

MISSION ENTOMOLOGIQUE O.R.S.T.O.M.

AUPRES DE L'O.C.C.G.E.

N° 7/72-ORSTOM.Bobo

du 5 Avril 1972

EVALUATION ET AMELIORATION DES METHODES
D'ECHANTILLONNAGE DES POPULATIONS ANOPHELIENNES,
VECTRICES DES PALUDISMES HUMAINS DANS LE SUD-OUEST DE
LA HAUTE-VOLTA (+)

Premier rapport quadrimestriel (Novembre 71 à Février 72)

par

CHAUVET G., VERVENT G. et BRUN L.O.

(+) Ce travail fait l'objet d'un accord de recherches OHS-ORSTOM M2/181/32(b).

28 AVR. 1972

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

5477 B-

A. INTRODUCTION.

Durant les trois dernières années, des études ont été menées dans le village de Soumousso, situé à 38 km au Sud-Est de Bobo-Dioulasso. Ce village et ses habitations Mossi et Bobo, abondamment décrit dans des rapports précédents, se trouve dans une zone à paludisme holo à hyperendémique dû à la présence d'Anopheles gambiae (essentiellement A), d'A.funestus et, saisonnièrement d'A.nili.

Ces études sur l'échantillonnage des populations anophéliennes étaient essentiellement basées sur 3 types de captures:

1) capture directe en faune résiduelle du matin dans les différents types de cases (éventuellement transformées en cases-pièges).

2) capture par pièges lumineux "CDC miniature light-trap" durant la nuit, suivie d'une faune résiduelle à la main au matin.

3) capture dans des abris extérieurs artificiels (Puits de Muirhead-Thomson et abris de Gillies).

Dans cette étude, nous avons ajouté l'échantillonnage correspondant aux captures nocturnes à l'intérieur des habitations sur appâts humains. L'aspect qualitatif des différents échantillonnages est précisé par la détermination du taux des femelles nullipares (observations des pelotons trachéens sur les ovaires jusqu'au stade ovarien II terminal et des funicules des ovarioles sur l'ensemble des femelles aux stades ovariens II à IV).

B. METHODOLOGIE.

cf. commentaires 1 à 4 notés sur le tableau.

Il convient d'ajouter que nous utilisons, à tour de rôle, pour chacune des méthodes de captures: 6 cases, 3 Mossi et 3 Bobo, réparties dans le village.

Deux fois par semaine, 3 cases sont utilisées pour la capture de nuit; ces mêmes nuits, les 3 cases restantes reçoivent les "CDC".

Entre les captures de nuit s'intercalent les faunes résiduelles matinales dans les 6 habitations, de façon à ce que celles-ci n'aient pas été utilisées les 2 nuits précédentes.

C. RESULTATS.

Les résultats sont consignés sur le tableau ci-joint. La 5ème et 6ème ligne regroupent, en ce qui concerne A.funestus, les captures par CDC durant la nuit et celles réalisées à la suite, au matin, au moyen de tubes jusqu'à "épuisement" de la faune résiduelle.

D. COMMENTAIRES.

I. Aspect quantitatif.

1. Densité anophélienne suivant type de cases

Quelque soit le type de capture, la densité anophélienne est, d'une façon assez générale, plus importante dans les cases Mossi que dans les cases Bobo.

2. Attractivité des pièges CDC.

2.1. Les captures par pièges CDC durant la nuit sont très faibles et sans commune mesure avec celles, importantes, obtenues en chasse de nuit avec deux hommes.

Récapitulatif.

Nombre moyen de femelles capturées par nuit
suivant méthode de capture (C.D.C.-Chasse de nuit),
type de cases et période.

