

Expérience de marquage-lâcher-recapture portant sur *Aedes aegypti* Linné, en zone de savane soudanienne ouest-africaine

I. Le cycle trophogonique

Jean-Paul HERVY *

RÉSUMÉ.

Dans un village à haute densité stégomyienne de Haute-Volta, des expériences de marquage - lâcher - recapture, avec utilisation de poudres fluorescentes, ont permis de préciser les modalités et la durée du cycle trophogonique des femelles d'*A. aegypti*.

Le premier repas de sang intervient en moyenne vers la 24^e heure, mais l'appétit de la femelle à se nourrir ne devient complète qu'à partir de la 36^e heure.

Le développement complet des ovaires demande au moins 40 heures, après la prise d'un repas de sang.

Il nécessite souvent un second repas complémentaire qui est pris, en moyenne, vers la 52^e heure.

Parmi les femelles pares, 30 % retournent à l'hôte à l'état gravide, sans qu'un défaut de leur insémination soit en cause.

La durée totale du premier cycle trophogonique est évaluée à 3,8 jours.

La durée du second cycle est estimée avec plus d'approximation à 2,2 jours.

Un ralentissement de l'activité des femelles est observé au cours de la saison sèche-fraîche.

L'insémination des nullipares, totale à la 68^e heure, n'est responsable d'aucun retard de l'oviposition.

Ces caractéristiques du cycle trophogonique d'*A. aegypti*, voisines de celles observées en Thaïlande, traduisent une haute fréquence des contacts homme-vecteur favorable à la transmission, par des femelles jeunes, d'arboviroses pathogènes telles que la fièvre jaune, les dengues et la fièvre à virus chikungunya, que l'on rencontre en Afrique occidentale.

MOTS-CLÉS : Cycle gonotrophique — Technique de marquage — Afrique Occidentale.

ABSTRACT.

In an Upper-Volta village characterised by a high *Stegomyia* density, mark - release - recapture technique, with fluorescent powders, has been used for estimating gonotrophic cycle parameters of synanthropic *A. aegypti*.

The first blood meal takes place around the 24th hour of the female life, but it is only around the 36th one that all the females are able to feed.

Full ovary development is achieved in a minimum of 40 hours after blood ingestion.

A second blood meal often occurs during a single cycle : it is observed in the 52th hour.

Among parous females, 30 % engorge twice instead of egg-laying, without any non-insemination cause.

The first gonotrophic cycle is estimated 3,8 days long.

Subsequent others are appraised, approximately, at 2,2 days.

During the cool-dry season, the gonotrophic activity is about 12 hours longer than during the hot-dry and rainy one.

The insemination, observed in all nulliparous females aged 68 hours or more, cannot involve a delay in egg-laying.

These gonotrophic cycle components, similar to those evaluated in Thailand, indicate a high frequency of host-vector contacts, which is very propitious to transmission, by young *A. aegypti* females, of arboviruses such as yellow fever, dengues or chikungunya fever, existing in West-Africa.

KEY-WORDS : *Aedes* — Gonotrophic cycle — Marking West Africa.

* Entomologiste médical O.R.S.T.O.M. Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E., B.P. 171, Bobo-Dioulasso (Haute-Volta).

1. INTRODUCTION.

Parmi les techniques de marquage utilisées en écologie animale, les seules qui puissent être appliquées à l'étude des *Culicidae* sont les marquages génétiques, radio-actifs, par poudres colorées ou fluorescentes. Nous avons adopté cette dernière technique, en raison de sa simplicité d'emploi et de son efficacité, lors d'une série d'expériences de marquage-lâcher-recapture portant sur des populations d'*Aedes aegypti* Linné présentes dans une localité à haut indice stégomyien de Haute-Volta.

Ces expériences, réalisées en janvier, février, mars, juin et décembre 1974, ont permis de préciser un certain nombre d'aspects de la biologie et de l'écologie d'*Aedes aegypti*. Au nombre de ceux-ci figure le cycle trophogonique des femelles que nous sommes conduit à présenter en premier lieu étant donné son importance épidémiologique.

2. PRÉSENTATION DE LA STATION D'ÉTUDE.

Le village de Kari, où a été réalisée la totalité des expériences de marquage, est situé à 90 kilomètres de la ville de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta), en zone de savane soudanienne. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : 11°23' N — 3°37' W.

Nous rappellerons brièvement les caractéristiques de cette station, abondamment détaillées lors d'une précédente étude (Hervey, 1976).

Kari est situé dans un contexte climatique typiquement soudanien, caractérisé par l'alternance d'une saison des pluies et d'une saison sèche. Cette dernière est qualifiée de « fraîche » de la mi-novembre à la mi-février, de « chaude » de la mi-février à la fin d'avril. La pluviométrie annuelle est de 1 035 mm. (moyenne de 1961 à 1970).

Cette localité est peuplée traditionnellement de Bobo-Oulé auxquels se sont intégrés quelques immigrants Mossi.

Le quartier principal, Longwy, où ont été réalisés nos travaux, occupe le flanc d'une colline rocailleuse couverte de savane de type arboré. Les habitations parallélépipédiques, de boue séchée, se pressent les unes contre les autres en une agglomération dense parcourue par quelques ruelles.

L'économie de l'eau, qui dépend du mode d'approvisionnement (puits permanents) ainsi que des coutumes des habitants (utilisation de jarres, fabrication hebdo-

madaire de bière de mil), offre un terrain favorable à la pullulation permanente d'*A. aegypti*.

