

Contribution à l'étude du piège lumineux
"C.D.C. miniature light trap" comme moyen d'échantillonnage
des populations anophéliennes
dans le Sud-Ouest de la Haute-Volta

par

J. COZ*, J. HAMON*, G. VERVENT** et S. SALES**

RÉSUMÉ.

*Utilisant des pièges lumineux C.D.C., à proximité et à l'intérieur des habitations, dans la région de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, les auteurs ont capturé des anophèles, en vue d'étudier les possibilités d'emploi de tels appareils pour l'échantillonnage des vecteurs du paludisme. Quantitativement, il semble y avoir des variations importantes d'un piège à l'autre, mais aussi entre les maisons. Le rendement des pièges lumineux, établi dans des maisons pièges, est d'autant plus important que les espèces sont à caractère endophage et exophile. Qualitativement, il apparaît que les anophèles vecteurs de paludisme sont capturés en assez grand nombre et que l'échantillonnage peut être considéré comme satisfaisant. Il semble toutefois y avoir pour *A. funestus* une attraction particulière des femelles plus jeunes.*

ABSTRACT.

Using miniature C.D.C. light traps, the authors have, close to and inside the houses, caught, in the Bobo-Dioulasso district, Upper Volta, Anophelinae, to study the possibilities of using such means of sampling malaria vectors. Quantitatively, it seems there are important variations from a light trap to another one; these fluctuations are also observed between the houses themselves. The efficiency of light traps, in experimental trap houses, is the more important as the species are endophagic and exophilic.

It appears that Anopheles, vectors of malaria, are caught in sufficient numbers to study their physiological age and their infections by sporozoites.

*Yet it has been observed an increase of unfed females rate in the light traps with some consequences on the age composition of the mosquito population, at least for *A. funestus*.*

* Entomologiste médical O.R.S.T.O.M.

** Technicien d'Entomologie O.R.S.T.O.M.

1. INTRODUCTION

L'étude épidémiologique du paludisme à *P. falciparum*, avant et pendant les opérations de contrôle de cette maladie, requiert notamment l'étude d'un certain nombre de paramètres concernant les vecteurs : densité par rapport à l'homme, préférences alimentaires, taux d'infestation ou taux quotidien moyen de survie, mouvements d'entrée et de sortie des habitations, etc. (MACDONALD, 1957). Il n'est pas toujours aisé de déterminer la valeur de ces paramètres dans les régions non traitées par insecticides; cela devient encore bien plus difficile dans les zones où les habitations sont traitées.

Les vecteurs sont, en général, actifs de nuit et la fraction de la population trouvée le matin, au repos dans les habitations non traitées, n'est pas forcément représentative de la population globale. Par ailleurs, si les vecteurs continuent généralement d'entrer la nuit dans les habitations traitées, il est peu fréquent qu'ils y restent en nombre appréciable pendant la journée.

La détermination des densités par rapport à l'homme, du taux d'infestation ou du taux quotidien moyen de survie peut théoriquement être faite de façon simple en capturant les moustiques lorsqu'ils viennent piquer l'homme ou lorsqu'ils digèrent leur repas de sang dans les maisons ou dans des abris extérieurs (CHOUMARA *et al.*, 1959; GILLIES *et al.*, 1961; HAMON, 1964; GARRETT-JONES et GRAB, 1964). En fait les difficultés sont multiples, tant du fait des opérateurs que des problèmes d'échantillonnage (GARRETT-JONES et SHIDRAWI, 1969; HAMON *et al.*, 1970). Tous les individus employés comme captureurs et comme appâts n'ont pas le même pouvoir attractif ni la même dextérité; le travail est fastidieux, pénible lorsqu'il doit être effectué de nuit, et met la conscience professionnelle des captureurs à rude épreuve. On peut compenser ces facteurs de variation en accroissant le nombre de captureurs mais cela rend rapidement les opérations extrêmement onéreuses; il est, de plus, peu probable qu'un captureur ayant les jambes exposées à l'attaque, attire un nombre moyen de piqûres semblable à celui d'un habitant endormi.

La détermination des préférences alimentaires des vecteurs a rarement pu être faite de façon satisfaisante, les résultats variant considérablement en fonction des lieux de capture des spécimens gorgés (GARRETT-JONES, 1964 b). L'établissement de valeurs moyennes tient autant ou plus de l'intuition que du raisonnement.

Les pièges lumineux représentent théoriquement un moyen de capture normalisable, aisément reproductible, d'une fiabilité supérieure à celle de l'homme. Nous avons donc cherché à évaluer leurs potentialités pour l'échantillonnage des populations de vecteurs du paludisme humain. Les études ont été faites dans le sud-ouest de la Haute-Volta, en employant le piège lumineux « Communicable Disease Center Miniature Light Trap » (SUDIA et CHAMBERLAIN, 1962).

2. ZONE D'ÉTUDE

Les études ont été faites en 1968 et en 1969 dans trois villages de la région de Bobo-Dioulasso :

- Pala (11°9' Nord - 4°14' Ouest);
- Borodougou (11°10' Nord - 4°11' Ouest);
- Soumousso (11°1' Nord - 4°2' Ouest).

Ces trois villages sont situés en pays Bobo; les maisons sont rectangulaires, en briques de terre sèche avec un toit plat de terre battue soutenu par une armature de branchages; la seule ouverture importante des habitations est la porte qui ne ferme que d'une façon imparfaite, laissant d'amples possibilités de passage aux moustiques; il existe aussi parfois des orifices de ventilation et, plus rarement, de petites fenêtres.

