

Etude comparative des fenêtres et des vérandas-pièges,  
comme moyen de sortie pour les moustiques  
Koumbia (Haute-Volta)

par

J. COZ \*

RÉSUMÉ

*De septembre 1962 à septembre 1964, l'auteur a étudié le comportement des moustiques endophages dans 6 chambres munies de fenêtre ou de véranda-piège. A. funestus paraît être l'espèce la plus endophile suivie d'A. gambiae s.l. Trois espèces exophiles, A. nili, M. uniformis et M. africana ont aussi été étudiées. On remarque que les fenêtres-pièges échelonnent la sortie des moustiques.*

*Pour A. funestus et A. gambiae, il y a lieu de noter l'importance de l'état de réplétion sur le comportement; si les femelles gorgées sont en partie à caractère endophile, les moustiques à jeun fuient délibérément les maisons.*

ABSTRACT

*From September 1962 to September 1964, the author has studied the behaviour of endophagous mosquitoes in 6 rooms supplied with window or verandah-trap. A. funestus seems to be the more endophilic species followed by A. gambiae. Three exophilic species, A. nili, M. uniformis, M. africana have also been studied.*

*For A. funestus and A. gambiae, we must note the importance of feeding: if the fed females are in part endophilic, the unfed mosquitoes look for going out of the houses. It is observed that the window-traps slow the exit of mosquitoes.*

Les maisons-pièges, utilisées pour étudier le comportement des moustiques endophages et évaluer l'efficacité des insecticides, sont munies de trappes de sortie qui permettent de capturer les moustiques cherchant à sortir des habitations. Ces trappes de

---

\* Pharmacien Chimiste des Armées, Entomologiste médical. Mission entomologique O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E., B.P. 153, Bobo-Dioulasso (Haute-Volta).



sortie sont essentiellement de deux types : les fenêtres-pièges (MUIRHEAD THOMSON) 1947, 1950, 1968 ; HADAWAY, 1950 ; DAVIDSON, 1953 ; GILLIES *et al.*, 1961 ; SMITH, 1964) et les vérandas (GILLIES *et al.*, 1961 ; Coz *et al.* 1965, 1966 ; SMITH, 1965).

Dans le cadre d'une étude sur l'activité de deux dosages D.D.T., de septembre 1962 à septembre 1964, sur les moustiques (Coz *et al.*, 1965), nous avons comparé les deux différents types de sortie. Les résultats présentés sont ceux obtenus dans les habitations-témoins qui se composaient de trois maisons de deux pièces ; trois pièces étaient munies de vérandas, les trois autres de fenêtres-pièges. Chaque maison avait une pièce avec véranda et une autre avec trappes-fenêtres.

Les maisons-pièges étaient construites suivant le type Bobo qui est le plus couramment répandu dans cette partie de la Haute-Volta : ce sont des habitations dont les murs sont faits de briques de terre séchées au soleil et le toit de branches recouvertes de terre (*loc. cit.*).

## MÉTHODE

Le matin, les moustiques étaient capturés à la main dans les pièges :

- à 5 h 30 GMT, ce qui correspond, pratiquement toute l'année, au lever du jour,
- à 8 h 30 pour les sorties tardives,
- Enfin à 10 h 30, il était procédé à un ramassage aussi soigneux que possible dans les habitations elles-mêmes et les moustiquaires. Dans chaque pièce dormait un homme sauf pour la pièce n° 10 qui n'a été employée que de juillet 1963 à septembre 1964.

Chaque maison était constituée de deux pièces, une avec véranda, l'autre avec fenêtre-piège qui étaient numérotées 2, 9, 13 avec fenêtre-piège, 1, 10, 14 avec véranda. Chaque pièce était munie de deux fentes d'entrée identiques (*loc. cit.*).

Les captures avaient lieu trois ou quatre jours consécutifs chaque semaine.

## PRINCIPALES ESPÈCES RECENSÉES (Tableaux I et II)

Les espèces pour lesquelles un nombre suffisant d'exemplaires a été capturé sont :

- *Anopheles gambiae* (*sensu lato*) Giles;
- *Anopheles funestus* Giles;
- *Anopheles nili* Theobald;
- *Mansonia uniformis* Theo.,
- *Mansonia africana* Theo.

## TRAPPES DE SORTIE ET COMPORTEMENT DES MOUSTIQUES

TABLEAU I.

Etude des sorties des maisons-pièges munies de vérandas;  
(il n'est pas tenu compte de l'état physiologique des moustiques.)