De très nombreux gîtes de ce vecteur sont rencontrés aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations, aussi bien dans le village qu'en dehors de celui-ci, dans la végétation. Les différents indices pré-imaginaires permettent de classer cette localité dans le groupe « 8 » de l'échelle de densité de l'O.M.S. (Brown, 1974).

Cette agglomération est représentative du foyer potentiel de fièvre jaune « marka » (Pichon *et al.*, 1969).

3. MÉTHODES ET TECHNIQUES UTILISÉES.

La technique de base que nous avons utilisée est celle du marquage de moustiques adultes par les poudres fluorescentes, suivi de lâcher puis de recapture. Nous précisons successivement les conditions des différentes phases de réalisation de cette technique : obtention des adultes, marquage, lâcher, recapture, observation et dissection.

3.1. Obtention des adultes.

Les adultes destinés à être marqués ont été obtenus par mise en éclosion de nymphes récoltées dans plusieurs quartiers semblables à la station d'étude. Les nymphes, prélevées, par siphonnage, dans des gîtes domestiques et péri-domestiques, étaient ensuite déposées dans des cages. Les adultes nouvellement éclos étaient régulièrement regroupés par fraction de quatre heures dans des gobelets de carton obturés par du tulle tendu.

3.2. Marquage.

Le marquage permet l'identification d'un moustique en tant qu'individu, si la marque déposée est nominale, ou en tant qu'appartenant à une certaine classe si la marque est étendue à tous les individus présentant une caractéristique identique telle que l'âge ou l'origine.

Nous avons réalisé un marquage de classe, au moyen de poudres colorées micronisées caractérisées par l'émission d'une vive fluorescence sous l'action d'un rayonnement ultra-violet (1). Ces classes concernaient les dates d'éclosion des femelles. Quatre poudres colorées

(1) Day Glo (R), Daylight fluorescent pigment de Switzer Brothers INC., Cleveland, Ohio, U.S.A.

autorisaient l'usage de sept mélanges aux fluorescences bien différenciées : bleu, orange, rose, violet, vert, jaune et blanc.

Le marquage était réalisé par très léger poudrage, à travers le tulle, des adultes conservés dans les gobelets.

L'heure d'éclosion, considérée comme référence de marquage, était assimilée au milieu de la tranche horaire concernée : l'âge des femelles recapturées pouvait ainsi être évalué avec une précision de + ou - deux heures.

Sept couleurs permettaient seulement l'identification de sept classes d'éclosion successives. En effectuant les lâchers en trois points éloignés c'est un total de 21 classes qu'il était théoriquement possible de reconnaître. Dans la pratique nous ne pouvions en identifier que 18, car, afin de pouvoir déceler d'éventuelles interpénétrations des trois ensembles de moustiques marqués, nous avons dans chaque lieu de lâcher, écarté spécifiquement l'utilisation de l'une des couleurs.

3.3. Lâcher.

Le lâcher intervenait environ 4 heures après le marquage, ce délai permettant d'observer la mortalité due aux manipulations précédentes. Il avait lieu selon deux modalités différentes :

— soit en un point, à l'extérieur, dans une grande cour, ne permettant alors que la reconnaissance de sept classes d'âge,

— soit en trois points, à l'intérieur d'habitations, autorisant alors la reconnaissance de 18 classes d'âge.

En ce qui concerne les expériences de janvier, février, mars et juin 1974, qui seules ont été utilisées pour l'étude du cycle trophogonique, leurs conditions de réalisation, dont celles du lâcher, sont exposées dans le tableau I.

Pour effectuer le lâcher, le tulle était ôté du gobelet dont les moustiques s'échappaient alors librement.

Les femelles qui ne s'étaient pas envolées après un délai de l'ordre de deux à trois minutes étaient considérées comme mortes et leur nombre déduit du total des individus marqués.

3.4. Recapture.

La recapture ne différait en rien de la capture sur homme classique telle que nous l'avons utilisée lors d'études précédentes. Le captureur, à la fois appât et collecteur, enferme dans de petits tubes de verre les adultes venus se poser (mâles) ou se gorger (femelles) sur ses jambes découvertes.

Cette dernière phase avait lieu soit en trois points d'une même concession, soit en trois habitations distinctes, suivant que le lâcher avait été réalisé à l'extérieur ou à l'intérieur (cf. tableau I).

Les femelles, récoltées entre 5 et 20 heures, étaient disséquées dans l'heure suivant leur capture.

3.5. Observation et dissection.

Les adultes ainsi recueillis étaient affectés d'un numéro d'ordre tenant compte de l'heure et du lieu de capture. Ils étaient ensuite examinés à la lumière d'une lampe émettant un rayonnement ultraviolet qui rendait brillante la moindre particule de poudre fluorescente fixée sur les téguments.

Lors de l'inscription des résultats, la couleur identifiée était portée en regard des caractéristiques de l'individu disséqué.

TABLEAU I. — Conditions de réalisation (en grisé) de chacune des quatre expériences de marquage-lâcher-recapture utilisées pour l'étude du cycle trophogonique d'*A. aegypti*, dans le village de Kari (Haute-Volta).

