

Contribution à l'étude écologique d'*Aedes (Stegomyia) simpsoni* (Theobald, 1905) (Diptera, Culicidae) Étude des gîtes larvaires en République Centrafricaine (1)

François-Xavier PAJOT (2)

RÉSUMÉ.

Après un rappel des données existantes concernant les gîtes larvaires d'*A. simpsoni*, l'auteur expose les résultats de ses recherches sur ce sujet en République Centrafricaine.

Contrairement à ce que l'on constate dans la plupart des autres régions d'Afrique, une seule plante fournit, en République Centrafricaine, en zone forestière, des gîtes larvaires en abondance sur une grande période de l'année. Il s'agit du bananier Fondo de taille moyenne, à pétioles à marges juxtaposées. L'auteur montre, au cours de l'étude approfondie des gîtes formés par les aisselles de cette plante, que les femelles d'*A. simpsoni* pondent de préférence dans les aisselles terminales et subterminales qui sont en général bien alimentées en eau de pluie, mais assez pauvres en nourriture pour les larves. Les bananeraies formées de jeunes bananiers, et, bien plus encore, celles constituées de bananiers âgés, renferment moins de larves et de nymphes que les bananeraies à plantes de taille moyenne. En zone urbaine, à Bangui, les bananiers (3 variétés) sont abondants, mais ne produisent, au total, qu'un nombre d'adultes d'*A. simpsoni* insignifiant. En savane, ils ne sont cultivés qu'en petit nombre autour des villages et ne présentent aucun danger sur le plan épidémiologique. Les taros (*Xanthosoma* et *Colocasia*) n'ont qu'une importance secondaire car leur culture, saisonnière, n'est guère développée. Quant aux ananas, contrairement aux variétés de l'Afrique de l'Est, leur rôle est ici pratiquement négligeable.

La présence d'*A. simpsoni*, en République Centrafricaine, paraît liée à celle des plantes à feuilles engainantes. Les gîtes offerts par les arbres ne sont pas utilisés, sauf exception, ni les autres lieux de ponte, y compris les gîtes artificiels péridomestiques.

ABSTRACT.

After a review of previous works concerning breeding places of *A. simpsoni*, the author reports the results of his studies carried out in Central African Republic on this subject.

Contrary to most other African regions, a single plant provides, in the forest zones of Central African Republic, abundant breeding places over a large period of the year. This plant is the medium size "Fondo" banana with juxtaposed edged petioles. A thorough study of the breeding places in the leaf-axils of this plant shows that the females of *A. simpsoni* prefer to oviposit in the terminal and sub-terminal axils, these being generally well provided with rain-water but rather poor in food for the larvae. Young banana plantations and old ones even more contain less larvae and pupae than middle-age plantations. In the city of Bangui itself, three varieties of bananas are abundant but they only produce an insignificant number of *A. simpsoni* adults. In the savanna region they are cultivated in reduced number around the villages, and so do not present any epidemiological danger. The colocasias (*Xanthosoma*, *Colocasia*) only have a secondary importance as their seasonal culture is little developed. The role of the pineapple, contrary to east-African varieties, is practically negligible here.

The presence of *A. simpsoni* in Central African Republic seems to be related to that of plants with sheathing leaves. Breeding places in trees are only exceptionally used as well as the others, peridomestic artificial ones included.

INTRODUCTION.

Les larves d'*A. simpsoni* vivent dans l'eau retenue par certaines plantes (*Dracaena*, *Colocasia*, *Xanthosoma*, certains types de bananiers, *Bilbergia*, *Sansevieria* et ananas). On en trouve également dans les trous d'arbres remplis d'eau. Beaucoup plus rarement, on peut les

(1) Ce sujet fait l'objet d'une thèse de Doctorat ès Sciences d'État qui a été effectuée sous la direction du P^r BERGERARD et soutenue à la Faculté des Sciences d'Orsay, le 15 juin 1973. Jury : MM. BERGERARD, LE BERRE, PAULIAN.

(2) Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M., Centre O.R.S.T.O.M., B.P. n° 165, 97301 Cayenne, Guyane française.

capturer dans l'eau recueillie par des creux du sol ou des feuilles mortes tombées à terre et, auprès des habitations, par des récipients artificiels. Nous allons examiner ici tour à tour les données que nous avons recueillies sur chacun de ces grands types de gîtes larvaires en République Centrafricaine afin de déterminer quels sont ceux qui jouent un rôle fondamental dans le maintien et le développement des populations de cette espèce en cette région d'Afrique.

1. RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES.

1.1. Les phytotelmes.

Nous entendons ici, par phytotelme, une cavité, sur un végétal non ligneux, remplie d'eau stagnante, permettant l'évolution d'une larve de Moustique.

1.1.1. LES BANANIERS.

Les bananiers sont des plantes herbacées possédant un pseudotrunc formé par l'imbrication des gaines foliaires. Celles-ci se terminent par des pétioles très rigides, régulièrement étagés, sauf anomalies. La partie basale de la face interne du pétiole est appelée « aisselle » à l'endroit où elle se sépare du pseudo-tronc. C'est là que s'accumule l'eau de pluie collectée par le limbe et la nervure centrale de la feuille, canalisée ensuite par le pétiole.

— Les bananiers cultivés.

De nombreuses variétés de bananiers sont cultivées en Afrique et on a coutume de subdiviser ceux-ci en bananiers fournissant les bananes qui sont mangées crues et en plantains dont les fruits cueillis avant maturité sont mangés cuits. Les plantains sont des plantes vivrières très largement cultivées dans les zones forestières chaudes et humides. Malgré cela, peu de recherches approfondies y ont été consacrées. WALKER (1931) en a dénombré et décrit 27 variétés au Gabon et DE LANGHE (1961), 56 dans la région de Yangambi (Zaire).

HADDOW (1948) considère que la distinction entre bananiers à bananes consommées crues et plantains est artificielle, particulièrement quand on considère le groupe *Gonja* dont les bananes peuvent être mangées crues quand elles sont mûres, ou cuites quand elles sont vertes ou à demi-mûres. Il lui semble meilleur de suivre THOMAS (in TOTHILL, 1940) qui emploie le groupement utilisé par les Africains. Des groupes africains reconnus par THOMAS (loc. cit.), trois sont importants en Ouganda : *Bitoke*, *Menvu* et *Gonja*. Les pétioles des bananiers des groupes *Bitoke* et *Menvu* forment des gouttières ouvertes dont les

bords sont tournés vers l'extérieur (marges extrorses) dans la partie proche du pseudo-tronc. La base des pétioles étreint la tige de façon très lâche et les aisselles sont loin d'être étanches. Ce n'est seulement que dans les aisselles les plus proches du sommet, qui ne sont pas encore complètement ouvertes, et dans la dernière feuille qui est enroulée, que l'eau peut s'accumuler en une certaine quantité. L'étude de 1 000 aisselles (HADDOW, 1948) de bananiers du groupe *Bitoke* montra que 112 d'entre elles contenaient de l'eau, et qu'une seulement, renfermait des larves d'*A. simpsoni*; sur 1 000 aisselles de bananiers du groupe *Menvu* (HADDOW, loc. cit.), 427 contenaient de l'eau et 6 des larves d'*A. simpsoni*, seule espèce trouvée.

Par contre, l'examen de 1 000 aisselles de bananiers du groupe *Gonja* montra (HADDOW, loc. cit.) que 633 d'entre elles contenaient de l'eau et 369 des larves de moustiques, soit considérablement plus que les aisselles des types précédents. 98,5 % du total des larves de moustiques étaient des larves d'*A. simpsoni*. L'importance de ce groupe, en ce qui nous concerne, est due à la structure des pétioles qui ont des bords si enroulés que la gouttière dorsale est presque fermée, excepté à la base près du pseudo-tronc et qu'ils forment ainsi un conduit presque parfait, canalisant l'eau des grandes surfaces de collection formées par le limbe des feuilles vers les aisselles profondes. Même à la base des pétioles, les bords sont légèrement tournés vers l'intérieur et agrippent fermement le pseudo-tronc, ce qui fait que les aisselles sont pour ainsi dire complètement étanches. Un grand pourcentage d'aisselles de *Gonja* sont donc capables de retenir l'eau et d'offrir ainsi un gîte aux larves d'*A. simpsoni*.

En Tanzanie, au Chaggaland, seules les trois variétés suivantes : *Kibungara*, *Mzuzu* et *Mkono wa tembo* offrent de nombreux gîtes à *A. simpsoni*. 50,9 % des *Kibungara* et 47,8 % des *Mzuzu* renfermaient des larves ou des nymphes d'*A. simpsoni* (GILLET, 1972a).

Dans la région Ulanga, également en Tanzanie, les variétés les plus recherchées par les femelles d'*A. simpsoni* sont *Kaduli* (= *Kaduri*), *Ngaziga*, *Kisukari*, *Mkono ya tembo* et *Mzuzu* (BRIEGEL et FREYVOGEL, 1971; VOGEL, 1971).

Au Kenya, c'est principalement sur les bananiers *Kisukari* et *Ikojozi* que LUMSDEN (1955) récolta des larves d'*A. simpsoni*. TEESDALE (1957) en trouva dans 7 autres variétés à Kwale et à Ganda.

Ces exemples montrent que les enquêtes concernant les gîtes préimaginaux d'*A. simpsoni* doivent porter sur chaque variété de bananiers, et non sur l'ensemble des bananiers d'une région, afin de déterminer celles qui sont susceptibles d'héberger facilement *A. simpsoni*. Il y a de grandes différences d'une variété à une autre, et il apparaît clairement que seules les zones où sont cultivées abondamment des bananiers favorables présenteront un danger au point de vue fièvre jaune (en l'absence d'autres plantes favorables).

Un autre bananier cultivé, *Musa ensete* (= *Ensete ventricosum*) (Welw.) est fréquent dans certaines provinces d'Éthiopie. Sur 140 *M. ensete* contrôlés par NERI (1965) dans la forêt de Manera, 24 seulement contenaient des larves d'*A. simpsoni*, soit 17,1 %. Dans la région de Geddalla Semené, 50 *M. ensete* sur 80 possédaient des aisselles en eau (61,7 %) et 30 de ceux-ci logeaient des larves d'*A. simpsoni* (BROOKS *et coll.*, 1970). MOUCHET (1972a) a également trouvé *A. simpsoni* dans les aisselles de cette plante à Kibondo, en Tanzanie.

De nombreux auteurs ont trouvé des larves ou des nymphes d'*A. simpsoni* dans les aisselles de bananiers sans qu'une indication particulière soit donnée sur la nature de ces bananiers ou en apportant seulement un renseignement insuffisant. Il s'agit pour le Kenya de WISEMAN *et coll.*, 1939, pour le Soudan de LEWIS, 1943, 1946, 1953, pour l'Éthiopie d'OVAZZA *et coll.*, 1956, pour la Tanzanie de HARRIS, 1942, de MOUCHET, 1972a et de TRPIS, 1972a, pour l'Ouganda de MUKWAYA *et coll.*, 1969, pour la République d'Afrique du Sud de MUSPRATT, 1956, pour le Cameroun de RAGEAU et ADAM, 1952, pour la République Centrafricaine de RICKENBACH, 1969, pour le Gabon de MOUCHET, 1971, pour le Nigéria de SURTEES, 1959, pour le Dahomey de HAMON *et coll.*, 1956, pour le Ghana, de SURTEES, 1958, pour la Gambie de BERTRAM *et coll.*, 1958 et pour le Sénégal de DURIEUX, 1953. BRUNHES (*com. pers.*) a également trouvé des larves d'*A. simpsoni* dans les aisselles de bananiers cultivés aux Comores (Grande Comore).

1.1.2. LES TAROS.

A Bwamba (Ouganda), ces Aracées, dont les aisselles fournissent des gîtes particulièrement recherchés par *A. simpsoni*, sont cultivés d'une manière intensive. GIBBINS (1942) indique qu'ils poussent généralement en buissons auprès des maisons, mais HADDOW (1948) trouve qu'ils sont tout autant cultivés comme plantes vivrières dans les plantations de bananiers où ils forment des groupements denses.

L'espèce qui pousse principalement dans les régions basses de l'Ouganda est le grand *Xanthosoma sagittifolium* Schott qui a des feuilles énormes et des aisselles très profondes, largement ouvertes, capables de retenir des quantités d'eau relativement grandes. Sur les pentes des montagnes, *Colocasia esculentum* Schott (= *C. antiquorum* Schott) est l'espèce la plus commune. Plus petite que *X. sagittifolium*, elle présente des feuilles peltées. Les aisselles sont étanches et appréciées des moustiques, bien qu'elles soient généralement plus petites que celles des *Xanthosoma*.

NERI (1965) a trouvé, dans les plantations de Godorre (*C. esculentum*) du village de Manera (Éthiopie, province du Kaffa), 756 gîtes contenant des larves d'*A. simpsoni* sur 1 000 aisselles pourvues d'eau, soit un pourcentage de 75,6.

D'autres auteurs ont également trouvé des larves et des nymphes d'*A. simpsoni* dans des taros. Il s'agit de GILLETT (1941a, b, 1951, 1955), MUKWAYA et MAWEJE (1966), MUKWAYA *et coll.* (1969), pour l'Ouganda, de HARRIS (1942), GILLETT (1969), VOGEL (1971), MOUCHET (1972a) et TRPIS (1972a), pour la Tanzanie, de SERIE *et coll.* (1964), BROOKS *et coll.* (1970), pour l'Éthiopie, de RAGEAU et ADAM (1952), pour le Cameroun, de LEE et MOORE (1972), pour le Nigéria, de MOUCHET (1972b), pour le Ghana, de HAMON *et coll.* (1956), pour le Dahomey et de DURIEUX (1953), pour le Sénégal. BRUNHES (*com. pers.*) a également trouvé des larves d'*A. simpsoni* dans des taros aux Comores (Grande Comore, Anjouan).

1.1.3. LES ANANAS.

HADDOW (1948) signale que dans le Comté de Bwamba (Ouganda) la majorité des aisselles d'ananas est capable de retenir de l'eau, sauf quand la tige est penchée. Quoique le volume de l'eau dans chacune soit habituellement petit, il convient bien au développement des larves. Plus de 20 ou 30 tiges (chacune avec au moins 100 aisselles et une profonde coupe terminale) peuvent jaillir d'une simple racine. 49 % des phytotelmes offerts par cette plante contenaient des larves qui étaient le plus souvent des *A. simpsoni*.

Des larves et des nymphes d'*A. simpsoni* ont été signalées dans des aisselles d'ananas au Kenya (WISEMAN *et coll.*, 1939), en Ouganda (GILLETT, 1941a, b, 1955; HADDOW, 1948; MUKWAYA *et coll.*, 1969), en Tanzanie (HARRIS, 1942; VOGEL, 1971; BRIEGEL et FREYVOGEL, 1971; MOUCHET, 1972a; TRPIS, 1972a), au Soudan (LEWIS, 1946, 1953), en République Centrafricaine (GRUEBINE, 1957), au Cameroun (RAGEAU et ADAM, 1952) et au Ghana (SURTEES, 1958).

1.1.4. LES SANSEVERIA.

GIBBINS (1942) trouve que les jeunes plantes offrent de beaux gîtes à *A. simpsoni*, de l'eau étant retenue au centre du bouquet formé par les nouvelles feuilles. HADDOW (1948) ne l'a pas vérifié, la majorité de ces gîtes, très proches du sol, étant remplis de terre et de débris de feuilles, et donc sans moustiques. LEWIS (1943, 1953) signale des gîtes à *A. simpsoni* formés par des aisselles de *Sansevieria* au Soudan; GILLET (1941b, 1951) en Ouganda et DURIEUX (1953) au Sénégal.

1.1.5. LES PANDANUS.

Les aisselles de *Pandanus* sont très grandes et bien formées; elles retiennent des quantités d'eau considérables avec habituellement de nombreuses larves de moustiques.

HADDOW (1948) n'a pas trouvé de larves d'*A. simpsoni* dans les aisselles des *Pandanus* (*P. chiliocarpus* Stapf) du Comté de Bwamba; il remarque que cette plante n'apparaît heureusement pas dans les régions fréquentées par *A. simpsoni*, sinon elle deviendrait le plus dangereux lieu de ponte de cette espèce. LAARMAN (1958) souligne que l'absence de larves d'*A. simpsoni* dans les aisselles de *Pandanus* n'est pas nécessairement due à l'absence d'adultes d'*A. simpsoni* dans le voisinage. Cet auteur a trouvé des *Pandanus* très proches de plantations de bananiers qui possédaient des larves d'*A. simpsoni* dans leurs aisselles; celles des *Pandanus* en étaient cependant dépourvues.

1.1.6. LES DRACAENA.

Dans le Comté de Bwamba, *Dracaena ugandensis* offre peu de gîtes aux moustiques (HADDOW, 1948).

Les aisselles de *Dracaena steudneri* Schweinf ex Engl. retiennent bien l'eau, mais ont rarement des larves, ce fait étant attribué par GIBBINS (1942) à l'exsudation d'un latex toxique.

OVAZZA *et coll.* (1956) ont trouvé des larves d'*A. simpsoni* dans des aisselles de *Dracaena* sp. en Éthiopie; MUSPRATT (1956) en a également récolté en République d'Afrique du Sud, lorsque ces plantes sont proches des habitations. GARNHAM *et coll.* (1946) signalent qu'*A. simpsoni* choisit les aisselles de *Dracaena reflexa* var. *nitans* Baker comme gîte de ponte dans les environs de la forêt de Kaimosi et *D. fragrans* à Taveta au Kenya. HARRIS (1942) signale également l'utilisation de cette plante par *A. simpsoni* en Tanzanie. Le même fait est remarqué par GILLET (1941b, 1951, 1955) en Ouganda. Il en est de même (HAMON *et coll.*, 1956) au Dahomey.

En Chaggaland (GILLET, 1969) un *Dracaena* est cultivé partout, de façon extrêmement abondante (« on a truly prodigious scale »). *A. simpsoni* utilise fréquemment les aisselles de cette plante si répandue.

1.1.7. LES CANNAS SAUVAGES ET CULTIVÉS.

Leurs aisselles sont capables de retenir de l'eau, mais en quantité trop faible pour le développement de la larve du moustique, excepté dans le cas de la coupe formée par la feuille terminale enroulée (HADDOW, 1948). Tous les Cannas examinés dans le district Ulanga, en Tanzanie, se révélèrent négatifs (BRIEGEL et FREYVOGEL, 1971; VOGEL, 1971).

1.1.8. LES STRELITZIA.

MUSPRATT (1950, 1956) signale que des larves d'*A. simpsoni* ont été trouvées dans l'eau retenue par les aisselles des feuilles de *Strelitzia*, en République d'Afrique du Sud, lorsque ces plantes se trouvaient près des habitations.

1.1.9. LES BILBERGIA.

La présence d'*A. simpsoni* dans les aisselles de cette plante a été relevée par MUSPRATT (1956) en République d'Afrique du Sud, dans la ceinture côtière.

