

Bioécologie comparée d' *Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren  
et *A. (S.) africanus* Theobald  
dans une galerie forestière du sud de la République Centrafricaine

I. Cycles d'agressivité<sup>(1)</sup>

J.-P. HERVÉ\*  
M. GERMAIN\*  
B. GEOFFROY\*

RÉSUMÉ.

*Aedes opok*, récemment signalé comme vecteur potentiel de la fièvre jaune, est étudié, conjointement à *A. africanus*, dans une galerie forestière des savanes semi-humides du sud de la République Centrafricaine.

Son cycle d'agressivité, très voisin de celui d'*A. africanus*, s'en différencie par une activité beaucoup plus étroitement confinée à la période nocturne. Une autre différence de comportement réside en l'absence d'effet d'intrusion chez *A. opok*, phénomène qui se manifeste par contre chez *A. africanus*.

Les différences éthologiques constatées en un même biotope entre ces deux espèces, morphologiquement très voisines, contribuent à fonder leurs identités taxonomiques respectives.

L'intérêt épidémiologique de l'effet d'intrusion chez *A. africanus* est souligné.

ABSTRACT.

A comparative study of the bionomics of *Aedes opok* and *A. africanus* began in a gallery forest of the semi-humide savannas of the southern-centre of the Central African Republic.

A total of 15 human-bait catches each lasting 25-27 hours yielded 3435 females of *A. africanus* at ground level compared to 1861 of *A. opok*.

There were two biting peaks in *A. africanus*, the first, at dusk, was big while the second one, at sunrise, was small. The biting peaks are in agreement with those found in East Africa as well as in West Africa. An intrusion effect was observed during day time as in the mountain savannas of the West Cameroun. This is characterized by a wave of aggressiveness immediately following in the start of the bait.

The biting activity of *A. opok* was similar to that of *A. africanus*, but is more confined to the night (the amount of females caught during night time consisted of over 80 % compared to 65 % in *A. africanus*). Unlike in *A. africanus*, no intrusion effect was noticed in *A. opok*.

The ethological differences, which have been noticed between the two quite morphologically similar species, contribute to establish their respective taxonomic identities.

The epidemiological interest of the intrusion effect of *A. africanus* is emphasized.

(1) Travail ayant bénéficié d'une subvention de l'Organisation Mondiale de la Santé.

\* Entomologistes Médicaux, Centre O.R.S.T.O.M., B.P., 893, Bangui, République Centrafricaine.

## 1. INTRODUCTION.

*Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren, 1962 (*Diptera, Culicidae*) est une espèce dont la distribution géographique s'est avérée beaucoup plus vaste qu'il n'était initialement soupçonné. D'abord supposée confinée dans les savanes semi-humides d'Afrique orientale dont elle fut décrite (nord de l'Ouganda), elle a récemment été mise en évidence dans celles de la République Centrafricaine, où la représentent des populations qui peuvent, en certaines saisons, être numériquement importantes, ainsi qu'en divers points des savanes subsoudanaises et soudanaises de l'Afrique occidentale (Germain *et al.*, 1974, 1975).

C'est un moustique morphologiquement très proche d'*A. (S.) africanus* (Theobald, 1901), avec lequel il est susceptible d'avoir été assez souvent confondu. Les caractères permettant de différencier les deux espèces ont été discutés par Germain *et al.* (1975).

Dans les galeries forestières des savanes du sud de la République Centrafricaine, *A. opok* se signale par son anthropophilie très marquée et la prédominance crépusculaire de son agressivité. Son probable voisinage phylétique avec *A. africanus* et *A. luteocephalus* (Newstead), vecteurs potentiels de fièvre jaune appartenant au même groupe taxonomique, le faisait d'emblée suspecter de posséder les mêmes aptitudes vectrices que ces deux espèces. C'est ce qu'est venu partiellement vérifier le récent isolement d'une souche virale amarile à partir d'un lot de femelles d'*A. opok* capturées, en fin de saison des pluies, dans ces mêmes savanes (Germain *et al.*, 1976 a).

Les connaissances relatives à la bioécologie de cette espèce sont demeurées jusqu'ici succinctes. Elles se résument dans les observations consignées à la suite de la description originale par Corbet et Van Someren, qui en ont fait connaître l'anthropophilie et l'activité crépusculaire.

Le programme de recherches épidémiologiques se poursuivant actuellement à Bozo, dans les savanes méridionales de la République Centrafricaine, permet une étude conjointe d'*A. opok* et *A. africanus* en un même biotope, c'est-à-dire dans les meilleures conditions d'analyse comparative du comportement des deux espèces. Les premières observations que nous ayons réunies sur ce sujet portent sur les populations adultes et c'est de leur apport que nous nous proposons de faire état dans la présente série de notes.

## 2. ZONE D'ÉTUDE.

### 2.1. Situation géographique.

Nos observations s'insèrent dans le même cadre que celles déjà effectuées sur la station-laboratoire de Bozo (5° 10' N., 18° 30' E.) (Germain *et al.*, 1974 et 1976 b).

Rappelons que ce laboratoire de campagne est situé dans les savanes qui prennent place immédiatement au nord de l'étroite marge préforestière du bloc forestier congo-guinéen. Ces savanes semi-humides, parcourues de galeries forestières importantes, constituent le domaine oubanguien de Sillans (1958). Des considérations phytogéographiques conduisent à considérer ce domaine comme l'homologue, dans cette région de l'Afrique, du secteur subsoudanais défini par les botanistes travaillant en Afrique occidentale (Germain *et al.*, 1976 b).