Mois de l'expérience	Obtention des adultes		Sexes lâchés		Lieux du lâcher		Lieux de recapture	
	Village	Elevage	♂	♀	INT. 3 hab.	EXT. 1 cour	INT. 3 hab.	INT. PORCHE EXT.
Janvier 1974								
Février 1974								
Mars 1974								
Juin 1974								

La dissection était réalisée sous la loupe stéréoscopique, dans du sérum physiologique. Au microscope, les observations portaient sur les points suivants :

- âge physiologique,
- stade de maturation atteint par les œufs,
- présence de sang dans le tube digestif, même à l'état de trace,
- présence de spermatozoïdes dans une ou plusieurs des trois spermathèques.

4. RÉSULTATS.

Sur 2 668 femelles marquées et relâchées au cours des mois de janvier, février, mars et juin 1974, 1 305 ont été recapturées. La répartition mensuelle des effectifs de femelles lâchées et recapturées est exposée dans le tableau II. L'importance des taux de reprise constatés dénote une tendance dispersive très faible.

TABLEAU II. — Nombre de femelles d'*A. aegypti* marquées et lâchées, marquées et capturées, au cours des expériences de janvier, février, mars et juin 1974.

Mois	Nombre de ♀ marquées		% de recapture
	Lâchées	recapturées	
Janvier	491	228	46,4
Février	896	451	50,3
Mars	639	262	41,0
Juin	642	364	56,7
Totalité	2 668	1 305	48,9

L'âge des femelles a été pris comme référence de base pour l'exploitation des données physiologiques concernant le cycle trophogonique.

Le tableau III porte les résultats de l'observation de la présence de sang (même à l'état de trace), dans le tube digestif des femelles. Ces résultats, qui permettent de suivre, en fonction de l'âge, l'évolution de l'aptitude des femelles nullipares à prendre un premier repas de sang, sont traduits graphiquement par la figure 1.

Le tableau IV regroupe la totalité des données obtenues au cours des quatre mois d'expérience. Il comporte le classement des femelles en : nullipares au premier repas, nullipares au second repas (une évolution ovarienne de type semi-gravide indiquant l'existence d'un

repas antérieur), nullipares gravides, et pares. Les graphiques qui correspondent à ce tableau composent la figure 2.

Avant d'analyser ces résultats, il nous faut signaler le décalage d'environ 12 heures qui se manifeste entre l'activité des femelles au mois de janvier et celle que l'on observe au cours des autres mois. Ce retard relève probablement d'un ralentissement du métabolisme dû à une température nocturne basse, en ce seul mois d'expérience situé en saison « sèche-fraîche ».

Une interprétation globale des résultats des quatre mois d'expérimentation nous permet de préciser chacune des phases d'un cycle trophogonique moyen. Lors des analyses partielles ou globales, il n'a pas été tenu compte des 22 femelles recapturées âgées de 160 à 235 heures, en raison des incertitudes portant sur leur statut physiologique.

4.1. Recherche de l'hôte et prise du premier repas sanguin.

Les femelles immatures se mettent aussitôt à la recherche d'un hôte, comme en témoigne le grand nombre de femelles capturées dans les premières 24 heures de leur vie.

Cependant, l'aptitude à se nourrir de sang n'est pas totale dès les premières heures de vie de la femelle. Celle-ci ne peut absorber de sang avant l'âge de 12 heures : aucune femelle ne présente de sang dans le tube digestif avant cet âge (tabl. III). Il faut, en effet, que les pièces buccales aient acquis une rigidité suffisante pour percer la peau, et que le méconium qui encombre le tube digestif soit évacué.

Le temps au bout duquel s'effectue ce premier repas est, en moyenne de 24 heures.

Le taux de femelles ayant du sang dans le tube digestif augmente avec l'âge. L'habileté du captureur, ainsi que son temps de réaction à la présence du moustique pouvant être considérés comme constants, l'augmentation de ce taux semble pouvoir être rapportée à une plus grande aptitude des femelles à absorber le sang dans de courts délais. La progression du nombre de femelles ayant du sang dans le tube digestif est la suivante :

0-11 H.	12-23 H.	24-35 H.	36-47 H.	48-59 H.	60-71 H.
0 %	25,5 %	65 %	77,3 %	80 %	81 %

Les femelles peuvent donc être considérées comme pleinement aptes à se nourrir de sang à partir de la 36^e heure.

MARQUAGE-LACHER-RECAPTURE PORTANT SUR *Aedes Aegypti*. — I.

TABLEAU III. — Répartition, par mois d'expérimentation, des femelles marquées, recapturées, nullipares, en fonction de leur âge et de la présence ou de l'absence de sang dans leur tube digestif.