Espèces	N° des pièces	5 h 30		8 h 30		Reste		Total
		N	%	N	%	N	%	
<i>A. funestus</i>	1	1.902	51,11	355	9,00	1.484	39,88	3.721
	10**	114	12,96	98	11,14	667	75,88	879
	14	461	30,91	97	6,50	933	62,57	1.491
<i>A. gambiae</i>	1	147	40,38	20	5,49	197	54,12	364
	10	70	23,80	35	11,90	189	64,28	294
	14	121	48,01	27	10,71	104	41,26	252
<i>A. nili</i> ....	1	46	83,63	2	3,63	7	12,72	55
	10	5	—	0	—	1	—	6
	14	12	—	0	—	3	—	15
<i>M. uniformis</i> ....	1	250	82,78	40	13,24	12	3,97	302
	10	110	75,86	32	22,06	3	2,06	145
	14	198	91,24	11	5,06	8	3,68	217
<i>M. africana</i>	1	102	79,06	15	11,62	12	9,30	129
	10	64	82,05	12	15,38	2	2,56	78
	14	121	96,80	4	3,20	0	0	125

\*\* La chambre 10 n'a été utilisée que de juillet 1963 à septembre 1964.

Par *A. gambiae* (s.l.), il faut entendre vraisemblablement un mélange des espèces A et B d'eau douce (DAVIDSON et JACKSON). Une étude récente effectuée au village de Koumbia nous a donné en juillet 1969, 65 déterminations d'espèce A pour 11 déterminations d'espèce B, au mois d'août 52 A contre 9 B.

*A. funestus* n'a été rencontré que sous sa forme typique.

## RÉSULTATS

## FEMELLES A JEUN.

Que les espèces soient endophiles ou exophiles, il se produit (tableaux III et IV) une sortie importante des femelles à jeun aux premières heures de l'aube; globalement le phénomène est le même dans les pièces avec véranda que dans celles avec trappe-fenêtre, mais l'échelonnement des sorties, dans le temps, est différent pour les deux types de pièges. Ainsi pour *A. funestus*, on ne trouve à 5 h 30 que 54,1 % dans les fenêtres-

TABLEAU II.

Etude des sorties des maisons-pièges munies de fenêtres-pièges;  
(il n'est pas tenu compte de l'état physiologique des moustiques.)

Espèces	N° des pièces	5 h 30		8 h 30		Reste		Total
		N	%	N	%	N	%	
<i>A. funestus</i>	2	243	28,72	211	24,94	392	46,33	846
	9	619	26,14	411	17,35	1.338	56,50	2.368
	13	214	13,00	158	9,60	1.273	77,38	1.645
<i>A. gambiae</i>	2	37	20,78	50	28,08	91	51,12	178
	9	63	15,32	78	18,97	270	65,69	411
	13	92	26,97	76	22,28	173	50,73	341
<i>A. nili</i> . . . .	2	2	—	1	—	0	—	3
	9	10	—	2	—	1	—	13
	13	5	—	1	—	4	—	10
<i>M. uniformis</i> . . . .	2	44	48,35	36	39,56	11	12,08	91
	9	180	57,50	106	33,86	27	8,62	313
	13	89	57,41	54	34,83	12	7,74	155
<i>M. africana</i>	2	24	48,00	20	40,00	6	12,00	50
	9	65	61,90	34	32,38	6	5,71	105
	13	76	64,40	32	27,11	10	8,47	118

pièges, alors que l'on capture 73,8 % dans les vérandas; pour *A. gambiae*, on ne prend à 5 h 30 que 41,8 % dans les trappes-fenêtres contre 77,5 % dans les vérandas. Des remarques identiques sont faites pour *M. uniformis* et *M. africana*.

Si l'on considère par contre les moustiques à jeun qui restent dans les maisons et qui sont capturés à 10 h 30, les résultats sont du même ordre pour les deux types d'habitation.

#### FEMELLES GORGÉES.

Suivant que l'on s'adresse à des espèces endophiles ou exophiles le comportement est différent. *A. funestus* nous paraît être l'espèce la plus endophile avec un reliquat de 64,99 % dans les maisons avec véranda et 73,90 % dans les habitations munies de fenêtres-pièges; *A. gambiae*, espèce également endophile, laisse un reliquat de 57,12 % dans les maisons avec véranda contre 64,59 % dans celles avec fenêtre-piège.

Les trois autres espèces sont à caractère exophile; le reliquat des femelles gorgées dans les habitations est faible; 16,9-23,8 % pour *A. nili*, 3,63-10,3 % pour *M. uniformis*, 4,80-8,33 % pour *M. africana*. On doit noter (tableau III et IV) que les résultats vont dans le même sens et que la tendance est toujours la même : les vérandas sont, semble-t-il, d'accès plus facile que les fenêtres-pièges.