Cette zone écogéographique constitue l'aire de prédilection d'*A. africanus* (Cordelier et Geoffroy, 1972 et nos propres observations). *A. opok* y est également abondant. Il représente, à Bozo, un peu moins du tiers des effectifs constitués par l'ensemble des deux espèces (13 324 *A. opok* pour 28 751 *A. africanus* capturés au cours des récoltes de l'année 1975). La preuve de la circulation du virus amaril a pu être faite, dans cette même localité, par l'isolement en fin 1974 de six souches amariles, toutes obtenues de moustiques du groupe *A. africanus*. (Sureau *et al.*, 1975; Germain *et al.*, 1976 b).

Les différentes observations ont lieu dans la galerie forestière haute et dense accompagnant le marigot Ngoupé (galerie « A », altitude : 470 m), cours d'eau semi-permanent se réduisant, pendant une partie de la saison sèche, à un chapelet de flaques. La largeur de cette galerie est d'environ 50 mètres et la taille des arbres les plus élevés de l'ordre de 35 mètres.

### 2.2. Facteurs climatiques (Tabl. I).

Depuis mars 1974 la station dispose de deux postes d'observation météorologique situés l'un dans la galerie, l'autre en savane ouverte à environ 200 m du premier et comportant un pluviomètre. Les abris météorologiques sont situés à 2 m au-dessus du sol. Les relevés y sont effectués chaque jour à 7 h, 13 h et 19 h (température et hygrométrie). L'amplitude thermique est en outre indiquée par un thermomètre à minima-maxima.

TABLEAU I. — Observations météorologiques faites à Bozo pendant l'année 1975 (relevés effectués dans la galerie « A »).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Moyennes des minima de température	15,3	20,0	21,3	21,1	20,7	20,1	19,4	19,8	19,6	19,6	18,9	16,1	19,3
Température moyenne à 7 h	17,2	20,8	22,4	22,3	21,9	21,4	20,9	21,0	20,8	20,9	20,5	17,6	20,6
Température moyenne à 13 h	31,0	32,0	30,7	29,3	27,2	26,2	25,3	24,7	25,1	26,3	27,3	28,7	27,8
Température moyenne à 19 h	22,5	26,3	26,4	26,0	24,7	23,9	22,9	22,6	22,3	23,4	23,0	21,6	23,8
Humidité relative moyenne à 7 h	78	87	91	92	91	95	93	92	95	94	93	83	90
Humidité relative moyenne à 13 h	33	53	62	69	76	79	81	84	82	77	71	47	68
Humidité relative moyenne à 19 h	68	71	77	79	84	88	89	89	90	87	88	84	83

Le poste situé dans la galerie est équipé d'un thermomètre et d'un hygromètre enregistreurs. Les données figurant au tableau I ont été recueillies au cours de l'année 1975.

Le climat de Bozo, semi-humide et préforestier, appartient au sous-type soudano-oubanguien (Sillans). En 1975, la pluviométrie a été de 1 578 mm. La saison des pluies ne commence vraiment qu'à la mi-mars et prend fin en début novembre. On peut donc parler d'une saison écologiquement sèche de 4 mois environ.

L'humidité relative dans la galerie est assez stable. Les relevés effectués à 7 h montrent qu'elle reste supérieure à 91 % pendant la saison des pluies et varie de 78 à 91 % en saison sèche. Sa valeur minimale est observée à 13 h : elle oscille alors autour de 80 % en saison des pluies et prend des valeurs comprises entre 33 et 62 % en saison sèche. A 19 h l'hygrométrie est supérieure à 90 % pendant la saison des pluies et varie de 68 à 86 % en saison sèche.

La température moyenne annuelle est 24,4 °C. Les minima de température coïncident approximativement avec les levers de soleil. Leur valeur moyenne varie de 20,5 à 22,3 °C en saison des pluies et de 17,2 à 22,4 °C en saison sèche. Les températures maximales sont observées entre 14 et 16 h (heure légale). Les valeurs relevées à 13 h varient de 24,7 à 29,3 °C en saison des pluies et de 28,7 à 32 °C en saison sèche. A 19 h ces valeurs sont comprises entre 22,3 et 26 °C en saison des pluies et entre 21,6 et 26,4 °C en saison sèche.

### 3. CYCLES NYCTHÉMÉRAUX D'AGRESSIVITÉ.

#### 3.1. Méthodes d'étude.

Toutes nos observations ont lieu au niveau du sol au moyen de captures nycthémerales sur appât humain (1). Ces séances sont réparties sur l'ensemble de l'année (saison sèche et saison des pluies). Elles sont conduites par une équipe de deux captureurs relevés toutes les deux heures. Les moustiques sont récoltés en tube individuel et ramassés heure par heure. Six heures et dix-huit heures représentent respectivement le lever et le coucher du soleil, suivant la méthode introduite par Lumsden en 1952; les heures de lever et de coucher de soleil à Bozo sont fournies par l'Institut Géographique National (Paris). Les femelles du groupe *A. africanus* sont aussitôt chloroformées pour leur identification. Pour l'analyse des résultats, afin d'atténuer les effets de captures ayant un caractère exceptionnel, nous nous sommes servis de la moyenne de Williams (Mw., in Haddow, 1960).

Seize captures nycthémerales ont été effectuées, aux dates apparaissant dans les tableaux II et III. Elles ont fourni un total de 6 153 femelles du sous-groupe *A. africanus* (*A. opok* : 1 910; *A. africanus* : 4 243).

