

Etudes sur la fièvre jaune en Ethiopie

4. Recherches entomologiques à la station de Manéra

P. NERI,¹ C. SÉRIÉ,² L. ANDRAL³ & A. POIRIER⁴

L'enquête entomologique menée de 1962 à 1964 dans le village éthiopien de Manéra permet d'attribuer à Aedes simpsoni un rôle primordial dans la propagation interhumaine de l'épidémie de fièvre jaune.

En forêt, trente espèces de moustiques ont été identifiées. L'étude de leur distribution horizontale et verticale laisse entrevoir la participation d'Aedes africanus au maintien du cycle sylvatique du virus amaril. Le genre Eretmapodites retient l'attention en raison de son importance numérique. Malgré la présence d'assez nombreux gîtes larvaires, Aedes aegypti adulte, essentiellement zoophile, est quasi introuvable dans les habitations comme dans la forêt.

Dans une note antérieure, Lindrec a donné la répartition des différentes espèces de Culicidés susceptibles de transmettre la fièvre jaune en Ethiopie (Lindrec, 1962).

Notre intention est de présenter ici les travaux réalisés à la station expérimentale de Manéra (Kaffa), de novembre 1962 à juillet 1964.

Ces travaux portent essentiellement sur la faune arthropode du village proprement dit de Manéra et sur celle de la forêt du même nom. Nous étudierons surtout les principales espèces trouvées, à savoir : *Aedes simpsoni*, qui représente dans le village 98 % de la faune culicidienne, *A. africanus* et le genre *Eretmapodites* dans la forêt. Une mention spéciale sera faite pour *A. aegypti*. Nous aborderons ensuite l'étude des chasses de 24 heures dans la forêt, ainsi que celle des gîtes larvaires. Nous compléterons ces données par un bilan général des chasses nocturnes et diurnes durant les 18 mois d'existence de la station expérimentale.

ÉTUDES DANS LE VILLAGE DE MANÉRA

Description géographique

Le village de Manéra, qui s'étend sur environ 1 km², est constitué par une centaine de cases

rondes aux murs en torchis et au toit de chaume. Chaque case est entourée d'une épaisse végétation constituée de faux bananiers et de plantations de *Colocasia esculentum*. On trouve également quelques champs de maïs, de sorgho et de coton. Les cases communiquent entre elles par de petits sentiers qui se déroulent comme de véritables labyrinthes percés au milieu d'une végétation luxuriante.

Manéra, situé dans le fond d'une cuvette, est entouré sur trois côtés par des collines et débouche par le quatrième sur un plateau de quelques hectares, qui s'incline vers la forêt-galerie de la Chouchouma. Le village est traversé par un petit affluent de cette rivière.

Résultats

Au cours de nos recherches dans le village, nous avons identifié six espèces de moustiques :

Aedes (Stegomyia) aegypti (L.)
Aedes (Stegomyia) simpsoni (Theo.)
Eretmapodites chrysogaster Graham
Uranotaenia ornata Theo.
Malaya taeniarostris (Theo.)
Toxorhynchites brevipalpis Theo.

De ces six espèces, l'une domine et représente pratiquement, à elle seule, la quasi-totalité de la faune culicidienne : *A. simpsoni*. Ce moustique est le vecteur essentiel de l'épidémie éthiopienne de fièvre jaune, à laquelle il a donné son caractère rural. L'écologie d'*A. simpsoni* est capitale car elle conditionne la propagation interhumaine de la maladie.

¹ Détaché à l'Institut Pasteur d'Ethiopie par le Ministère de la Santé du Gouvernement impérial, Addis-Abéba.

² Ancien Directeur de l'Institut Pasteur d'Ethiopie. Actuellement: Directeur de l'Institut Pasteur de la Guyane française.

³ Ancien Directeur adjoint de l'Institut Pasteur d'Ethiopie.

⁴ Ancien Chef de Service à l'Institut Pasteur d'Ethiopie.

TABLEAU 1
CAPTURES D'*A. SIMPSONI* DANS LE VILLAGE DE MANÉRA

	1962	1963											Total
	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	
Moyenne de capture par homme et par heure	60	70	66	129	48	80	118	112	127	172	183	104	
Nombre de moustiques capturés	240	280	264	516	192	320	472	448	508	688	652	416	4996

Un premier fait à noter, dont il est inutile de souligner l'importance, réside dans la présence d'*A. simpsoni* tout au long de l'année dans le village de Manéra. Une recherche portant sur 12 mois (décembre 1962-novembre 1963) nous permet de voir que 104 *A. simpsoni* en moyenne piquent l'homme par heure de chasse. Le tableau 1 donne le détail des résultats obtenus. Nous ne reviendrons pas sur la biologie de ce moustique dont une étude a été donnée ailleurs (Sérié et al., 1964). Nous rappellerons simplement que les *A. simpsoni* piquent l'homme aux heures les plus chaudes de la journée et que leur agressivité est essentiellement fonction des conditions atmosphériques : lorsque le ciel est sans nuages, ils sont très actifs ; par ciel nuageux, au contraire, leurs attaques sont beaucoup plus espacées et moins nombreuses.