A.gambiae

	Mossi			Bobo		
	C.D.C.	Ch.de nuit	Rapport	C.D.C.	Ch.de nuit	Rapport
Nov.-Déc.	0,57	10,0	1/17	0,61	5,28	1/9
Janv.-Fév.	0,56	10,8	1/19	0,13	3,86	1/30

A.funestus

Nov.-Déc.	2,26	79,8	1/35	3,42	41,4	1/12
Janv.-Fév.	1,06	49,5	1/46	0,56	26,8	1/48

2.2. De même, il apparaît que le nombre de femelles dont la présence dans les habitations avec CDC a été prouvée (Capture CDC + capture en faune résiduelle exécutée à la suite au matin) est beaucoup plus faible que celui obtenu en faune résiduelle du matin dans les habitations sans capture de nuit.

2.3. Si nous comparons le nombre de femelles capturées par CDC au nombre de femelles retrouvées à la suite par capture au matin au tube dans la même case nous pouvons relever:

2.3.1. pour A.gambiae.

Qu'en dehors des cases Bobo pour la période Janvier-Février, les pièges lumineux ne capturent qu'environ 60% des femelles dont la présence dans les maisons a été prouvée.

Récapitulatif

Nombre de femelles capturées suivant la méthode de capture (CDC et F.r. du matin après CDC), le type de case et la période.

		<u>A.gambiae</u>			<u>A.funestus</u>		
		CDC	F.r. après CDC		C.D.C.	F.r. après C.D.C.	
Nov.	Mossi	15	13	!!	59		215
&				!!			
Déc.	Bobo	16	13	!!	89		107
				!!			
Janv.	Mossi	17	8	!!	32		58
&				!!			
Fév.	Bobo	4	11	!!	17		58
				!!			
Totaux		52	45	!!	225		464

2.3.2. pour A.funestus.

Les pièges lumineux ne capturent qu'environ 33% des femelles dont la présence dans les maisons a été prouvée.

II. Aspect qualitatif (basé sur la détermination du taux des femelles nullipares).

1. Echantillonnage provenant soit de cases Mossi soit de cases Bobo.

Quelque soit le type de capture, et d'une façon générale, le taux des femelles nullipares est plus élevé dans les cases Bobo que dans les cases Mossi.

La différence n'est pas toujours significative statistiquement mais cette différence va toujours dans ce sens.

2. Comparaison des échantillonnages en fonction de la méthode de capture pour un même type de case.

Cette comparaison n'est souvent pas possible, les effectifs n'étant pas toujours suffisant. Toutefois, lorsque ceux-ci le sont, nous pouvons relever:

2.1. pour A.gambiae et quelque soit le type de case le taux des femelles nullipares (+) est significativement plus important en faune résiduelle du matin (3) qu'en chasse de nuit (4) (seule période d'étude: Janvier-Février).

2.2. Pour A.funestus

Récapitulatif

Différence significative ou non significative (*)

du taux de femelles nullipares entre échantillonnages suivant le type de case (**)

	<u>A.funestus</u>					
	Mossi			Bobo		
	F.r.hors			F.r.hors!		
	CDC+F.r.(1+2)	C.D.C.(3)	Ch.de n.(4)	CDC+F.r.(1+2)	CDC (3)	Ch.de n. 4
Nov. & Déc.	274 3,2	néant	1118 7,8	196 14,2	néant	590 12,4
Janv. & Fév.	90 7,7	160 12,5	743 10,2	75 13,3	112 14,2	402 25,1

(*) A 95% de sécurité

(**) Dans chaque case nous rappelons l'effectif et le taux de femelles nullipares.

(+) Dans la suite du texte Tx. f.N.

2.2.1. Période Novembre-Décembre.

Dans les cases Mossi, le Tx f N est significativement plus important pour l'échantillonnage "chasse de nuit" (4) que pour l'échantillonnage "CDC + faune résiduelle au tube succédant à l'emploi CDC" (1+2).

Il est, non différent pour les cases Bobo.

2.2.2. Période Janvier-Février.

A l'inverse, les 2 échantillonnages précédents sont significativement différents pour les cases Bobo (plus fort Tx f N) mais non différent pour les cases Mossi. Toutefois, bien que non significatif, le pourcentage des femelles nullipares est également plus élevé en chasse de nuit dans les cases Mossi.