1.1.10. DIVERS.

GILLET (1941b) signale des larves d'*A. simpsoni* dans *Crinum asiaticum* à Entebbe, en Ouganda, LEWIS (1953), dans *C. giganteum* Andr. à Juba, au Soudan, TRPIS (1972a) dans *Crinum* sp., à Kisawasawa, en Tanzanie, et LEE et MOORE (1972), dans une plante appelée « rwang dyam », qui est probablement un *Crinum* sp., sur le plateau de Jos, au Nigéria. Les *Crinum*, ou Lis de brousse (Amaryllidacées), sont des plantes ornementales fréquemment cultivées dans les jardins.

SURTEES (1958) signale des larves d'*A. simpsoni* à Tafa, au Ghana, dans les fleurs d'*Heliconia*.

1.2. Les dendrotelmes.

Nous entendons ici, par dendrotelme, une collection d'eau de faible importance, contenue dans une cavité d'arbre.

DUNN (1926, 1927), KERR (1933) et TAYLOR (1934) signalent qu'*A. simpsoni* pond dans l'eau contenue dans des trous d'arbres en Afrique de l'Ouest. En Afrique Centrale, ce type de gîte est signalé par RAGEAU et ADAM (1952) au Cameroun et par GRJEBINE (1957) en République Centrafricaine. En Afrique de l'Est, en Ouganda, LUMSDEN et BUXTON (1951) trouvèrent des larves d'*A. simpsoni* uniquement dans les trous d'arbre, ceci dans le district du Nil-Ouest. A Bwamba, par contre, *A. simpsoni* pond très rarement dans ce type de gîte. HADDOW (1948) trouve seulement 3 larves sur un total de 2 147 larves récoltées dans 300 trous d'arbres. Il n'y avait pas une larve de cette espèce sur les 1 828 larves récoltées dans 100 trous d'arbres dans la forêt de Ruwenzori, et il en était de même en ce qui concerne les trous d'arbres de la forêt de Kibale, dans le Toro (0 sur 1 481 larves). De même, dans la région d'Entebbe, les femelles semblent pondre uniquement dans les aisselles de plantes non ligneuses. HOPKINS (1952) suggère qu'*A. simpsoni* ne pond pas normalement dans les trous d'arbres, à moins qu'il n'y ait pas suffisamment d'aisselles à sa disposition. GILLET (1951) suppose, lui, que les trous d'arbres sont le lieu de ponte naturel des femelles d'*A. simpsoni*, mais elles auraient acquis l'habitude d'occuper les aisselles de certaines plantes domestiques dans les régions où elles sont utilisées en grand nombre par l'homme.

En Rhodésie du Nord, ROBINSON (1950) signale que 5 % des larves capturées dans des trous d'arbre de la région de Balovale sont des *A. simpsoni*.

HARRIS (1942) indique qu'à Dar-es-Salam, en Tanzanie, 2 arbres sur 100 possèdent des larves d'*A. simpsoni*. BRIEGEL et FREYVOGEL (1971), VOGEL (1971), MOUCHET (1972a) et TRPIS (1972a) récoltèrent également des larves d'*A. simpsoni* dans ce type de gîte en divers autres points de la Tanzanie.

Des larves d'*A. simpsoni* ont été aussi trouvées dans des trous d'arbres en différents lieux au Soudan par LEWIS (1943, 1953) et à Mombasa, sur la côte du Kenya, par WISEMAN *et coll.* (1939).

En Éthiopie, OVAZZA *et coll.* (1956) ont capturé des larves de cette espèce dans des trous d'euphorbes candélabres (gîtes assimilables à des trous d'arbres), seules, ou en commun avec *Eretmapodites silvestris conchobius* Edwards.

1.3. Autres gîtes naturels.

Ils apparaissent assez exceptionnels. LEWIS trouva en 1943 des larves d'*A. simpsoni* dans un creux de rocher des monts Nuba, et, en 1953, dans des feuilles tombées de terre à Senango Faki, au Soudan. RAGEAU et ADAM (1952) en trouvèrent dans l'eau retenue par un trou creusé dans le sol à Yaoundé. WISEMAN *et coll.* (1939) signalent avoir trouvé cette espèce dans des petites collections d'eau sur le sol, dans des rivières et des ruisseaux, dans des feuilles tombées, des noix de coco ouvertes, des coquilles de gastropodes. Le plus inattendu est le gîte formé par l'accumulation d'eau dans un trou de corail signalé par TRPIS *et coll.* (1971) dans la péninsule de Msasani à 8 km au nord de Dar-es-Salam (Tanzanie). Ce type de gîte fut trouvé plusieurs fois. Des larves de cette espèce furent également récoltées à plusieurs reprises au cours de la principale saison des pluies dans des coquilles vides d'Achatines (*Achatina fulica* Bowdich), dans la même région (TRPIS *et coll.*, 1971; TRPIS, 1972b).

1.4. Les gîtes artificiels.

Ce sont, sauf exception, des gîtes occasionnels (HOPKINS, 1952) : ustensiles domestiques (LEWIS, 1943 et 1953; MOUCHET, 1972a), cuve (POMEROY, 1931), pots de fleurs, citerne en fer, vase, vieilles boîtes en fer blanc (HARRIS, 1942), bouteilles, boîtes de conserves (HOPKINS, 1952; MUSPRATT, 1956), bassin en béton (ABBOTT, 1948).

Signalons enfin que divers auteurs ont obtenu des pontes d'*A. simpsoni* en exposant des pondoirs-pièges de diverses sortes. SERVICE (1965) utilisait des gourdes faites avec des fruits de *Lagenaria siceraria*, tandis qu'HARRIS (1942), ROBINSON (1950), TRPIS (1972a), BRIEGEL et FREYVOGEL (1971) et VOGEL (1971) employaient des récipients en bambous. TRPIS (*loc. cit.*) se servait également de pots en verre sombre de 70 mm de diamètre et de 130 mm de

haut. Dans la région d'Ulanga, 197 pots de bambou sur 449 (soit 43,9 %) recevaient des œufs d'*A. simpsoni* (BRIEGEL et FREYVOGEL, 1971).

2. OBSERVATIONS PERSONNELLES.

2.1. Les phytotelmes.

2.1.1. LES BANANIERS.

Le bananier est une plante couramment cultivée en République Centrafricaine. Que ce soit en forêt ou en savane, chaque village, chaque groupement d'habitations, même minime, possède au moins quelques bananiers souvent très proches des habitations. Répondant surtout aux besoins propres du village ou de la petite communauté humaine d'un lieu dit autour desquels ils sont cultivés, ces bananiers sont rarement nombreux et nous avons affaire le plus souvent à des bouquets de bananiers isolés, rarement à une étendue suffisamment importante pour qu'on puisse lui donner le nom de bananeraie.

Par contre, autour des villes et des groupements humains importants les cultivateurs ont intensifié la culture de cette plante afin de répondre à la demande croissante des habitants. C'est ainsi qu'afin d'alimenter les marchés de la ville de Bangui de nombreux endroits de la forêt de Botambi, qui s'étend au S-O de cette ville, ont été défrichés, destinés en majorité aux cultures vivrières, dont celles du bananier. Ces cultures s'échelonnent tout au long de la piste de Botambi, principale voie de communication de cette région; elles sont séparées ou non, par de petites étendues de forêt non encore abattues ou quelquefois par des plantations de caféiers.

Lorsqu'une partie de la forêt est destinée à la culture, la plupart des arbres du terrain choisis sont abattus, puis le sol est nettoyé et débarrassé de presque toute la végétation basse naturelle. Prêt à la culture, il reçoit de nombreux plants de bananiers. Ceux-ci grandissent assez rapidement. Sous leur ombrage sont alors cultivés ananas, taros, manioc, pimentiers, gombos, etc. Une abondante végétation naturelle envahit rapidement les endroits non occupés par une plante cultivée. Lorsqu'un bananier a fourni un régime, il est, soit coupé pour permettre à ses rejets de croître à leur tour, soit conservé pour en fournir d'autres qui seront transplantés. Lorsque le sol est épuisé et que les cultures vivrières deviennent médiocres, le terrain est alors abandonné et rapidement recouvert par une végétation forestière abondante.

Cet aperçu sur l'histoire naturelle des plantations de la piste de Botambi permet de diviser les bananeraies de cette région en trois catégories :

— les nouvelles bananeraies constituées en majorité de jeunes bananiers encore peu développés, avec des pseudo-

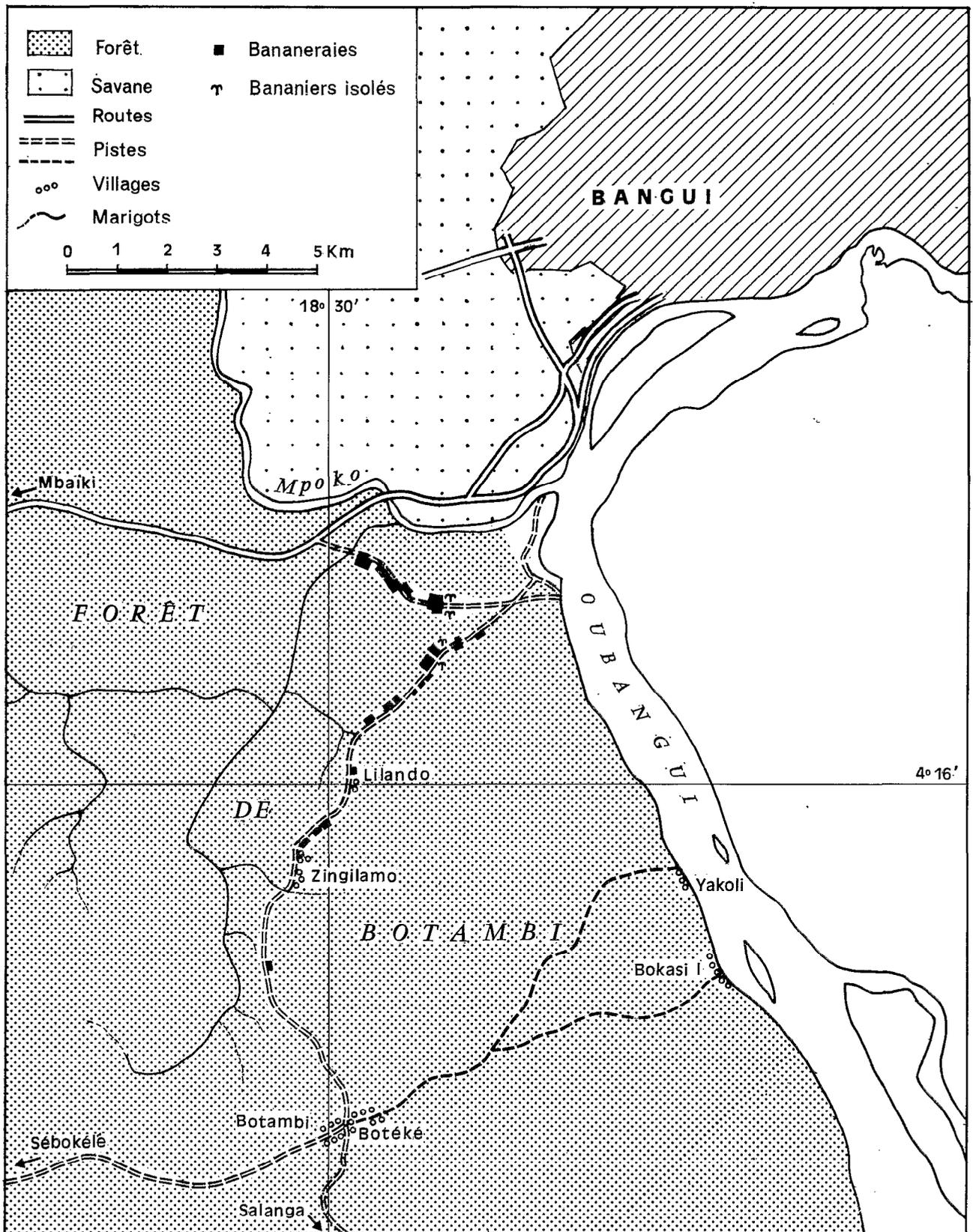


FIG. 1. — Zone d'études de Botambi.

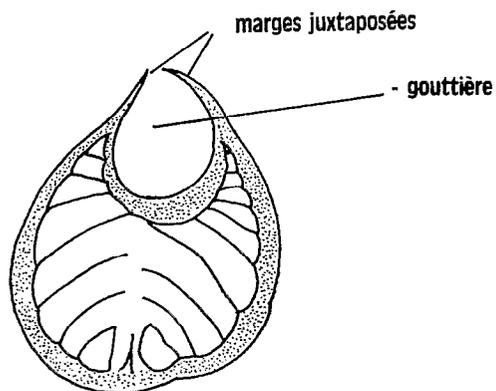


FIG. 2 (en haut). — Coupe transversale d'un pétiole de bananier *Fondo* dont les pétioles ont des marges juxtaposées. La gouttière est presque fermée dorsalement.

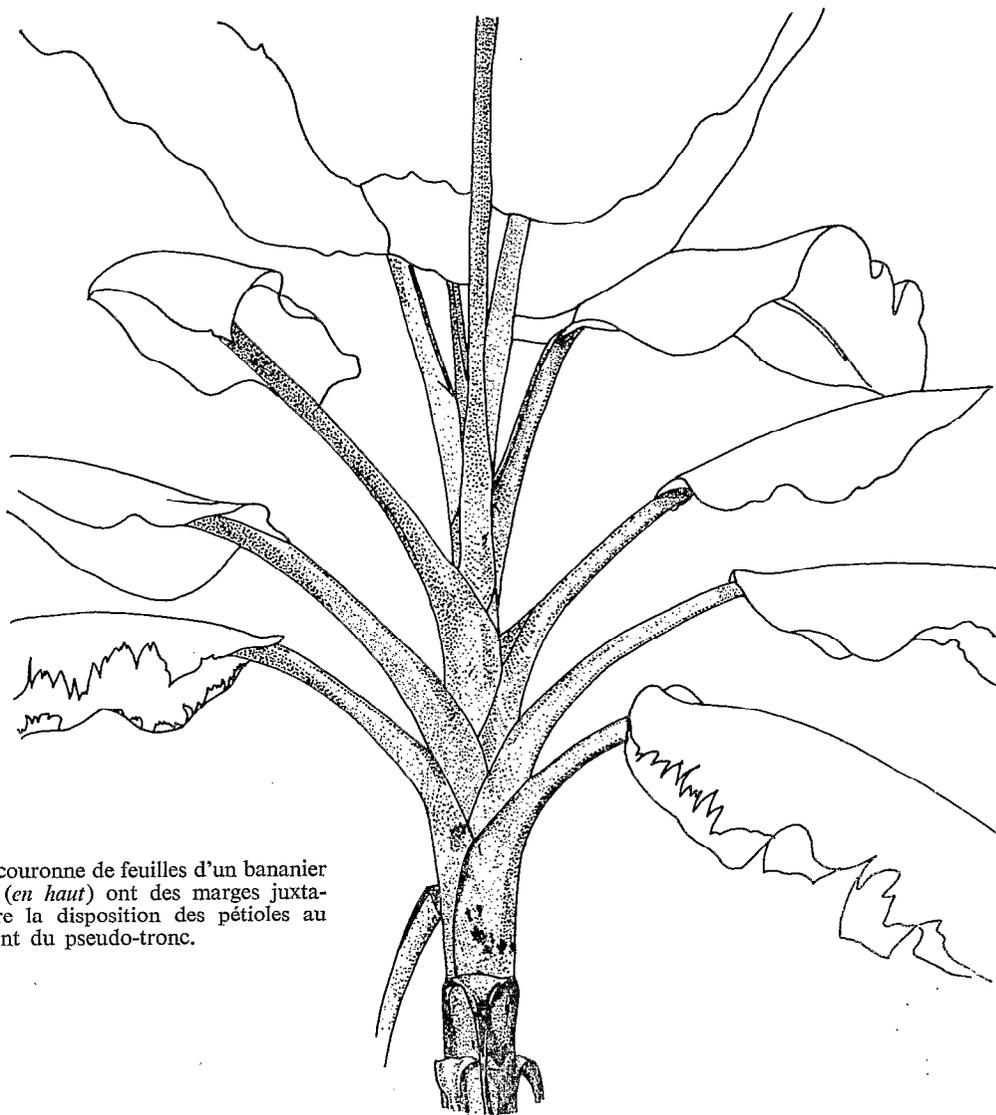


FIG. 3 (en bas). — Base de la couronne de feuilles d'un bananier *Fondo* dont les pétioles (en haut) ont des marges juxtaposées. La figure montre la disposition des pétioles au moment où ils se séparent du pseudo-tronc.

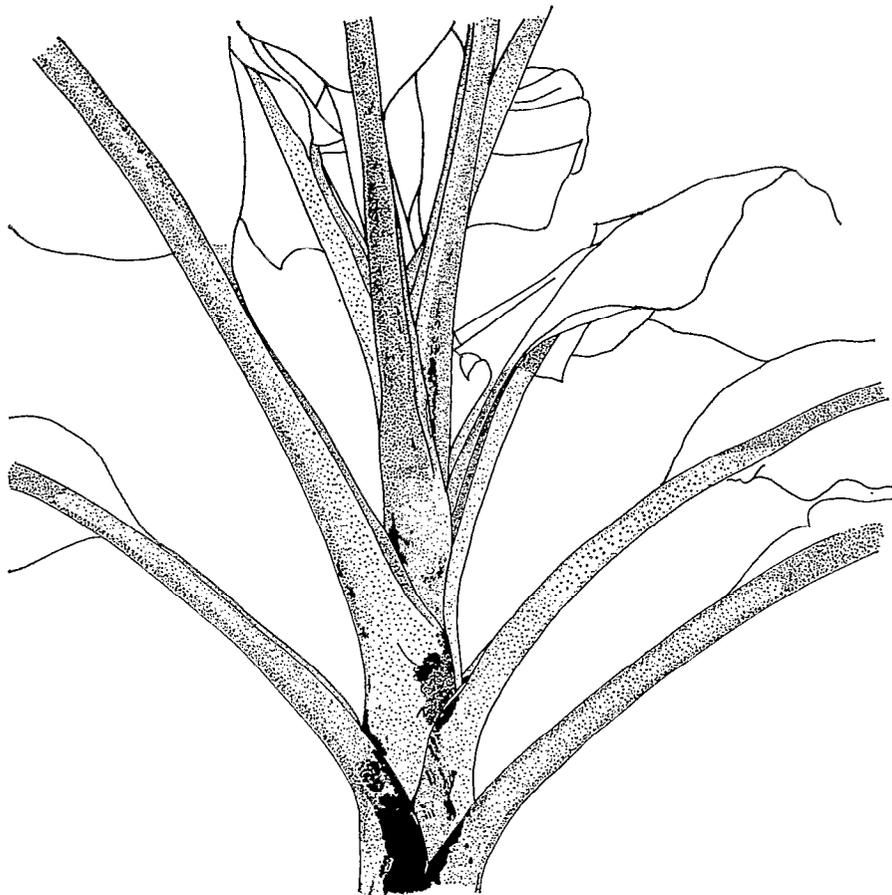


FIG. 4 — Base de la couronne de feuilles d'un bananier *Fondo* dont les pétioles ont des marges exsertes.

trons de 1 à 1,50 m de hauteur (du sol à la base de la couronne de feuilles). La végétation basse naturelle est peu abondante. La densité des plantes cultivées autres que les bananiers (taros surtout) est variable, parfois très élevée. Le nombre de ces jeunes bananeraies est très fluctuant d'une année à l'autre. En 1971, 36 % des bananeraies nettement individualisées entraient dans cette catégorie (maximum observé au cours de la période 1966-71). Les jeunes bananiers croissent rapidement et atteignent en une saison des pluies une taille permettant alors de classer ces plantations dans la catégorie suivante;

— les bananeraies d'âge moyen, formées surtout de bananiers bien développés de taille moyenne, dont les pseudo-troncs ont en majorité de 1,50 à 2 m de haut. Elles comprennent également quelques bananiers au pseudo-tronc dépassant 2 m (les premiers cultivés) et quelques bananiers de petite taille (les derniers plantés). Le sol de ces bananeraies est souvent extrêmement encombré par la végétation naturelle et les plantes vivrières. Ce type de plantation constituait, en 1971, 48 % des bananeraies nettement individualisées de la piste de Botambi. Quelque-

fois, pendant la saison sèche, la végétation basse est coupée et le sol est nettoyé afin que de nouvelles cultures puissent être entreprises à l'arrivée des pluies;

— les bananeraies âgées, constituées de vieux plants de bananiers, au pseudo-tronc de grande taille (4 m le plus souvent). Ceux-ci sont étouffés par la végétation abondante qui les environne. Les cultures vivrières sont inexistantes. Ces plantations finissent par disparaître complètement dans la forêt. En 1971, 16 % des bananeraies nettement individualisées appartenaient à cette catégorie.