Généralement, *A. simpsoni* ne quitte pas les plantations de faux bananiers ou de *Colocasia* qui entourent les cases ; il ne pénètre jamais à l'intérieur de ces dernières (du moins ne l'y avons-nous

jamais trouvé). Il s'agit donc d'une distribution péridomestique exophile.

L'étude des gîtes larvaires effectuée durant le mois d'avril 1964 à Manéra a été particulièrement instructive. Elle a permis de voir qu'ils sont constitués par l'eau accumulée à l'aisselle des feuilles des plantes axiles :

- *Colocasia esculentum*, cultivé aux alentours des cases, et dont les habitants consomment les bulbes ;
- les faux bananiers (*Mus enset*), dont les indigènes utilisent également le bulbe terminal comme nourriture. Ces deux plantes sont donc absolument indispensables à la vie des populations et rentrent dans le cadre de ce qu'il est convenu d'appeler les cultures vivrières ;
- les *Dracoena*, plantes ornementales ;
- les ananas.

Les principaux résultats de nos recherches, donnés dans le tableau 2, font apparaître l'importance

TABLEAU 2
CONTRÔLE DES GÎTES LARVAIRES DE PLANTES AXILES
DANS LE VILLAGE DE MANÉRA (AVRIL 1964)

Espèce	Nombre de larves trouvées dans les gîtes établis sur				
	1000 <i>Colocasia esculentum</i>	50 <i>Mus enset</i>	30 <i>Dracoena</i>	10 ananas	Total
<i>A. simpsoni</i>	756	11	1	4	772
<i>A. aegypti</i>	1	0	0	0	1
<i>Eretmapodites</i> groupe <i>chrysogaster</i>	4	0	7	0	11
<i>Toxorhynchites brevipalpis</i>	0	23	0	0	23
<i>Uranotaenia ornata</i>	19	27	0	0	46
<i>Malaya taeniarostris</i>	11	14	0	0	25
Total	791	75	8	4	878

TABLEAU 3
POPULATION LARVAIRE DE GÎTES NATURELS
ET ARTIFICIELS
LORS DE 20 CONTRÔLES HEBDOMADAIRES

Espèce	Nombre de larves	
	Gîtes naturels	Gîtes artificiels
<i>A. africanus</i>	8	0
<i>A. luteocephalus</i>	4	0
<i>A. aegypti</i>	1	4
<i>A. stokesi</i>	11	0
<i>A. furcifer</i>	9	0
<i>Culex nebulosus</i>	0	2
<i>Eretmapodites</i> groupe <i>chrysogaster</i>	0	4
<i>Toxorhynchites brevipalpis</i>	1	2
Total	34	12

primordiale de *Colocasia esculentum* comme gîte larvaire, confirmant les travaux de Haddow (1948) sur ce sujet.

Précisons qu'au cours de cette étude nous avons disposé 10 récipients métalliques, d'un diamètre de 15 cm, autour des habitations. Ces gîtes larvaires artificiels étaient examinés hebdomadairement et nos contrôles ont porté sur 20 semaines. Les résultats sont exprimés dans le tableau 3. Ils montrent la présence de quelques larves d'*A. aegypti*, sur lequel nous aurons l'occasion de revenir ailleurs.

ÉTUDES DANS LA FORÊT DE MANÉRA

Description géographique

La forêt de Manéra est une forêt-galerie qui s'allonge le long de la rivière Chouchouma, sur 5 km de long environ et 0,8 à 1 km de large. Elle s'étrangle à certains endroits, jusqu'à n'avoir plus qu'une largeur de 200 m. Cette forêt de type secondaire est caractérisée par un épais sous-bois et de grands arbres qui sont pour la plupart des essences du type *Ficus*. Avant notre arrivée, elle pouvait être considérée comme absolument vierge.

