

Sur 9 témoins, 2 sont morts après 24 heures. Les 7 autres ont survécu plus de 3 jours.

Ces premiers résultats semblent indiquer nettement qu'il n'est pas apparu de résistance à l'H. C. H. ou au D. D. T. parmi les larves d'*Anopheles maculipennis*.

En ce qui concerne les adultes, le nombre trop restreint des individus testés ne nous permet pas d'arriver à une conclusion valable ; cependant, le fait d'avoir trouvé deux femelles résistantes sur 15 examinées, nous incite à poursuivre des recherches complémentaires (*).

*Laboratoires d'Hygiène et de Parasitologie
de la Faculté de Médecine de Marseille.*

BIBLIOGRAPHIE

(1) *Bull. Soc. Path. exot.*, 1958, 51, 3, 402-412.

**APPARITION,
DANS LA ZONE DE CAMPAGNE ANTIPALUDIQUE
DU NORD-CAMEROUN,
D'UNE SOUCHE D'*ANOPHELES GAMBIE*
RÉSISTANTE A LA DIELDRINE**

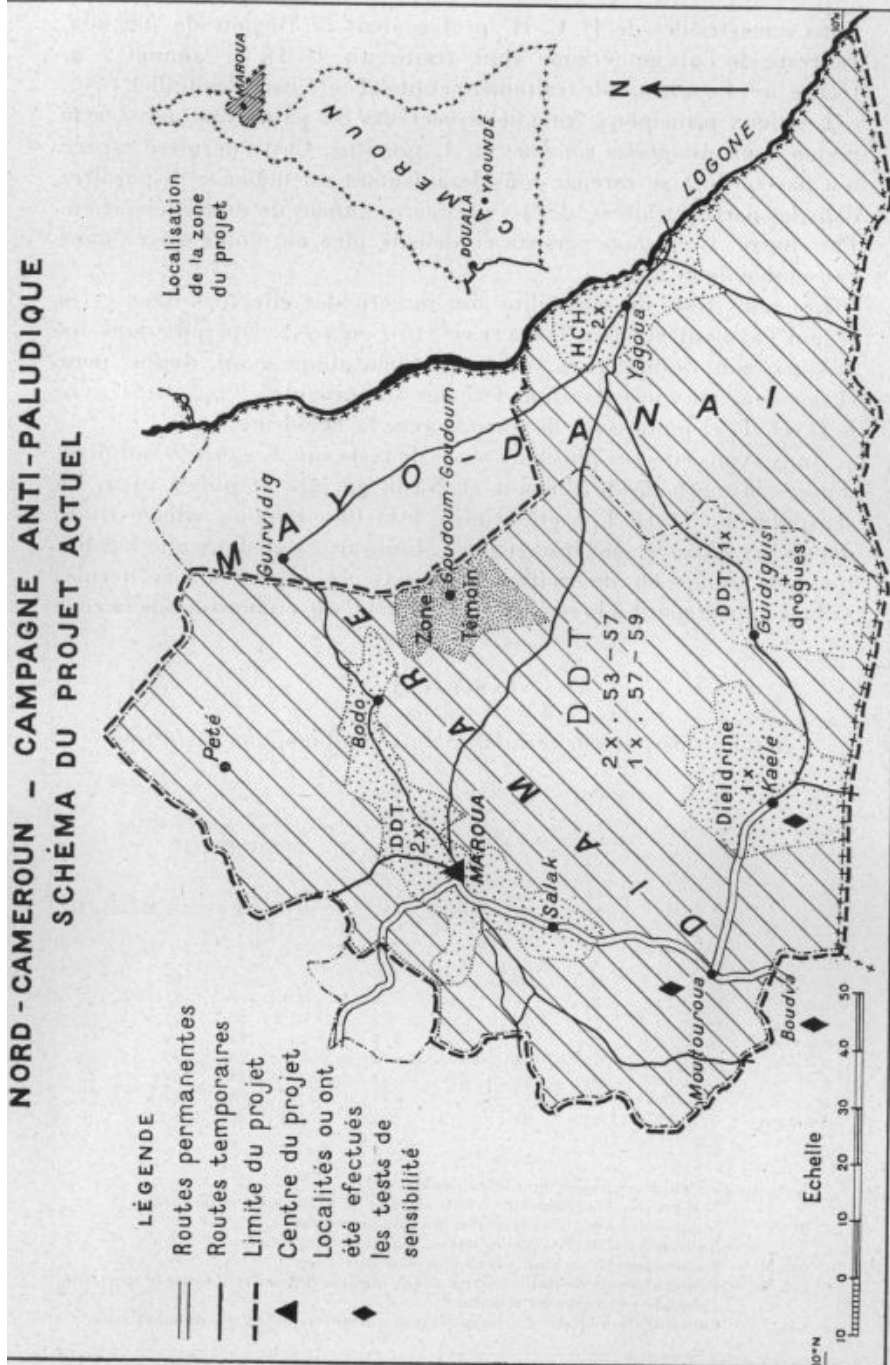
Par J. MOUCHET et P. CAVALIE (**)