Dans les cases Bobo, le Tx f N est significativement plus faible en faune résiduelle du matin (3) qu'en chasse de nuit (4). Il ne l'est pas dans les cases Mossi.

- Les Tx f N des échantillonnages "CDC + faune résiduelle au tube succédant à l'emploi "CDC" (1+2) et faune résiduelle du matin hors CDC (3) ne sont pas significativement différents aussi bien pour les cases Mossi que pour les cases Bobo, toutefois, le pourcentage des femelles nullipares est toujours plus élevé en faune résiduelle du matin (3).

III. DISCUSSION.

Le point le plus important à discuter est certainement la différence relevée entre le taux des femelles nullipares suivant que l'on considère les cases Bobo et les cases Mossi en chasse de nuit. En effet, on conçoit fort bien qu'il puisse y avoir en faune résiduelle du matin un taux différent de femelles nullipares suivant le type de case, l'un (Bobo) présentant un "microclimat" favorisant l'endophilie des jeunes femelles. Mais lorsque l'on considère l'échantillonnage capturé en chasse de nuit cette différence ne devrait pas se relever, les individus pénétrant dans un type de case ou l'autre appartenant certainement à une même population globale.

Nous avons évidemment pensé que le quartier Bobo, distinct du quartier Mossi pouvait être ^{plus} proche des gîtes larvaires. Or, d'une part, ces 2 quartiers sont mitoyens et d'autre part les gîtes larvaires sont au contraire plus proches du quartier Mossi. Peut être s'agit-il alors d'un vent dominant "dirigeant" les femelles nouvellement écloses plutôt vers le quartier Bobo? L'hypothèse est hasardeuse comme semble l'être celle envisageant un microclimat nocturne[†]. L'endophagie des jeunes femelles dans les cases Bobo.

[†]tellement différent entre cases Mossi et cases Bobo, qu'il favoriserait

Ce problème sera étudié à partir des cases témoins de la "Station expérimentale d'Evaluation des insecticides" qui présente, côte à côte, cases Mossi et cases Bobo. Ce problème est d'autant plus important que l'échantillonnage "chasse de nuit" est le ^{plus} représentatif de la population anophélienne en contact avec l'homme et partant celui qui sert à calculer le taux de survie quotidien moyen de cette population. Suivant donc que l'on considère l'échantillonnage provenant d'un type de case ou de l'autre "p" sera différent (cf.inf.)

IV. CONCLUSION

En attendant d'obtenir des données supplémentaires au cours des mois à venir, il apparaît déjà une discordance assez générale, aussi bien quantitative que qualitative suivant les différents échantillonnages et même le type de cases.

E. ETUDE DU CYCLE GONOTROPHIQUE

Une "retombée naturelle de la détermination de l'âge physiologique" des femelles capturées soit agressives, en chasse de nuit soit au repos, en faune résiduelle, est de permettre de préciser certains points du cycle gonotrophique (Période Nov. à Fév. 72).

II. Commentaires.

1. Nombre de repas de sang (cf. tableau 1).

Les cycles gonotrophiques d'A.gambiae et d'A.funestus sont peu différents.

1.1. Femelles nullipares: Elles prennent essentiellement 2 repas de sang: le premier aux stades I et II^{d(+)}, le second au stade II^m, éventuellement II fin.

Le pourcentage cumulé des femelles aux stades II^m et II^f étant plus élevé que celui afférant aux stades I et II^d, il est probable que les femelles prenant leur premier repas de sang ont une tendance exophage ou encore qu'une partie de celles-ci ait dû attendre le début du stade II^m pour effectuer leur premier repas; l'évolution jusqu'à ce stade a pu alors s'effectuer grâce au méconium des ^{derniers} stades préimaginaux.