Age des femelles en heures	Janvier				Février				Mars				Juin			
	Sang -		Sang +		Sang -		Sang +		Sang -		Sang +		Sang -		Sang +	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0 - 3																
4 - 7	1	0,6							2	1,0						
8 - 11	4	2,2			8	2,6			4	2,0			2	0,7		
12 - 15	16	8,9			33	10,8	8	2,6	10	4,9			6	2,0	1	0,3
16 - 19	16	8,9	4	2,2	42	13,7	15	4,9	27	13,2	6	2,9	36	11,8	8	2,6
20 - 23	21	11,7	5	2,8	32	10,4	28	9,2	30	14,6	13	6,3	38	12,5	17	5,6
24 - 27	14	7,8	2	1,1	8	2,6	28	9,2	10	4,9	26	12,7	27	8,9	35	11,5
28 - 31	8	4,4	4	2,2	10	3,3	20	6,5	4	2,0	11	5,4	9	3,0	16	5,2
32 - 35	5	2,8	8	4,4	3	1,0	15	4,9	5	2,4	12	5,9	4	1,3	22	7,2
36 - 39	4	2,2	14	7,8	5	1,6	18	5,9	2	1,0	14	6,8	5	1,6	27	8,9
40 - 43	9	5,0	16	8,9	4	1,3	3	1,0	4	2,0	13	6,3	2	0,7	10	3,3
44 - 47	2	1,1	7	3,9	1	0,3	4	1,3			4	2,0	3	1,0	10	3,3
48 - 51	3	1,7	7	3,9	1	0,3	2	0,6			2	4,0	2	0,7	5	1,6
52 - 55			3	1,7	1	0,3	3	1,0							6	2,0
56 - 59			3	1,7			2	0,6	2	1,0					3	1,0
60 - 63							5	1,6					2	0,7	4	1,3
64 - 67							1	0,3	1	0,5	1	0,5	1	0,3	2	0,7
68 - 71			2	1,1			1	0,3			1	0,5				
72 - 75			1	0,6			1	0,3			1	0,5			1	0,3
76 - 79							1	0,3								
80 - 83																
84 - 87			1	0,6												
88 - 91							1	0,3								
92 - 95							1	0,3								
96 - 99																
100 - 103							1	0,3								
Total	103		77		148		158		101		104		137		167	

TABLEAU IV. — Répartition de la totalité des femelles marquées et recapturées au cours des quatre mois d'expérience, en fonction de leur âge et de leur état physiologique. Pour les nullipares au premier repas, la distinction a été faite entre les femelles ayant du sang dans le tube digestif et celles n'en ayant pas.

Age des femelles (en heures)	Nullipares 1er repas				Nullipares 2ème repas				Pares	
	Totalité		Sang +		en cours de vitellogénèse		gravidés			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0 - 3										
4 - 7	3	0,3								
8 - 11	18	1,8								
12 - 15	74	7,4	9	0,9						
16 - 19	154	15,5	33	3,3						
20 - 23	184	18,5	63	6,3						
24 - 27	150	15,1	91	9,1						
28 - 31	82	8,2	51	5,1	3	1,8				
32 - 35	74	7,4	57	5,7	7	4,1				
36 - 39	89	8,9	73	7,3	11	6,4				
40 - 43	61	6,1	42	4,2	19	11,1				
44 - 47	31	3,1	25	2,5	17	9,9				
48 - 51	22	2,2	16	1,6	18	10,5				
52 - 55	13	1,3	12	1,2	15	8,8				
56 - 59	10	1,0	8	0,8	16	9,4				
60 - 63	11	1,1	9	0,9	13	7,6				
64 - 67	6	0,6	4	0,4	10	5,8				
68 - 71	4	0,4	4	0,4	6	3,6	1	2,8	1	1,2
72 - 75	4	0,4	4	0,4	6	3,6	3	8,3	4	4,9
76 - 79	1	0,1	1	0,1	1	0,6	5	13,9	6	7,3
80 - 83					2	1,2	2	5,6	4	4,9
84 - 87	1	0,1	1	0,1	4	2,3	3	8,3	7	8,5
88 - 91	1	0,1	1	0,1	4	2,3	3	8,3	11	13,4
92 - 95	1	0,1	1	0,1	5	2,9	1	2,8	6	7,3
96 - 99					2	1,2	2	5,6	3	3,7
100 - 103	1	0,1	1	0,1	2	1,2	2	5,6	4	4,9
104 - 107					1	0,6	2	5,6	3	3,7

TABLEAU IV (suite)

Age des femelles (en heures)	Nullipares 1er repas				Nullipares 2ème repas				Pares	
	Totalité		Sang +		en cours de vitellogénèse		gravidés			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
108 - 111					3	1,8	2	5,6	4	4,9
112 - 115					2	1,2	2	5,6	4	4,9
116 - 119					2	1,2	1	2,8	4	4,9
120 - 123							1	2,8	1	1,2
124 - 127							2	5,6	1	1,2
128 - 131							1	2,8	3	3,7
132 - 135									1	1,2
136 - 139					1	0,6			1	1,2
140 - 143							1	2,8	3	3,7
144 - 147									4	4,9
148 - 151							1	2,8	3	3,7
152 - 155					1	0,6	1	2,8	3	3,7
156 - 159									1	1,2
Total	995		506		171		36		82	

4.2. Second repas et maturation des œufs.

De la quantité de sang ingérée lors du premier repas dépend la maturation des œufs.

Au cours des 4 mois d'expérience, 171 femelles nullipares ont été capturées alors que leurs œufs montraient une vitellogénèse plus ou moins poussée, témoin d'un repas antérieur.

L'apparition de ce second repas signifie que les réserves protidiques fournies par le sang ingéré au cours du premier repas étaient alors insuffisantes pour assurer une maturation complète des ovocytes.

Cela peut signifier, soit que le premier repas était incomplet en raison d'une interruption avant le stade de réplétion totale, soit que ce repas était complet mais incapable de satisfaire, à lui seul, les exigences anaboliques du développement ovarien (existence d'une « phase prégravidé »).

Le second repas se situe, en moyenne, à la 52^e heure.

La capture de femelles venant piquer l'homme pour la seconde fois au cours de leur premier cycle trophogonique, permet d'évaluer la durée de développement de l'ovocyte. Nous adoptons, pour apprécier les différentes étapes de l'évolution ovarienne, la classification de Christophers (1911) modifiée par Clements (1963) qui conserve le parallélisme du développement des œufs d'*Aedes* et de celui des œufs d'*Anopheles* en remplaçant, pour le stade « V », le critère de la présence de flotteurs, particuliers aux *Anopheles*, par celui de taille et forme de l'œuf parfait.