On trouve aussi dans ces villages des immigrants Mossis et Peuhls, particulièrement abondants à Soumousso, habitant des maisons rondes, à murs de terre sèche et à toit conique en paille tressée; ces maisons n'ont pas de fenêtres et ouvrent sur l'extérieur par une porte; il existe aussi un intervalle assez large, entre le haut des murs et la face inférieure du toit, par lequel les moustiques peuvent entrer. A ces différents types de maisons correspondent des comportements différents des principaux vecteurs de paludisme (Coz *et al.*, 1965).

Ces trois villages sont situés dans une zone de savane boisée constituée par la dégradation d'une forêt dense xérophile qui a laissé, çà et là, des reliques le long de certains cours d'eau sous forme de galeries forestières. Il existe des points d'eau permanents à proximité de chacun des villages. Aucun traitement insecticide n'a lieu dans les habitations de ces villages.

Le village de Soumousso a été choisi, depuis 1967, pour y implanter une station d'évaluation des insecticides destinés à la lutte antipaludique (Coz *et al.*, 1969 et 1970). Les maisons-pièges de cette station et les habitations du village ont été largement utilisées lors des études sur les pièges lumineux. Les maisons-pièges sont traitées chaque année avec les nouveaux insecticides à étudier.

Le climat de la région de Bobo-Dioulasso, de type soudanien, est caractérisé par l'alternance de saison des pluies et de saison sèche, la première allant d'avril à octobre, la seconde de novembre à mars; les températures maxima moyennes varient de 37°C à 29°C, les températures minima moyennes de 24°C à 19°C; les mois les plus chauds sont les mois de mars-avril-mai correspondant à la fin de la saison sèche; la période la plus froide se situe en décembre et janvier.

La faune anophélienne est assez variée, une trentaine d'espèces ayant été recensées de 1948 à 1966 (HAMON *et al.*, 1966) dont 16 ont été prises dans les pièges lumineux :

- *Anopheles coustani* Laveran;
- *Anopheles ziemanni* Grünberg;
- *Anopheles nili* Theobald;
- *Anopheles brohieri* Edwards;
- *Anopheles domicolus* Edwards;
- *Anopheles flavicosta* Edwards;
- *Anopheles funestus* Giles;
- *Anopheles theileri* Edwards;
- *Anopheles wellcomei* Theobald;
- *Anopheles gambiae* Giles (*sensu lato*);
- *Anopheles maculipalpis* Giles;
- *Anopheles pretoriensis* Theobald;
- *Anopheles rufipes* Gough;
- *Anopheles murphyi* Gillies et de Meillon;
- *Anopheles pharoensis* Theobald;
- *Anopheles squamosus* Theobald.

Seuls *A. gambiae* s.l., *A. funestus* et *A. nili* jouent un rôle important dans la région de Bobo-Dioulasso.

A. gambiae s.l. est un complexe d'espèces (DAVIDSON et JACKSON, 1962) avec deux représentants en Haute-Volta, « A » et « B ». En 1968 et 1969, pendant la période d'étude, nous n'avons rencontré que l'espèce « A » dans les trois villages étudiés (Coz, 1968 a et 1968 b), les identifications ayant été basées sur la morphologie des hétérosomes (COLUZZI et SABATINI, 1967) et par croisement avec des souches de référence.

3. MATÉRIEL EMPLOYÉ ET MÉTHODES D'ÉTUDE

Les pièges lumineux utilisés furent ceux du type décrit par SUDIA et CHAMBERLAIN (1962) sous le nom de « C.D.C. miniature light-trap », sans aucune modification. Ils ont été alimentés par des accumulateurs de 6 Volts qui étaient soit rechargés sur place à l'aide d'un groupe électrogène, soit ramenés à la ville de Bobo-Dioulasso pour être rechargés sur le circuit électrique urbain.

Les pièges ont été placés le soir, à la tombée de la nuit, et retirés le matin. Les moustiques qu'ils contenaient étaient alors anesthésiés au chloroforme puis sortis des sacs de réception pour dénombrement, identification et détermination de l'état physiologique. Dans certains cas les femelles capturées ont été disséquées pour recherche des sporozoïtes par examen des glandes salivaires à l'état frais.

Ces pièges ont été largement employés de 1966 à 1968, dans des types d'environnement très variés, à l'extérieur, loin des habitations, lors des enquêtes systématiques faites par G. PICHON sur *Aedes aegypti* en Afrique occidentale; les résultats ont été alors extrêmement décevants. Ils ont aussi été utilisés systématiquement en 1968 et 1969 dans une relique forestière des environs de Bobo-Dioulasso et dans des villages de la région de Houndé, en Haute-Volta, lors d'études sur les variations saisonnières de fréquence des vecteurs potentiels de fièvre jaune faites par G. PICHON et P. GAYRAL (GAYRAL, 1970 ; PICHON et GAYRAL, 1970).