(1) Tout le personnel participant à ces séances de capture est rigoureusement vacciné contre la fièvre jaune.

Pour les raisons que l'on verra apparaître plus loin, seuls les résultats de neuf de ces captures ont pu être utilisés pour l'analyse du cycle d'agressivité d'*A. africanus*. On verra cependant que cette dernière n'en repose pas moins sur la capture de 3 435 femelles et que la pratique des tests statistiques permet une comparaison non ambiguë des cycles d'activité respectifs des deux espèces.

3.2. Effet d'intrusion constaté chez *A. africanus*.

3.2.1. MISE EN ÉVIDENCE.

Germain *et al.* (1973), dans le nord du Cameroun occidental, ont constaté, chez *A. africanus*, un afflux massif de femelles se produisant au début de chaque séance de capture (« effet d'intrusion »). Il convenait,

TABLEAU II. — Comparaison, portant sur 16 captures de 25 heures, des nombres d'*A. africanus* capturés à la 1<sup>re</sup> et à la 25<sup>e</sup> heure (méthode des couples).

Dates	1° h	25° h	Di*	Di <sup>2</sup>
16-17/01/74	6	2	4	16
21-22/03/74	0	0	0	0
26-27/04/74	0	0	0	0
16-17/05/74	14	0	14	196
30-31/05/74	40	6	34	1 156
17-18/09/74	67	2	65	4 225
22-23/10/74	29	15	14	196
6-7/05/75	1	1	0	0
20-21/05/75	9	1	8	64
29-30/05/75	14	2	12	144
8-9/07/75	9	0	9	81
22-23/07/75	3	0	3	9
12-13/08/75	5	3	2	4
9-10/09/75	18	5	13	169
24-25/09/75	172	21	151	22 801
15-16/10/75	67	41	26	676
Total			T <sub>1</sub> = 335	T <sub>2</sub> = 29 737

$$m = \frac{T_1}{n} = \frac{355}{16} = 22,188$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \left( T_2 - \frac{T_1^2}{n} \right) = \frac{1}{15} \left( 29\,737 - \frac{126\,025}{16} \right)$$

$$s^2 = 1457,363$$

$$t = \frac{m}{S/\sqrt{n}} = \frac{22,188}{9,544} = 2,325$$

\* Di = différence entre les nombres de moustiques capturés pendant la 1<sup>re</sup> et la 25<sup>e</sup> heure.

à Bozo, avant de porter plus loin toute étude sur les moustiques du sous-groupe *A. africanus*, de rechercher l'existence éventuelle d'un tel phénomène.

Nous disposons, pour *A. africanus*, des résultats de 16 captures d'au moins 25 heures (tabl. II) nous permettant d'établir une comparaison entre la première et la vingt-cinquième heure et, donc, de conclure ou non à l'existence de ce phénomène.

Pour *A. opok*, par contre, seules 15 captures sont exploitables (tabl. III), une de celles réalisées en saison sèche n'ayant fourni aucun moustique de cette espèce.

Le problème, pour chacune des deux espèces, se ramène à la comparaison de deux échantillons appariés. Il s'agit en effet de comparer le nombre de moustiques récoltés par les mêmes captureurs aux deux mêmes heures, ces deux heures étant simplement séparées par 24 heures de capture continue. Nous utiliserons donc la méthode dite des couples, appliquée aux petits échantillons (nombre des échantillons :  $n_A = 16$  ou  $n_0 = 15$ ,

TABLEAU III. — Comparaison, au moyen de 15 captures de 25 heures, des nombres d'*A. opok* capturés à la 1<sup>re</sup> et à la 25<sup>e</sup> heure (Voir légende du tableau précédent).

Dates	1° h	25° h	Di	Di <sup>2</sup>
16-17/01/74	1	1	0	0
26-27/04/74	0	0	0	0
16-17/05/74	2	0	+ 2	4
30-31/05/74	9	0	+ 9	81
17-18/09/74	0	0	0	0
22-23/10/74	0	2	- 2	4
6-7/05/75	0	1	- 1	1
20-21/05/75	1	0	+ 1	1
29-30/05/75	2	1	+ 1	1
8-9/07/75	0	0	0	0
22-23/07/75	0	0	0	0
12-13/08/75	0	0	0	0
9-10/09/75	5	2	+ 3	9
24-25/09/75	2	0	+ 2	4
15-16/10/75	2	3	- 1	1
Total			T <sub>1</sub> = 14	T <sub>2</sub> = 106

$$m = \frac{T_1}{n} = \frac{14}{15} = 0,933$$

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \left( T_2 - \frac{T_1^2}{n} \right) = \frac{1}{14} \left( 106 - \frac{196}{15} \right)$$

$$s^2 = 6,638$$

$$t = \frac{m}{S/\sqrt{n}} = \frac{0,933}{0,665} = 1,403$$

suivant le cas) et nous admettons que le caractère étudié suit une loi voisine de la normale.

Les calculs ont été effectués dans les tableaux II et III. En ce qui concerne *A. africanus*, pour 15 degrés de liberté, au risque 5 %,  $t$  est égal à 2,131, valeur inférieure à celle de  $t$  calculée ( $t = 2,325$ ). On peut donc affirmer que la différence est significative et en conclure à l'existence d'un effet d'intrusion chez cette espèce.

Ce phénomène n'est pas mis en évidence chez *A. opok*. La valeur de  $t$  calculée ( $t = 1,403$ ) est ici très inférieure à celle lue dans la table de  $t$  ( $t = 2,145$ ) pour 14 d.d.l. et pour le risque 5 %. Les moyennes ne diffèrent donc pas significativement.