Cette classification est bien entendu schématique, les bananeraies évoluant progressivement d'une catégorie à l'autre. Certaines présentent également des cultures d'âge différent. Ce schéma correspond donc au cas le plus général. De ces trois types, le second apparaît le plus favorable à l'étude d'*A. simpsoni*, car les jeunes bananeraies évoluent assez rapidement vers la seconde catégorie, les plantations se faisant avec des rejets d'une taille déjà assez importante. Leur nombre est, d'autre part, fort

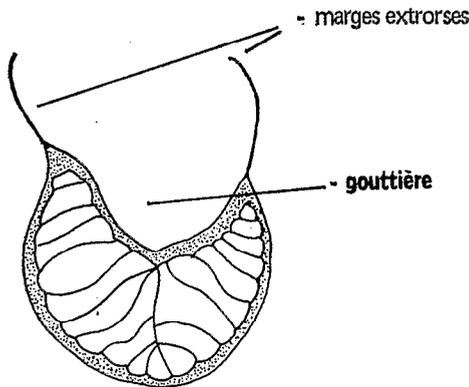


FIG. 5. — Coupe transversale d'un pétiole de bananier *Fondo* dont les pétioles ont des marges extrorses. La gouttière est largement ouverte sur l'extérieur.

variable d'une année à l'autre. Les bananeraies âgées sont, en général, rapidement absorbées par la végétation et nous verrons au cours de leur étude qu'elles conviennent peu à *A. simpsoni*. La majorité des observations suivantes proviennent, sauf mention contraire, de plantations qui appartiennent à la seconde catégorie.

Le nombre des bananeraies de la forêt de Botambi est variable au cours des années, leur création ne correspondant pas toujours à la disparition des anciennes cultures. En 1971, sur 11 km, on pouvait compter 23 bananeraies nettement individualisées, représentant une surface cultivée d'approximativement 13,2 ha (fig. 1).

Contrairement à ce qui se passe en Afrique de l'Est, où, comme nous l'avons vu au paragraphe 1.1.1., les variétés de bananiers cultivés apparaissent nombreuses, les bananeraies de la forêt de Botambi sont, à ce point de vue, assez homogènes, car presque entièrement constituées de bananiers appartenant à la même variété. Ce fait est important, car nous avons affaire à une variété semblable à celles constituant le groupe *Gonja* d'Ouganda, particulièrement favorables au développement larvaire d'*A. simpsoni*. En effet, les bananiers de la forêt de Botambi, qui sont des plantains appelés *Fondo* en Sangho, présentent comme ceux du groupe *Gonja*, des pétioles raides et allongés avec des bords si enroulés vers l'intérieur (marges juxtaposées) que la gouttière est presque fermée dorsalement (fig. 2), excepté à la base, près du pseudo-tronc. Les aisselles sont profondes. A la base du pétiole, les bords sont légèrement tournés vers l'intérieur et agrippent fortement le pseudo-tronc, ce qui fait que les aisselles sont presque complètement étanches. Le pourcentage d'aisselles bien développées est important; ces dernières retiennent facilement l'eau et la faible ouverture de l'entrée retarde l'évaporation (fig. 3). La taille d'un bananier *Fondo* peut atteindre 4,50 m du sol à la base de la couronne des feuilles.

On trouve également dans ces bananeraies quelques bananiers d'une variété différente dont le nombre est tout à fait négligeable par rapport à celui des plantains dont il

a été question jusqu'à maintenant (ils ne dépassent pas la dizaine pour la plupart de ces plantations); nos captureurs leur donnent également le nom de *Fondo* ou *Mbombolo* (*Fondo* appartient à la langue Sangho, commerciale, qui comprend environ 300 mots dont 23 seulement désignent des plantes ou des fruits), mais qu'ils distinguent cependant des précédents. Ces bananiers atteignent une hauteur supérieure à celle de l'autre variété. Très souvent, il y a des taches chocolat-pourpre sur le côté externe des aisselles (fig. 4) (caractère *acuminata*). Les pétioles sont longs; leurs bords sont éversés et la gouttière ainsi formée est largement ouverte sur toute sa longueur (fig. 5).

2.1.1.1. Étude des bananeraies de la forêt de Botambi du type le plus fréquent (bananiers de taille moyenne).

1° Nombre de bananiers par hectare.

Plantés sur un sol récemment défriché où subsistent des troncs d'arbre abattus, des termitières et un certain nombre d'arbres de 30 à 40 m de haut, et d'autres de taille plus réduite comme les palmiers, les parasoliers, etc., les bananiers de la forêt de Botambi sont répartis de façon assez irrégulière. Nous avons dénombré respectivement dans 6 bananeraies représentatives, 40, 44, 51, 65, 68 et 68 bananiers pour une surface de 400 m². A partir de ces données, on peut constater que le nombre de bananiers des plantations de la forêt de Botambi varie approximativement de 1 000 à 1 700 par hectare.

2° Nombre d'aisselles pouvant apparemment contenir de l'eau.

A mesure que le bananier vieillit, les feuilles deviennent de plus en plus grandes, fléchissent sous l'action de leur poids, si bien que le pétiole a de plus en plus tendance à

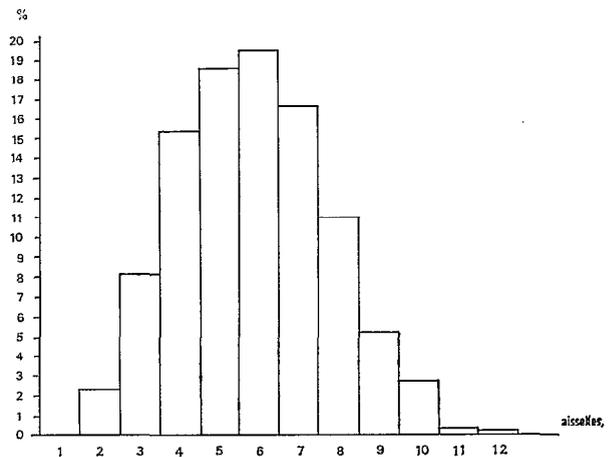


FIG. 6. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Histogramme représentant le pourcentage des bananiers possédant 1, 2, 3, ..., 12 aisselles apparemment capables de retenir de l'eau.

TABLEAU 1. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi (bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne).
Pourcentage de bananiers possédant 1, 2, 3, ..., 12 aisselles apparemment capables de retenir de l'eau.

Nombre d'aiselles. . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nombre de bananiers dans chaque catégorie.	0	20	73	137	166	174	148	98	46	24	3	2	891
% bananiers dans chaque catégorie	0	2,3	8,2	15,4	18,6	19,5	16,6	11,0	5,2	2,7	0,3	0,2	

s'éloigner de l'axe de la plante; la partie embrassant le pseudo-tronc finit par s'écarter de ce dernier, et l'ouverture des aisselles devient de plus en plus importante. Une telle formation ne peut plus alors contenir d'eau. Ce phénomène atteint tout d'abord les feuilles les plus âgées, c'est-à-dire les plus proches de la base. Le pétiole finit par casser et la feuille pend alors le long du « tronc ». Toutes les aisselles d'un bananier ne peuvent donc contenir de l'eau. Le tableau 1 et la figure 6 indiquent le pourcentage de bananiers possédant 1, 2, 3, ..., 12 aisselles apparemment bien constituées dans les bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne qui sont ceux offrant le plus de gîtes convenables (observation portant sur 891 bananiers).

Les bananiers possédant de 4 à 8 aisselles en bon état sont en majorité puisqu'ils représentent à eux seuls 81,1 % des bananiers. Nous en avons relevé 5 172 pour 891 pieds, soit une moyenne de 5,8 aisselles bien constituées par bananier. On peut déduire de ces données que la moyenne de celles qui sont bien formées, varie chez les bananiers de ces plantations de Botambi, entre 5,74 et 5,98 au risque 5 % (écart-type = 1,87). Nous avons vu au paragraphe 2.1.1.1.^o que le nombre de bananiers variait approximativement entre 1 000 et 1 700 par hectare. On peut donc en déduire que le nombre d'aiselles varie entre $5,74 \times 1\ 000 = 5\ 740$ et $5,98 \times 1\ 700 = 10\ 166$ à l'hectare.

3^o Nombre de phytotelmes par hectare.

L'examen des bananiers, même lorsque les pluies sont abondantes et fréquentes, montre que toutes les aisselles apparemment bien constituées ne sont pas remplies d'eau. L'absence de celle-ci, en saison des pluies, est due, soit à une mauvaise étanchéité de l'aiselle, soit à un système de collection de l'eau de pluie déficient. Pour que l'eau de pluie puisse y parvenir, il faut que la feuille correspondante présente certains critères. Le limbe doit être, bien entendu, en bon état, non découpé, et ne pas pendre des deux côtés de la nervure centrale comme cela se produit souvent chez les vieilles feuilles. L'axe transversal du plan de la feuille doit être proche de l'horizontale, sinon une moitié seulement de la feuille pourra collecter l'eau reçue au cours d'une pluie, vers la nervure centrale, l'autre partie laissant égoutter l'eau vers le sol. L'axe longitudinal de la feuille, au moins dans sa partie basale, doit faire un angle aigu (angle supérieur) avec l'axe du bananier, de manière à ce que l'eau recueillie par la nervure centrale puisse être dirigée vers le pétiole et l'aiselle, et non vers le sol par son autre extrémité, lorsque celle-ci penche en formant un angle obtus (angle supérieur) avec l'axe de la plante. Les feuilles les plus jeunes sont celles qui répondent le mieux à ces conditions, car, en vieillissant, le limbe finit par se fragmenter, la feuille entière par pencher en égouttant l'eau vers le sol; de plus, elles se flétrissent sous

TABLEAU 2. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi (bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne).
Pourcentage de bananiers possédant 1, 2, 3, ..., 12 phytotelmes.

Nombre de phytotelmes. . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Nombre de bananiers dans chaque catégorie.	1	34	83	90	104	82	52	24	9	7	0	0	1	487
% des bananiers dans chaque catégorie.	0,2	7,0	17,0	18,4	21,3	16,9	10,7	5,0	1,9	1,4	0	0	0,2	

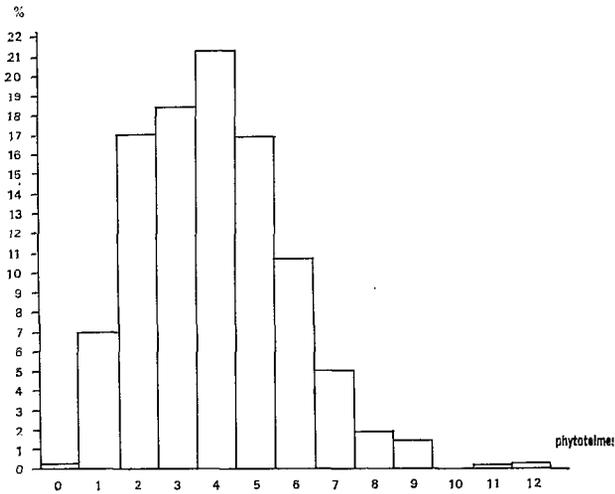


FIG. 7. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Histogramme représentant le pourcentage des bananiers possédant 0, 1, 2, 3, ..., 12 phytotelmes.

l'action de la vieillesse et des parasites. Signalons qu'une feuille en bon état et convenablement orientée forme un système de collecte de l'eau important puisque sa surface peut atteindre couramment 1 m², chez des bananiers de taille moyenne. Il n'est pas rare, non plus, de rencontrer des feuilles en parfait état, au limbe bien horizontal, donc perpendiculaire à la direction de la pluie, qui mesurent de 2,90 à 3 m de long et de 60 à 64 cm de large sur la majeure partie de leur surface : elles présentent, toutes corrections dues à la forme de la feuille effectuées, une surface de réception de plus de 1,50 m².

Le tableau 2 et la figure 7 indiquent le nombre de bananiers offrant 0, 1, 2, 3, ..., 12 phytotelmes; cette étude a été faite sur 487 bananiers situés dans des bananeraies du type le plus courant, en pleine saison des pluies des années 1968-69 et 1970 (pluies mensuelles de plus de 150 mm). Les plantes possédant de 2 à 6 phytotelmes sont les plus fréquentes puisqu'elles représentent à elles seules 84,3 % des bananiers.

Nous avons relevé 1 923 phytotelmes pour 487 pieds, soit une moyenne de 3,9 aisselles en eau par bananier. On peut déduire de ces données que la moyenne des phytotelmes varie, chez les bananiers de cette région de Botambi, entre 3,79 et 4,11 au risque 5 % (écart-type = 1,81). Nous avons vu au paragraphe 2.1.1.1.1° que le nombre de bananiers variait approximativement entre 1 000 et 1 700 par hectare. On peut en conclure que le nombre de phytotelmes varie, en pleine saison des pluies, entre $3,79 \times 1\,000 = 3\,790$ et $1\,700 \times 4,11 = 6\,987$ à l'hectare. Il s'agit là d'une appréciation globale, puisque nos observations portent sur l'ensemble des mois les plus arrosés de la saison des pluies des années 1968-69 et 1970. Or, il est bien évident que le nombre moyen de phytotelmes par

bananier est dépendant de la pluviométrie et est donc très fluctuant. C'est ainsi que nous avons pu constater qu'il a varié au cours des années 1968-71 entre 0,43 et 6,20.

4° Répartition des phytotelmes suivant la hauteur.

Il nous a paru intéressant de chercher quelle était la distribution des aisselles remplies d'eau, en fonction de leur hauteur au-dessus du sol. Les données du tableau 3 et de la figure 8 indiquent le pourcentage de phytotelmes isolés entre 0 et 50 cm, 50 et 100 cm, ..., 250 et 300 cm, dans une bananeraie composée en majorité de bananiers de taille moyenne (observation portant sur 1 002 phytotelmes).

84,5 % des aisselles en eau se trouvent entre 100 et 200 cm. Pour estimer le nombre de phytotelmes dans une bananeraie donnée, composée de bananiers de taille moyenne, il importe donc d'enregistrer soigneusement ceux qui sont situés entre 1 et 2 m.

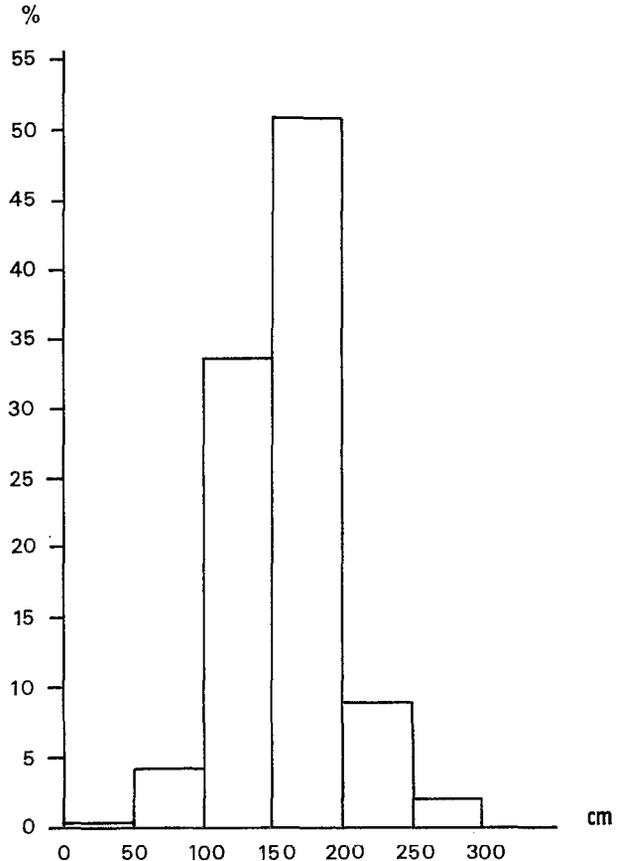


FIG. 8. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Histogramme représentant la distribution des phytotelmes suivant leur hauteur au-dessus du sol.

TABLEAU 3. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi (bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne). Distribution des phytotelmes suivant leur hauteur au-dessus du sol (surface prospectée = 1 530 m²)

Hauteur	Nombre de phytotelmes observés dans chaque catégorie	% des phytotelmes dans chaque catégorie par rapport au total des phytotelmes
0- 50 cm	2	0,2
50-100 cm	44	4,4
100-150 cm	339	33,8
150-200 cm	508	50,7
200-250 cm	89	8,9
250-300 cm	20	2,0
Total	1 002	100,0

5° Distribution des phytotelmes suivant le volume d'eau qu'ils contiennent.