Les études que nous résumons ici ont été faites alors que nous avons appris, par des communications personnelles de J.A. ODETOYINBO et de C. GARRETT-JONES, que ces pièges C.D.C. avaient permis en Gambie de capturer d'importantes quantités d'anophèles sous réserve d'être placés dans les habitations ou dans leur voisinage immédiat. Dans un premier temps, en 1968, nous avons utilisé ces pièges à l'intérieur des maisons, à Soumouso, Pala et Borodougou, pour vérifier en Haute-Volta les observations faites en Gambie (ODETOYINBO, 1969) et déterminer dans quelle mesure les captures faites au piège lumineux représentaient un échantillonnage de la faune anophélienne endophage locale. Les études ont été reprises en 1969 et 1970 pour compléter celles de 1968 et notamment mieux préciser la qualité de l'échantillonnage réalisé, les pièges étant placés à l'intérieur et hors des maisons.

Dans les habitations Bobo et Mossi, les pièges ont été accrochés à une poutre du toit, à raison d'un par pièce de façon que l'ampoule électrique soit située au niveau des points d'entrée probables des moustiques : intervalle entre le haut des murs et le toit dans les maisons à toit de chaume, niveau supérieur de la porte ou de la fenêtre, lorsqu'il y en avait une dans les habitations à toit en terrasse. Ces pièges étaient placés à environ 1,50 mètre du sol.

Dans les maisons-pièges de la station d'évaluation des insecticides (Coz *et al.*, 1969 et 1970), chaque capture d'une nuit au piège lumineux a été comparée à la moyenne des captures par nuit effectuées la semaine précédant et la semaine suivant l'emploi du piège lumineux. Nous nous attendions à ce que ces deux séries de valeurs soient à peu près identiques si l'efficacité du piège était de 100 %.

Dans les maisons des villages chaque capture d'une nuit au piège lumineux a été comparée à la faune résiduelle observée dans la même pièce le matin suivant l'emploi du piège, cette faune résiduelle étant capturée à la main de façon aussi exhaustive que possible. Nous nous attendions à ce que cette faune résiduelle soit pratiquement nulle si l'efficacité du piège était de 100 %.

En 1969, une série de 8 captures a été faite simultanément dans huit habitations du village de Soumouso et dans leur voisinage immédiat. Chaque série comportait l'étude successive des huit maisons, toujours dans le même ordre. Les pièges étaient placés dans toute la mesure du possible au même emplacement lors des captures successives en un même point. Cette expérience a été reprise en 1970 dans une série de cinq captures mais les captures n'ont été effectuées qu'à l'intérieur (piège C.D.C. et faune résiduelle).

Des précautions particulières ont été prises à partir de 1969 pour obtenir une vitesse d'aspiration constante en normalisant la distance entre le chapeau métallique du piège et le rebord supérieur du cylindre contenant le ventilateur.

Nous avons relevé le nombre d'habitants des différentes maisons utilisées :

— 3 maisons Mossi, rondes, d'une pièce, habitées respectivement par 2, 1, 3 personnes,

— 5 maisons Bobo rectangulaires.

Maison n° 1 : 2 pièces, 1 personne;

» n° 2 : 2 » 3 personnes;

» n° 3 : 3 » 12 » ;

» n° 4 : 2 » 3 » ;

» n° 5 : 2 » 6 » ;

soit une moyenne de 2,3 habitants par pièce.

— Dans les cases-pièges couchaient 3 dormeurs.

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1. Intérêt du piège C.D.C. pour l'inventaire anophélien.

Les études faites en 1968 à Soumouso, Borodougou et Pala sont résumées dans le tableau 1 qui montre très clairement la grande efficacité du piège pour *A. flavicosta* et, dans une moindre mesure, pour *A. funestus*. La proportion d'*A. gambiae* s.l. capturés est beaucoup plus faible. On ne peut tirer aucune conclusion concernant *A. nili* qui à cette saison était déjà devenu rare.

TABLEAU N° 1

Comparaison de la capture quotidienne moyenne effectuée par maison, dans les villages de Soumouso, Borodougou et Pala, d'une part avec un piège C.D.C. situé dans la maison, d'autre part en faune résiduelle du matin dans la même maison (capture exhaustive, à la main). Etudes faites d'Octobre à Décembre 1968. Seules les quatre espèces les plus fréquentes figurent dans ce tableau

Village, type et nombre de maisons, mois	Nombre moyen de femelles pris par maison							
	<i>A. funestus</i>		<i>A. gambiae</i>		<i>A. nili</i>		<i>A. flavicosta</i>	
	C.D.C.	main	C.D.C.	main	C.D.C.	main	C.D.C.	main
Soumouso : 10 maisons de type Mossi, novembre	22,5	17,5		2	0,1	0	4,6	0,4
Soumouso : 10 maisons de type Bobo, fin octobre	38,8	12,5	2,5	0,8	0,4	0	319,3	0,3
Borodougou : 8 maisons de type Bobo, nov.-décembre	1,6	2,3	11	25,3	0	0	4,1	0,1
Pala : 5 maisons de type Bobo, nov.-décembre	0,6	0,4	0,4	2,2	0	0	0	0

Les études faites en 1969 et 1970 sont résumées dans les tableaux 2 et 3. Elles ont porté sur 3 maisons de type Mossi et sur 5 maisons de type Bobo qui ont été étudiées dans un ordre constant, à huit reprises en 1969 et 5 reprises en 1970. En 1969, les captures étaient faites simultanément avec un piège C.D.C. placé à l'extérieur, à proximité immédiate de chaque maison étudiée. Les observations résumées dans les tableaux 2 et 3 montrent l'efficacité des pièges C.D.C. pour la capture d'*A. flavicosta* et d'*A. nili*, les résultats étant légèrement inférieurs vis-à-vis d'*A. funestus* et beaucoup moins bons pour *A. gambiae* s.l. De façon générale, ces pièges C.D.C., placés dans les maisons, paraissent particulièrement efficaces pour la capture des espèces exophiles et zoophiles.