Espèces identifiées

L'étude de la forêt est de loin la plus importante car elle occupe la quasi-totalité de nos travaux de novembre 1962, date de la création de la station de

Manéra, à avril 1964. Nous y avons trouvé 30 espèces de moustiques :

Aedes (Stegomyia) africanus (Theo.)
Aedes (Stegomyia) simpsoni (Theo.)
Aedes (Stegomyia) aegypti (L.)
Aedes (Stegomyia) usambara Mattingly
Aedes (Stegomyia) chaussieri Edw.
Aedes (Stegomyia) luteocephalus (Newst.)
Aedes (Aedimorphus) cumminsii (Theo.)
Aedes (Aedimorphus) tarsalis (Newst.)
Aedes (Aedimorphus) dentatus (Theo.)
Aedes (Aedimorphus) quasiunivittatus (Theo.)
Aedes (Aedimorphus) stokesi Evans
Aedes (Aedimorphus) marshallii (Theo.)
Aedes (Neomelaniconion) circumluteolus (Theo.)
Aedes (Neomelaniconion) albothorax (Theo.)
Aedes (Diceromyia) furcifer (Edw.)
Aedes (Finlaya) ingrami Edw.
Aedes (Finlaya) embuensis Edw.
Aedes (Mucidus) grahamii (Theo.)
Culex
Eretmapodites groupe *chrysogaster*
Eretmapodites groupe *quinquevittatus*
Eretmapodites groupe *inornatus*
Mansonia (Mansonioides) africana (Theo.)
Anopheles (Anopheles) implexus (Theo.)
Anopheles (Anopheles) coustani Laveran
Anopheles (Anopheles) paludis Theo.
Anopheles (Cellia) gambiae Giles
Anopheles (Cellia) funestus Giles
Anopheles natalensis var. *multicinctus* Edw.
Toxorhynchites brevipalpis Theo.

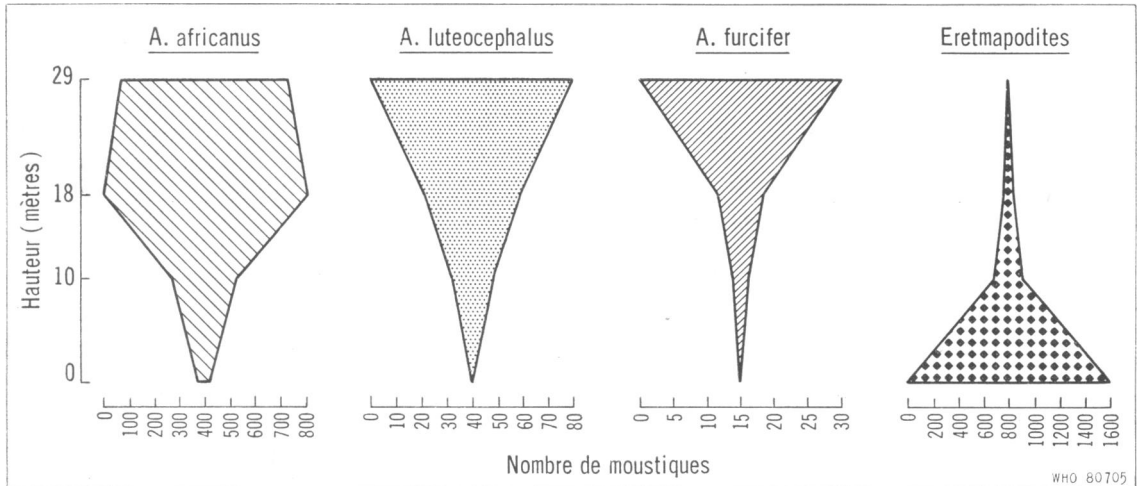
Etude écologique

1) Distribution des espèces

Elle a été étudiée grâce à l'installation de plates-formes à 10, 18 et 29 m de hauteur et par la pratique de chasses quotidiennes de 18 à 20 heures (fig. 1).

Distribution verticale. La fréquence des moustiques variait considérablement en fonction des espèces et de la hauteur à laquelle ils étaient chassés. Ainsi, pour *A. africanus*, les captures les plus nombreuses se faisaient à 18 m. Pour *A. luteocephalus* et *A. furcifer*, c'est au niveau de la voûte des arbres, c'est-à-dire entre 29 et 30 m, que les moustiques étaient trouvés avec le maximum de fréquence. Par opposition, les moustiques du genre *Eretmapodites*, qu'il s'agisse du groupe *chrysogaster* ou des groupes *quinquevittatus* et *inornatus*,

FIG. 1
DISTRIBUTION VERTICALE DES ESPÈCES (CHASSES NOCTURNES DE 18 A 20 HEURES)



WHO 80705

n'étaient trouvés qu'au ras du sol; à 10 m de hauteur, ils étaient très rares.