TRAPPES DE SORTIE ET COMPORTEMENT DES MOUSTIQUES

TABLEAU III.

Etude des sorties des moustiques des maisons-pièges témoins munies de fenêtres-pièges, toutes pièces groupées.

Espèces	Etat physiologique	Heure de sortie				Reliquat		Total
		5 h 30		8 h 30		N	%	
		N	%	N	%			
<i>A. funestus</i> . .	à jeun	448	54,11	209	25,24	171	20,65	828
	gorgés	447	12,86	460	13,24	2.568	73,90	3.475
	gravides	181	32,56	111	19,96	264	47,48	556
<i>A. gambiae</i> . .	à jeun	28	41,8	24	35,8	15	22,4	67
	gorgés	119	16,15	142	19,27	476	64,59	737
	gravides	45	35,71	38	30,16	43	34,13	126
<i>A. nili</i> . . . . .	à jeun	2	—	2	—	0	—	4
	gorgés	14	66,7	2	9,5	5	23,8	21
	gravides	1	—	0	—	0	—	1
<i>M. uniformis</i> .	à jeun	99	61,49	53	32,92	9	5,59	161
	gorgés	214	53,77	143	35,93	41	10,30	398
	gravides	0	—	0	—	0	—	0
<i>M. africana</i> . .	à jeun	24	72,73	7	21,21	2	6,06	33
	gorgés	141	58,75	79	32,92	20	8,33	240
	gravides	0	—	0	—	0	—	0

FEMELLES GRAVIDES.

Le problème des femelles gravides est plus complexe; ces moustiques peuvent avoir deux origines possibles : ou bien, il s'agit d'un ramassage imparfait à la main des femelles gorgées qui deviennent gravides 24 heures plus tard, ou bien ce sont des femelles qui pénètrent gravides la nuit dans les habitations. Les deux hypothèses sont plausibles et la réalité participe peut-être d'elles d'eux. A notre avis, toutefois, la première explication semble la plus vraisemblable. Le rendement de la capture à la main est très variable, fonction des captureurs et des lieux de capture. CHOUMARA *et al.* (1959), lors de captures comparées au pyréthre et à la main, estiment à 45 % le pourcentage des moustiques pris à la main dans les habitations Bobo, de même type sensiblement que celles que nous avons construites. HAMON *et al.* (1965) avaient estimé que la capture à la main permettait de récolter 68 % des *A. funestus* et 35 % des *A. gambiae* dans les habitations de Dori (Haute-Volta). Coz *et al.* (1966), en forêt, estimaient à 30 % de la population anophélienne le pourcentage de femelles capturées. Si l'on admet que les femelles gravides trouvées dans les maisons pièges ne sont qu'un reliquat des femelles gorgées, ce qui est l'hypothèse la plus pessimiste, nous avons dans les maisons avec véranda 565 femelles gravides d'*A. funestus* pour 3 656 femelles gorgées (tableau IV) et nous pouvons admettre que le rendement de capture des femelles gorgées est de 0,87. Dans les habitations avec piège-fenêtre (tableau III) le rendement est de 0,86. Pour *A. gambiae* les rendements sont

TABLEAU IV.

Etude des sorties des moustiques des maisons-pièges témoins, munies de vérandas, toutes pièces groupées.

Espèces	Etat physiologique	Heure de sortie				Reliquat		Total
		5 h 30		8 h 30		N	%	
		N	%	N	%			
<i>A. funestus</i> ..	à jeun	1.380	73,80	105	5,61	385	20,59	1.870
	gorgés	904	24,73	376	10,28	2 376	64,99	3.656
	gravides	193	34,16	49	8,67	323	57,17	565
<i>A. gambiae</i> ..	à jeun	55	77,5	6	8,5	10	14,1	71
	gorgés	243	32,93	69	9,35	426	57,72	738
	gravides	40	39,6	7	6,93	54	53,47	101
<i>A. nili</i> .....	à jeun	16	—	0	—	1	—	17
	gorgées	47	79,7	2	3,4	10	16,9	59
	gravides	0	—	0	—	0	—	0
<i>M. uniformis</i> .	à jeun	152	90,48	11	6,55	5	2,98	168
	gorgés	406	81,86	72	14,52	18	3,63	496
	gravides	0	—	0	—	0	—	0
<i>M. africana</i> ..	à jeun	53	86,9	7	11,5	1	1,7	61
	gorgés	234	86,35	24	8,86	13	4,80	271
	gravides	0	—	0	—	0	—	0

de 0,88 dans les maisons avec véranda, de 0,85 dans celles avec pièges-fenêtres. Il paraît, dans les conditions actuelles, difficile d'éviter cette cause d'erreur; l'aspersion de pyrèthrine, après capture à la main, semblerait la solution idoine mais elle risque d'avoir un effet répulsif, d'autant plus que les habitations sont occupées trois nuits ou plus par semaine et qu'il faudrait chaque jour procéder à des pulvérisations.