Outre les espèces précitées, nous avons capturé au piège lumineux tant en 1969 qu'en 1970, 11 autres espèces d'Anophèles, sans importance dans la transmission du paludisme humain, mais intéressantes d'un point de vue faunistique. Ce sont par ordre décroissant d'importance numérique : *A. brohieri*, *A. rufipes*, *A. ziemanni*, *A. squamosus*, *A. theileri*, *A. coustani*, *A. domicolus*, *A. maculipalpis*, *A. murphii*, *A. wellcomei*, *A. pretoriensis*.

4.1.1. ASPECT QUANTITATIF DE L'ÉCHANTILLONNAGE RÉALISÉ A L'AIDE DES PIÈGES C.D.C.

Si l'on compare les captures effectuées dans les maisons Bobo et Mossi, on constate que d'une année sur l'autre, les résultats ne sont pas identiques, mais il se dégage toutefois l'impression que l'on trouve davantage d'Anophèles dans les maisons Mossi que dans les habitations Bobo (Tableaux 2 et 3). On observe également en comparant les différentes moyennes de capture que le rendement des pièges lumineux est plus élevé dans les maisons de type Bobo que dans les constructions de type Mossi, du moins pour les deux espèces à caractère endophile *A. gambiae* et *A. funestus*.

4.1.2. ASPECT QUALITATIF DE L'ÉCHANTILLONNAGE RÉALISÉ A L'AIDE DES PIÈGES C.D.C.

Ainsi qu'il apparaît clairement de l'examen des tableaux 2 et 3, les pièges C.D.C. prennent une proportion de femelles à jeun beaucoup plus importante que celle trouvée normalement dans la faune résiduelle des maisons le matin; en contre-partie la proportion de femelles gorgées est bien plus faible.

La présence en nombre variable de femelles gravides semble indiquer que cette catégorie d'Anophèles est également attirée par les pièges lumineux; nous n'en avons pas tenu compte lors du calcul des pourcentages de réplétion.

Une analyse de ce phénomène a été faite lors des deux séries de captures effectuées en 1969 et en 1970 : le pourcentage de femelles à jeun diminue des pièges C.D.C. à l'extérieur, à la faune résiduelle, en passant par les pièges C.D.C. à l'intérieur. Cet excès de femelles à jeun observé dans les pièges C.D.C. est-il dû simplement au fait que les insectes sont capturés avant d'avoir pu se nourrir ou observe-t-on des femelles à jeun qui ne seraient pas venues en l'absence de pièges lumineux ? Ceci peut avoir de sérieuses répercussions sur la qualité de l'échantillonnage puisqu'il a été montré récemment, dans le même village, pour ces mêmes espèces, que les femelles à jeun prises le matin dans les maisons ont un âge moyen beaucoup plus faible que les femelles gorgées ou gravides (HAMON *et al.*, 1970).

4.2. Evaluation dans les maisons pièges de type Bobo et Mossi.

Les pièges lumineux ont été de plus employés dans les cases-pièges de la station expérimentale de Soumouso. Cette station, construite pour l'étude, dans des conditions naturelles, de composés insecticides, est constituée de cases-pièges de types Bobo et Mossi (Coz *et al.*, 1965, 1966 a, 1966 b, 1967). Les murs des maisons-pièges Bobo sont construits en briques de terre, séchées au soleil, lissées avec un enduit de boue, le toit étant constitué de branchages et de terre. Dans les murs sont aménagées des fentes d'entrée en chicane qui laissent entrer les moustiques et virtuellement les empêchent de sortir; une véranda-piège, sur un des murs de la case, permet de récupérer les moustiques exophiles.

TABLEAU N° 3

Résultats de 5 séries de captures effectuées au piège lumineux CDC en septembre, octobre, novembre 1970 dans 8 maisons du village de Soumouso (3 de type Mossi et 5 de type Bobo). Les captures ont été faites par piège CDC lumineux placés à l'intérieur et par capture à la main pour la faune résiduelle matinale

Espèce et capture	3 maisons de type Mossi									5 maisons de type Bobo									Etat de réplétion des femelles		
	Femelles									Femelles									à jeun	Gor- gées	
	à jeun		gorgées		gravides		Total	Index	Mâles	à jeun		gorgées		gravides		Total	Index	Mâles			
	Total	Index	Total	Index	Total	Index				Total	Index	Total	Index	Total	Index				Total	Index	
<i>A. gambiae</i>																					
C.D.C. à l'intérieur	111	7,4	21	1,40	24	1,60	156	10,40	23	117	4,68	101	4,04	6		224	8,96	8	65 %	35 %	
F. résiduelle	3		101	6,73	48	3,20	152	10,13	12	18	0,72	78	3,12	21	0,84	117	4,68	9	10,5 %	89,5 %	
<i>A. funestus</i>																					
C.D.C. à l'intérieur	243	16,20	120	8,0	62	4,13	425	28,33	23	185	7,40	222	8,88	38	1,52	445	17,8	14	56 %	44 %	
F. résiduelle	8		200	13,33	141	9,40	349	23,27	32	6		168	6,72	52	2,08	226	9,04	34	4 %	96 %	
<i>A. nili</i>																					
C.D.C. à l'intérieur	75	5,0	187	12,47	4		266	17,73		35	1,40	103	4,12	2		140	5,60		27,5 %	72,5 %	
F. résiduelle	1		3				4		1			2				2					
<i>A. flavicosta</i>																					
C.D.C. à l'intérieur	16	1,07	22	1,47			38	2,53		37	1,48	35	1,40			72	2,88		48 %	52 %	
F. résiduelle			2		1		3					1									