Distribution horizontale. Les chasses avaient lieu le matin de 9 à 11 heures. Les employés préposés aux captures étaient répartis en deux groupes : le premier travaillait en lisière de la forêt dans la zone A, le second se plaçait à l'intérieur de la forêt dans la zone B (ces deux zones sont délimitées dans la figure 2). Nous avons pu ainsi établir des comparaisons entre les espèces le plus fréquemment rencontrées, à savoir : *A. dentatus*, *A. cumminsii*, *A. tarsalis* et le groupe *Eretmapodites*.

A. dentatus et *A. cumminsii* étaient nombreux dans la zone A et pratiquement absents dans la zone B; en revanche, *A. tarsalis* et le genre *Eretmapodites* étaient nombreux dans la zone B et pratiquement absents dans la zone A.

2) Chasses de 24 heures

Technique utilisée. Les études ont été faites sur un seul arbre, où étaient aménagées pour les chasses de nuit deux plates-formes, l'une à 18 m, l'autre à 29 m; sur chacune d'elles, ainsi qu'au sol, nous disposions d'une équipe de 3 hommes. Le début de la chasse était fixé à 18 heures précises. Deux hommes de chaque équipe travaillaient, pendant que le 3^e se reposait, et chaque heure s'effectuait la rotation d'un travailleur. Celui qui commençait sa tâche montait à la plate-forme qui lui était

assignée, muni de tubes pour la capture des moustiques. Celui qui venait de terminer son tour de garde descendait avec les moustiques capturés dans l'heure de service précédente.

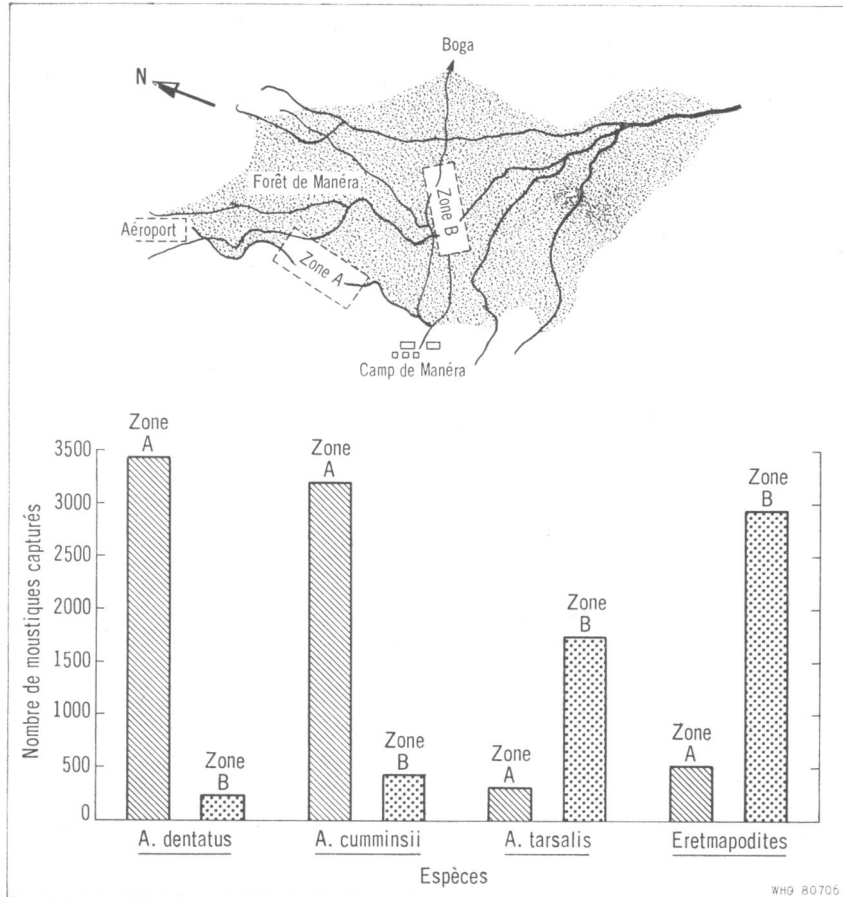
Résultats. Nous donnons, dans le tableau 4, les totaux récapitulatifs de 20 chasses de 24 heures. La figure 3 illustre, à titre indicatif, la répartition des captures d'*A. africanus* et d'*Anopheles gambiae*. Nous précisons qu'*A. africanus*, au même titre du reste qu'*A. furcifer* et *A. luteocephalus*, a un clocher unique d'activité situé entre 18 et 20 heures. Toutes ces espèces ont, contrairement à ce qui se passe ailleurs, une très faible activité matinale. L'activité d'*An. gambiae* semble être principalement nocturne.