### 3.2.2. ANALYSE DU PHÉNOMÈNE. (Tabl. IV; fig. 1A, 1B et 1C).

Quinze captures de 25 heures commencées alternativement à 9 h, 11 h et 15 h montrent que cet effet d'intrusion est toujours présent quelle que soit l'heure de début de la capture, pendant la fraction diurne de la journée. Le phénomène se traduit par une arrivée massive des femelles d'*A. africanus*. Ce pic d'agressivité, bien marqué (quoique moins net à 15 heures), atteint sa valeur maximum dans la première heure qui suit le début de la capture et sa durée semble s'étendre sur deux et peut-être même sur trois heures. Il en résulte la nécessité, pour l'étude à Bozo du rythme d'activité de cette espèce, de pratiquer des captures d'au moins 27 heures (dont les 3 premières heures seront écartées lors de l'analyse). La durée des captures fut donc portée à 27 h dès que fut soupçonnée l'ampleur du phénomène, soit à partir de mai 1975.

### 3.2.3. DISCUSSION.

L'effet d'intrusion a été initialement décrit, chez *A. africanus*, des savanes d'altitude du Cameroun occidental. Les présentes observations le mettent en évidence dans les savanes soudanaises de la République Centrafricaine.

Il est probable qu'il existe aussi dans les savanes préforestières de ce même pays. Il semble, en effet, que le troisième pic d'agressivité signalé à la Gomoka de 10 à 11 heures (heure qui suit le début de la majorité des captures) par Cordellier et Geoffroy (1972), soit attribuable à ce phénomène.

Cette hyperagressivité initiale, suivant immédiatement la pénétration de l'hôte dans le biotope du moustique, se manifeste également de façon très apparente dans les galeries marécageuses des savanes soudanaises (domaine soudanien de Sillans) du nord de la R.C.A.

Le phénomène ne semble par contre pas exister en zone forestière. Haddow (1954) a constaté que, dans

TABLEAU IV. — *A. africanus*: analyse de 3 séries de 5 captures de 25 heures commencées respectivement à 9, 11 et 15 heures (Mw = moyenne de Williams exprimée en nombre de moustiques par heure et par captureur).

Heures	début à 9 h		début à 11 h		début à 15 h	
	Mw	Mw %	Mw	Mw %	Mw	Mw %
0-1	1,487	1,258	0,643	0,896	2,640	2,559
1-2	2,794	2,364	0,643	0,896	0,968	0,938
2-3	2,584	2,186	1,015	1,414	1,290	1,250
3-4	1,256	1,062	1,541	2,148	0,719	0,697
4-5	0,806	0,682	1,212	1,689	1,455	1,410
5-6	7,353	6,222	4,845	6,753	6,905	6,694
6-7	8,974	7,594	3,564	4,968	4,156	4,029
7-8	3,742	3,166	1,910	2,662	2,827	2,740
8-9	2,222	1,880	1,053	1,467	2,543	2,465
9-10	10,948	9,264	1,824	2,542	2,663	2,581
10-11	7,369	6,236	1,031	1,437	1,117	1,082
11-12	5,754	4,869	7,003	9,762	0,719	0,697
12-13	4,178	3,535	3,806	5,305	0,762	0,738
13-14	2,407	2,036	1,362	1,898	1,751	1,697
14-15	1,271	1,075	1,000	1,393	1,070	1,037
15-16	0,978	0,827	1,040	1,449	2,730	2,646
16-17	0,766	0,648	0,972	1,354	1,723	1,670
17-18	3,160	2,674	1,559	2,173	19,303	18,714
18-19	31,006	26,238	21,997	30,663	38,308	37,139
19-20	7,083	5,994	4,885	6,809	1,789	1,734
20-21	4,278	3,620	4,843	6,751	2,366	2,293
21-22	3,320	2,809	1,477	2,058	1,632	1,582
22-23	2,652	2,244	1,036	1,444	1,972	1,911
23-24	1,780	1,506	1,476	2,057	1,739	1,685
Total	118,168	99,989	71,737	100	103,147	100
25° h	2,750		1,183		0,673	

les forêts de l'Ouganda, le profil des captures n'était pas influencé par l'heure du début de celles-ci. Germain *et al.* (*loc. cit.*) mentionnent que, dans les forêts des environs de Yaoundé, aucun phénomène de ce type ne se manifeste chez *A. africanus*.

En conclusion, l'effet d'intrusion, sans doute absent de la zone forestière, pourrait être, en zone de savane, beaucoup plus fréquent qu'il n'est jusqu'ici connu.

Or le rôle joué par les savanes préforestières et sub-soudanaises en tant que « zone d'émergence » du virus amaril (Germain *et al.*, 1976 b) donne toute son importance épidémiologique à ce phénomène. En effet, dans cette zone, où l'agressivité au sol d'*A. africanus* est relativement importante et où de bonnes conditions de transmission virale se trouvent réunies, l'effet d'intrusion accroît encore les chances de contact homme-vecteur en introduisant un facteur d'indépendance vis-à-vis du rythme nyctéméral d'activité de l'espèce.