Les cases-pièges Mossi sont, comme leur modèle, rondes avec des toits coniques en paille. Les moustiques pénètrent dans ces habitations, par l'intervalle qui se trouve entre le haut du mur et le toit; un tronc de cône en moustiquaire de nylon, fixé tout autour, à sa base, sur le haut du mur, et à sa partie supérieure sur l'armature interne du toit, empêche les moustiques de sortir par l'orifice d'entrée. Comme dans les maisons-pièges Bobo, les moustiques exophiles sont capturés dans une véranda-piège couvrant une porte.

Les études faites en 1968 sont résumées au tableau 4. L'état physiologique des moustiques récoltés n'a pas été noté. Le rendement des pièges varie de façon importante

TABLEAU N° 4

Comparaison des captures faites avec un piège lumineux C.D.C. pendant une nuit et la moyenne de celles faites dans la même maison-piège la semaine précédant et celle suivant l'utilisation du piège lumineux.

Caractéristiques des maisons-pièges utilisées	Nombre moyen de femelles prises par maison et par nuit								Nombre de nuits de piégeage lumineux
	<i>A. funestus</i>		<i>A. gambiae</i>		<i>A. nili</i>		<i>A. flavicosta</i>		
	\bar{X}	C.D.C.	\bar{X}	C.D.C.	\bar{X}	C.D.C.	\bar{X}	C.D.C.	
Maison traitée à l'O.M.S. 1211 :									
Type Bobo	8,2	7,40	3,3	0,6	1,1	0,2	3,4	9,8	5
Type Mossi	17,4	20,5	4,3	0,5	1,1	0,5	0,3	—	2
Maison traitée à l'O.M.S. 1028 :									
Type Bobo	1,6	5,50	0,1	—	0,1	0,3	0,1	7	4
Type Mossi	2,7	15,0	0,8	—	0,2	1,0	1,6	4	2
Maison traitée à l'O.M.S. 1170 :									
Type Bobo	4,2	7,7	0,04	0,3	0,04	—	3,9	10,7	3
Type Mossi	7,2	29,5	1,5	0,5	0,8	0,5	0,8	2	2
Maison traitée à l'O.M.S. 1197 :									
Type Bobo	0,2	—	2,3	4,3	0,3	—	0,3	—	4
Type Mossi	8,0	8,5	1,1	—	0,7	—	1,8	3,5	2
Maison-piège témoin :									
Type Bobo	4,2	13,5	0,7	1,3	0,2	0,8	0,7	5,3	4
Type Mossi	9,4	13,0	2,1	0,5	0,5	1,5	0,2	0,5	2

d'une maison-piège à une autre; ce peut être dû partiellement à l'action des traitements insecticides (Coz *et al.*, 1969) mais cette hypothèse n'explique pas tout, car dans les maisons témoins Bobo le comportement de *A. gambiae*, vis-à-vis des pièges, est l'inverse de celui observé dans les habitations de type Mossi. Dans l'ensemble, le rendement des pièges est médiocre à moyen pour *A. gambiae* s. l., bon pour *A. nili* et il est excellent pour *A. funestus* et *A. flavicosta*, laissant penser que le fonctionnement du piège attire dans la maison des moustiques qui n'y pénétreraient pas autrement (ODETOYINBO, 1969).

Ces études ont été reprises en 1969, en précisant cette fois l'état physiologique des femelles capturées, et en notant la présence des mâles. Le traitement par insecticide des maisons-pièges a eu lieu le 5 août 1969 et l'évaluation systématique des pièges lumineux fut reprise à partir de la seconde quinzaine d'août. Dans chaque maison-piège

il y avait trois dormeurs. Treize séries de captures ont été faites. D'une part les récoltes des pièges C.D.C. ont été comparées à la faune résiduelle observée le matin dans les pièces même où avaient fonctionné les pièges (tableau 5), d'autre part ces récoltes des pièges ont été comparées aux captures d'Anophèles faites dans les mêmes maisons au cours des quatre jours précédant l'emploi des pièges. Les informations recueillies ne diffèrent pas considérablement de celles précédemment obtenues. Les captures successives au piège puis en faune résiduelle confirment l'ordre de grandeur des rendements déjà déterminés pour le piège C.D.C. : bon à très bon pour *A. flavicosta* et *A. nili*, moyen à bon pour *A. funestus*, médiocre à bon pour *A. gambiae* s.l. La comparaison de la capture totale, piège plus faune résiduelle, avec la récolte moyenne faite dans les mêmes maisons les quatre jours précédents semble indiquer que l'emploi des pièges accroît le taux d'entrée de certains anophèles, particulièrement *A. flavicosta*.