3) Gîtes larvaires

Une étude systématique des gîtes larvaires a été faite de janvier à mai 1964. Nous décrivons successivement les gîtes naturels et les gîtes artificiels.

Gîtes naturels. Vingt et un gîtes, représentés par des trous d'arbre contenant de l'eau, ont été reconnus. Une fois par semaine, les techniciens affectés à ce service siphonnaient l'eau des gîtes, et la recueillaient dans des tubes en plastique. Cette opération terminée, les trous d'arbre étaient lavés avec de l'eau distillée et remplis d'eau filtrée. Les tubes étaient transportés à la station, les larves dénombrées et mises en élevage.

FIG. 2
DISTRIBUTION HORIZONTALE DES ESPÈCES (CHASSES DIURNES DE 9 A 11 HEURES)



Gîtes artificiels. Nous avons accroché 16 récipients, formés par des segments de tiges de bambous de 4 cm de diamètre et de 16 cm de haut, à quatre grands arbres, à des hauteurs respectives de 1, 10, 20 et 30 m. Ces gîtes artificiels étaient contrôlés hebdomadairement. Lorsque des larves étaient trouvées, elles étaient prélevées et transportées à la station, où l'on attendait le développement des adultes pour procéder à leur identification. Les récipients étaient lavés à l'eau bouillante puis remplis d'eau filtrée et remis en place sur les arbres.

Résultats. Nous les résumons en deux tableaux. Le tableau 5 correspond aux contrôles des 21 gîtes naturels. Il montre l'importance des trous d'arbre comme gîtes d'*A. africanus*.

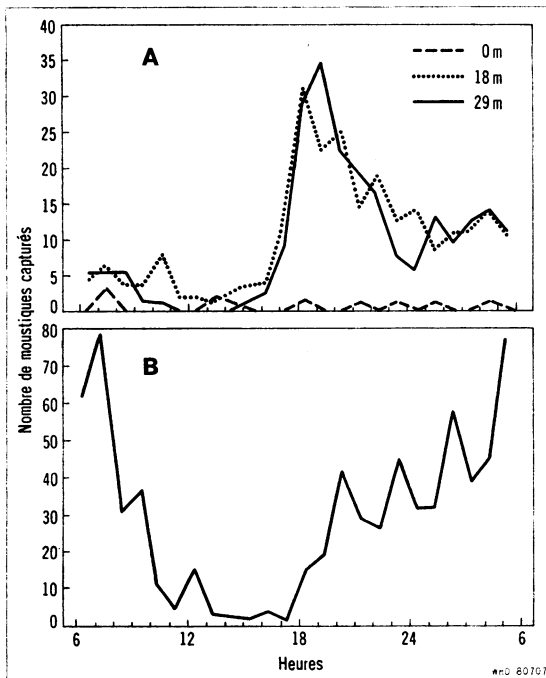
Le tableau 6 donne les résultats obtenus par un contrôle de 20 semaines sur 16 récipients répartis à différentes hauteurs. Sa lecture montre que les gîtes de beaucoup les plus fréquentés sont ceux situés entre le niveau du sol et une hauteur de 1 m.

4) Etude des principales espèces

Nous nous bornerons à étudier ici *A. africanus*, *A. aegypti* et le genre *Eretmapodites*.

Aedes africanus. Compte tenu de l'importance de ce moustique, nous nous sommes particulièrement intéressés dans la forêt de Manéra à son étude. Nous avons noté quatre faits qui sont susceptibles de présenter un certain intérêt. Ils ne

FIG. 3
CYCLE D'ATTAQUE D'*Aedes africanus*^a (A)
ET D'*Anopheles gambiae* (B)



^a Total arithmétique pour trois hauteurs de capture sur 20 chasses de 24 heures.

font que confirmer ce qui avait été vu et décrit antérieurement par Haddow & Mahaffy (1949).

a) Température. Un contrôle effectué pendant 32 jours, du 15 juillet au 17 août 1963, montre une corrélation directe entre la température et le nombre de moustiques capturés; c'est ainsi que des variations comprises entre 17°C et 32°C font apparaître des différences de captures qui vont de 10 à 50 moustiques durant les deux heures de chasse vespérale.

b) Action du vent. L'étude de 77 chasses nocturnes avec vent et de 75 chasses nocturnes sans vent nous a permis de mettre en évidence l'influence de ce facteur sur la hauteur à laquelle *A. africanus* est actif. Dans le cas de vent modéré, *A. africanus* ne se rencontre pas au-delà de 18 m, alors que pendant les nuits sans vent il est possible de le trouver à 30 m.

c) Attaques au sol. En septembre et octobre 1963, nous avons observé dans la zone A des *A. africanus* piquant l'homme au niveau du sol.