La première femelle portant des ovocytes au stade « III a » caractérisé par l'apparition de plaquettes vitelignes, est âgée de 28 heures, tandis que la première femelle gravide (IV b et V) est âgée de 68 heures. On peut déduire de ce rapprochement que le développement de l'ovocyte, dans les conditions naturelles de la station d'étude, demande un minimum de 40 heures pour être complet. Ce n'est là qu'un minimum car cette durée suppose une maturation continue à partir d'un

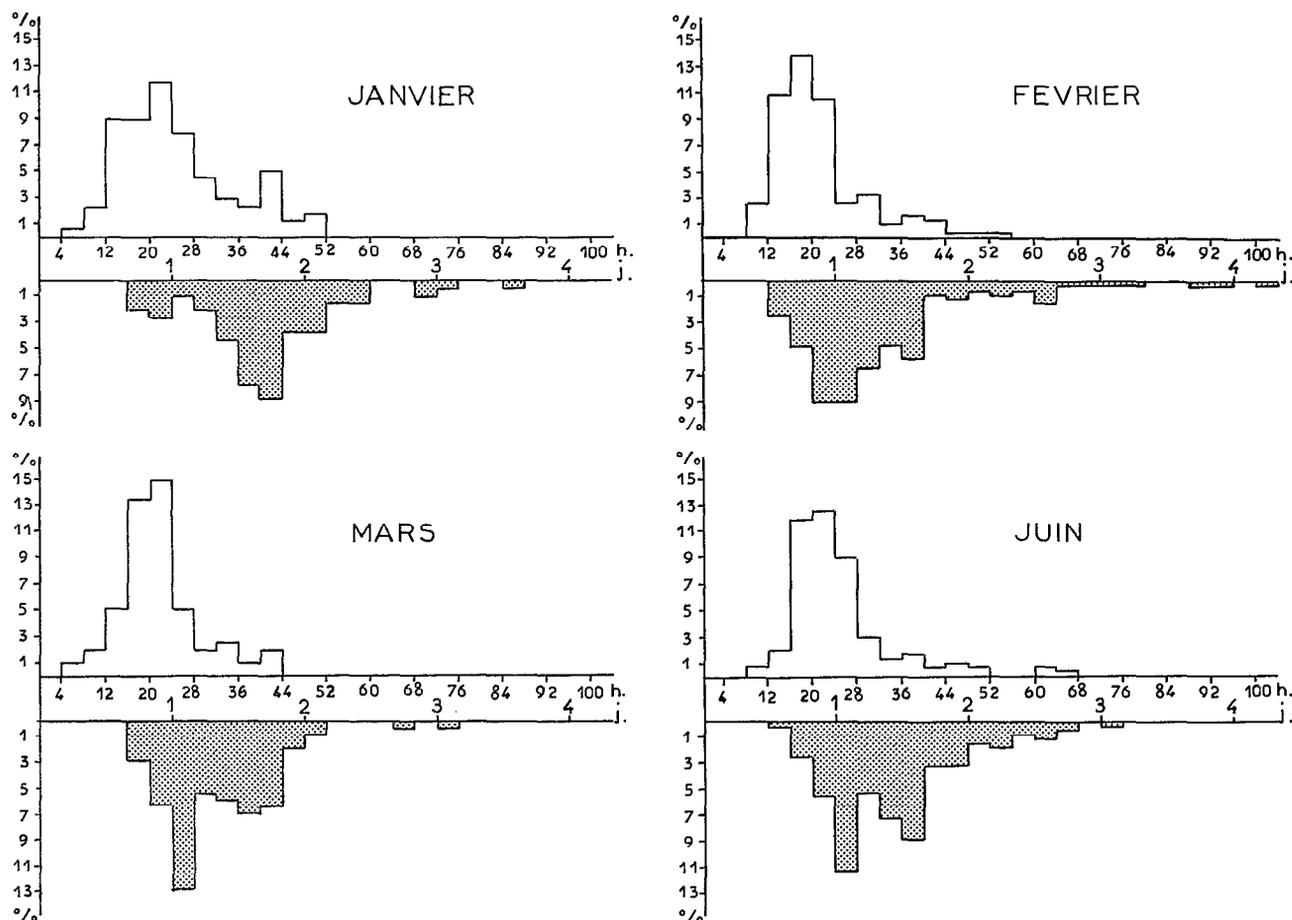


FIG. 1. — Distribution, par mois d'expérimentation, des femelles marquées, recapturées au stade de nullipares et au cours de leur premier repas, en fonction de leur âge et de la présence ou de l'absence de sang dans leur tube digestif. Pour chaque graphique, la partie supérieure claire représente les femelles n'ayant pas de sang dans leur tube digestif, la partie inférieure sombre représente les femelles dont le tube digestif contient du sang. Les pourcentages sont exprimés par rapport au nombre total mensuel de femelles nullipares à leur premier repas.

repas sanguin complet, sans repas secondaire conduisant momentanément à un arrêt du développement. Des résultats plus détaillés, qui n'apparaissent pas dans les tableaux de cet article, permettent d'évaluer :

— à 16 heures, l'intervalle de temps séparant le stade « III a » du stade « IV a »;

— à 24 heures, l'intervalle de temps séparant ce stade « IV a » du stade « V ».