Les quelques femelles retrouvées se gorgeant à des stades supérieurs à II^f sont des femelles se regorgeant soit pour compléter un repas de sang précédent insuffisant ou qui, ayant pris un important premier repas de sang de sang avaient "sauté" jusqu'alors le second, habituellement pris au stade II^m.

1.2. Femelles pares.

Elles ne prennent en général qu'un unique repas de sang au stade II^m, éventuellement au stade II^f. Toutefois un faible pourcentage de femelles éprouve le besoin de compléter leur repas de sang pris en début de cycle soit qu'il ait été interrompu soit qu'il ait été insuffisant naturellement.

2. Durée nécessaire à la maturité des œufs (tableau 2).

2.1. Femelles nullipares (A.funestus seulement; effectif disséqué insuffisant pour A.gambiae).

Etant donné les forts pourcentages relevés aux stades III^d, III^m (essentiellement) et IV au matin, on peut estimer qu'elles atteindront la maturité dans l'après-midi ou dans la soirée et qu'elles pourront donc pondre au courant de la 4^e nuit soit grosso modo 72 heures après leur premier repas de sang.

(*) La seule différence relevée entre les 2 espèces est qu'A.gambiae se gorgerait plus tôt après éclosion (plutôt au stade I qu'au stade II^d).

2.2. Femelles pares

De même étant donné les forts pourcentages relevés à partir du stade III_m on peut estimer qu'elles pourront pondre la 3e nuit après leur repas de sang pris en II_m - III_f. Il est toutefois probable qu'une partie des stades V (dont certains, rappelons-le, appartiennent à des femelles nullipares) représente des femelles n'ayant pas pondu au cours de la 3e nuit. Nous pouvons toutefois considérer que la maturité des œufs est atteinte d'une façon générale au bout de 48 heures.

3. Laps de temps entre ponte et nouveau repas de sang.

(cf. tableau 1 et ses astérisques).

La quasi totalité des femelles se gorge la nuit même de leur ponte puisque 96% des funicules d'ovariole au stade II_m présente des sacs.

4. Laps de temps entre maturité des œufs et ponte.

Si la majorité des femelles pondent dès la maturité de leurs œufs, environ 2,5% ont une rétention de ponte. Il s'agit des femelles agressives aux stades II_{fin} et III_{début} présentant des sacs.

III. Conclusion

A cette période de l'année, le cycle gonotrophique aussi bien d'A.gambiae que d'A.funestus est de 3 jours pour les femelles nullipares et de 2 jours pour les femelles pares. Il nécessite d'une façon habituelle 2 repas de sang pour les nullipares et un seul repas de sang pour les pares.

F. PROBABILITE DE SURVIE

Probabilité de survie^(*) déterminée à partir du taux des femelles pares capturées en chasse de nuit, en fonction de la période et du type de cases.

	Anopheles gambiae		Anopheles funestus	
	Mossi	Bobo	Mossi	Bobo
Nov. & Déc.	0,91	0,82	0,96	0,93
Janv. & Fév.	0,89	0,85	0,95	0,87

(*) $p = \frac{n}{P}$ (n : durée cycle gonotrophique, cf. sup.)

Malgré les différences importantes en fonction de la période considérée et du type de cases, ces probabilités de survie journalières s'accordent logiquement si l'on compare A.gambiae à A.funestus. En effet, d'une façon globale, les différents taux de survie d'A.gambiae sont en général moindre que ceux d'A.funestus. Cette observation est normale lorsque l'on sait qu'à ces périodes A.gambiae est à sa période de stagnation saisonnière alors qu'A.funestus en est à sa période de densité décroissante certes, mais encore importante.

G. PROGRAMME DU PROCHAIN QUADRIMESTRE (MARS A JUIN)

En dehors, de la poursuite du programme tel qu'il vient d'être exposé, deux études complémentaires débutent en Mars (cf. Accord de Recherches).

I. Utilisation de pièges lumineux type "Monks Wood"

Parallèlement à l'emploi des pièges "CDC", nous utilisons des pièges type "Monks Wood" à lumière noire, disposés à tour de rôle dans chacune des 4 cases de chacun des 2 types d'habitations.