Nous pensons que ces attaques sont particulièrement intéressantes à noter et peuvent expliquer les contaminations humaines d'origine sylvaïque sans que d'autres vecteurs puissent être mis en cause.

d) Gîtes larvaires d'*A. africanus*. Un fait intéressant à relever est la discordance entre le lieu fréquenté par les adultes et la dispersion des foyers larvaires. En effet, outre les gîtes normaux (trous d'arbre) trouvés dans la forêt, nous avons constaté la présence de nombreux gîtes dans des trous d'arbre situés à 300 et 1000 m de la forêt, dans le village de Manéra. Il semble que les femelles réalisent des vols non coutumiers, liés à la ponte, et que les adultes nouvellement nés effectuent leur premier vol pour rejoindre la forêt.

Aedes aegypti. Au cours de 19 mois de chasses diurnes et de 18 mois de chasses nocturnes, on a trouvé seulement 3 adultes d'*A. aegypti* sur un total d'environ 120 000 moustiques capturés: 2 pris au sol, au cours de chasses diurnes, et 1 pris sur la plate-forme de 18 m, à 6 heures, au cours d'une chasse de 24 heures.

Dans le village de Manéra, de nombreuses inspections ne nous ont jamais permis de capturer d'adultes. En revanche, les contrôles hebdomadaires de gîtes larvaires, tant dans la forêt que dans le village de Manéra, ont montré des larves en nombre assez considérable. Ces larves étaient trouvées dans de vieux récipients en terre cuite ou dans des couvercles de fûts d'essence. Les adultes obtenus à partir de ces larves appartenaient à la forme obscure d'*A. aegypti*, décrite et signalée au Kenya et en Ouganda par McClelland (1959).

Il semble que dans la vallée de la Chouchouma, *A. aegypti* soit une espèce essentiellement zoophile, fait particulièrement important, compte tenu de la valeur d'*A. aegypti* comme agent de transmission du virus amaril. Cette conclusion rejoint celle précédemment exprimée par Haddow (1944).

Genre Eretmapodites. L'importance du nombre d'*Eretmapodites* dans la forêt de Manéra nous a poussés à étudier les espèces de ce genre. Elles représentent en effet, à elles seules, 32% de la faune culicidienne et se répartissent de façon fort inégale dans les trois groupes: 80% reviennent au groupe *chrysogaster*, 15% au groupe *quinquevittatus* et 3% au groupe *inornatus*. Chacun de ces groupes a des gîtes qui lui sont propres. C'est ainsi que les larves du groupe *chrysogaster* se trouvent essentiellement dans les feuilles sèches qui jonchent le sol; les larves de *quinquevittatus* dans

TABLEAU 4
RÉSULTATS GLOBAUX DE 20 CHASSES DE 24 HEURES

Espèce	Nombre de moustiques capturés			
	Sol (0 m)	2 ^e plate-forme (18 m)	3 ^e plate-forme (29 m)	Total
<i>Aedes africanus</i>	12	231	206	449
<i>A. luteocephalus</i>	3	35	50	88
<i>A. cumminsii</i>	62	0	1	63
<i>A. tarsalis</i>	49	0	0	49
<i>A. stokesi</i>	1	0	0	1
<i>A. dentatus</i>	1	0	0	1
<i>A. circumluteolus</i>	6	0	0	6
<i>A. albothorax</i>	1	0	0	1
<i>A. furcifer</i>	0	7	47	54
<i>A. ingrami</i>	0	1	0	1
<i>A. grahami</i>	0	0	3	3
<i>Taeniorhynchus africanus</i>	3	0	0	3
<i>Eretmapodites chrysogaster</i>	30	0	0	30
<i>E. quinquevittatus</i>	5	0	0	5
<i>E. inornatus</i>	1	0	0	1
<i>Culex</i> (toutes espèces)	26	37	17	80
<i>Anopheles gambiae</i>	625	49	41	715
<i>An. funestus</i>	2	1	0	3
<i>An. implexus</i>	10	0	0	10
<i>An. paludis</i>	1	0	0	1
Total	838	361	365	1564

TABLEAU 5
RÉSULTATS DE 20 CONTRÔLES
EFFECTUÉS SUR 21 GÎTES LARVAIRES NATURELS
(TROUS D'ARBRE)