4.3. Second repas au stade gravide et oviposition.

Comme cela avait été déjà constaté, dans des travaux antérieurs (Hervey, 1976, *loc. cit.*) des femelles gravides

ont été capturées sur homme, alors que l'état de leurs œufs et une insémination correcte leur permettaient de déposer une ponte. Dans le cas présent ce sont 36 femelles nullipares gravides qui sont venues se gorger, soit 30,5 % de l'ensemble : pares potentielles et pares confirmées. La coïncidence d'horaire de ce repas surnuméraire et de l'oviposition a pu être observée.

La récolte de ces femelles nullipares gravides peut donc être utilisée pour l'évaluation de l'âge auquel se termine le premier cycle trophogonique.

Si l'on ne tient compte, pour le calcul, que des femelles de moins de 140 heures, on obtient comme âge moyen de la femelle à sa première oviposition : 92 heures.

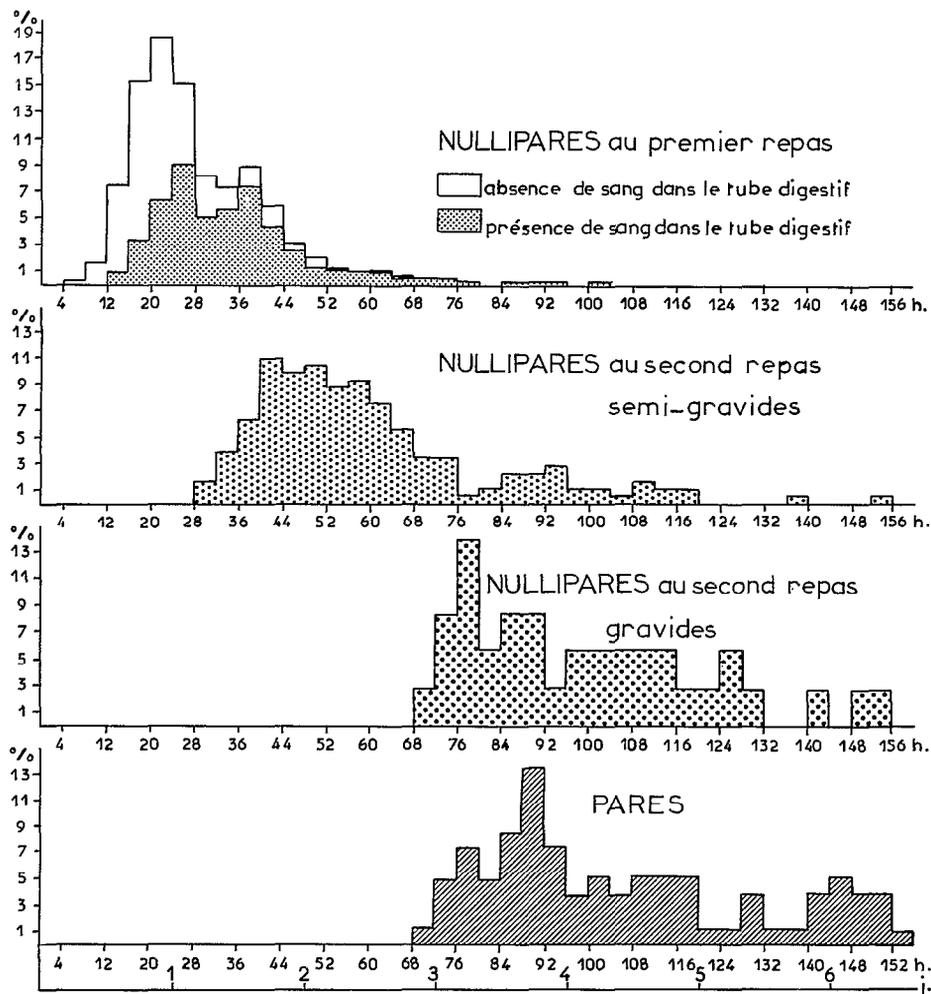


FIG. 2. — Distribution de la totalité des femelles capturées au cours des quatre mois d'expérience, en fonction de leur âge et de leur état physiologique. Les pourcentages sont exprimés par rapport à la totalité des femelles dans chaque catégorie.

Cet âge est aussi la durée moyenne du premier cycle trophogonique soit : 3,8 jours.

4.4. Premier repas du second cycle trophogonique.

Le premier repas du second cycle trophogonique correspond à la récolte des premières femelles parous. Il peut intervenir dès la 68^e heure mais se situe, en moyenne à la 92^e heure. Il apparaît donc clairement que l'oviposition est suivie presque toujours d'un repas sanguin immédiat. Lorsque ce repas est différé, il ne doit pas s'écouler plus de 12 heures entre oviposition

et repas puisque le cycle d'activité d'*A. aegypti*, dans la région d'étude, comporte un pic le matin et un autre le soir.

4.5. Durée du second cycle trophogonique.

Si les données recueillies permettent d'évaluer avec précision la durée du premier cycle trophogonique, il n'en va pas de même pour le second. En effet, les seconds repas du premier cycle, tant au stade semi-gravide que gravide, sont responsables de l'évolution de moins en moins synchronisée des ovogénèses individuelles, au sein d'une population de même âge.

Cet état de fait, joint à l'impossibilité de définir le nombre de pontes antérieures, ne nous permet pas d'être catégorique quant à la durée du second cycle trophogonique.

Cependant, la disparition du handicap qui affectait la prise de sang chez les jeunes nullipares, l'apport initial protidique plus élevé chez les femelles ayant pris un second repas au cours du cycle précédent, ne peuvent que concourir au raccourcissement des cycles trophogoniques suivants.