La zone de Campagne antipaludique du Nord-Cameroun s'étend sur la plaine alluviale du Logone et les monts du Mandara, à végétation de savane sahélo-soudanienne ; administrativement, elle est située sur les Régions du Diamaré et du Mayo-Danaï dont elle couvre la plus grande partie. Les agglomérations les plus importantes englobées dans cette zone sont : Maroua, Kaélé et Yagoua ; la population protégée a varié entre 300 et 400.000 personnes, suivant les différents cycles.

De 1953 à 1956 inclus, l'insecticide employé a été le D. D. T. à raison de 2 g. 9 techn./m², 2 fois par an. En 1957 une réorganisation de la Campagne fut décidée et trois zones expérimentales furent créées ; l'une autour de Maroua continuait à être traitée au D. D. T. semestriel, mais à 2 g. techn./m² ; Kaélé et ses environs étaient aspergés à la Dieldrine annuelle 0 g. 6/m² tandis que des pulvérisa-

(*) Nous remercions tout particulièrement M. le Professeur agrégé J. RIOUX de la Faculté de Médecine de Montpellier et Mme J. ALDIGHIERI qui nous ont initié aux techniques d'étude de résistance aux insecticides.

(**) Séance du 18 novembre 1959.



tions semestrielles de H. C. H. protégeaient la Région de Yagoua. Le reste de l'ancienne zone était traité au D. D. T. annuel 2 g. techn./m². Ce schéma de traitement était exécuté jusqu'en juillet 1959.

Les deux principaux Anophèles vecteurs du paludisme dans cette région sont *Anopheles gambiae* et *A. funestus*. Cette dernière espèce n'a pas tardé à se raréfier considérablement ou même à disparaître dans les parties traitées, dès les premières années de désinsectisation. Par contre *A. gambiae* persiste en densité plus ou moins élevée dans l'ensemble de la zone.

Les seuls tests de sensibilité aux insecticides effectués dans cette région l'avaient été par J. RATEAU (10), en 1957. Opérant dans les villages non désinsectisés, cet expérimentateur avait donné pour *A. gambiae* les concentrations léthales 50 suivantes : 0,25 0/0 avec le D. D. T. et au-dessous de 0,1 0/0 avec la Dieldrine.

Nous avons effectué plusieurs séries de tests sur *A. gambiae* (adultes) d'après la méthode de Busvine et Nash, en juin et juillet 1959. La sensibilité au D. D. T. a été étudiée à la fois dans un village traité depuis six ans avec cet insecticide : Moutouroua et dans une localité n'ayant jamais eu de traitement insecticide : Boudva ; ce dernier village appartenant à la région de la Bénoué, est en bordure de la zone

TABLEAU I

Résultats des tests de sensibilité d'*A. gambiae* à la Dieldrine.