L'histogramme de la figure 9, établi d'après les données du tableau 4, représente la distribution des phytotelmes observés dans ce même type de bananeraie, suivant le volume d'eau recueilli dans chacun d'eux. Il est remarquable de constater que 58,7 % des gîtes contiennent

TABLEAU 4. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi (bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne). Distribution des phytotelmes suivant le volume d'eau recueilli dans chacun d'eux (surface prospectée = 1 530 m²)

Volume d'eau recueillie	Nombre de phytotelmes observés dans chaque catégorie	% des phytotelmes dans chaque catégorie par rapport au total des phytotelmes
Moins de 2 cm ³	591	58,7
2- 4 cm ³	126	12,5
4- 6 cm ³	70	6,9
6- 8 cm ³	77	7,6
8-10 cm ³	41	4,1
10-12 cm ³	24	2,4
12-14 cm ³	28	2,8
14-16 cm ³	12	1,2
16-18 cm ³	8	0,8
18-20 cm ³	15	1,5
20-22 cm ³	6	0,6
22-24 cm ³	3	0,3
24-26 cm ³	4	0,4
26-28 cm ³	1	0,1
28-30 cm ³	0	0
30-32 cm ³	1	0,1
Total	1 007	

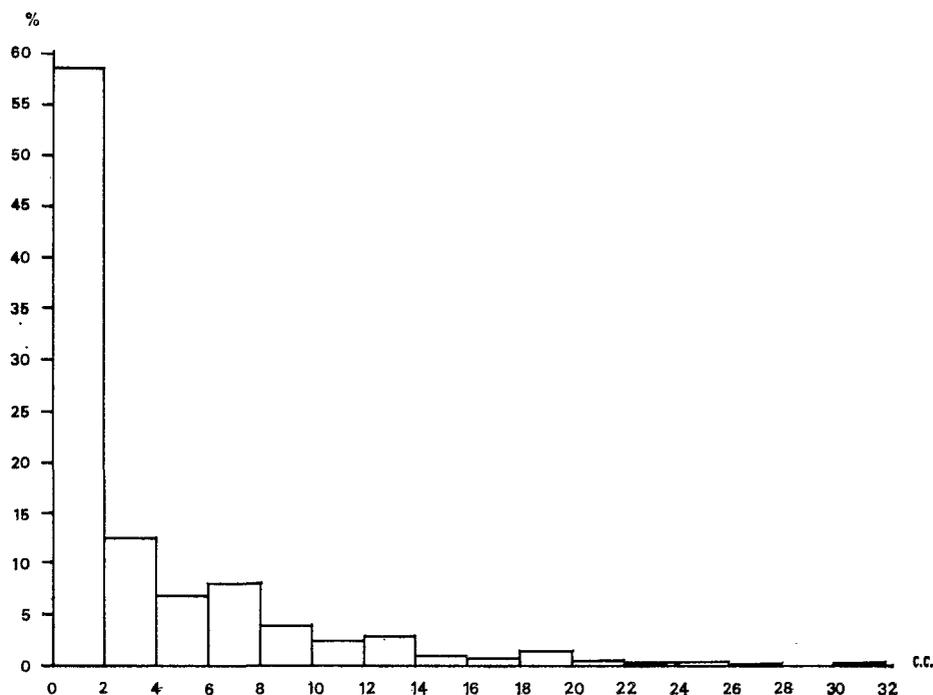


FIG. 9. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Histogramme représentant la distribution des phytotelmes suivant le volume d'eau recueilli dans chacun d'eux.

moins de 2 cm³ d'eau alors que le volume moyen des aisselles est très nettement supérieur. Nos observations ont été faites en pleine saison des pluies et uniquement sur des aisselles apparemment en bon état; la petite quantité d'eau contenue dans plus de la moitié des phytotelmes nous paraît alors principalement due à la mauvaise orientation ou au mauvais état des feuilles recueillant l'eau de pluie.

6° *Corrélations entre le volume d'eau contenue dans les aisselles et la hauteur de celles-ci au-dessus du sol.*

Le graphique de la figure 10 représente la distribution de 544 phytotelmes suivant le volume d'eau contenue et leur hauteur au-dessus du sol, dans une bananeraie d'âge moyen, en pleine saison des pluies. La taille et le volume des aisselles s'accroissent avec le développement de la plante, si bien que plus une aisselle est située au-dessus du sol, plus son volume est grand. Si l'étanchéité de l'aisselle et le système de collection de l'eau étaient parfaits, le volume d'eau contenue dans les phytotelmes devrait s'accroître en fonction de la hauteur. L'examen de la figure 10 montre ce qui en est en réalité. Nous avons vu au paragraphe 2.1.1.1.5° que 58,7 % des gîtes contenaient

moins de 2 cm³ d'eau. Nous voyons ici qu'ils sont fréquents entre 1 et 2 m (84,5 % des aisselles en eau se trouvent situées dans cet intervalle). Ils sont constitués en fait d'une mince lame d'eau qui se trouve au fond de l'angle (angle supérieur) formé par le pétiole et le pseudo-tronc et sont dus, pour la plupart, au mauvais état de la feuille correspondante. Ce graphique nous permet de voir également qu'une grande partie des gîtes élevés contiennent nettement moins d'eau qu'ils devraient en contenir théoriquement.

Dans ce cas, le système de collecte de l'eau n'est pas complètement déficient, mais reste peu efficace. Par exemple, l'axe longitudinal de la feuille décrit un arc de cercle et c'est seulement la partie basale de celle-ci qui recueille l'eau vers le pétiole; ou encore, le limbe étant déchiré, seule la nervure centrale pourra recevoir et capter l'eau de pluie. De plus, l'ouverture des grandes aisselles est importante et cela favorise l'évaporation qui est accentuée par le fait qu'étant les plus hautes, ces aisselles sont les plus ensoleillées. Le volume moyen de l'eau récoltée dans les aisselles situées au-dessus de 1,50 m est de 3,9 cm³. A tous les niveaux entre 80 et 230 cm existent donc pratiquement des collections d'eau de volume fort variable, en

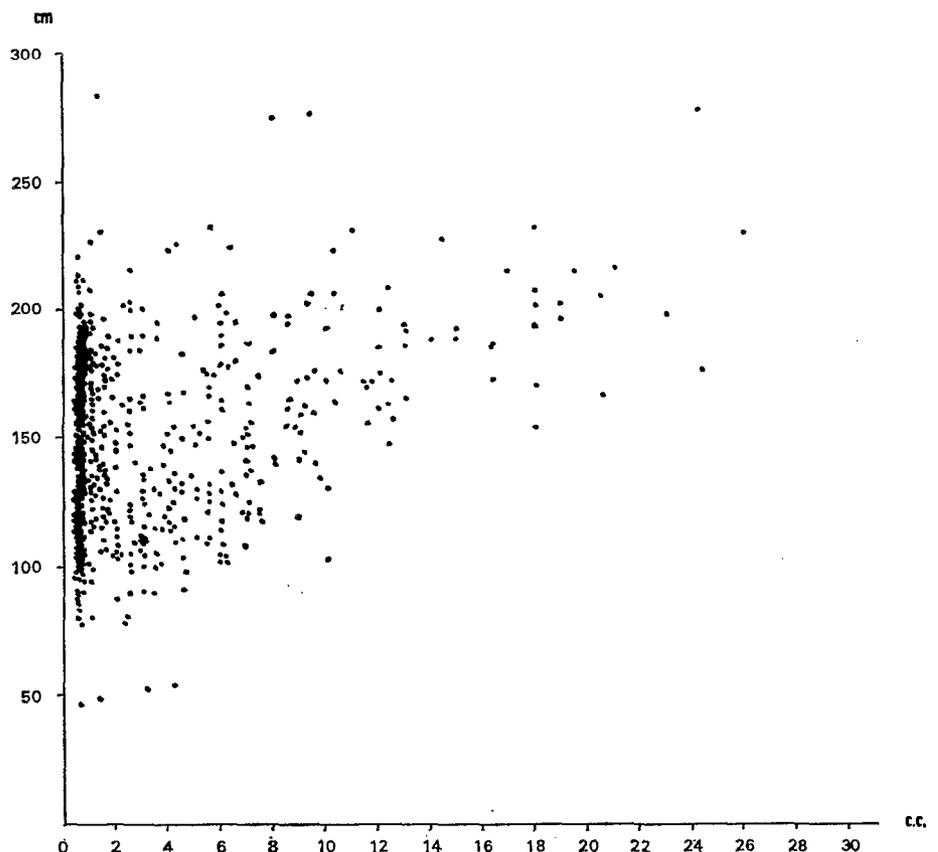


FIG. 10. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Distribution de 544 phytotelmes suivant le volume d'eau qu'ils contenaient et leur hauteur au-dessus du sol.

majorité cependant de moins de 1 cm³. Nous verrons plus loin quelles sont celles que choisit de préférence *A. simpsoni*, comme gîte de ponte.

7° *Culicidae* capturés dans les phytotelmes de bananiers (*Fondo*) de la forêt de Botambi.

1 391 (soit 20,9 %) des 6 639 phytotelmes que nous avons observés chez les bananiers *Fondo* des bananeraies de Botambi contenaient des larves ou des nymphes de *Culicidae*. Ces stades préimaginaux appartenaient aux espèces suivantes :

Aedes (Stegomyia) simpsoni (Theobald, 1905).
Uranotaenia ornata var. *musarum* Edwards, 1936.
Eretmapodites dracaenae Edwards, 1916.
Malaya taeniarostris (Theobald, 1911).

1 303 (soit 19,6 %) des 6 639 phytotelmes étudiés renfermaient des larves ou des nymphes d'*A. simpsoni*. Le pourcentage des aisselles en eau contenant des larves d'*A. simpsoni* est donc, au risque 5 %, compris entre 18,7 et 20,5 %. Il s'agit là d'une appréciation intéressante, mais globale, car obtenue à partir de données recueillies sur une période de plus de 3 ans. Mais la proportion des phytotelmes de bananiers *Fondo* occupés par *A. simpsoni* apparaît très variable d'une époque à l'autre et nous avons pu voir qu'elle avait oscillé entre 1,60 et 81,03 % entre août 1968 et novembre 1971.

219 (soit 3,2 % des 6 639 gîtes en eau observés) contenaient des larves d'*U. ornata* var. *musarum*, 56 (soit 0,8 %) des larves d'*E. dracaenae* et 7 (soit 0,10 %) des larves de *M. taeniarostris*.

Cette dernière espèce a été signalée par HADDOW (1948) dans les aisselles de bananiers du groupe *Gonja*, variété semblable aux bananiers *Fondo* de la forêt de Botambi. Elle a également été trouvée dans les aisselles de *Bilbergia mutans* et d'arums (HOPKINS, 1952) et quelquefois dans les aisselles de *Colocasia* sp. (*Dracaenae*). Elle a été également recueillie sur *Pandanus chiliocarpus* et une fois dans les aisselles d'un bananier sauvage (GARNHAM, HARPER et HIGHTON, 1946).

U. ornata var. *musarum* est trouvée abondamment dans les aisselles des bananiers sauvages (*Musa fecunda*) en Ouganda, et a été également signalée dans des trous d'arbres, des aisselles de bananiers *Gonja*, chez deux espèces de *Colocasia* et de *Pandanus* (HOPKINS, 1952; HADDOW, 1948). Il n'est donc pas étonnant de trouver ces deux espèces dans les aisselles des bananiers *Fondo* en République Centrafricaine.

Le cas des larves d'*E. dracaenae* est plus intéressant. Les larves d'*Eretmapodites* sont bien connues (HADDOW, 1946) comme s'attaquant aux autres larves de moustiques, aux stades préimaginaux d'autres petits Diptères et aux petits Oligochètes et Nématodes aquatiques. La plupart présentent d'ailleurs une modification des brosses buccales

(= prémandibules) correspondant à leur activité prédatrice. Les larves d'*E. dracaenae* sont particulièrement voraces. *Eretmapodites ferox* Haddow, 1946, considéré maintenant comme étant en réalité *E. dracaenae* (OVAZZA, HAMON et NÉRI, 1956) devait son nom à l'appétit de ses larves. HADDOW (1946) considère que la larve d'*E. ferox* est peut-être la larve de moustique la plus agressive et la seule qui, quelquefois, poursuit sa proie. Le caractère vorace de cette larve est démontré par le fait qu'on la trouve presque toujours seule dans une aisselle; une larve d'*E. dracaenae* consomme en moyenne 9 larves d'*A. simpsoni* par 24 heures.

Cette espèce a été trouvée dans les aisselles de *Dracaenae*, de *Colocasia*, de bananiers et de *Sarsaparella* (EDWARDS, 1916). Elle a également été recueillie dans les gîtes formés par les feuilles tombées au sol en forêt et dans les plantations de bananiers. 0,24 % (16/6 639) des phytotelmes des bananiers *Fondo* de la forêt de Botambi contenaient à la fois des larves d'*E. dracaenae* et d'*A. simpsoni*. Étant donné la voracité de ces larves d'*Eretmapodites*, il est probable que les aisselles ayant contenu à la fois *A. simpsoni* et *A. dracaenae* sont en plus grand nombre. On peut considérer qu'au maximum 4,2 % des gîtes (56/1 303) contenant *A. simpsoni* sont parasités par *E. dracaenae*, en admettant qu'*E. dracaenae* n'ait pondu que dans des phytotelmes renfermant *A. simpsoni*.

2,3 % des phytotelmes (153/6 639) contenaient à la fois *A. simpsoni* et *U. ornata* var. *musarum*, tandis que 0,07 % (5/6 639) seulement contenaient à la fois *A. simpsoni* et *M. taeniarostris*.

TABLEAU 5. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi (bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne). Distribution des phytotelmes occupés par *A. simpsoni* suivant leur hauteur au-dessus du sol (surface prospectée = 1 530 m²)

Hauteur	Nombre de phytotelmes contenant <i>A. simpsoni</i> dans chaque catégorie	% des phytotelmes contenant <i>A. simpsoni</i> dans chaque catégorie par rapport au total des phytotelmes contenant cette espèce
0- 50 cm	0	0
50-100 cm	4	2,3
100-150 cm	54	30,1
150-200 cm	103	57,5
200-250 cm	15	8,4
250-300 cm	3	1,7
Total	179	100,0

ÉTUDE ÉCOLOGIQUE D'*Aedes SIMPSONI*

8° Distribution des phytotelmes contenant *A. simpsoni* suivant leur hauteur au-dessus du sol.

Les données du tableau 5 et de la figure 11 montrent la distribution des phytotelmes contenant *A. simpsoni*, suivant leur niveau au-dessus du sol, dans une bananeraie du type le plus courant dans la forêt de Botambi (majorité de bananiers de taille moyenne). Si nous comparons l'histogramme de la figure 11 avec celui de la figure 8, qui représente la distribution des phytotelmes des mêmes bananiers suivant leur hauteur au-dessus du sol, nous voyons qu'ils sont assez semblables. On peut donc considérer qu'*A. simpsoni* utilise tous les gîtes à sa disposition entre 0 et 3 m s'ils présentent les qualités requises et n'a pas de préférence pour un niveau particulier.

9° Distribution des phytotelmes contenant *A. simpsoni* suivant le volume du gîte.

Les données du tableau 6 et de la figure 12 représentent la distribution des phytotelmes occupés par *A. simpsoni* suivant le volume de l'eau qu'ils contiennent.

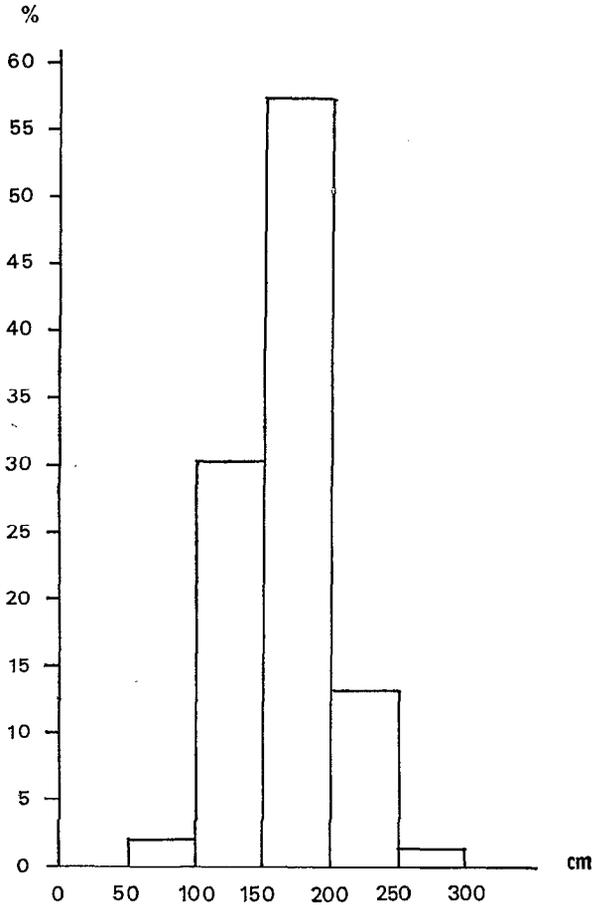


FIG. 11. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Histogramme représentant la distribution des phytotelmes occupés par *A. simpsoni* selon leur hauteur au-dessus du sol.

TABLEAU 6. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi (bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne). Distribution des phytotelmes occupés par *A. simpsoni* suivant le volume de l'eau qu'ils contiennent (surface prospectée = 1 530 m²)

Volume	Nombre de gîtes contenant <i>A. simpsoni</i> dans chaque catégorie	% des phytotelmes contenant <i>A. simpsoni</i> dans chaque catégorie par rapport au total des phytotelmes avec <i>Aedes simpsoni</i>	% cumulés
— de 2 cm ³	20	11,0	11,0
2- 4 cm ³	29	16,0	27,0
4- 6 cm ³	26	14,4	41,4
6- 8 cm ³	31	17,2	58,6
8-10 cm ³	22	12,2	70,8
10-12 cm ³	16	8,8	79,6
12-14 cm ³	11	6,0	85,6
14-16 cm ³	6	3,3	88,9
16-18 cm ³	5	2,7	91,6
18-20 cm ³	8	4,4	96,0
20-22 cm ³	3	1,6	97,6
22-24 cm ³	2	1,2	98,8
24-26 cm ³	2	1,2	100,0
Total.	181		

TABLEAU 7. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi (bananeraies formées en majorité de bananiers de taille moyenne). Proportion des phytotelmes occupés par *A. simpsoni* par rapport au nombre total de phytotelmes dans chaque catégorie de gîtes (classement suivant le volume d'eau contenue dans les gîtes) (surface prospectée = 1 530 m²)

Volume d'eau recueillie	Nombre de phytotelmes examinés	Nombre de phytotelmes contenant <i>A. simpsoni</i>	% des phytotelmes de chaque catégorie contenant <i>A. simpsoni</i>
+ petit que 2 cm ³			
2- 4 cm ³	591	20	3,3
4- 6 cm ³	126	29	23,0
6- 8 cm ³	70	26	37,1
8-10 cm ³	77	31	40,2
10-12 cm ³	41	22	53,6
12-14 cm ³	24	16	66,6
14-16 cm ³	28	11	39,2
16-18 cm ³	12	6	50,0
18-20 cm ³	8	5	62,5
20-25 cm ³	15	8	53,3
25-30 cm ³	11	7	63,6
Total	1 003	181	

FIG. 12. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Histogramme représentant la distribution des phytotelmes occupés par *A. simpsoni* suivant le volume d'eau qu'ils contenaient.