4.3. L'indice sporozoïtique.

L'étude de la fréquence des femelles porteuses de sporozoïtes a été faite lors de ces mêmes séries de captures de 1969 et 1970. Les résultats sont résumés au tableau 6. Les indices sporozoïtiques les plus faibles ont été observés pour *A. gambiae* et *A. funestus* chez les femelles capturées dans les pièges lumineux à l'intérieur et les plus forts chez les femelles récoltées en faune résiduelle du matin dans les mêmes pièces. Si l'on analyse les résultats en traitant chacun des trois échantillons comme le constituant probable d'une même population, nous observons une différence significative entre les indices sporozoïtiques observés chez *A. funestus* dans les pièges lumineux à l'intérieur et la faune résiduelle $\chi^2 = 4,459$ pour 1 d.d.l. Dans les mêmes situations il n'y a pas de différence significative pour *A. gambiae* ($\chi^2 = 2,021$ pour 1 d.d.l.) ; les captures en piège lumineux extérieur semblent pour ces deux anophèles se placer en position intermédiaire. Il y a lieu de penser, du moins pour *A. funestus*, que les captures réalisées dans les pièges lumineux à l'intérieur et en faune résiduelle n'intéressent pas la même population et que l'échantillonnage est légèrement biaisé. Les pièges lumineux permettent de capturer un assez grand nombre de moustiques à jeun, ce qui n'a pas lieu lorsqu'on procède à leur ramassage le matin dans les maisons. Ces *A. funestus* à jeun, représentent à notre avis, un échantillon sensiblement plus jeune que les moustiques gorgés, ce qui va dans le sens des observations de HAMON *et al.*, (1970), qui notaient que les femelles à jeun prises dans les maisons avaient un âge moyen beaucoup plus faible que les femelles gorgées et gravides.

La capture d'*A. nili* en nombre important est un fait positif à mettre au compte de cette méthode de travail ; elle nous a, en effet, permis en 1970 de trouver trois infections par sporozoïtes sur 406 captures dans les pièges lumineux (tableau 6), alors que nous ne trouvons que 6 spécimens, le matin dans les habitations. Ce moustique, volontiers endophage, a, son repas sanguin pris, un comportement exophile. Son rôle dans la transmission du paludisme ne saurait être négligé, dans les régions où il est abondant, particulièrement le long des rivières (HAMON et Coz, 1966).

4.4. Fiabilité et coût des opérations mené

Sous réserve d'un minimum d'entretien les pièges C.D.C. fonctionnent bien. Relativement peu de captures ont dû être refaites par suite de la panne d'un piège.

La partie la plus fragile de l'équipement est la batterie d'accumulateurs. Recharger les batteries sur place implique l'emploi d'un groupe électrogène avec régulateur de tension, plusieurs heures par jour. Recharger les batteries sur le secteur dans la ville la plus proche entraîne des transports fréquents, au moins un aller et retour par semaine, au cours desquels les batteries se détériorent.

TABLEAU N° 5

Résumé de 13 séries de captures d'Anophèles vecteurs du Paludisme, dans les cases-pièges de Soumouso aspergées de façon diverse et effectuées soit par piège lumineux, ou à la main, avec la faune résiduelle matinale et nombre moyen des captures à la main, au cours de 13 séries dans les cases-pièges non munies de pièges lumineux, août-décembre 1969

Insecticide	Méthode de capture	<i>A. funestus</i>				<i>A. gambiae</i>				<i>A. nili</i>				<i>A. flavicosta</i>			
		a.j.	gg-gr	T	% R	a.j.	gg-gr	T	% R	a.j.	gg-gr	T	% R	a.j.	gg-gr	T	% R
O.M.S. 1197	C.D.C.	49	163	212	48	4	9	13	19	8	58	66	66	?	?	124	87
	f.r.	8	224	232		2	52	54		3	31	34		?	?	19	
	C.D.C. + f.r.	57	387	444		6	61	67		11	89	100		31	112	143	
	main (sans piège) ..	10,7	196	206,7		2,75	75	77,8		1,3	94,5	95,8		5,3	107	112,3	
Malathion 2 gm/m	C.D.C.	27	89	116	37	3	32	35	47	3	28	31	51	?	?	85	71
	f.r.	5	194	199		1	38	39		0	30	30		?	?	17	
	C.D.C. + f.r.	32	283	315		4	70	74		3	58	61		33	69	102	
	main (sans piège) ..	11,5	216	227,5		3	84	87		0,25	93,3	93,5		27,5	154,8	182,3	
O.M.S. 1170	C.D.C.	83	175	258	69	7	10	17	27	13	53	66	76	?	?	325	90
	f.r.	3	112	115		1	44	45		0	21	21		?	?	22	
	C.D.C. + f.r.	86	287	373		8	54	62		13	74	87		123	224	347	
	main (sans piège) ..	14,3	116,3	130,6		4	48,8	52,8		0,3	41	41,3		22	127	149	
Malathion 1 gm/m + H.C.H. 1 gm/m ²	C.D.C.	99	200	209	73	5	13	18	25	5	18	23	70	?	?	173	95
	f.r.	5	103	108		3	52	55		1	9	10		?	?	8	
	C.D.C. + f.r.	104	303	407		8	65	73		6	27	33		60	121	181	
	main (sans piège) ..	19	139	158		7,3	64,3	71,6		1	32,3	33,3		11,3	70,5	81,8	
Témoins	C.D.C.	82	289	371	58	17	38	55	53	6	67	73	73	?	?	125	89
	f.r.	10	264	274		6	43	49		1	26	27		?	?	13	
	C.D.C. + f.r.	92	553	645		23	81	104		7	93	100		38	100	138	
	main (sans piège) ..	35,5	438	473,5		5,8	101,8	107,6		3,3	79,8	83,1		40,5	162,3	202,8	

C.D.C. : capture par piège lumineux,

f.r. : faune résiduelle matinale,

C.D.C. + f.r. : capture par piège lumineux + faune résiduelle,

main : (sans piège : total de 13 moyennes de captures à la main dans les cases non-munies de piège lumineux).