Concentration d'insecticide	Boudva (non traité)				Kaélé (Traité à la Dieldrine en 1957 et 1958)				
	V	M	T	o/o M	V	M	T	o/o M	o/o Mc
0,05 0/0 . .	49	19	68	28	6	1	7	14	5
0,1 " . . .	42	29	71	40	22	6	28	21	13
0,2 " . . .	2	71	73	97	21	5	26	19	11
0,4 " . . .	0	77	77	100	17	4	21	19	11
0,8 " . . .	0	63	63	100	22	8	30	27	19
1,6 " . . .	0	59	59	100	33	25	58	43	37
4 "					54	40	94	42,5	37
Témoins . .	78	3	81	4	39	4	43	9	0

Liste des abréviations utilisées dans les tableaux I et II.
V = Nombre des Anophèles survivants au bout de 24 heures d'observation.
M = Nombre des Anophèles morts au bout du même temps.
T = Nombre total des Anophèles testés à chaque concentration.
o/o M = Pourcentage de mortalité à chaque concentration.
o/o Mc = Pourcentage de mortalité corrigé par la formule d'ABBOTT lorsque la mortalité excède 5 0/0 chez les témoins.
CL₅₀ = Concentration létale 50 (concentration qui provoque 50 0/0 de mortalité).

TABLEAU II

Résultats des tests de sensibilité d'*Anopheles gambiae* au D. D. T.

Concentration d'insecticides	Boudva (non traité)					Moutouroua (traité au D. D. T.)				
	V	M	T	o/o M	o/o Mc	V	M	T	o/o M	o/o Mc
0,25 o/o	48	10	58	17	13	39	18	57	31	20
0,50 »	37	16	53	30	26	27	30	57	52	44
1 »	21	24	45	53	50,5	15	42	57	74	69
2 »	5	46	51	90	89,5	1	77	78	99	98,5
4 »	0	56	56	100	100	0	78	78	100	100
8 »										
Témoins	55	3	58	6	0	64	11	75	15	0
	CL ₅₀ = 0,9 o/o					CL ₅₀ = 0,6 o/o				

de Campagne Nord et présente des conditions écologiques absolument semblables à cette dernière.

Les tests de sensibilité à la Dieldrine ont été exécutés à Kaélé, traité au D. D. T. de 1953 à 1956 puis à la Dieldrine en 1957 et 1958, et également à Boudva (non traité). Les résultats des tests sont résumés dans les tableaux ci-dessus.

Il est à noter que dans un test considéré comme non valable par suite de la trop haute mortalité des témoins, à Moutouroua, 1 *A. gambiae* a survécu à une dose de 4 o/o de D. D. T.

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

a) Sensibilité au D. D. T.

Après six années de traitement insecticide au D. D. T., la sensibilité d'*A. gambiae* vis-à-vis de ce produit n'a pas diminué dans les villages traités. La CL₅₀ se situe aux environs de 0,6 o/o à Moutouroua (traité) et de 0,9 o/o à Boudva (non traité). Ces chiffres sont ceux d'une souche normalement sensible au D. D. T. (BUSVINE) (3).

A titre de comparaison donnons les chiffres obtenus par les autres expérimentateurs en Afrique (9) : HOLSTEIN, au Dahomey, donne une CL₅₀ de 1,1 en région non traitée contre 0,64 en zone traitée. HAMON (9) en Haute-Volta a trouvé une CL₅₀ de 0,87 en région

traitée à la Dieldrine. SCHOOF et MACCHRISTIE au Libéria (9) une CL_{50} de 1,1 0/0 en région traitée. MAMET (9) à Maurice donne une CL_{50} de 0,6 en zone traitée. DE ROOK et CULLEN (9) en Rhodésie et IYENGAR (9) à Zanzibar ont estimé la CL_{50} à 0,8 0/0 en région non traitée.

b) Résistance à la Dieldrine.

Les résultats du tableau II montrent clairement la présence d'une souche d'*A. gambiae* résistante à la Dieldrine à Kaélé.

DAVIDSON (4, 5) (1956), étudiant les souches d'*A. gambiae* résistantes et sensibles à la Dieldrine du Nigeria, a montré que les homozygotes sensibles étaient tous tués par une exposition d'une heure à des papiers imprégnés à 0,4 0/0 de cet insecticide (mortalité notée après 24 heures d'observation) ; les homozygotes résistants survivaient à une concentration de 4 0/0 et les hétérozygotes survivaient à une concentration de 0,4 0/0, mais étaient tués à 4 0/0.