Espèce	Nombre de contrôles positifs
<i>A. luteocephalus</i>	15
<i>A. aegypti</i>	10
<i>A. stokesi</i>	23
<i>A. furcifer</i>	7
<i>Culex nebulosus</i>	34
<i>C. macfiei</i>	18
<i>Theobaldia fraseri</i>	5
<i>Eretmapodites chrysogaster</i>	9
<i>Toxorhynchites brevipalpis</i>	11
Total	210

TABLEAU 6
RÉSULTATS DES CONTRÔLES EFFECTUÉS
SUR DES GÎTES LARVAIRES ARTIFICIELS
PLACÉS A DIFFÉRENTES HAUTEURS

Espèce	Nombre de contrôles positifs				
	1 m	10 m	20 m	30 m	Total
<i>Aedes africanus</i>	11	2	1	2	16
<i>A. stokesi</i>	7	1	0	0	8
<i>A. luteocephalus</i>	3	0	1	0	4
<i>A. furcifer</i>	4	0	2	0	6
<i>Eretmapodites chrysogaster</i>	5	2	1	2	10
<i>Toxorhynchites brevipalpis</i>	2	1	2	3	8
<i>Culex nebulosus</i>	25	10	14	5	54
<i>C. macfiei</i>	6	2	3	0	11
Total	63	18	24	12	117

TABEAU 8
RÉSULTATS ^a DES CHASSES NOCTURNES (18-20 HEURES)

	Observations effectuées en												Total							
	1962						1963							1964						
	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.		Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai
Nombre de chasses	8	8	—	8	24	22	27	24	27	26	21	27	24	14	16	16	18	18	13	341
Total des heures de travail	96	96	—	96	432	264	432	394	432	416	352	432	384	280	283	288	324	324	234	5410
Nombre total d'insectes capturés	80	55	—	101	301	227	1221	1029	930	851	510	532	367	391	286	213	235	277	192	7848
Moyenne de capture homme/heure	0,83	0,57	—	1,04	1,05	0,85	2,8	2,6	2,1	2	1,4	1,2	0,95	1,3	0,99	0,73	0,88	0,85	0,82	1,27
<i>Aedes africanus</i>	25	17	—	28	134	73	591	554	542	466	343	336	227	224	219	123	164	153	63	4282
<i>A. luteocephalus</i>	1	1	—	0	0	1	44	47	19	12	8	9	2	12	22	16	17	40	19	270
<i>A. simpsoni</i>	0	2	—	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>A. aegypti</i>	0	0	—	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aedes (Aedimorphus) (toutes espèces)</i>	39	14	—	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53
<i>A. tarsalis</i>	—	—	—	0	0	1	45	133	77	42	5	2	0	0	2	1	0	7	12	327
<i>A. cumminsii</i>	—	—	—	0	0	0	337	111	45	64	27	8	5	5	1	8	10	2	37	630
<i>A. stokesi</i>	0	0	—	0	0	0	0	2	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>A. dentatus</i>	—	—	—	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5
<i>Aedes circumluteolus</i>	1	1	—	0	0	0	4	5	3	7	0	0	3	0	1	4	1	0	0	30
<i>Aedes furcifer</i>	0	0	—	1	1	1	26	16	5	8	11	12	7	15	12	3	21	16	1	156
<i>Aedes ingrami</i>	0	0	—	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	8
<i>A. embuensis</i>	0	0	—	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Aedes grahami</i>	0	0	—	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Eretmapodites (toutes espèces)</i>	3	15	—	64	156	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	238
<i>E. chrysogaster</i>	—	—	—	—	—	139	126	114	196	120	73	107	91	85	14	19	29	25	23	1161
<i>E. quinquevittatus</i>	—	—	—	—	—	3	4	0	3	12	0	0	0	0	2	0	0	0	0	24
<i>E. inornatus</i>	—	—	—	—	—	1	3	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Taeniorhynchus africanus</i>	0	0	—	0	0	0	1	1	1	2	4	0	4	1	0	0	2	1	1	18
<i>Taeniorhynchus metallicus</i>	0	1	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Culex (toutes espèces)</i>	2	4	—	4	1	6	1	2	15	6	5	5	5	2	11	6	3	0	3	77
<i>Anopheles implexus</i>	3	0	—	2	2	1	33	15	10	64	8	2	0	1	1	0	0	1	5	148
<i>An. paludis</i>	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>An. coustani</i>	2	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4
<i>An. gambiae</i>	0	0	—	0	0	0	16	16	3	8	16	41	16	42	0	31	39	32	17	277
<i>An. funestus</i>	4	0	—	0	1	0	19	10	16	20	5	7	3	0	0	0	3	0	1	89
<i>An. natalensis</i> var. <i>multicinctus</i>	0	0	—	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tabanidae</i>	0	0	—	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

^a Total des captures effectuées à toutes les hauteurs.

l'aisselle des feuilles d'ananas et de *Dracoena*, celles, enfin, du groupe *inornatus* dans les feuilles de *Colocasia esculentum*. On comprend, dès lors, l'importance de la pluviométrie pour le développement des larves de ce genre.