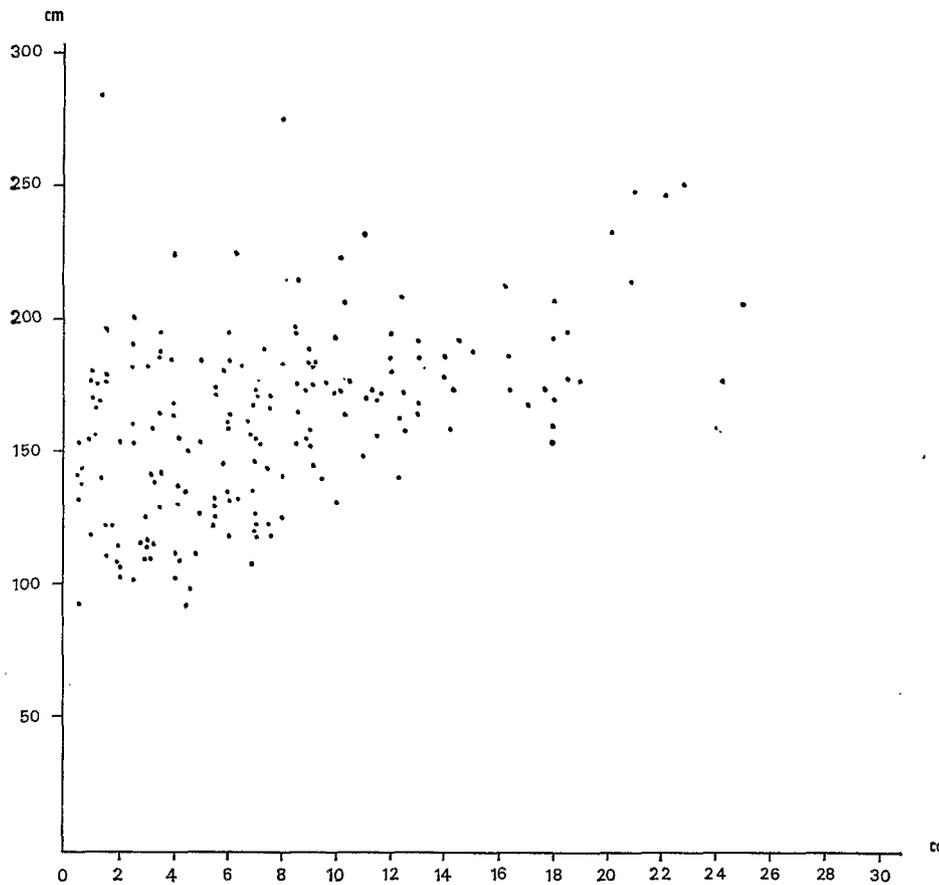
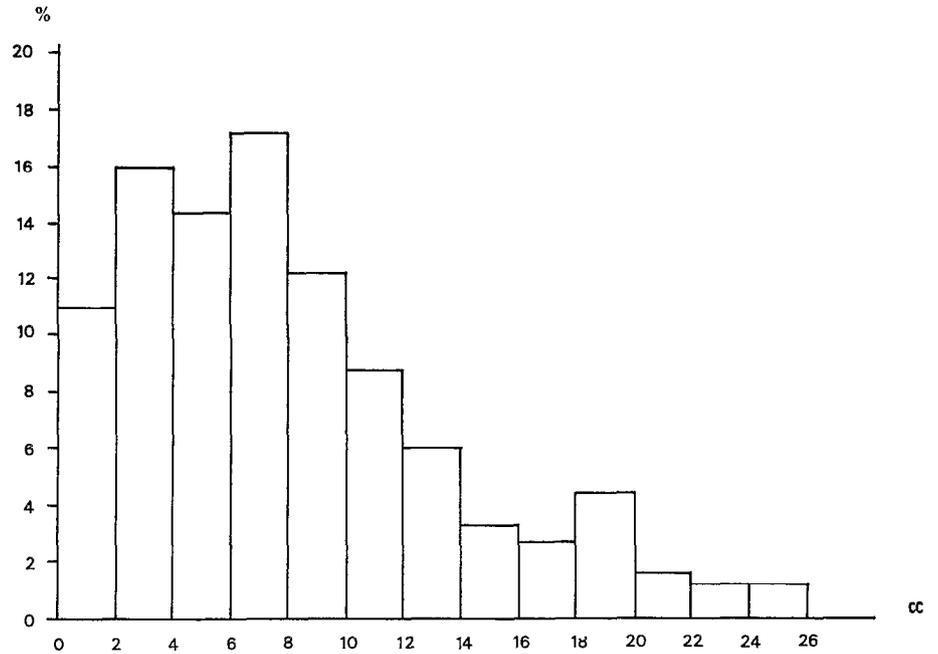


FIG. 13. — Étude des bananeraies de la forêt de Botambi. Distribution de 179 phytotelmes contenant *A. simpsoni* suivant le volume d'eau qu'ils renfermaient et leur hauteur au-dessus du sol.

Elle est nettement différente de celle des phytotelmes, suivant le volume d'eau qu'ils renferment, montrée dans le tableau 4 et la figure 9. Nous avons vu au paragraphe 2.1.1.1.5° que 58,7 % des phytotelmes contenaient moins de 2 cm³. Or, seulement 11 % des phytotelmes occupés par *A. simpsoni* renferment moins de 2 cm³ d'eau et 47,4 % des gîtes utilisés par ce moustique contiennent de 2 à 8 cm³ d'eau. Les gîtes les plus favorables à *A. simpsoni* renferment donc une quantité d'eau comprise entre 2 et 10 cm³, le volume le plus utilisé étant compris entre 6 et 8 cm³ (17,2 %).

31,6 % des aisselles occupées par *A. simpsoni* contiennent de 4 à 8 cm³ d'eau, volume considéré par HADDOW (1948) comme étant celui qui renferme la plus forte densité de larves d'*A. simpsoni*, car, selon cet auteur, la capacité des aisselles d'une plante donnée a vraisemblablement un effet prononcé sur le nombre de larves qui s'y trouvent.

Le tableau 7 montre quel est le pourcentage de phytotelmes occupés par *A. simpsoni* pour chaque catégorie de volume. Son étude confirme de façon nette le peu d'intérêt qu'offrent les phytotelmes contenant moins de 2 cm³, qui constituent pourtant la majorité des gîtes.

Pour estimer rapidement la richesse d'une bananeraie en larves et en nymphes d'*A. simpsoni* en saison des pluies, il n'est donc pas nécessaire d'inventorier les aisselles contenant seulement des traces d'eau et on peut se contenter de n'étudier, à la rigueur, que les aisselles contenant visiblement de l'eau.

10° *Corrélation entre le volume de l'eau contenue dans les aisselles choisies par A. simpsoni comme gîte de ponte et la hauteur de celles-ci au-dessus du sol.*

Nous avons vu au paragraphe 6 de ce chapitre qu'il existait, pratiquement, à tous les niveaux entre 80 et 230 cm, des collections d'eau de volume très variable, ce qui est d'ailleurs représenté par le graphique de la figure 10. Nous nous sommes demandés si les femelles d'*A. simpsoni* pondaient indifféremment dans tous ces gîtes, quel que soit leur volume (dans les cas de phytotelmes de plus de 2 cm³) ou si elles préféraient, à un niveau donné, utiliser le volume le plus important. La figure 13 représente la distribution de 179 aisselles contenant *A. simpsoni*, suivant le volume d'eau qu'elles renfermaient et leur hauteur au-dessus du sol. Si nous le comparons à celui de la figure 10 qui montre la distribution de 544 phytotelmes suivant les mêmes critères, nous voyons que, mis à part le cas des gîtes de moins de 2 cm³ qui sont peu utilisés, les femelles d'*A. simpsoni* semblent pondre assez indifféremment dans toute la gamme des aisselles contenant plus de 2 cm³ d'eau, quelle que soit leur hauteur au-dessus du sol.

11° *Autres caractéristiques des gîtes à A. simpsoni formés par les feuilles à pétiole engainant des bananiers.*

Les données que nous venons d'exposer dans les paragraphes précédents concernent l'ensemble des bananiers

d'une plantation. La distribution des gîtes, suivant leur volume et leur hauteur au-dessus du sol, est évidemment fonction de la hauteur des bananiers constituant la bananeraie considérée et du volume de leurs aisselles, le choix d'*A. simpsoni* ne s'effectuant qu'à l'intérieur des conditions offertes par le végétal. Les aisselles d'un bananier s'échelonnent en hauteur et nous rappelons que les plus basses sont les plus anciennes et les moins étanches; les plus hautes sont les dernières formées, les plus étroitement enserrées autour du pseudo-tronc et il leur correspond en général des feuilles dressées en bon état. On conçoit donc que ce soient ces dernières qui constituent les meilleurs gîtes. Nos observations montrent que 55 % de ceux qui contiennent *A. simpsoni* sont situés dans l'aisselle terminale, qui est la plus récemment formée; 23,8 % dans l'aisselle précédente et 21,2 % dans les aisselles les plus basses (calculé sur 218 gîtes contenant des larves d'*A. simpsoni*).

Nous examinerons maintenant quelques-unes des caractéristiques de ces gîtes larvaires.

Température :

La durée du stade larvaire est étroitement dépendante, chez les moustiques, de la température du milieu environnant. Lorsque celle-ci est inférieure à un certain seuil, il n'y a aucun développement. Au-dessus, le taux de croissance augmente en fonction de l'élévation de la température pour atteindre un niveau maximum auquel correspond une température appelée alors « température optimale » (CLEMETS, 1963). Le taux de croissance diminue lorsque celle-ci dépasse ce niveau optimal. Ainsi, chez *A. aegypti*, la croissance des larves s'accélère rapidement au-dessus de 14 °C en fonction de l'élévation de la température et le taux de croissance maximum est atteint à la température « optimum » de 32 °C. A plus haute température, la croissance se ralentit et au-dessus de 36 °C le développement larvaire est stoppé (BAR-ZEEV, 1958).

La « température optimale » à laquelle la croissance des larves d'une espèce donnée est la plus rapide n'est cependant pas celle qui est la plus favorable à l'espèce. Il y correspond une mortalité des larves plus grande que lorsque le développement se fait à des températures inférieures (NIELSEN et EVANS, 1960). De plus, les adultes issus des larves élevées à la température « optimale » sont petits.

Enfin, quand les stades immatures sont soumis à des fluctuations de température, leur développement est généralement plus rapide que s'il avait été effectué à une température constante, égale à la moyenne des températures fluctuantes (CLEMETS, 1963).

Ces grandes lignes sur l'influence de la température sur le développement des larves de moustiques soulignent l'intérêt de la connaissance, pour une espèce, des conditions de température auxquelles sont soumis les stades préimaginaux dans leur milieu naturel.

Les données sur les variations de la température des gîtes axillaires sont rares. BUXTON et HOPKINS (1927) montrèrent que la température moyenne de l'eau des aisselles des taros (27,5 °C) était inférieure à celle de l'air ambiant. Il constata aussi que la température de ces aisselles était remarquablement stable.

Nous avons cherché à savoir ce qu'il en était dans les aisselles des bananiers de la forêt de Botambi. Les graphiques de la figure 14 représentent les variations de la température de l'eau contenue dans une aisselle au cours de 3 journées de saison sèche de 8 à 18 heures. Les variations de la température ambiante sont également représentées. Nous pouvons voir que de 8 à 9 heures la température des aisselles est légèrement inférieure à celle de l'air

ambiant : l'eau de l'aisselle se réchauffe au contact de l'air extérieur; de ce fait sa température n'augmente pas aussi vite que celle de l'air qui l'entoure. Ensuite, la température de ces gîtes devient rapidement supérieure à celle de l'air environnant, conséquence de l'ensoleillement direct des parois de l'aisselle. Lorsque le soleil décline vers l'horizon, la température de l'eau diminue et finit par devenir égale à celle de l'air ambiant. La nuit, la température de l'eau des aisselles est la même que celle de l'air, au même niveau. Les variations sont faibles et lentes (exemple : dans la nuit du 17 au 18 novembre 1967, les variations n'ont pas dépassé 2 °C de 21 h 30 à 7 h).

Contrairement donc à ce qu'a constaté HADDOW (1948) qui, comme nous venons de le voir, remarquait que le

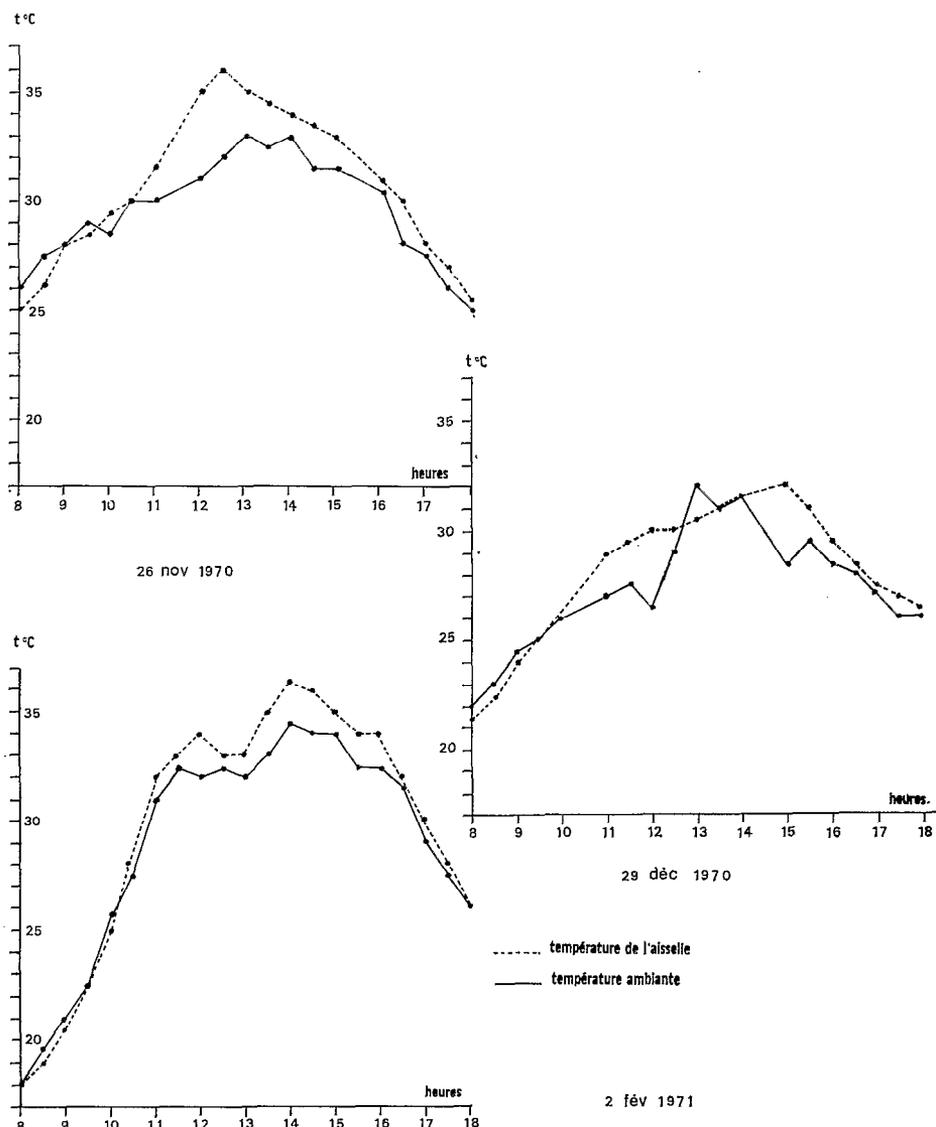


FIG. 14. — Variations de la température de l'eau contenue dans une aisselle de bananier *Fondo*, de 8 à 18 heures, au cours de 3 journées de saison sèche, dans une bananeraie de la forêt de Botambi.

ÉTUDE ÉCOLOGIQUE D'*Aedes simpsoni*

développement larvaire se produisait à une température remarquablement stable dans les aisselles de *Xanthosoma*, chez les bananiers la température de l'eau subit de fortes variations au cours de la journée. Leurs aisselles sont en effet beaucoup moins protégées que celles des taros, qui sont au ras du sol et à l'ombre de leurs grandes feuilles. Elles sont, pour la plupart, au soleil pendant la plus grande partie de la journée et leur température est alors supérieure à celle de l'air ambiant, pendant près de 8 heures. Les variations de température subies par les larves sont donc importantes. Elles peuvent atteindre 17° en 24 heures (19 °C-36 °C), en saison sèche; elles peuvent être rapides : nous avons constaté des augmentations de température atteignant 3,5 °C en une heure. En saison des pluies, les phénomènes sont identiques, mais les variations nycthé- mérales de la température de l'air étant moins importantes qu'au cours de la saison sèche, les variations de température subies par les larves sont également moins élevées. Lorsque le ciel est couvert et que les aisselles ne reçoivent aucun ensoleillement, la température de l'eau de ces gîtes est identique à celle de l'air environnant pendant la majeure partie de la journée.

Matières en suspension :

Les aisselles les plus élevées, qui sont les plus récentes, renferment peu de débris végétaux et animaux. Par contre, les aisselles les plus basses sont souvent tapissées dans leur partie inférieure d'une couche importante de débris qui, lorsqu'ils sont mélangés à l'eau de l'aisselle au moment de la récolte, empêchent pratiquement de voir si l'eau contient une larve ou pas. Nous avons pu constater que de tels gîtes sont rarement habités par *A. simpsoni*, même lorsque le volume de l'eau qu'ils contiennent est important.

pH :

Nous avons mesuré le pH de l'eau contenue dans 116 aisselles. Les valeurs que nous avons obtenues s'échelonnent entre 5,6 et 6,7. Les plus fréquentes sont, par ordre décroissant, 6,1 (42,4 %), 6,3 (25,6 %), 5,9 (10,6 %) et 6,6 (6,1 %).

Autres caractéristiques physico-chimiques :

L'examen du tableau 8 montre que l'eau des gîtes d'*A. simpsoni* est fortement minéralisée. Sa conductivité est environ 5,3 fois celle de l'eau de pluie et des fleuves du bassin du Tchad (GAC, comm. pers.).

En ce qui concerne les anions, nous pouvons dire qu'*A. simpsoni* « affectionne » les eaux chloro-sulfatées. L'eau des aisselles contient environ 20 fois plus de Cl⁻ et 5 fois plus de SO₄²⁻ que celle des fleuves du bassin du Tchad (GAC, comm. pers.).

En ce qui concerne les cations majeurs, l'eau des aisselles renferme plus de 6 fois plus de Ca⁺⁺, plus de 3 fois plus de Mg⁺⁺ et 14 fois plus de K⁺ que celle des fleuves du bassin du Tchad (GAC, comm. pers.).

TABLEAU 8. — Étude de l'eau recueillie dans 300 aisselles de bananiers *Fondo* des bananeraies de la forêt de Botambi.

Résistivité : 3 720 ohm/cm	
Conductivité : 268 micromohs/cm	
Anions : Cl ⁻ = 9,90 mg/l SO ₄ ²⁻ = 5,00 mg/l	
PO ₄ ³⁻ = plus petit que 0,1 mg/l HCO ₃ ⁻ = 52 mg/l	
Cations majeurs : K ⁺ = 28,8 mg/l Na ⁺ = 5,52 mg/l	
Ca ⁺⁺ = 26 mg/l Mg ⁺⁺ = 5,10 mg/l	
Fe ⁺⁺⁺ = 0,075 mg/l Al ⁺⁺⁺ = 0,095 mg/l	
Cations mineurs : Manganèse = 0,060 mg/l	
Strontium = 0,020 mg/l Titane = 0,016 mg/l	
Baryum = 0,006 mg/l Rubidium = 0,006 mg/l	
Vanadium = 0,006 mg/l Plomb = 0,003 mg/l	
Cuivre = 0,003 mg/l Étain = 0,003 mg/l	
Chrome = 0,004 mg/l Lithium = 0,004 mg/l	
Gallium, Molybdène, Cobalt = plus petit que 0,002 mg/l	
SiO ₂ = 41,75 mg/l	

Le taux de silice est presque 2 fois plus élevé que celui de l'eau des fleuves et cet élément ne provient pas de l'atmosphère qui en contient 82 fois moins que l'eau des aisselles. Il est probable que cet oxyde provient des bananiers qui doivent beaucoup en diffuser.