En se basant sur ces données, les Anophèles testés à Kaélé peuvent se répartir comme suit : 13 0/0 environ d'homozygotes sensibles, 23 0/0 d'hétérozygotes et 63 0/0 d'homozygotes résistants. La souche résistante a été sélectionnée en deux ans mais cette sélection a été beaucoup moins intense qu'en Haute-Volta dans la zone pilote de Bobo-Dioulasso (HAMON, CHOUMARA, EYRAUD et KONADE) (7) où 97 0/0 des individus testés étaient résistants après 2 ans également de traitement à cet insecticide.

Aucun individu résistant n'a été rencontré dans le village non traité de Boudva ; en 1957, J. RATEAU (10) avait fait de semblables observations à Doulek avant tout emploi de la Dieldrine. En Haute-Volta au contraire, HAMON, EYRAUD et SALES (8) ont détecté des individus résistants dans des régions n'ayant jamais eu de traitement insecticide à la Dieldrine.

La première souche d'*A. gambiae* résistante à la Dieldrine a été signalée du Western Sokoto, Nigeria, par ELLIOTT et RAMAKRISHNA en 1955 (6), puis le gène de la résistance à cet insecticide a été détecté par HAMON et coll. (7) en Haute-Volta en 1957 et la même année au Libéria par RAMSDALE et enfin par ADAM et coll. (1, 2) en 1958 en Côte-d'Ivoire. La présence d'une souche d'*A. gambiae* résistante à la Dieldrine dans le Nord-Cameroun complète la distribution du gène de la résistance en Afrique de l'Ouest ; la localité de Kaélé est la plus orientale actuellement connue.

REMERCIEMENTS. — Nous remercions le Bureau régional de l'O. M. S. pour l'Afrique et la Section d'Éradication du paludisme de l'O. M. S. à Genève qui ont bien voulu nous fournir les documents

et le matériel nécessaires pour exécuter ces tests. Nous remercions la Direction du Service d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie du Cameroun ainsi que la Section « Paludisme » de cet organisme qui nous ont fourni tout leur appui au cours de ce travail.

Organisation Mondiale de la Santé, Section « Paludisme ».
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.
Institut de Recherches du Cameroun.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADAM (J. P.), BINSON (G.), BAILLY (H.), EYRAUD (J.) et HAMON (J.). — Présence du gène de la Résistance au Dieldrine chez *Anopheles gambiae* Giles en Basse Côte-d'Ivoire. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1958, **51**, 3, 326-329.
2. ADAM (J. P.), HAMON (J.) et CHEVALIER (L.). — Observations complémentaires sur la résistance aux insecticides chez les moustiques de la Région d'Abidjan (Côte-d'Ivoire). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1958, **51**, 4, 662-666.
3. BUSVINE (J. R.). — Normal resistance levels for *Anopheles gambiae* to various insecticides. *Nature*, **177**, 533, 34.
4. DAVIDSON (G.). — Insecticide Resistance in *Anopheles gambiae* Giles. *Nature*, 1956, **178**, 705-706.
5. DAVIDSON (G.). — Insecticide Resistance in *Anopheles gambiae* Giles, a case of simple Mendelian Inheritance. *Nature*, 1956, **178**, 861-863.
6. ELLIOTT (R.) et RAMAKRISHNA (V.). — Insecticide Resistance in *Anopheles gambiae* Giles. *Nature*, 1956, **177**, 532-533.
7. HAMON (G.), CHOUMARA (R.) et KONADE (T. A.). — Apparition, dans la Zone Pilote de Lutte Antipaludique de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta, A. O. F.), d'une souche d'*Anopheles gambiae* Giles (Diptères, Culicidés) résistante à la Dieldrine. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1957, **50**, 5, 822-831.
8. HAMON (J.), EYRAUD (M.) et SALES (S.). — Observations préliminaires sur la présence du gène de résistance à la Dieldrine chez *Anopheles gambiae* Giles dans des zones non traitées à la Dieldrine de la Région de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta, A. O. F.). *Bull. Soc. Path. exot.*, **51**, 1, 42-47.
9. O. M. S. — Second Assessment of susceptibility to Insecticides in Anopheline Mosquitoes. W. H. O./Mal./203/23 April 1958.
10. RATEAU (J.). — Rapport sur la sensibilité aux insecticides des Anophèles du Nord-Cameroun. Rapport ronéot. Serv. Santé Cameroun et I. R. C. A. M.