R : Rendement des captures calculé d'après le nombre de femelles prises dans les pièges lumineux et la somme des femelles capturées dans les pièges lumineux et à la main dans les maisons piégées.

TABLEAU N° 6

Relevé des indices sporozoïtiques cumulés obtenus pour 1969 et 1970

Lieu de capture	<i>A. gambiae</i>			<i>A. funestus</i>			<i>A. nili</i>		
	Total	+	Is	Total	+	Is	Total	+	Is
Piège lumineux intérieur	496	16	3,23	1,281	17	1,33	620	3	0,48
Faune résiduelle	614	27	4,40	987	25	2,53	20	0	0
Piège lumineux extérieur	51	2	3,92	102	2	1,96	24	0	0

Le remplacement de la batterie d'accumulateurs par 8 piles cylindriques de 1,5 V (2 séries de 4 montées en parallèle) est parfaitement possible et permet de faire fonctionner un piège pendant un peu plus d'une douzaine d'heures, mais le coût de l'opération est élevé.

La manipulation des pièges et des accessoires prend du temps, le soir pour les mettre en place, le matin pour les retirer et le transport des batteries d'accumulateurs est toujours un problème, par suite de leur poids et de leur fragilité. L'extraction des moustiques du sac de réception prend également du temps.

D'autres insectes sont attirés par la lumière et interfèrent avec le rendement du piège en perforant le sac de réception ou en détruisant les moustiques. C'est notamment le cas de certains Coléoptères et des Isoptères; ces derniers peuvent être assez abondants lorsque les pièges sont placés à l'extérieur.

5. CONCLUSION

Placés dans les maisons ou à proximité immédiate des maisons dans la savane de l'Afrique occidentale, les pièges lumineux C.D.C. permettent de capturer en assez grand nombre des femelles d'Anophèles et, notamment, les espèces vectrices du paludisme humain.

Le rendement quantitatif des pièges paraît imprévisible, et il paraît hasardeux de vouloir s'en servir pour déterminer des densités anophéliennes. D'une part ils ne capturent qu'une proportion variable des femelles d'anophèles entrant dans les maisons, d'autre part il n'est pas exclu qu'ils accroissent l'entrée de certaines catégories d'âge ou espèces dans les maisons.

Le rendement qualitatif des pièges est probablement satisfaisant, le taux d'infection des femelles capturées ne différant de celui de la faune résiduelle matinale que pour *A. funestus*. Ce point mériterait cependant d'être étudié plus complètement.

L'utilisation des pièges lumineux peut être préconisée dans les habitations traitées par insecticides où on ne trouve pratiquement pas de moustiques le jour à l'intérieur.

Ils ont également pour avantage de capturer des espèces endophages mais exophiles comme *A. nili*, dont on ne récolte que quelques spécimens en faune résiduelle, le matin.

Manuscrit reçu le 24 septembre 1971.