Dans le premier cycle trophogonique, l'apparition du 1^{er} stade « III a » précède de 64 heures l'heure moyenne de ponte. Le premier stade « III a » à être décelé chez une femelle primipare intervient à la 72^e heure. Compte tenu de cette observation, c'est donc vers la 136^e heure que se situerait l'achèvement du second cycle trophogonique. L'accroissement, très relatif, du nombre des paires entre la 140^e et la 155^e heure pourrait venir à l'appui de cette hypothèse. En prenant la 144^e heure comme valeur moyenne de l'âge auquel s'achève le second cycle trophogonique, nous obtiendrions, pour ce dernier, une durée de 52 heures soit 2,2 jours.

4.6. Evolution de l'insémination des femelles en fonction de l'âge.

Le tableau V comporte l'analyse, par tranches d'âge de huit heures, du taux de femelles nullipares fécondées. Sa transposition graphique, la figure 3, indique clairement que l'insémination des nullipares n'évolue pas d'une façon homogène à partir de l'éclosion. Elle ne débute pas avant la 12^e heure; jusqu'à l'âge de 24 heures, le taux d'insémination des femelles demeure très faible; à partir de cet âge il augmente rapidement et régulièrement en fonction du vieillissement. Aucune femelle n'est observée vierge après la 68^e heure.

Toutes les femelles gravides ayant fait un retour à l'hôte avant la ponte ont été observées inséminées: l'ajournement de l'oviposition ne peut donc pas être imputé à un défaut d'insémination.

5. DISCUSSION.

Sur le terrain, le cycle trophogonique d'*A. aegypti* n'a fait l'objet que de rares études qui portent essentiellement sur sa durée. Celle-ci est estimée à 3 jours dans une île de Thaïlande par Gould et al. (1970), à 2,5-3,5 jours à Bangkok (Thaïlande) par Pant & Yasuno (1973), à 4 jours en Tanzanie par Mc Clelland & Conway (1971).

TABLEAU V. — Evolution du taux de femelles nullipares fécondées, en fonction de l'âge. Les tranches d'âge sont exprimées en heures. Données des mois de février, mars et juin 1974.

Âges des femelles	Nombre de fécondées	Nombre total de ♀ nullipares	% de ♀ fécondées
0 - 7	0	2	(0)
8 - 15	2	72	2,8
16 - 23	10	292	3,4
24 - 31	44	207	21,3
32 - 39	61	150	40,7
40 - 47	60	92	65,2
48 - 55	35	51	68,6
56 - 63	26	37	70,3
64 - 71	15	17	88,2
72 - 79	14	14	100
Total	267	934	

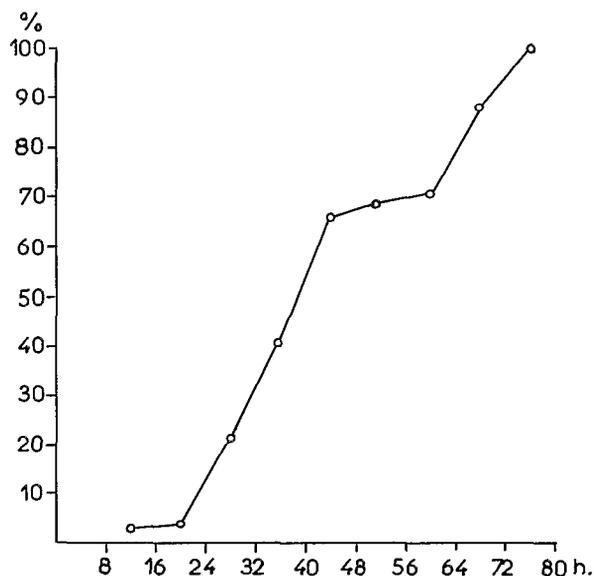


FIG. 3. — Evolution du taux de femelles nullipares fécondées en fonction de l'âge. Les tranches d'âges sont exprimées en heures.

Les pourcentages sont exprimés par rapport à la totalité des femelles dans chaque tranche d'âge.

Données des mois de février, mars et juin 1974.

Alors que ces derniers auteurs ont réalisé leur évaluation dans un cimetière de voitures de la banlieue de Dar-es-Salam, donc dans un habitat stégomyien de type péri-domestique, Pant & Yasuno ont effectué la leur dans une cité-dortoir proche d'un temple, caractérisée par la prévalence d'un habitat stégomyien de type domestique.

En Tanzanie, ce sont des femelles d'âge indéterminé, capturées au sein d'une population sauvage, qui ont été utilisées, permettant l'évaluation d'une durée véritablement moyenne du cycle trophogonique. A Bangkok, les femelles marquées et relâchées avaient été obtenues d'éclosion.

C'est de cette dernière expérimentation que notre étude se rapproche le plus, tant par la situation stégomyienne existante que par la méthode employée et par les résultats obtenus. La durée moyenne des cycles, son augmentation au cours de la saison sèche-fraîche par rapport à celles intervenant en saison sèche-chaude, et en saison des pluies, sont autant de points communs aux cycles observés en Thaïlande comme en Haute-Volta.