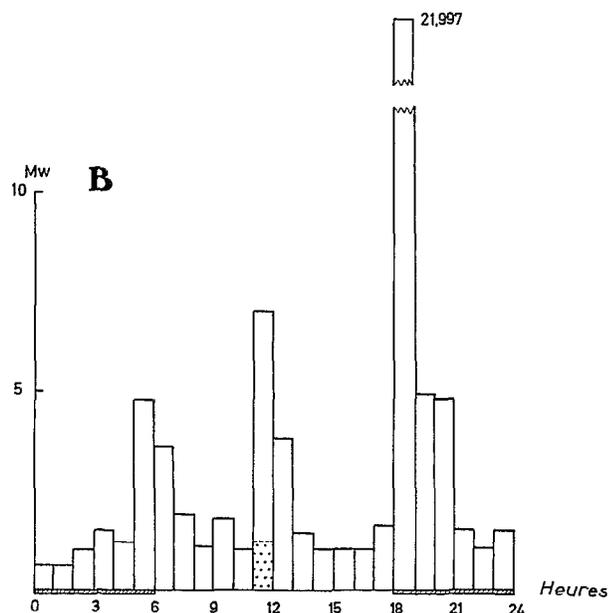
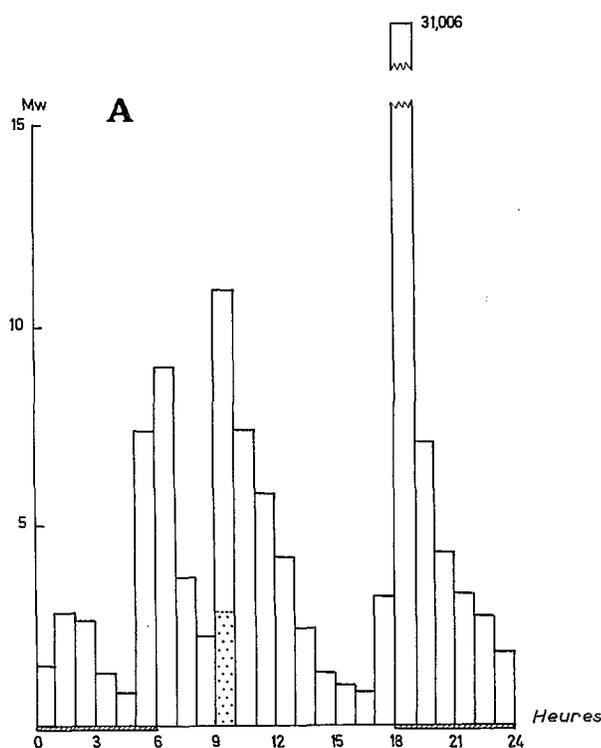


FIG. 1. — Mise en évidence de l'effet d'intrusion chez *A. africanus* par la présence d'un pic d'agressivité lors de la première heure de capture (superposée en grisée, à la colonne de la 1<sup>re</sup> heure, celle de la 25<sup>e</sup> heure). Trois séries de 5 captures de 25 heures ayant commencées respectivement à :

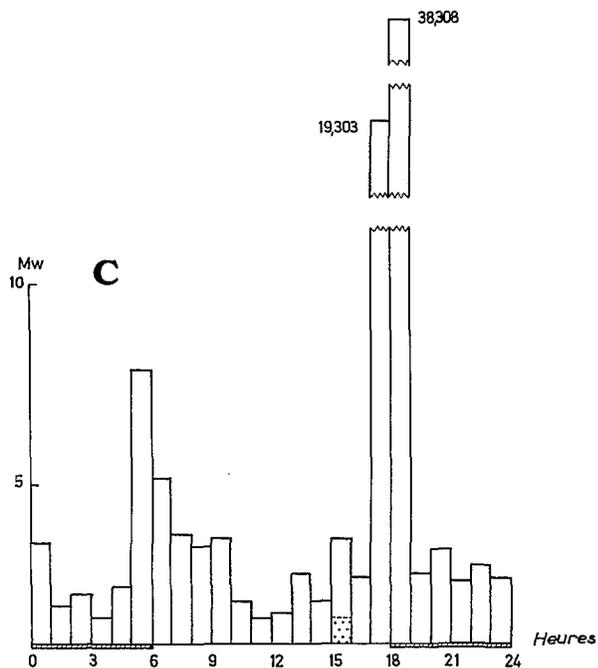
- A : 9 heures
- B : 11 heures
- C : 15 heures

Mw : moyenne de Williams exprimée en nombre de moustiques par heure et par captureur.

### 3.3. Cycles d'agressivité.

Afin d'éliminer l'influence de l'effet d'intrusion sur le profil de la capture, le cycle d'agressivité a été établi pour *A. africanus* par l'analyse des seules captures de 27 heures. Pour *A. opok* l'ensemble des captures dans lesquelles cette espèce était présente a pu être utilisé. On disposait donc, pour l'analyse de :

- 9 captures de 27 heures ayant permis la récolte de 3 435 femelles d'*A. africanus*.
- 15 captures de 25 heures ayant rapporté 1 861 femelles d'*A. opok*.