II. Influence du nombre d'appâts sur le nombre de femelles capturées en chasse de nuit dans les 2 types d'habitations.

Après avoir utilisé systématiquement 2 captureurs en chasse de nuit, durant le premier quadrimestre (cf. sup.), nous posons maintenant pour chacune des 4 cases (2 Mossi - 2 Bobo) et à tour de rôle, 2 puis 4 captureurs.

L'actuelle saison, à faible densité anophélienne, est propice à cette étude comparative, partant du principe que 2 captureurs peuvent déjà aisément capturer l'ensemble des anophèles les agressant; une éventuelle augmentation des captures avec 4 captureurs, proviendra donc infiniment plus d'une attractivité plus élevée due à la présence humaine qu'à une plus grande efficacité dans les captures.

SOUMOUSSO
1971 - 1972

TABLEAU GENERAL DES RESULTATS
TAUX DE FEMELLES NULLIPARES (+)
EN FONCTION DES METHODES DE CAPTURE
DU TYPE D'HABITATION ET DE LA PERIODE

Premier quadrimestre

- Anopheles gambiae -

Période	C.D.C. (1)		Fr. matin après CDC (2)		Fr. matin (3)		Ch. de nuit (4)	
	Mossi	Bobo	Mossi	Bobo	Mossi	Bobo	Mossi	Bobo
Nov. & Déc. 71	3/15-26 -	2/16-26 -	2/13-26 -	2/15-26 -		Néant	25/141-14 17,7	27/74-14 32,4
Janv. & Fév. 72	0/17-30 -	1/4-30 -	2/8-30 -	2/11-30 -	4/46-14 8,6	4/38-14 10,5	33/165-15 20,2	16/58-15 27,7

- Anopheles funestus -

Nov. & Déc. 71	5/59-26 8,4	19/89-26 21,3	4/215-26 1,8	9/107-26 8,3		Néant	88/1118-14 7,8	72/580-14 12,4
Janv. & Fév. 72	0/32-30 -	4/17-30 -	7/58-30 12,0	6/58-30 10,3	20/160-14 12,5	16/112-14 14,2	13/743-15 10,2	101/402-15 25,1

C.D.C. (1) + Fr. matin après C.D.C. (2)

	Mossi	Bobo
Nov. & Déc. 71	9/274 3,2	28/196 14,2
Janv. & Fév. 72	7/90 7,7	10/75 13,3

Légende tableau général des Résultats.

(*) Dans les cases de ce tableau:

- la première ligne représente
Nombre de femelles nullipares/Total femelles - Nombre d'essais
- la deuxième ligne
Le pourcentage des femelles nullipares quand l'effectif est supérieur à 33 sinon -
- la troisième ligne (facultative) mentionne la Signification (S) ou la non signification (n.S.) statistique de la différence entre les pourcentages des nullipares entre case Mossi et case Bobo, basée sur l'erreur - type de la différence avec un coefficient de sécurité de 95%.

(1) "CDC miniature light trap" mis en oeuvre à l'intérieur de case soit Mossi soit Bobo de 18heures à 6heures dans la position la plus efficace (cf. rapport COZ) - Nombre de dormeurs variable.

type case	!	Mossi					!	Bobo				
Nombre essais	!	7	14	18	10	1	!	5	21	18	1	7
Nombre de dormeurs	!	0	1	2	3	plus de 3	!	0	1	2	3	plus de 3

(2) Après 6 heures du matin, faune résiduelle au tube réalisée dans case utilisée pour capture nocturne par CDC.

(3) Faune résiduelle du matin après 6 heures dans cases/^{non}utilisées durant la nuit et la nuit précédente. En principe, nombre de dormeurs identique à celui relevé en (1).

(4) Chasse de nuit de 18 heures à 6 heures, 2 captureurs avec relève à minuit - Tubes de captures relevés toutes les heures.