En ce qui concerne les éléments existant à l'état de traces, il y a prédominance du manganèse, du titane et du strontium.

En conclusion, l'eau des aisselles des bananiers apparaît fortement carbonatée, potassique, magnésienne, chlorée et sulfatée et exceptionnellement siliceuse.

Faune et flore des aisselles :

Les diatomées, les algues unicellulaires immobiles et les levures sont abondantes et servent probablement de nourriture aux larves d'*A. simpsoni*; il doit en être de même des Ciliés Péritriches (*Vorticella*, *Carchesium*) qui sont également nombreux. On trouve aussi des Planaires et des Oligochètes. Les Nématodes ne sont pas rares. Les larves de Psychodides (sf. des *Psychodinae*) sont fréquentes. Quelquefois des larves de Coléoptères sont également capturées. Nous avons recueilli, mais tout à fait exceptionnellement, des petites grenouilles. HADDOW (1948) a trouvé quelques larves d'*A. simpsoni* fortement infectées de *Calomomyces* sp. : la plupart présentaient un corps complètement bourré de spores, le faisant apparaître d'une brillante couleur dorée. Bien que nous ayons examiné plusieurs milliers de larves d'*A. simpsoni*, nous n'avons jamais vu de cas semblables.

2.1.1.2. Étude des bananeraies de la forêt de Botambi constituées surtout de jeunes bananiers (bananeraies récentes).

Nous avons vu au paragraphe 2.1.1. que ces bananeraies sont, la plupart du temps, peu nombreuses, et qu'elles évoluent assez rapidement vers la seconde catégorie. Les jeunes bananiers présentent moins de phytotelmes

que leurs aînés, le nombre de leurs feuilles, donc d'aisselles, étant réduit. Nous avons pu dénombrer, en moyenne, 1,40 phytotème par bananier (1 000 gîtes pour 714 pieds) dans ce type de bananeraie, en pleine saison des pluies. Il est évident que dans ce cas la proportion de ceux compris entre 0 et 50 cm, 50 et 100 cm, sera plus élevée que dans le cas des bananiers de plus grande taille. Les observations que nous avons effectuées dans une plantation de ce type montrent que 3 % des gîtes (sur 100) se rencontrent alors entre 0 et 50 cm, 10 % entre 50 et 100 cm, 47 % entre 100 et 150 cm, 11 % entre 150 et 200 cm et le reste entre 200 et 300 cm. 77 % des gîtes se trouvent donc entre 50 et 200 cm. Pour estimer rapidement le nombre de phytotèmes dans une bananeraie récente, il faudra donc les rechercher principalement entre 50 et 200 cm.

Les feuilles qui sont jeunes et encore légères, sont bien dressées, peu attaquées, et forment donc un système de collecte généralement en bon état, ainsi les phytotèmes sont bien remplis. Nous avons pu constater que la majorité de ceux-ci renfermaient plus de 2 cm³ d'eau. Ainsi, nous avons pu observer que, dans une bananeraie récente, 24 % des gîtes contenaient moins de 2 cm³, 31 % de 2 à 4 cm³, 15 % entre 4 et 6 cm³, 11 % entre 6 et 8 cm³, 12 % entre 8 et 10 cm³, 4 % entre 10 et 12 cm³, 2 % entre 12 et 14 cm³ et 1 % entre 14 et 20 cm³ d'eau. Dans ce cas là, 93 % des gîtes contiennent moins de 10 cm³ d'eau. Le volume moyen est de 4,8 cm³, donc du même ordre (4,5 cm³) que celui trouvé par HADDOW (1948) pour les bananiers *Gonja* du Comté de Bwamba, en Ouganda.

Le pourcentage de phytotèmes occupés par *A. simpsoni*, en pleine saison des pluies (25 % environ), est légèrement supérieur à celui observé (20 % environ) (§ 2.1.1.17°) pour les bananeraies du type le plus courant.

La différence essentielle de ce type de bananeraie sera, outre sa fréquence moindre, de présenter par unité de surface (pour une même densité de plantation), un nombre moins élevé de larves et de nymphes d'*A. simpsoni* : ceci est dû au plus petit nombre moyen de phytotèmes par bananier (1,4 contre 3,9). En fait, le nombre de ces plantes par unité de surface, dans ce dernier cas, est en général supérieur à celui des bananeraies plus anciennes; cela compense donc un peu le taux inférieur de production d'*A. simpsoni* des jeunes bananiers.

2.1.1.3. Étude des bananeraies de la forêt de Botambi constituées de vieux bananiers (bananeraies âgées).

Les bananeraies âgées sont, comme nous l'avons vu au paragraphe 2.1.1., constituées de bananiers de grande taille qui finissent par disparaître dans une végétation de plus en plus envahissante. Les captures d'*A. simpsoni* adultes, dans ces plantations en voie d'extinction, ne nous ont toujours donné que peu de résultats. Aussi, nous nous sommes demandés si cela était dû à une migration des adultes dans un milieu plus ouvert, ou, plus simple-

ment, à une faible ponte dans les aisselles de ces bananiers anciens.

Nous avons examiné 213 aisselles, en pleine saison des pluies, de vieux bananiers du type *Fondo* le plus fréquent, situées entre 2,80 et 4,20 m, soit à une moyenne de 3,56 m. 67 seulement renfermaient de l'eau; ainsi, le pourcentage des aisselles apparemment en bon état qui contiennent de l'eau est de 31,4 %. Ce pourcentage est nettement plus faible que dans le cas des bananiers de taille moyenne, puisque pour ces derniers, 67,2 % des aisselles en bon état renferment de l'eau, en pleine saison des pluies. Cela est normal, puisque plus un bananier est âgé, plus les feuilles penchent vers l'extérieur, sont déchirées, abimées, et plus les aisselles fuient. Seulement, le nombre d'aisselles étant plus grand chez les bananiers âgés, le nombre moyen de phytotèmes par bananier est finalement assez peu différent du cas le plus habituel (3,3 pour les bananiers âgés, 3,9 pour les bananiers d'âge moyen). Par contre, le pourcentage de phytotèmes utilisés par *A. simpsoni* est beaucoup plus faible que chez les bananiers de taille moyenne. Alors que chez ceux-ci, 19,6 % des phytotèmes contiennent en moyenne des larves ou des nymphes de cette espèce, seulement 1,4 % des aisselles en eau en renferment chez les vieux bananiers. Si nous considérons, qu'en moyenne, un hectare de bananiers du type le plus courant présente 974 phytotèmes avec des stades préimaginaux d'*A. simpsoni*, un hectare de même densité, mais peuplé de bananiers âgés, n'a plus que 59 gîtes en eau avec *A. simpsoni*, soit environ 16,5 fois moins qu'une bananeraie du type le plus habituel. Ces plantations âgées sont donc peu productives en larves et en nymphes d'*A. simpsoni*, d'autant plus que le nombre des stades larvaires trouvés dans les phytotèmes de bananiers âgés apparaît inférieur à celui trouvé pour ceux d'âge moyen.

Les vieux bananiers du type *Fondo* le moins fréquent, à pétioles formant des gouttières largement ouvertes, semblent encore moins favorables, puisque seulement 5,4 % des aisselles apparemment en bon état renferment de l'eau, en pleine saison des pluies.

2.1.1.4. Étude des bananiers en zone urbaine.

Nous étudierons ici le cas de Bangui. Une vue générale de cette ville montre que le bananier y est largement cultivé, même au centre de l'agglomération qui comprend de nombreux espaces verts.

Les épidémies de fièvre jaune de type urbain sont dues, en Afrique, au vecteur classique, *Aedes aegypti*, comme cela a été le cas à Diourbel, au Sénégal, en 1964. Au cours de la saison des pluies 1970, nous avons prospecté 420 gîtes péridomestiques (PAJOT, 1972) dans trois quartiers de Bangui et nous avons pu, à la suite de cette enquête, établir que l'indice constitué par le nombre de gîtes d'*A. aegypti* positifs pour 100 habitations (en excluant les dépendances) était respectivement de 42, 63 et 89 pour

chacun de ces trois quartiers. Tous les gîtes étaient extérieurs aux maisons. Rappelons que l'Organisation Mondiale de la Santé considère que toute zone où l'indice stégomyien dépasse 1 est une zone d'endémicité amarile (ANONYME, 1950). Divers auteurs ont cependant remarqué que, lors des épidémies urbaines, cette maladie disparaissait rapidement lorsqu'on trouvait des gîtes dans moins de 5 % des maisons (*in* SOPER, 1967). Nous avons aussi été frappés par l'agressivité des adultes de cette espèce au cours de la journée, dans certains quartiers. *A. aegypti* est donc un vecteur pouvant être abondant à Bangui en saison des pluies et qui, en cas d'apparition de fièvre jaune, pourrait alors disséminer rapidement cette maladie.

Nous avons voulu savoir si, à cette abondance de gîtes larvaires péridomestiques à *A. aegypti*, correspondait autant de gîtes à *A. simpsoni*. Au cours de la recherche des gîtes larvaires à *A. aegypti*, le nombre des bananiers pour 100 habitations avait été établi dans deux quartiers et cela nous permit de voir qu'il pouvait être très élevé puisque si dans un quartier nous trouvions 91 bananiers

pour 100 maisons, dans un autre, nous en trouvions 601. Nous avons alors examiné un certain nombre de bananiers dans trois quartiers : Bangouma I, II et III, où la densité de ces plantes était la plus élevée.

La plupart d'entre eux étaient des *Fondo* à pétioles formant des gouttières presque fermées, comme ceux de la forêt de Botambi, auxquels étaient associés quelques *Fondo* dont les pétioles aux bords éversés forment des gouttières largement ouvertes. La majorité de ceux-ci sont de vieux bananiers de grande taille, rapprochés, formant des groupements assez souvent bien individualisés, renfermant un nombre variable, mais assez faible, de bananiers plus récents.

Aux bananiers *Fondo* s'ajoutaient, en moins grand nombre, des bananiers *Bule*. Ces bananiers présentent un pseudo-tronc assez court, n'atteignant jamais la taille de celui des *Fondo*. La base des pétioles dépasse rarement la tête d'un homme. Les pétioles sont courts, largement ouverts, serrés les uns contre les autres, épais et rigides (fig. 15). La spirale théorique sur laquelle sont insérés les pétioles est beaucoup plus resserrée que dans le cas des

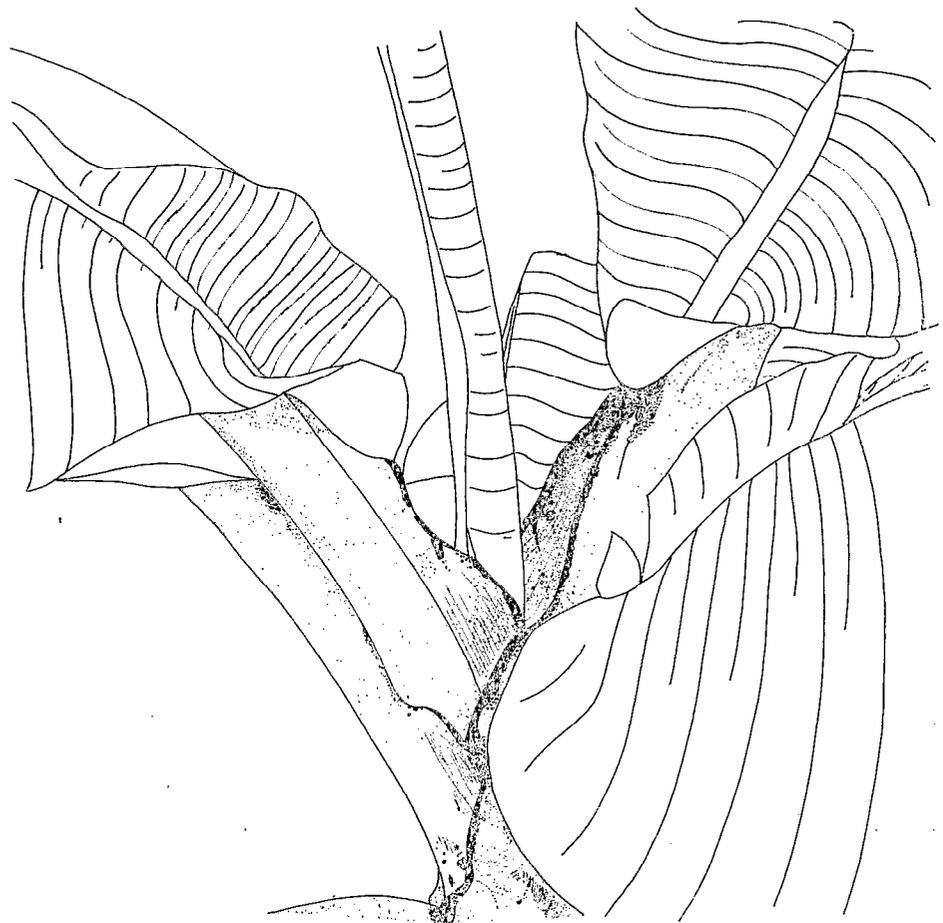


FIG. 15. — Base de la couronne de feuilles d'un bananier *Bule*.

bananiers *Fondo*. Les résultats des prospections portant sur les bananiers *Fondo* et *Bule* des quartiers Bangouma I, II et III sont réunis dans le tableau 9.

TABLEAU 9. — Résultats des prospections portant sur les bananiers *Fondo* et *Bule* des quartiers Bangouma I, II et III

	<i>Fondo</i>	<i>Bule</i>
Nombre de bananiers visités	142	33
Nombre d'aisselles examinées	801	236
Nombre d'aisselles en eau	174	53
Nombre moyen d'aisselles en eau par bananier	1,2	1,6
Nombre d'aisselles contenant <i>A. simpsoni</i>	4	3
Pourcentage de gîtes en eau contenant <i>A. simpsoni</i>	2,3	5,6

A la même époque, nous avons également prospecté les bananiers *Fondo* d'une bananeraie servant de témoin, située en dehors de Bangui, mais dans la même zone géographique et climatique que les quartiers Bangouma (bord du fleuve), au lieu dit Mbatama. Les résultats sont exposés dans le tableau 10.

TABLEAU 10. — Prospection d'une bananeraie au lieu-dit Mbatama

	<i>Fondo</i> (pas de <i>Bule</i>)
Nombre de bananiers visités	29
Nombre d'aisselles examinées	264
Nombre d'aisselles en eau	76
Nombre moyen d'aisselles en eau par bananier	2,6
Nombre d'aisselles contenant <i>A. simpsoni</i>	31
Pourcentage de gîtes en eau contenant <i>A. simpsoni</i>	40,7

La comparaison des deux enquêtes montre tout de suite qu'*A. simpsoni*, quoique présent dans les bananiers de la ville, y est peu abondant, ce qui n'est pas le cas à l'extérieur. En agglomération, seulement 2,3 % des phytotelmes (bananiers *Fondo*) sont occupés par ce moustique, alors que la proportion est de 40,7 % dans la bananeraie de Mbatama. Signalons que notre enquête portait, en ce qui concerne les *Fondo*, sur des plantes de taille identique, ayant donc des aisselles de même contenance. Le petit nombre de gîtes larvaires occupés par *A. simpsoni* en ville ne provient donc pas d'une différence, en ce qui concerne les *Fondo*, de qualité entre les gîtes larvaires, mais probablement d'un comportement différent de l'adulte qui ne trouve pas en zone urbaine les conditions

nécessaires à un plein épanouissement de ses populations.

Bien qu'*A. simpsoni* n'occupe qu'un faible pourcentage des phytotelmes qui sont à sa disposition, on peut se demander s'il ne représente pas quand même un danger en ville, vu le nombre important de bananiers qu'on peut trouver dans certains quartiers. Pour les bananiers *Fondo*, le nombre moyen de gîtes à *A. simpsoni* par bananier est de 0,027. Ceux-ci renfermant en moyenne 1,5 larve, on peut calculer que 100 bananiers de ce type renferment environ 4 larves, d'où une production d'adultes insignifiante, ce qui est d'ailleurs confirmé par les captures en ville sur appât humain qui ne nous ont pas permis de récolter des moustiques de cette espèce.

TABLEAU 11. — Étude des bananiers des villages Bouboui, Boubangui et Géringou (préfecture de l'Ombella-Mpoko)

	<i>Fondo</i> à pétioles ouverts	<i>Fondo</i> à pétioles fermés	<i>Bule</i>	Total
Nombre d'aisselles examinées	129	846	547	1 522
Nombre d'aisselles en eau	38	450	199	687
% des aisselles qui contiennent de l'eau.	29,4	53,1	36,3	45,1
Nombre d'aisselles contenant <i>A. simpsoni</i>	3	83	20	106
% des phytotelmes qui contiennent <i>A. simpsoni</i>	7,8	18,4	10,0	15,4

100 bananiers *Bule* renferment de leur côté 27 larves, ce qui est également faible (10 fois moins environ que chez les bananiers *Fondo* en forêt). De plus, en ville, les bananiers *Bule* sont plus de 4 fois moins nombreux que les *Fondo*.

Nous avons examiné, d'autre part, en pleine saison des pluies, 482 aisselles appartenant à des vieux bananiers *Fondo* à pétioles à marges juxtaposées et 126 à des vieux *Fondo* à pétioles à marges extrorses. Dans le premier cas, 39 aisselles contenaient de l'eau, 11 dans le second. Chez aucun de ces bananiers nous n'avons trouvé de larves ou de nymphes d'*A. simpsoni*.

En conclusion, bien que le nombre des bananiers soit élevé à Bangui, leur présence, sur le plan épidémiologique, ne constitue pas un danger, et elle est tout à fait négligeable par rapport à celle des gîtes périodestiques d'origine humaine.

2.1.1.5. Les bananiers cultivés en zone de savane.

La plupart des villages de la République Centrafricaine, dans les zones de savane que nous avons parcourues, sont constitués d'un nombre variable d'habitations (une tren-

taine pour un village de taille moyenne) échelonnées le long de la route. Derrière, à quelques mètres, se dressent les bananiers. Ils ne sont en général jamais très nombreux, car s'ils sont cultivés sur toute la longueur du village, ils s'étendent rarement en profondeur. La majorité d'entre eux sont de vieux bananiers de grande taille qui abritent à leurs pieds des bananiers plus récents.

Le tableau 11 présente les résultats d'enquête effectuée dans les villages de Bouboui, Boubangui et Géringou qui appartiennent à la zone des savanes préforestières.