#### 3.3.1. RÉSULTATS (Tabl. V, fig. 2 et 3).

Ils figurent sous forme d'un tableau où ont été portés, pour chacune des deux espèces, le total arithmétique des captures, la moyenne de Williams correspondante (exprimée en nombre de moustiques par

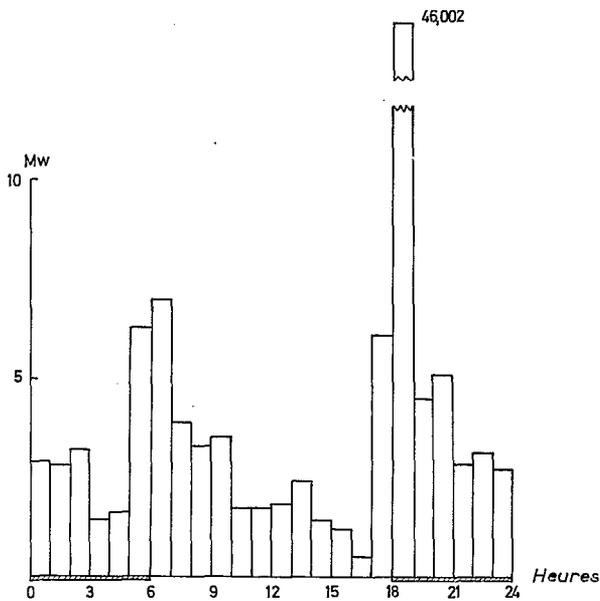


FIG. 2. — Cycle nyctéméral d'agressivité d'*Aedes africanus*. Mw: moyenne de Williams exprimée en nombre de moustiques par heure et par captureur.

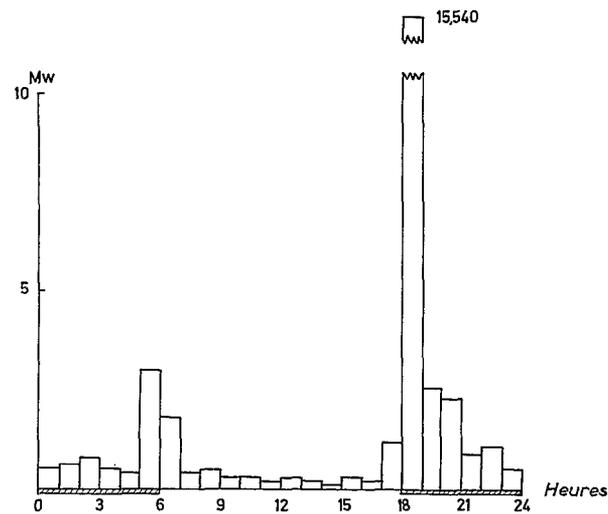


FIG. 3. — Cycle nyctéméral d'agressivité d'*Aedes opok*. Mw: moyenne de Williams exprimée en nombre de moustiques par heure et par captureur.

heure et par captureur) et sa valeur en pourcentage de l'activité sur 24 heures.

*A. africanus* :

A partir de l'heure qui suit le lever du soleil (pic matinal), l'activité ne cesse de décroître jusque vers

TABLEAU V. — Analyse des captures d'*A. africanus* et d'*A. opok* (Mw = moyenne de Williams, exprimée en nombre de moustiques par heure et par captureur).

Heures	<i>Aedes africanus</i> (9 captures nyctémérales analysées)			<i>Aedes opok</i> (15 captures nyctémérales analysées)		
	Femelles capturées	Mw	Mw%	Femelles capturées	Mw	Mw%
0-1	55	2,926	2,501	17	0,464	1,361
1-2	127	2,848	2,434	32	0,564	1,654
2-3	116	3,217	2,750	42	0,772	2,265
3-4	35	1,396	1,193	22	0,466	1,367
4-5	58	1,565	1,337	22	0,438	1,285
5-6	188	6,304	5,389	172	2,959	8,682
6-7	262	6,961	5,950	81	1,797	5,272
7-8	200	3,885	3,321	46	0,443	1,299
8-9	120	3,276	2,800	32	0,513	1,505
9-10	130	3,496	2,988	16	0,347	1,018
10-11	69	1,738	1,485	14	0,297	0,871
11-12	76	1,718	1,468	11	0,211	0,619
12-13	90	1,837	1,570	12	0,272	0,798
13-14	72	2,403	2,054	10	0,229	0,671
14-15	47	1,439	1,230	4	0,104	0,305
15-16	34	1,226	1,048	10	0,264	0,774
16-17	17	0,536	0,458	11	0,205	0,601
17-18	155	6,075	5,193	44	1,165	3,418
18-19	879	46,002	39,325	733	15,540	45,597
19-20	282	4,471	3,822	260	2,637	7,737
20-21	169	5,071	4,335	120	1,829	5,366
21-22	89	2,781	2,377	59	0,915	2,684
22-23	107	3,070	2,624	68	1,107	3,248
23-24	58	2,736	2,338	23	0,543	1,593
Total	3 435	116,977	99,990	1 861	34,081	99,999

le milieu de la journée, où elle se stabilise alors à un niveau moyen. L'activité diurne atteint son minimum entre 16 et 17 heures, puis s'accroît brusquement dans l'heure précédant le coucher du soleil. L'heure suivant ce dernier est caractérisée par un pic abrupt très important (39 % de l'activité totale). La décroissance qui suit est rapide et brutale (de 19 à 21 heures). L'activité se maintient alors à des niveaux moyens à bas jusqu'à l'heure précédant le lever du soleil, marquée par un regain d'activité.

L'analyse, à partir des moyennes de Williams, de ces résultats, tous obtenus au niveau du sol, montre que :

- l'activité nocturne d'*A. africanus* représente 70,4 % de l'activité nyctémérale totale.
- l'activité crépusculaire (18-21 heures) 47,5 % de cette même activité.
- celle du pic matinal (5-7 heures) 11 % de cette activité.

Les caractéristiques fondamentales du cycle d'agressivité d'*A. africanus*, tel qu'il a été décrit par de nombreux auteurs et en différents milieux, se retrouvent ici. Hamon *et al.* (1971) puis Cordellier *et al.* (1974), dans leur revue sur les travaux concernant les vecteurs de la fièvre jaune en Afrique, en ont rappelé les points essentiels, à savoir l'existence d'un pic d'agressivité crépusculaire très marqué et la présence d'un pic matinal plus irrégulier et plus ou moins net.