## DISCUSSION

L'utilisation de maisons-pièges a permis, sans aucun doute, de mieux étudier le comportement des insectes endophages, elle a, de plus, fait faire d'importants progrès aux méthodes d'évaluation des insecticides. De nombreux échecs observés dans des campagnes de désinsectisation domiciliaire, sont dus à une mauvaise évaluation de l'activité des pesticides; l'Organisation mondiale de la Santé a organisé son programme d'étude des insecticides en tenant compte des différentes étapes que doit parcourir un produit à vocation insecticide avant de devenir opérationnel. Après divers essais en laboratoire, le pesticide est essayé sur le terrain, particulièrement en maisons-pièges (Coz *et al.*, 1969); à ce stade sont étudiés la rémanence du produit dans les conditions naturelles et le comportement des insectes.

$$* \text{ Rendement des captures} = \frac{\text{femelles gorgées}}{\text{femelles gorgées} + \text{gravides}}$$

Dans un souci de standardisation, nous avons comparé deux types de maisons-pièges, celles avec vérandas et celles avec pièges-fenêtres. Les dernières sont plus maniables; il est possible d'envisager, en effet, de changer les pièges-fenêtres plusieurs fois par jour, mais elles présentent à notre avis l'inconvénient de retarder la sortie des moustiques, ce qui peut amener à tirer des conclusions trop optimistes. Dans le cas de traitement insecticide, le retard à sortir entraîne pour le moustique un plus grand contact avec le produit toxique et par voie de conséquences une mortalité plus importante.

*Manuscrit reçu le 3 mars 1971.*

## BIBLIOGRAPHIE

- CHOUMARA (R.) *et al.*, 1959. — Le paludisme dans la zone pilote de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta. *Cah. de l'O.R.S.T.O.M.*, Paris, **1**, 123 p.
- Coz (J.) *et al.*, 1965. — Expériences en Haute-Volta sur l'utilisation de cases-pièges pour la mesure de l'activité du D.D.T. contre les moustiques. *Bull. Org. mond. Santé*, **33**, 435-452.
- Coz (J.) *et al.*, 1966. — Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de forêt humide dense, la région de Sassandra, République de Côte d'Ivoire, *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd.*, **IV**, **7**, 13-41.
- Coz (J.) *et al.*, 1969. — Evaluation de nouveaux insecticides en Afrique tropicale. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, **VII**, **2**, 129-135.
- DAVIDSON (G.), 1953. — Experiments on the effect of residual insecticides in houses against *Anopheles gambiae* and *A. funestus*. *Bull. ent. Res.*, **44**, 231-254.
- DAVIDSON (G.), JACKSON (C.E.), 1962. — Incipient speciation in *Anopheles gambiae* Giles. *Bull. Org. mond. Santé*, **27**, 303-305.
- GILLIES (M.T.) *et al.*, 1961. — Guide d'Entomologie appliquée à la lutte antipaludique dans la région africaine de l'O.M.S., Brazzaville.
- HADAWAY (A.B.), 1950. — Observations on mosquito behaviour in native huts. *Bull. ent. Res.*, **41**, 63-78.
- HAMON (J.) *et al.*, 1965. — Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de steppe boisée, la région de Dori (République de Haute-Volta). *Bull. I.F.A.N.*, **27**, 1115-1150.
- MUIRHEAD-THOMSON (R.C.), 1947. — The effects of house spraying with pyrethrin and with D.D.T. on *Anopheles gambiae* and *A. melas* in West Africa. *Bull. ent. Res.*, **38**, 449-464.
- MUIRHEAD-THOMSON (R.C.), 1950. — D.D.T. and gammexane as residual insecticides against *Anopheles gambiae*. *Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, **43**, 401-412.
- MUIRHEAD-THOMSON (R.C.), 1968. — Ecology of Insect vector populations. Academic Press, London and New York. 174 p.
- SMITH (A.), 1964. — A review of the origin and development of experimental hut techniques used in the study of insecticides in East Africa. *E. Afr. med. J.*, **41**, 361-373.
- SMITH (A.), 1965. — A verandah-trap hut for studying the house frequenting habits of mosquitoes and for assessing the toxicity of insecticide. I. A description of the verandah-trap hut and of studies on the aegress of *Anopheles gambiae* Giles and *Mansonia uniformis* (THEO.) from an untreated hut. *Bull. ent. Res.*, **56**, 161-167.