DE). — Seasonal variations in susceptibility to DDT of *Anopheles maculipennis* in Iran. *Bull. Org. mond. Santé*, 1957, 16, 475-479.