Si l'on considère uniquement l'activité au niveau du sol, celle-ci reste très faible en milieu forestier. Elle est toutefois supérieure pendant la journée à celle de la nuit (Haddow, 1961; Haddow et Ssenkubuge, 1965).

Dans les galeries forestières des savanes, toujours à ce même niveau, l'activité de cette espèce est par contre généralement importante et à nette prédominance nocturne (Boorman, 1961; Hamon, 1963). Les captures réalisées dans les raphiales du domaine montagnard de l'ouest camerounais, où l'on enregistre une forte dominance de l'agressivité diurne, ici spectaculaire, constituent à ce jour la seule exception connue à cette dernière règle (Germain *et al.*, 1972).

En conclusion, le cycle d'agressivité, tel qu'il a été établi à Bozo, dans un site de savane, est conforme au schéma classique. Pajot (1972) avait d'ailleurs déjà signalé, dans les galeries forestières du sud de la République Centrafricaine, l'agressivité de cette espèce tout au long du nyctémère, ainsi que la présence des deux pics, l'un matinal, l'autre vespéral.

Cordellier et Geoffroy (*loc. cit.*), par contre, dans les savanes préforestières situées immédiatement au sud de Bozo, s'ils constatent également l'existence de ces deux pics, mentionnent une activité diurne très supérieure à celle de la nuit. Il est possible que cela soit en partie du à l'effet d'intrusion, alors non décrit, et au fait que ces auteurs, dans cette première étude, n'utilisèrent pas la méthodologie de Lumsden.

#### *A. opok* :

Cette espèce se caractérise par la présence de deux pics d'agressivité bien marqués alors que l'activité, basse durant la nuit, très basse pendant la journée, reste faible pendant tout le reste du nyctémère. Le pic crépusculaire, très important, qui s'amorce de 17 h à 18 heures, atteint sa valeur modale dans l'heure qui suit le coucher du soleil (cette heure représente 45,6 % de la capture nyctémérale totale) et décroît brusquement dans les deux heures suivantes. L'heure qui précède et celle qui suit le lever du soleil définissent un pic matinal bien marqué, dont l'amplitude est toutefois très inférieure à celle du pic crépusculaire.

L'analyse de ces données (Mw) montre que :

- l'activité nocturne représente 82,5 % de l'activité du nyctémère;

- l'activité des pics crépusculaire (18 à 21 heures) et matinal (5 à 7 heures) respectivement 58,3 % et 14 % de cette même activité.

Corbet et Van Someren (*loc. cit.*) signalent *A. opok* comme piquant de 17 à 19 heures dans les galeries des savanes du nord de l'Ouganda, ce qui laisse à penser que, lorsque cette espèce n'est pas très abondante et les captures de 24 heures peu nombreuses, c'est ce pic d'activité qui est seul noté.

#### 3.3.2. DISCUSSION.

On voit qu'*A. opok* présente un rythme d'activité très voisin de celui d'*A. africanus*. On note cependant de sa part une agressivité étroitement confinée à la nuit (sur 1861 *A. opok* capturés, 1570 l'ont été pendant cette période du nyctémère). Par contre, *A. africanus*, malgré une activité nocturne prédominante, reste relativement actif pendant la journée (sur 3435 *A. africanus* récoltés, 2163 l'ont été de nuit). La comparaison de ces deux rapports, basée sur l'écart-réduit, montre que leur différence est très significative (écart-réduit = 16,29).

On notera que, pour les deux espèces, le pic matinal coïncide avec le minimum de température. Le grand pic vespéral a lieu à un moment de la journée où la température est très proche de sa valeur moyenne. Les deux pics se situent dans des périodes du nyctémère où l'hygrométrie est élevée. L'influence de ces facteurs météorologiques sur le cycle d'agressivité est, en vérité, difficile à apprécier. On sait, depuis les travaux de Haddow et coll., l'importance déterminante que semble jouer à cet égard, pour *A. africanus*, le taux de variation de l'intensité lumineuse.

#### 4. CONCLUSION.

Les similitudes morphologiques et bioécologiques qu'entretiennent *A. opok* et *A. africanus* suggèrent que les deux espèces appartiennent à un même groupe phylétique. En effet, toutes deux font preuve d'une anthropophilie très nette, leur dendrophilie est bien marquée (Corbet et Van Someren, *loc. cit.*) et leur cycle nyctéméral est caractérisé par la présence d'un pic crépusculaire très important.

Cette étude fait toutefois ressortir entre elles des différences de comportement bien marquées. L'absence d'effet d'intrusion et la prédominance quasi exclusive de l'activité nocturne chez *A. opok* le différencient très nettement, en un même biotope, d'*A. africanus* et contribuent donc à fonder les identités taxonomiques respectives de ces deux espèces.

*A. opok*, très agressif vis-à-vis de l'homme, est probablement plus largement primatophile. A la suite de l'isolement du virus de la fièvre jaune à partir d'un lot de moustiques de cette espèce et du fait de son activité essentiellement nocturne et partiellement canopéenne, il est permis de supposer que ce moustique intervient, comme *A. africanus*, dans la transmission amarile de singe à singe. Cependant son intervention dans la transmission à l'homme est certainement moindre que celle d'*A. africanus*, à cause de l'absence, chez lui, de l'effet d'intrusion et de son activité pratiquement confinée à la nuit.