BILAN DES CHASSES DIURNES ET NOCTURNES EFFECTUÉES DANS LA FORÊT DE MANÉRA

Pour mettre ce bilan en évidence, nous avons établi un tableau dans lequel ont été notées les principales espèces capturées et précisé le nombre d'adultes recueillis mensuellement (tableaux 7 et 8). En 18 mois de chasse, on a dénombré 112 684 moustiques capturés dans la journée et seulement 7848 capturés pendant les chasses nocturnes. L'ensemble se répartit en vingt-six espèces différentes; précisons que les *Culex* ont tous été groupés, les espèces n'ayant pas été identifiées. Pour

permettre une meilleure appréciation des résultats, nous avons pensé utile de préciser l'importance des précipitations, le nombre de chasses effectuées par mois, le total des heures de chasse et enfin le nombre des insectes capturés.

Nous donnons également une moyenne de captures par homme/heure de chasse, qui permet d'apprécier les différences d'un mois sur l'autre, en rendant comparable des chiffres qui parfois, dans leur valeur absolue, présentent de grandes variations. C'est ainsi qu'il est possible de voir que les moyennes de captures homme/heure de chasse ont été nettement plus élevées de mai à septembre 1963.

Nous tenons enfin à préciser que tous les moustiques capturés l'ont été sur l'homme (à l'aide d'un tube à hémolyse). Au cours de nos prospections et de nos chasses, nous n'avons jamais utilisé de pièges à lumière, d'aspirateurs, ou de pièges à appât avec animaux domestiques ou sauvages.

SUMMARY

Entomological studies in connexion with the Ethiopian yellow-fever epidemic of 1960-62 were carried out in the village of Manera and the surrounding forest from November 1962 to May 1964. All mosquitos were captured on man.

In the village itself 6 mosquito species were found, of which *Aedes simpsoni* was by far the most abundant and most important; over a 12-month period it was found to inflict an average of 104 bites per man-hour. This is an exophilous house-haunting mosquito, breeding preferentially in the growths of *Colocasia esculentum* planted near the huts of the villagers.

Of the 30-odd species of mosquito identified in Manera forest, *Aedes africanus*, *Aedes aegypti* and *Eretmapodites* spp. were given particular attention.

Although vertical-distribution studies showed that *Aedes africanus* dwells mainly at a height of about 18 m (with *Aedes luteocephalus* and *Aedes furcifer* predominating at about 30 m and *Eretmapodites* on the forest floor up to 10 m), it was observed to bite man

readily at ground level in September and October 1963; the authors suggest that this mosquito may therefore well be the origin of human silvatic yellow-fever infections. It is a treehole breeder, whose activity is greatest at 18.00-20.00 hours and is affected by temperature and wind.

Aedes aegypti made up only 3 of over 120 000 mosquitos captured; none of these 3 was in Manera village although numerous larvae were found there. It is thought to be primarily zoophilic in the Manera area.

Eretmapodites species made up 32% of all captures, which figure may be broken down into 80% *chrysogaster* group, 15% *quinquevittatus* group, 3% *inornatus* group, and 2% unidentified. As these mosquitos breed largely in dead foliage, rainfall is essential to larval development.

Tables 7 and 8 detail the numbers of mosquitos caught by day and by night in relation to monthly rainfall, monthly number of catches and catching hours, and average catch per man-hour.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Haddow, A. J. (1944) *Proc. zool. Soc. (Lond.)*, **115**, 1
Haddow, A. J. (1948) *Bull. ent. Res.*, **39**, 185
Haddow, A. J. & Mahaffy, A. F. (1949) *Bull. ent. Res.*, **40**, 169

Lindrec, A. (1962) *Ann. Inst. Pasteur Ethiopie*, **3**, 72
McClelland, G. A. H. (1959) *Bull. ent. Res.*, **50**, 227, 687
Sérié, C., Andral, L., Lindrec, A. & Neri, P. (1964) *Bull. Org. mond. Santé*, **30**, 299