Trois types de bananiers ont été rencontrés au cours de ces enquêtes :

- des bananiers *Fondo* du type le plus courant, comme ceux de la forêt de Botambi, à pétioles formant des gouttières presque fermées;
- des bananiers *Fondo* à pétioles à marges extrorses, formant des gouttières largement ouvertes, nettement plus nombreux qu'en forêt ou à Bangui;
- des bananiers *Bule* plus nombreux qu'en ville également.

La proportion d'aisselles en bon état, contenant de l'eau, est nettement plus faible chez les *Fondo* à pétioles ouverts et chez les *Bule* que chez les *Fondo* à pétioles fermés en gouttière. Cela s'explique facilement par le fait que les aisselles étant très ouvertes, l'eau de ces gîtes est soumise à une forte évaporation. D'autre part, les bords du pétiole s'agrippent de façon moins étroite au pseudo-tronc, ce qui entraîne un manque d'étanchéité chez certaines aisselles.

La proportion des phytotelmes qui contiennent des stades préimaginaux d'*A. simpsoni* est nettement inférieure, chez les bananiers *Bule* et *Fondo* à pétioles ouverts, à celle trouvée pour les bananiers *Fondo* à pétioles fermés (tabl. 11). Chez ces derniers, la proportion des gîtes en eau possédant des larves ou des nymphes d'*A. simpsoni* est très comparable à celle trouvée à Botambi (18,4 % dans le premier cas, 19,6 % dans le second). Pour ces trois villages, il y a en moyenne, 122 larves de ce moustique pour 100 bananiers de taille moyenne, en période de fortes pluies, ce qui est faible et correspond à une production d'adultes peu importante. De plus, ces bananiers sont souvent âgés et en petit nombre. Ces plantes, dans les villages de savane, n'offrent donc aucun danger particulier sur le plan épidémiologique. Ces données sont d'ailleurs, confirmées par le nombre réduit ou nul d'adultes capturés sur appât humain autour des bananiers des villages de cette zone.

Signalons enfin qu'au cours de ces prospections, nous avons récolté dans 8 aisselles des larves de *Culex (Culicomyia) nebulosus* Theobald, 1901.

2.1.1.6. Les bananiers non cultivés.

TISSERANT (1950) signale l'existence, en République Centrafricaine, d'un certain nombre de bananiers non cultivés dont trois espèces pourraient peut-être, mais très localement, présenter un intérêt. Il s'agit :

- d'un *Musa* sp. qui est peut-être une forme de *Musa ensete*, et qui, mais cela n'a pu être contrôlé (*in* TISSERANT, *loc. cit.*), existerait dans des coins de savane en peuplements très denses;
- de *M. schweinfurthii* K. Schum. et Warb., bananier annuel présentant des tiges isolées ou par deux, ne dépassant pas 2 m, avec des feuilles assez petites, longuement acuminées au sommet et aiguës à la base, qui existerait surtout dans les savanes du nord du pays;
- et d'un bananier connu des Lindas, assez rare, qui serait très haut et se trouverait en bordure de certaines galeries où il fournirait des touffes très denses.

Nous n'avons jamais rencontré ces espèces au cours des nombreuses prospections effectuées depuis 1965 en République Centrafricaine, y compris dans les savanes du Nord que nous avons parcourues personnellement deux fois. De toute façon, même si elles sont abondantes dans des zones très localisées, c'est toujours à l'écart des routes, donc loin des habitations, puisque la majorité des villages, pour ne pas dire tous, bordent les voies de communication. Les contacts entre homme et *A. simpsoni* provenant de telles plantes seraient alors peu fréquents et concerneraient surtout les adultes, qui sont moins réceptifs à la fièvre jaune que les enfants, puisque 50 % d'entre eux présentent des anticorps anti-mariés (DIGOUTTE et PAJOT, 1970).

2.1.2. LES TAROS.

Deux sortes de taros se rencontrent en République Centrafricaine. L'une, peu fréquente, est une forme à feuilles non peltées, sagittées, qui semble appartenir au genre *Xanthosoma*. L'autre est *Colocasia esculenta* Schott. qui est dans ce pays une plante d'importation très ancienne.

2.1.2.1. Les *Xanthosoma*.

Jusqu'en 1970, les *Xanthosoma* étaient très rarement cultivés dans les plantations de la forêt de Botambi. On pouvait trouver quelquefois 1 ou 2 pieds associés à des *Colocasia* dans une bananeraie, mais cela restait exceptionnel et les taros n'étaient pratiquement représentés que par le genre *Colocasia*. La situation changea en 1970 et 1971 où *Xanthosoma* fut cultivé plus couramment, mais toujours en des aires très localisées, jamais très grandes. Les enquêtes que nous avons effectuées alors montrent que leur nombre était très variable, passant de 3 à 68 pour 100 m² suivant les bananeraies (en forêt de Botambi, les taros sont toujours cultivés dans ces plantations et jamais de façon isolée). Leur nombre peut donc être très élevé; seulement, les surfaces recouvertes de *Xanthosoma* sont toujours faibles (quelques centaines de m²) et une partie des bananeraies n'en possède pas. Une seule culture est effectuée dans l'année; leur croissance étant rapide, ces plantes se présentent presque toujours dans leur plein

TABLEAU 12. — Données sur les *Xanthosoma* d'une bananeraie de forêt et d'un village de savane

	Forêt (bananeraie)	Savane (village de Bouboui)	Total
Nombre de <i>Xanthosoma</i> visites	154	84	238
Nombre d'aisselles examinées	616	437	1 053
Nombre d'aisselles contenant de l'eau	196	149	345
Nombre moyen d'aisselles par <i>Xanthosoma</i>	4,0	5,2	4,4
Nombre moyen de gîtes en eau par <i>Xanthosoma</i>	1,2	1,7	1,4
Nombre d'aisselles contenant <i>A. simpsoni</i>	8	10	18
% des phytotelmes contenant <i>A. simpsoni</i>	4,0	6,7	5,2
Nombre d'aisselles contenant <i>U. ornata</i> var. <i>musarum</i>	10	0	10
Nombre d'aisselles contenant <i>E. dracaenae</i>	2	0	2
Nombre d'aisselles contenant <i>M. trichorostris</i>	6	0	6

développement. En Lobaye, les *Xanthosoma* étaient fréquemment rencontrés, le plus souvent échelonnés le long des sentiers parcourant la forêt, quelques rares fois groupés en petites étendues autonomes de surface réduite (100 m² environ).

Le tableau 12 présente les données concernant les *Xanthosoma* d'une bananeraie de la forêt de Botambi, recueillies en pleine saison des pluies.

Le nombre moyen de phytotelmes par *Xanthosoma* est de 1,2 alors que le nombre moyen d'aisselles est de 4,0. 4,0 % des aisselles, seulement, contiennent des larves d'*A. simpsoni*, 5,1 % des larves d'*U. ornata* var. *musarum*, 1,0 % des larves d'*E. dracaenae* et 3,0 % des larves de *Malaya trichorostris* (Theobald), 1910. Le pourcentage des gîtes en eau occupés par des larves de moustiques en forêt de Botambi est donc tout à fait minime, surtout comparé à celui concernant les *Xanthosoma* d'Ouganda, qui est, par exemple, de 67 % à Bubukwanga et de 63 % à Bundibugyo (HADDOW, 1948). L'importance de ces plantes, en forêt de Botambi, est faible à côté de celle des bananiers. Considérons qu'un hectare soit couvert de *Xanthosoma*, cela nous donne 6 800 pieds si nous prenons pour nos calculs la plus forte densité que nous ayons mesurée. Dans ce cas, seulement 326 aisselles contiendront des larves d'*A. simpsoni*, alors que pour la même surface, nous trouverons 974 aisselles de bananiers renfermant des stades préimaginaux de cette espèce. Or, pour ce dernier exemple, nous faisons seulement appel à un nombre moyen

de bananiers par hectare. Les surfaces cultivées en *Xanthosoma* font rarement plus de quelques centaines de m² et un nombre de 68 pieds pour 100 m² est exceptionnel. Le rôle joué par les *Xanthosoma* est donc, en fait, minime à côté de celui joué par les bananiers dont les aisselles sont les plus utilisées par *A. simpsoni*. Le petit nombre de phytotelmes contenant des larves de ce moustique ne nous permet pas d'établir un nombre moyen, valable, de larves par aisselle de *Xanthosoma*. Au cours de nos prospections, nous avons rarement trouvé plus de deux larves par aisselle. Les données recueillies dans d'autres bananeraies, à d'autres époques de la saison des pluies, confirment les résultats ci-dessus. La majorité des *Xanthosoma* des bananeraies de Botambi sont coupés à la fin de la saison des pluies ou au début de la saison sèche, au moment de la récolte des gros tubercules comestibles fournis par cette plante. Ceux qui restent en place flétrissent et s'étalent sur le sol, si bien que leurs aisselles ne peuvent absolument plus jouer aucun rôle comme réservoir d'eau.

Quelques *Xanthosoma* sont cultivés par-ci, par là, dans les quartiers de Bangui, en nombre tout à fait insuffisant pour présenter un intérêt quelconque en matière de gîtes à moustiques. Par contre, en savane, ils sont quelquefois cultivés derrière les habitations des villages, du moins dans la zone des savanes préforestières au nord de Bangui, en groupements peu nombreux, puisque dans le village de Bouboui, par exemple, il y avait en moyenne deux plantes par habitation.

Le tableau 12 permet de voir qu'à Bouboui le pourcentage des phytotelmes contenant *A. simpsoni* est plus élevé qu'en forêt (6,7 % contre 4,0 %). Cela est peut-être dû au fait que ces plantes sont moins nombreuses qu'en forêt. Les bananiers environnants conviennent également moins bien, dans l'ensemble, à *A. simpsoni*, que ceux des bananeraies forestières qui appartiennent à la variété la plus favorable (voir § 2.1.1.5.). Quoi qu'il en soit, l'ensemble des 84 *Xanthosoma* du village de Bouboui renfermaient seulement 12 larves d'*A. simpsoni*, ce qui correspond à une production journalière d'adultes extrêmement faible.

En conclusion, les *Xanthosoma*, en République Centrafricaine, ne jouent qu'un rôle tout à fait secondaire comme gîtes larvaires à *A. simpsoni*. Cultivés épisodiquement en forêt, sur des surfaces en général réduites, ils n'offrent pas un nombre de gîtes aussi grand, et aussi stable, que ne le font les bananiers *Fondo* à pétioles fermés. De plus, *A. simpsoni* occupe peu ce type de gîtes. La différence est grande avec la variété *binongwe byekijungu* du Comté de Bwamba en Ouganda, qui offre des gîtes très appréciés par ce moustique. Nous avons probablement affaire chez l'adulte à un comportement de ponte différent. Certains aspects de l'activité d'*A. simpsoni* (les préférences trophiques, par exemple) apparaissent variables d'un lieu à un autre. Il n'est donc pas étonnant que ces préférences en matière de lieu de ponte soient également variables, et le fait qu'en certaines régions d'Afrique il utilise unique-

ÉTUDE ÉCOLOGIQUE D'*Aedes simpsoni*

ment des trous d'arbre le montre bien également. Cela nous semble important, car, lorsqu'on voudra, pour une région donnée d'Afrique, établir l'importance épidémiologique d'*A. simpsoni*, il faudra nécessairement faire des enquêtes quantitatives sur chaque type de gîte potentiel afin de déterminer exactement ceux qui ont une importance réelle.

2.1.2.2. Les *Colocasia*.

Les *Colocasia* font partie des plantes habituellement rencontrées dans les bananeraies de la forêt de Botambi, mais jusqu'en 1970, ils y étaient peu nombreux, et on voyait seulement par-ci, par-là, quelques pieds ou groupes de pieds isolés, et, assez rarement, des lots qui, de toute manière, ne dépassaient pas quelques centaines de mètres carrés. En 1970, à l'apparition des *Xanthosoma* a correspondu une augmentation de la culture des *Colocasia*; parfois, le nombre de plantes d'un lot était très élevé, surtout dans les jeunes bananeraies. Ces Aracées ne deviennent jamais très grandes et sont coupées au bout de quelques mois, au moment de la récolte du tubercule. Il n'y a, en général, qu'une culture dans l'année, au moment des pluies. Les traits essentiels des plantations de *Colocasia* sont donc les suivants : espaces cultivés restreints, nombre par unité de surface pouvant être élevé, durée d'existence assez réduite, grande variabilité suivant les années. Ces plantes, en forêt de Botambi, ne joueront donc pas, normalement, un grand rôle comme gîtes à moustiques. Cela peut changer cependant, car, en certains endroits, elles peuvent devenir, pendant une période de quelques mois, abondantes. Leur nombre varie de 9 à 55 pour une surface de 100 m². Le tableau 13 contient des données sur des *Colocasia* de Botambi examinés en pleine saison des pluies. Le nombre d'aisselles en eau par pied, qui est de 2,5 en moyenne, apparaît assez variable (de 1,5 à 4,3); ceci provient sans doute de l'importance de la végétation surplombant ces taros, car leurs aisselles, comme

pour les *Xanthosoma*, ne sont pas alimentées par les feuilles correspondantes, qui penchent vers le sol sous un angle différent de celui des pétioles. Le volume moyen de l'eau recueillie dans 185 aisselles contenant plus de 1 cm³ d'eau était de 6,7 cm³. Le pourcentage des gîtes en eau qui sont occupés par *A. simpsoni* se révèle lui aussi assez variable, même en pleine saison des pluies. Il nous est apparu, au maximum, de 16,8 % avec une moyenne de 1,4 larves par aisselle. En ce cas, un hectare de *Colocasia* renfermant un nombre maximum de pieds contiendrait alors près de 3 234 larves, soit une production légèrement supérieure à celle d'un hectare de bananiers *Fondo* à pétioles fermés (densité de population moyenne). En réalité, ceci n'est jamais atteint, puisque comme nous venons de le voir, la culture des *Colocasia* ne dépasse guère quelques centaines de mètres carrés; de plus, ces plantations ne sont jamais permanentes. L'importance de ces plantes est donc minime comparée à celle des *Fondo* à pétioles en gouttières fermées, mais doit faire l'objet d'une certaine surveillance, car la situation serait différente en cas d'extension de cette culture. A Bangui, comme dans les villages des savanes préforestières que nous avons prospectés, les *Colocasia* étaient soit rares, soit absents, et n'étaient donc pas susceptibles d'offrir à *A. simpsoni* un nombre important de gîtes larvaires.

Les aisselles de *Colocasia* de la forêt de Botambi renferment également des larves de *Malaya trichorostris* (6,3 % des phytotelmes, en moyenne, et 23,3 % au maximum), d'*Uranotaenia ornata* var. *musarum* (3,5 % en moyenne et 13,0 % au maximum), d'*Eretmapodites dracaenae* (0,5 % en moyenne et 1,8 % au maximum) et de *Culex nebulosus* (0,3 % en moyenne et 1,8 % au maximum).

2.1.3. LES ANANAS.

Comme les taros, les ananas sont cultivés dans les bananeraies de la forêt de Botambi, et non à part. Ils sont toujours très peu nombreux et très épars. La densité de population la plus forte que nous ayons relevée est de 4 ananas pour 100 m², mais seulement quelques centaines de mètres carrés en contenaient autant. Certaines bananeraies ne renfermaient même pas une dizaine de pieds. Au cours de ces cinq dernières années, aucune augmentation visible du nombre des ananas cultivés n'est apparue dans cette forêt. A moins que chaque pied ne renferme énormément de larves d'*A. simpsoni*, cette plante, vu le petit nombre de pieds cultivés, ne paraît donc pas pouvoir jouer un rôle important comme gîte de ponte pour ce moustique.

La plupart des ananas cultivés en République Centrafricaine sont constitués d'une seule tige sur laquelle sont insérées en moyenne 35 feuilles. La majorité de celles-ci sont proches du sol et une bonne partie d'entre elles sont remplies de terre ou de débris végétaux, même au plus

TABLEAU 13. — Données sur les *Colocasia* de la forêt de Botambi (prospections effectuées en pleine saison des pluies)

Nombre de <i>Colocasia</i> visités.	198
Nombre d'aisselles examinées	832
Nombre d'aisselles contenant de l'eau	507
Nombre moyen d'aisselles par plante.	4,2
Nombre moyen de gîtes en eau par plante.	2,5
Nombre d'aisselles contenant <i>A. simpsoni</i>	39
% des phytotelmes contenant <i>A. simpsoni</i>	7,6
Nombre d'aisselles contenant <i>U. ornata</i> var. <i>musarum</i>	18
% des phytotelmes contenant <i>U. ornata</i> var. <i>musarum</i>	3,5
Nombre d'aisselles contenant <i>E. dracaenae</i>	3
% des phytotelmes contenant <i>E. dracaenae</i>	0,5
Nombre d'aisselles contenant <i>M. trichorostris</i>	32
% des phytotelmes contenant <i>M. trichorostris</i>	6,3
Nombre de phytotelmes contenant <i>C. nebulosus</i>	2
% des phytotelmes contenant <i>C. nebulosus</i>	0,3

TABLEAU 14. — Données sur les ananas de la forêt de Botambi (prospections effectuées en pleine saison des pluies)

Nombre d'ananas visités.	180
Nombre d'aisselles examinées.	6 300 environ
Nombre d'aisselles renfermant de l'eau	544
Nombre moyen d'aisselles par ananas.	35 environ
Nombre moyen de phytotelmes par ananas	3,0
Nombre d'aisselles contenant <i>A. simpsoni</i>	11
Nombre moyen d'aisselles contenant <i>A. simpsoni</i> par ananas.	0,06
% des phytotelmes contenant <i>A. simpsoni</i>	2,0
Nombre d'aisselles contenant <i>U. ornata</i> var. <i>musarum</i>	36
% de phytotelmes contenant <i>U. ornata</i> var. <i>musarum</i>	6,6

fort de la saison des pluies. Le tableau 14 présente les résultats obtenus au cours de 3 prospections effectuées en pleine saison des pluies, en forêt de Botambi. Le nombre moyen de 0,06 aisselle contenant *A. simpsoni* par ananas montre tout de suite que les gîtes offerts par cette plante sont très peu utilisés par les femelles de cette espèce. 1 785 aisselles examinées au cours d'une première prospection ne renfermaient d'ailleurs aucune larve, ni nymphe d'*A. simpsoni*.

Contrairement donc à ce qui a pu être constaté en Afrique de l'Est (dans le Comté de Bwanba, 49 % des aisselles en eau possédaient des larves de moustiques, et 65,1 % des gîtes possibles étaient en eau, in HADDOW, 1948), les ananas, en République Centrafricaine, en région forestière, ne jouent pratiquement aucun rôle au point de vue production d'*A. simpsoni*; ceci est dû à leur petit nombre, à la faible proportion d'aisselles capables de retenir de l'eau et l'irrégulière et très faible attractivité des gîtes en eau envers ce moustique.

A Bangui et dans les villages de savanes préforestières que nous avons prospectés, les ananas étaient rares et là également, leur nombre réduit enlevait toute importance à ce genre de plantes.

2.1.4. *Dracaenae*, *Pandanus*, CANNAS, *Sansevieria*, *Strelitzia*, *Crinum*, ETC.