Manuscrit reçu au S.C.D. de l'O.R.S.T.O.M.  
le 8 juin 1976.

BIBLIOGRAPHIE

- BOORMAN (J.P.T.), 1961. — Observations on the habits of mosquitoes of Plateau Province, Northern Nigeria, with particular reference to *Aedes (Stegomyia) vittatus* (Bigot). *Bull. ent. Res.*, **52** : 709-725.
- CORBET (P.S.) et VAN SOMEREN (E.C.C.), 1962. — *Aedes (Stegomyia) opok* sp. n. of mosquito from Uganda. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, **56** (1) : 73-77.
- CORDELLIER (R.) et GEOFFROY (B.), 1972. — Contribution à l'étude des vecteurs potentiels de fièvre jaune en République Centrafricaine. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **X**, n° 2 : 127-144.
- CORDELLIER (R.), GERMAIN (M.) et MOUCHET (J.), 1974. — Les vecteurs de fièvre jaune en Afrique. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **XII**, n° 1 : 57-75.
- GERMAIN (M.), CORDELLIER (R.), HERVÉ (J.-P.), GEOFFROY (B.), BOUCHITE (B.), RAVAONJAHARY (C.) et RICKENBACH (A.), 1975. — Présence en Afrique centrale et occidentale d'*Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren. Diagnose différentielle de l'espèce. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **XIII**, n° 1 : 41-46.
- GERMAIN (M.), EOZAN (J.-P.), FERRARA (L.) et BUTTON (J.P.), 1972. — Données sur l'écologie et le comportement particuliers d'*Aedes africanus* (Theobald) dans le nord du Cameroun occidental. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **X**, n° 2 : 119-126.
- GERMAIN (M.), EOZAN (J.P.), FERRARA (L.) et BUTTON (J.P.), 1973. — Données complémentaires sur le comportement et l'écologie d'*Aedes africanus* (Theobald) dans le nord du Cameroun occidental. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **XI**, n° 2 : 127-146.
- GERMAIN (M.), HERVÉ (J.P.) et GEOFFROY (B.), 1974. — Evaluation de la durée du cycle trophogonique d'*Aedes africanus* (Theobald), vecteur potentiel de la fièvre jaune, dans une galerie forestière du sud de la République Centrafricaine. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **XII**, n° 2 : 127-134.
- GERMAIN (M.), HERVÉ (J.P.), SUREAU (P.), FABRE (J.), ROBIN (Y.) et GEOFFROY (B.), 1976 a. — Une souche de virus amaril isolée d'*Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren, en République Centrafricaine. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **XIV**, n° 2 : 20-23.
- GERMAIN (M.), SUREAU (P.), HERVÉ (J.P.), FABRE (J.), MOUCHET (J.) et GEOFFROY (B.), 1976 b. — Isolements de fièvre jaune à partir d'*Aedes* du groupe *A. africanus* (Theobald) en République Centrafricaine. Importance des savanes humides et semi-humides en tant que zone d'émergence du virus amaril. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **XIV**, n° 2 : 42-56.
- HADDOW (A.J.), 1954. — Studies on the biting-habits of african mosquitoes. An Appraisal of methods employed, with special reference to the twenty-four hour catches. *Bull. ent. Res.*, **45** : 199-242.
- HADDOW (A.J.), 1960. — Studies on the biting habits and medical importance of East African mosquitoes in the genus *Aedes*. I. Subgenera *Aedimorphus*, *Banksinella* and *Dunnisus*. *Bull. ent. Res.*, **50** : 759-779.
- HADDOW (A.J.), 1961. — Studies on the biting habits and medical importance of East African mosquitoes in the genus *Aedes*. II. Subgenera *Mucidus*, *Diceromyia*, *Finlaya* and *Stegomyia*. *Bull. ent. Res.*, **52** : 317-351.
- HADDOW (A.J.) et SSENKUBUGE (Y.), 1965. — Entomological studies from a high tower in Zika Forest, Uganda, Part I. The biting activity of mosquitoes and tabanids as shown by twenty-four hour catches. *Trans. R. ent. Soc. Lon.*, **117** : 215-243.
- HAMON (J.), 1963. — Les moustiques anthropophiles de la région de Bobo-Dioulasso. Cycles d'agressivité et variations saisonnières. *Ann. Soc. ent. France*, **132** : 85-144.
- HAMON (J.), PICHON (G.) et CORNET (M.), 1971. — La transmission du virus amaril en Afrique occidentale. Ecologie, répartition, fréquence et contrôle des vecteurs et observations concernant l'épidémiologie de la fièvre jaune. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **IX**, n° 1 : 3-60.

- LUMSDEN (W.H.R.), 1952. — The crepuscular biting activity of insects in the forest canopy in Bwamba, Uganda. A study in relation to the sylvan epidemiology of yellow fever. *Bull. ent. Res.*, **42** : 721-760.
- PAJOT (F.X.), 1972. — Les vecteurs potentiels majeurs du virus amaril en République Centrafricaine. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, vol. **X**, n° 2 : 111-117.
- SILLANS (R.), 1958. — Les savanes de l'Afrique centrale. *Encyclopédie biologique*, Ed. P. Lechevalier, Paris. **LV** : 1-423.
- SUREAU (P.), GERMAIN (M.), FABRE (J.), HERVÉ (J.P.) et GEOFFROY (B.), 1975. — Fièvre jaune selvatique en République Centrafricaine. *Rapport final 10<sup>e</sup> Conf. techn. de l'O.C.E.A.C., Yaoundé, 15-17 avril 1975*, **II** : 369-374.