BIBLIOGRAPHIE

- CHOUMARA (R.), HAMON (J.), BAILLY (H.), ADAM (J.P.) et RICOSSE (J.H.), 1959. — Le paludisme dans la zone pilote de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta. *Cahiers O.R.S.T.O.M.*, Paris, I, 17-123.
- COLUZZI (M.) et SABATINI (A.), 1967. — Cytogenetic observations on species A and B of the *Anopheles gambiae* complex. *Parassitologia*, 9, 73-88.
- Coz (J.), 1968 a. — Contribution à l'étude du complexe *A. gambiae*. Rapport n° 5. Document ronéotypé Mission O.R.S.T.O.M., 318/68 - O.R.S.T.O.M., Bobo du 16-7-1968, 7 pp., Bobo-Dioulasso.
- Coz (J.), 1968 b. — Contribution à l'étude du complexe *A. gambiae*. Rapport n° 6. Document ronéotypé Mission O.R.S.T.O.M., 499/68 - O.R.S.T.O.M., Bobo du 26-12-1968, 5 pp., Bobo-Dioulasso.
- Coz (J.), EYRAUD (M.), VENARD (P.), ATTIOU (B.), SOMDA (D.) et OUEDRAOGO (V.), 1965. — Expériences en Haute-Volta sur l'utilisation des cases pièges pour la mesure de l'activité du DDT contre les moustiques. *Bull. Org. mond. Santé*, 33, 435-452.
- Coz (J.), VENARD (P.), ATTIOU (B.) et SOMDA (D.), 1966 a. — Etude de la rémanence de deux nouveaux produits insecticides OMS 43 et OMS 658. *Bull. Org. mond. Santé*, 34, 313-317.
- Coz (J.), VENARD (P.), ATTIOU (B.) et SOMDA (D.), 1966 b. — Etude de la rémanence des produits insecticides OMS 33, OMS 716, OMS 597, *Méd. trop.* (Marseille), 26, 538-543.
- Coz (J.), VENARD (P.), EYRAUD (M.), 1967. — Etude de la rémanence de quelques produits insecticides OMS 227, OMS 712, OMS 971, OMS 1028 et OMS 1029. *Méd. trop.* (Marseille), 27, 303-312.
- Coz (J.), VENARD (P.), SALES (S.) et ATTIOU (B.), 1969. — Rapport sur l'évaluation des insecticides OMS 1028, OMS 1170, OMS 1197 et OMS 1211 effectuée sur les anophèles dans les maisons pièges de la station de Soumouso, Haute-Volta, en 1968. Document ronéotypé O.C.C.G.E. Centre Muraz, 141/Ent/69 du 5-6-1969, 31 pp., Bobo-Dioulasso.
- Coz (J.), VERVENT (G.), VENARD (P.) et EYRAUD (M.), 1970. — Rapport sur l'évaluation des insecticides OMS 1197, OMS 1170, OMS 1 (malathion) et OMS 17 (HCH) plus malathion, sur les anophèles dans les maisons pièges de la station de Soumouso, Haute-Volta, en 1969. Document ronéotypé O.C.C.G.E. Centre Muraz, 42/Ent/70 du 3-2-1970, 22 pp., Bobo-Dioulasso.
- DAVIDSON (G.) et JACKSON (C. E.), 1962. — Incipient speciation in *Anopheles gambiae* Giles. *Bull. Org. mond. Santé*, 27, 303-305.
- GARRETT-JONES (C.), 1964 a. — A method for measuring the biting-rate. Document ronéotypé O.M.S. WHO/Mal/450 du 12 mai 1964, 21 pp., Genève.
- GARRETT-JONES (C.), 1964 b. — The human blood index of malaria vectors in relation to epidemiological assessment. *Bull. Org. mond. Santé*, 30, 241-261.
- GARRETT-JONES (C.) et GRAB (B.), 1964. — The assessment of the insecticidal impact on the malaria mosquito's vectorial capacity from data on the proportion of parous females. *Bull. Org. mond. Santé*, 31, 71-86.
- GARRETT-JONES (C.) et SHIDRAWI (G.R.), 1969. — Malaria vectorial capacity of a population of *Anopheles gambiae*. An exercise in epidemiological entomology. *Bull. Org. mond. Santé*, 40, 531-545.
- GAYRAL (P.), 1970. — Contribution à l'épidémiologie du paludisme et des arboviroses en Afrique de l'Ouest. Résultats d'une étude entomologique sur les vecteurs d'une forêt relique en zone de savane (Doct. Pharmacie, Paris, 156 p.).
- GILLIES (M.T.), HAMON (J.), DAVIDSON (G.), DE MEILLON (B.) et MATTINGLY (P.F.), 1961. — Guide d'entomologie appliquée à la lutte antipaludique dans la région africaine de l'O.M.S. Publ. Bureau Régional de l'O.M.S., Brazzaville, 300 pp.

- HAMON (J.), 1964. — Observations sur l'emploi de moustiquaires pièges pour la capture semi-automatique des moustiques. *Bull. Soc. Path. exot.*, **57**, 576-588.
- HAMON (J.), COZ (J.), SALES (S.) et OUEDRAOGO (C.S.), 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. (Série A)*, **27**, 1116-1150.
- HAMON (J.) et Coz (J.), 1966. — Epidémiologie générale du paludisme humain en Afrique occidentale. Répartition et fréquence des parasites et des vecteurs et observations récentes sur quelques-uns des facteurs gouvernant la transmission de cette maladie. *Bull. Soc. Path. exot.*, **59**, 466-483.
- HAMON (J.), SALES (S.), COZ (J.), ADAM (J.P.), HOLSTEIN (M.), RICKENBACH (A.), BRENGUES (J.), EYRAUD (M.) et SUBRA (R.), 1966. — Contribution à l'étude de la répartition des anophèles en Afrique occidentale. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd.*, **4** (6), 13-70.
- HAMON (J.), SALES (S.) et GAYRAL (P.), 1969. — Evaluation de l'efficacité des pièges lumineux C.D.C. pour l'échantillonnage des populations de moustiques dans le sud-ouest de la Haute-Volta, Afrique occidentale. I. Evaluation des pièges à l'intérieur des habitations. Document ronéotypé O.C.C.G.E., Centre Muraz, *18/Ent/69* du 16-1-1969, 15 pp., Bobo-Dioulasso.
- HAMON (J.), VERVERENT (G.), COZ (J.), OUEDRAOGO (C.S.), DIALLO (B.), DYEMKOUMA (A.) et GBAGUIDI (P.), 1970. — Etudes préliminaires de quelques caractéristiques des populations de vecteurs du paludisme humain dans un village du sud-ouest de la Haute-Volta, Soumousso. Document ronéotypé Mission O.R.S.T.O.M., *115/70 O.R.S.T.O.M. Bobo* du 28 février 1970, 45 pp., Bobo-Dioulasso.
- MACDONALD (G.), 1957. — The epidemiology and control of malaria. Oxford University Press, London, 260 p.
- ODETOYINBO (J.A.), 1969. — Preliminary investigation on the use of a light trap for sampling malaria vectors in the Gambia. *Bull. Org. mond. Santé*, **40**, 547-560.
- PICHON (G.) et GAYRAL (P.), 1970. — Dynamique des populations d'*Aedes aegypti* dans trois villages de savane d'Afrique de l'Ouest. Fluctuations saisonnières et incidence épidémiologique *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd., Parasitol.*, **8**, 49-68.
- SUDIA (W.D.) et CHAMBERLAIN (R.W.), 1962. — Battery - operated light trap, an improved model. *Mosquito News*, **22**, 126-129.