Les similitudes relevées entre ces cycles trophogoniques d'*A. aegypti*, l'un asiatique, l'autre africain, ne se limitent pas à ces deux aspects majeurs; l'existence d'un second repas de sang, au cours du même cycle, est observée de part et d'autre chez les femelles semi-gravidés et gravidés. Il semblerait que le retour à l'hôte de femelles gravidés soit d'observation habituelle chez *A. aegypti* puisque ce fait est noté non seulement par les auteurs que nous venons de citer, mais aussi par MacDonald (1956) en Malaisie. Dans notre station d'étude, une non-insémination des femelles gravidés ne pouvait être tenue pour responsable de ce phénomène puisque toutes les femelles portant une ponte étaient fécondées.

Il est à remarquer que les durées de cycle trophogonique comprises entre 2,2 et 4 jours concernent toujours des populations d'*A. aegypti* fortement synanthropiques, pour lesquelles les phases de recherche de l'hôte, et de recherche d'un site d'oviposition, sont réduites à leur plus simple expression.

Bien que les femelles immatures présentent une période de non-réceptivité de l'ordre de 12 à 24 heures, l'insémination est réalisée rapidement en raison de la promiscuité des deux sexes résultant d'une endophilie marquée. Cette caractéristique favorise le déroulement d'un cycle trophogonique court, affranchi du retard de la maturation ovarienne qui se manifeste chez les femelles d'âge avancé non encore inséminées (Edman, 1970).

Il est possible que les *A. aegypti* se développant en

milieu naturel possèdent des cycles trophogoniques sensiblement plus longs, proches de ceux observés chez d'autres *Aedes* strictement selvatiques, tels que *A. africanus* et *A. simpsoni* dont les durées de cycle en République Centrafricaine ont été estimés respectivement à 7-8 jours (Germain et al., 1974) et 5-9 jours (Pajot, 1973).

6. CONCLUSION.

Le cycle trophogonique d'*A. aegypti* observé dans une localité à haute densité stégomyienne de Haute-Volta est caractérisé par une durée variant de 3,8 jours pour le premier cycle à 2,2 jours pour les suivants.

Cette brièveté du cycle, voisine de celle observée dans des conditions analogues en Thaïlande, est accompagnée de nombreux retours à l'hôte de femelles semi-gravidés ou gravidés.

L'insémination des nullipares, totale à la 68^e heure, n'est responsable d'aucun retard dans l'oviposition.

Il en résulte une très haute fréquence des contacts homme-vecteur. Celle-ci accroît les probabilités d'absorption puis de restitution de virus par *A. aegypti*, à un âge précoce et agit ainsi en faveur de la transmission interhumaine de la fièvre jaune et d'autres arboviroses pathogènes (dengue, chikungunya), que l'on rencontre en Afrique de l'Ouest.

REMERCIEMENTS.

Il nous est agréable de remercier Mademoiselle F. Lebtahi ainsi que Monsieur J.M. Elouard, entomologistes médicaux, pour leur amicale collaboration.

Nous remercions aussi Monsieur C. Laveissière pour ses conseils judicieux concernant l'utilisation des poudres fluorescentes.

Messieurs R. Taufflieb, J. Mouchet, M. Germain et J. Brengues nous ont fait bénéficier de leur critique bienveillante, nous les en remercions.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.
le 4 juillet 1977

BIBLIOGRAPHIE

- BROWN (A.W.A.), 1974. — World wide surveillance of *Aedes aegypti*. 20-25 WHO.
CHRISTOPHERS (S.R.), 1911. — The development of the egg follicle in anophelines. *Paludism*, 2 : 73-88.
CLEMENTS (A.N.), 1963. — The physiology of mosquitoes. *Pergamon press*, London.

- EDMAN (J.D.), 1970. — Rate of digestion of vertebrate blood in *Aedes aegypti*. Effect of age, mating and parity. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 19 (6), 1 : 1031-1033.
- GERMAIN (M.), HERVÉ (J.P.) & GEOFFROY (B.), 1974. — Evaluation de la durée du cycle trophogonique d'*Aedes africanus* (Theobald) vecteur potentiel de fièvre jaune, dans une galerie forestière du sud de la République Centrafricaine. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XII, n° 2 : 127-134.
- GOULD (D.J.), MOUNT G.A., SCANLON (J.E.), FORD (H.R.) & SULLIVAN (M.F.), 1970. — Ecology and control of dengue vectors on an island in the Gulf of Thailand. *J. med. Ent.*, 7 (4) : 499-508.
- HERVY (J.P.), 1976. — Rythme nyctéméral d'activité d'*Aedes aegypti* Linné, dans une localité à haute densité stégomyienne de savane soudanienne ouest-africaine. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. XIV, n° 2 : 155-172.
- MACDONALD (W.W.), 1956. — *Aedes aegypti* in Malaya. II. Larval and adult biology. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 50 : 399-414.
- MCCLELLAND (G.A.H.) & CONWAY (G.R.), 1971. — Frequency of blood feeding in the mosquito *Aedes aegypti*. *Nature, Lond.*, 232 : 485-486.
- PAJOT (F.X.), 1973. — Contribution à l'étude écologique d'*Aedes simpsoni* (Theobald). *Thèse, Fac. Sc. Orsay*.
- PANT (C.P.) & YASUNO (M.), 1973. — Field studies on the gonotrophic cycle of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. *J. med. Ent.*, 10, (2) : 219-223.
- PICHON (G.), HAMON (J.) & MOUCHET (J.), 1969. — Groupes ethniques et foyers potentiels de fièvre jaune dans les états francophones d'Afrique occidentale; considérations sur les méthodes de lutte contre *Aedes aegypti*. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. VII, n° 1 : 39-50.