Cinq espèces appartenant au genre *Dracaenae* ont été signalées en République Centrafricaine (TISSERANT, 1950). Une seule espèce, *D. fragrans* Kerr Gawl, nous semble pouvoir offrir un certain intérêt, soit par sa localisation dans les villages, soit par son abondance en différents lieux. TISSERANT (*loc. cit.*) signale, en effet, que cet arbre est parfois planté dans les villages du sud du pays dans un but fétichiste. Il n'est certainement pas fréquent, car aucun des villages forestiers que nous avons prospectés n'en avaient. Nous n'avons jamais vu, non plus, des haies de *Dracaenae* comme il en existe en Afrique de l'Est, et aucun des auteurs ayant étudié la flore de la République Centrafricaine ne le signale. Ce n'est donc qu'except-

tionnellement que cette plante pourra offrir des gîtes à *A. simpsoni* autour des villages. Elle est courante dans les marais à *Raphia* qui sont dans la région d'Alindao (SILLANS, 1958). Ces marais sont d'accès difficile et les villageois s'y rendent rarement. Nous n'avons pu, faute de moyens, prospecter cette zone.

Les aisselles des *Pandanus* cultivés comme plantes d'ornement dans quelques jardins de Bangui ne contenaient pas de larves de moustiques, la plupart d'entre elles étaient d'ailleurs soit sèches, soit remplies de terre et de matière végétale. TISSERANT (*loc. cit.*) signale qu'une espèce, *P. candelabrum* P. Beauv. existe dans les ruisseaux marécageux, mais jamais abondamment. Nous n'en avons pas vu dans les ruisseaux forestiers que nous avons prospectés. Il est peu probable que ces plantes, éloignées des cultures offrant des gîtes à *A. simpsoni*, renferment des larves appartenant à cette espèce. Des captures au filet et sur appât humain dans la végétation du bord de quelques ruisseaux forestiers en Lobaye ne nous ont jamais permis de capturer un adulte d'*A. simpsoni*. Aucun des auteurs ne signale en République Centrafricaine des groupements abondants de *Pandanus* comme on peut en trouver dans d'autres pays africains.

Les Cannas, les *Strelitzia*, les *Sansevieria*, les *Crinum*, sont quelquefois cultivés à Bangui comme plantes ornementales, ou dans les villages autour des habitations, mais toujours en petit nombre, ce qui exclut toute importance comme gîte à *A. simpsoni*. Nous n'avons d'ailleurs jamais trouvé de larves d'*A. simpsoni* dans ces plantes aux aisselles souvent remplies de terre ou de débris végétaux.

En résumé, toutes ces plantes ne sont jamais importantes auprès des habitations, et, la plupart du temps, sont même rares. Elles ne peuvent donc jouer un rôle comparable à celui des bananiers, des taros ou même des ananas. Mis à part les *Dracaenae* des marais de la région d'Alindao, aucun groupement important de l'une ou l'autre de ces plantes n'a été signalé en forêt ou en savane. La zone forestière de la Haute-Sangha, région basse, inondée, mal connue encore au point de vue botanique, en renferme peut-être, mais étant sans population, l'intérêt épidémiologique d'une telle formation est très limité.

2.2. Les dendrotelmes.

Bien que nous ayons passé de nombreuses heures à prospecter les arbres de la forêt de Botambi, nous n'avons trouvé qu'un petit nombre (22) de trous d'arbre contenant des larves de moustiques. Les trous d'arbre n'étaient pas rares, mais la plupart ne contenaient pas d'eau, bien que nous nous trouvions en pleine saison des pluies; cela était dû à la présence de cassures, de trous d'insectes et de fissures dans les parois ou le fond. Tous ceux qui étaient remplis d'eau renfermaient des larves de moustiques. Cinq possédaient des larves d'*A. simpsoni* (98 au total). Les femelles de cette espèce utilisent donc, en République Centrafricaine, les gîtes ainsi formés, du moins au niveau

du sol et près des cultures de plantes à feuilles engainantes. Le petit nombre de récoltes que nous avons fait ne permet pas d'établir de façon valable la proportion des trous d'arbre occupés par *A. simpsoni*. De plus, ne pouvant pas prospecter ceux d'altitude élevée, il n'est guère possible de déterminer l'importance de ces gîtes (densité de population et fréquence des larves de moustique) comme lieux de ponte pour notre *Aedes*. Deux faits nous indiquent qu'elle est probablement faible. Les récoltes effectuées en forêt, assez loin des bananeraies, au filet ou sur appât, ne nous ont pas permis d'attraper des adultes. La présence d'*Eretmapodites* apparaît fréquente dans ce type de gîte (18/22), ce qui doit limiter sérieusement la production éventuelle d'adultes d'*A. simpsoni*.

Nous avons, au cours de la saison des pluies 1966, installé une série de 25 pondoires-pièges dans une bananeraie de la forêt de Botambi. Ces pondoires étaient constitués d'un bambou coupé, de 1,50 m de haut, fiché verticalement en terre. Ils avaient subi, avant d'être utilisés pour nos expériences, un vieillissement obtenu en les laissant exposés au soleil et à la pluie pendant une quinzaine de jours. Cette préparation apparaît nécessaire si on veut avoir ultérieurement de bonnes récoltes de moustiques. Lorsqu'ils étaient prêts, nous les plaçons à l'endroit choisi et nous remplissons d'eau la cavité terminale de chacun d'entre eux. Au bout de 7 jours de présence dans la plantation, 16 des bambous coupés contenaient des larves (plus de 500 au total). Beaucoup d'entre elles appartenaient au sous-genre *Stegomyia*. Ces larves furent mises en élevage ou déterminées après montage. Aucune ne se révéla être une larve d'*A. simpsoni*. Ces gîtes de ponte, qui avaient donc attiré de nombreuses femelles de *Stegomyia* (et d'*Eretmapodites* également), n'avaient donc nullement été utilisés par *A. simpsoni*, les femelles de cette espèce paraissant préférer les aisselles des bananiers environnants.

Une expérience de ce type a également été faite dans la galerie forestière de Bouboui, située à environ une centaine de mètres du village du même nom et séparé de lui par une zone sans cultures de plantes à feuilles engainantes. Par ailleurs, nous n'avons pas vu de plantes à aisselles formant des gîtes larvaires dans la galerie elle-même. Les trous d'arbre étaient pour la plupart inaccessibles et nous n'avons pu savoir si ce type de gîte était utilisé par *A. simpsoni* dans ce milieu. A partir de mai 1968, nous avons installé dans la galerie une série de 23-25 bambous coupés du même type que ceux employés à Botambi. Ils restaient 8 jours à l'air libre; ensuite l'eau de chaque bambou était recueillie avec toutes les larves et les nymphes qu'elle contenait. Cette expérience fut répétée en juin, juillet, août, septembre, octobre, novembre 1968 et janvier 1969. Trois de ces bambous seulement, au mois de juin, présentèrent des larves d'*A. simpsoni* (11 au total). Ceci semble donc montrer que, dans ces cas également, les bambous coupés ne sont guère utilisés par cette espèce comme gîte de ponte. Cependant, l'interprétation de cette

expérience est difficile, car il est, en fait, probable que le faible nombre de larves récoltées dans ces bambous soit simplement dû à l'absence d'*A. simpsoni* dans la galerie. En effet, les nombreuses captures de 24 heures sur appât humain effectuées au cours de plusieurs années dans cette galerie forestière ne nous ont jamais permis de récolter un adulte de ce moustique. Les pontes trouvées dans les bambous proviendraient alors d'adultes nés dans les aisselles des bananiers et des *Xanthosoma* du village. L'éloignement des bambous par rapport à ce dernier, la présence de gîtes favorables à Bouboui même, expliquent alors la rareté des pontes dans ce type de pondoire-piège.

La République Centrafricaine étant recouverte dans sa plus grande partie de forêt ou de savane boisée, on peut se demander s'il n'existe pas, comme dans certaines régions d'Afrique, des zones où *A. simpsoni* serait fréquent, en l'absence de toute plante à feuilles engainantes, car il utiliserait des trous d'arbre comme gîtes de ponte. Depuis 1965, nous avons effectué de nombreuses captures, tant en forêt qu'en savane; les résultats montrent que loin des zones habitées ou cultivées nous n'avons jamais pris ce moustique sur appât humain ou au filet. Il nous semble donc qu'*A. simpsoni*, dans ce pays, est un insecte presque uniquement lié à la présence de plantes à feuilles engainantes; les gîtes offerts par les arbres ne sont guère utilisés, sauf exception.

2.3. Gîtes naturels autres que ceux constitués par les aisselles de plantes à feuilles engainantes et les trous d'arbres.

Nous avons vu au paragraphe 1.3. que ces gîtes apparaissent assez exceptionnellement occupés par *A. simpsoni*. Nous avons remarqué que certaines bananeraies de la forêt de Botambi, d'âge moyen, à végétation dense, renfermaient, au maximum des pluies, d'assez nombreux gîtes constitués de feuilles ou de bractées mortes remplies d'eau ou, plus rarement, d'une flaque d'eau simplement. Nous avons pu récolter 59 gîtes de ce genre contenant des larves ou des nymphes de moustiques. 37 contenaient *Eretmapodites chrysogaster* Graham, 1909, 8 des *Eretmapodites* du groupe *chrysogaster*, 8 *E. semisimplicipes* Edwards, 1914, l'un *E. grahami* Edwards, 1911, 9 *E. leucopous productus* Edwards, 1941, 3 des *Eretmapodites* du groupe *leucopous*, 4 *E. oidipodeios* Graham, 1909, 5 des *Eretmapodites* du groupe *oidipodeios*, 5 *U. ornata* var. *musarum* et l'un *M. trichorostris*. Un seul d'entre eux contenait des larves d'*A. simpsoni*. La rareté des larves d'*A. simpsoni* ne veut pas dire que cette espèce pond peu souvent dans ce type de gîte. La majorité étant occupée par des larves d'*Eretmapodites*, il se peut que ces dernières aient dévoré les larves d'*A. simpsoni* qui s'y trouvaient.

2.4. Les gîtes artificiels.

Les gîtes artificiels autour des habitations de la forêt de Botambi sont peu nombreux et aucun ne contenait des larves d'*A. simpsoni*. Comme nous l'avons vu au para-

graphe 2.1.1.4., nous avons prospecté au cours de la saison des pluies 1970, 420 gîtes péri-domestiques contenant des larves de moustiques, situés aux alentours immédiats de 300 habitations appartenant à trois grands quartiers de la ville de Bangui. Ces gîtes étaient constitués de récipients et ustensiles domestiques divers, de boîtes de conserves, de bouteilles abandonnées, de vieux pneus, etc. Tous ces gîtes possédaient de nombreuses larves qui furent toutes montées et examinées. Aucune ne se révéla être une larve d'*A. simpsoni*. Il en fut de même pour les prospections de même type effectuées en 1971 (PAJOT, 1972). En savane, nous avons rencontré peu de gîtes péri-domestiques ou domestiques dans les villages que nous avons prospectés et aucun ne contenait des larves de ce moustique. Ce type de gîte, en République Centrafricaine, n'est donc pas ou peu utilisé par *A. simpsoni*, comme d'ailleurs à peu près partout en Afrique (voir § 1.4.).

3. CONCLUSIONS.

Contrairement à ce que l'on constate dans la plupart des autres régions d'Afrique, une seule plante fournit en République Centrafricaine, en zone forestière, des gîtes larvaires en abondance sur une grande partie de l'année. Il s'agit du bananier *Fondo* de taille moyenne, à pétioles à marges juxtaposées. Les bananeraies formées de jeunes bananiers, et, bien plus encore, celles constituées de bananiers âgés, renferment moins de larves et de nymphes que les bananeraies à plantes de taille moyenne. En zone urbaine, à Bangui, les bananiers (3 variétés) sont abondants, mais ne produisent, au total, qu'un nombre d'adultes d'*A. simpsoni* insignifiant. En savane, ils ne sont cultivés qu'en petit nombre autour des villages et ne présentent aucun danger sur le plan épidémiologique. Les taros n'ont qu'une importance secondaire car leur culture, saisonnière, n'est guère développée. Quant aux ananas, contrairement aux variétés de l'Afrique de l'Est, leur rôle est ici pratiquement négligeable. Les gîtes offerts par les arbres ne sont pas utilisés, sauf exception, ni les autres lieux de ponte, y compris les gîtes artificiels péri-domestiques. La présence d'*A. simpsoni*, en République Centrafricaine, paraît donc liée à celle des plantes à feuilles engainantes.

Les données que nous avons recueillies soulignent la nécessité, pour évaluer l'importance exacte d'*A. simpsoni* dans une région, d'effectuer une étude approfondie de tous les gîtes utilisés et de dénombrer les populations larvaires qu'elles renferment.

La présence des populations d'*A. simpsoni*, en zone forestière, étant liée à celle du bananier *Fondo* à pétioles formant une gouttière fermée, l'expansion de cette espèce dépendra surtout de l'extension de la culture de cette plante correspondant aux demandes croissantes des populations urbaines.

Le fait que les femelles d'*A. simpsoni* pondent de

préférence dans les aisselles terminales et subterminales des bananiers, en général bien alimentées en eau de pluie, mais assez pauvres en nourriture pour les larves de moustiques, n'est certainement pas sans importance au point de vue dynamique des populations larvaires d'*A. simpsoni*. L'aisselle des bananiers est elle-même un gîte particulier dont certaines caractéristiques : remplissage discontinu, dépendant des pluies, étanchéité souvent imparfaite, exposition au soleil favorisant l'évaporation, dilution des matières en suspension au cours des fortes pluies, sont loin d'être toujours favorables au bon développement des larves de Culicidés. Nous exposerons dans de prochaines publications dans quelle mesure et par quels caractères les stades préimaginaux d'*A. simpsoni* sont adaptés à la vie dans ce type de gîte et quelle est l'influence de la nature de ce dernier sur la dynamique des populations larvaires de ce moustique.

REMERCIEMENTS.

Nous remercions vivement les personnes qui ont bien voulu nous aider de leurs conseils durant l'exécution et la rédaction de ce travail, et plus particulièrement M. le Pr J. BERGERARD, M. le Recteur R. PAULIAN et M. le Pr P. GRENIER. Nous voudrions également exprimer notre reconnaissance à MM. GEOFROY et CORNET, techniciens de l'O.R.S.T.O.M. en entomologie médicale, qui ont participé aux enquêtes sur le terrain dans des conditions souvent pénibles et fastidieuses. Enfin, ce travail n'aurait pu être mené à bien sans la compétence et le dévouement de ma femme qui a réalisé l'élevage de la plupart des larves de Culicidés récoltées au cours de ce travail.

Manuscrit reçu au S.C.D. de l'O.R.S.T.O.M. le 30 janvier 1975.

BIBLIOGRAPHIE

- ABBOTT (P. H.), 1948. — The Culicidae (Diptera) of Darfur Province, Anglo-Egyptian Sudan, with observations on the geography and zoogeographical relationships of the region. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.*, (B), 17 : 38-48.
- ANONYME, 1950. — Groupe consultatif d'experts de la fièvre jaune. Rapport sur la première session, *O.M.S., Sér. Rapp. techn.*, 19.
- BAR-ZEEV (M.), 1958. — The effect of temperature on the growth rate and survival of the immature stages of *Aedes aegypti* (L.). *Bull. ent. Res.*, 49 : 157-163.
- BERTRAM (D. S.), MCGREGOR (I. A.) et MCFADZEAN (J. A.), 1958. — Mosquitoes of the colony and protectorate of the Gambia. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 52 : 135-151.
- BRIEGEL (H.) et FREYVOGEL (T. A.), 1971. — Preliminary survey of *Aedes* (*Stegomyia*) mosquitos during the dry season of 1970 in the tanzanian hinterland. WHO/VBC/71 274 (*doc. multigr.* non publié de l'O.M.S.).

- BROOKS (G. D.), NERI (P.), GRATZ (N. G.) et WEATHERS (D. B.), 1970. — Preliminary studies on the use of ultra-low-volume applications of malathion for control of *Aedes simpsoni*. *Bull. Org. mond. Santé*, 42 : 37-54.
- BUXTON (P. A.) et HOPKINS (G. H. E.), 1927. — Researches in Polynesia and Melanesia. Parts I-IV. *Res. Mem. Lond. Sch. Hyg. Trop. Med.* Mem. I, 261 pages.
- CLEMENTS (A. N.), 1963. — The physiology of Mosquitoes. Pergamon Press, Oxford, 393 pages.
- DIGOUTTE (J. P.) et PAJOT (F. X.), 1970. — Surveillance épidémiologique de la fièvre jaune en République Centrafricaine. Rapport final de la cinquième conférence technique OCEAC, du 4 au 7 mars 1970. OCEAC édit., 612 p. : 421-433.
- DUNN (L. H.), 1926. — Mosquitoes bred from dry material taken from holes in trees. *Bull. ent. Res.*, 17 : 183-187.
- DUNN (L. H.), 1927. — Tree-holes and mosquito breeding in West Africa. *Bull. ent. Res.*, 18 : 139-144.
- DURIEUX (C.), 1953. — Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de l'Afrique Occidentale Française. Dakar. V. La fièvre jaune en Afrique Occidentale Française : 58-63.
- EDWARDS (F. W.), 1916. — Eight new mosquitos in the british museum collection. *Bull. ent. Res.*, 6 : 357-364.
- GARNHAM (P. C. C.), HARPER (J. O.) et HIGHTON (R. B.), 1946. — The mosquitos of the Kaimosi forest, Kenya Colony, with special reference to yellow fever. *Bull. ent. Res.*, 36 : 473-496.
- GIBBINS (E. G.), 1942. — On the habits and breeding places of *Aedes (Stegomyia) simpsoni* Theobald in Uganda. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 36 : 151-160.
- GILLETT (J. D.), 1941. — a) Report on Bwanba mosquitos made to the Yellow Fever Research Institute, Entebbe, Uganda (unpublished).
- GILLETT (J. D.), 1941. — b) Report on small container breeding mosquitos made to the Government Entomologist, Kampala, Uganda (unpublished).
- GILLETT (J. D.), 1951. — The habits of the mosquito *Aedes (Stegomyia) simpsoni* Theobald in relation to the epidemiology of yellow fever in Uganda. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 45 : 110-121.
- GILLETT (J. D.), 1955. — Further studies on the biting behaviour of *Aedes (Stegomyia) simpsoni* Theobald in Uganda. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 49 : 154-157.
- GILLETT (J. D.), 1969. — *Aedes simpsoni* in Chaggaland, Tanzania. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 63 : 147-156.
- GILLETT (J. D.), 1972. — *Aedes simpsoni* in Chaggaland II. Breeding in banana axils. *East Afr. Med. J.*, 49 : 285-290.
- GRJEBINE (A.), 1957. — Données récentes sur les Culicidés d'Afrique équatoriale française. I. Culicinés. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 32 : 331-341.
- HADDOW (A. J.), 1946. — The mosquitoes of Bwamba County, Uganda. IV. Studies on the genus *Eretmapodites* Theobald. *Bull. ent. Res.*, 37 : 57-82.
- HADDOW (A. J.), 1948. — The mosquitoes of Bwamba County, Uganda. VI. Mosquito breeding in plant axils. *Bull. ent. Res.*, 39 : 185-212.
- HAMON (J.), RICKENBACH (A.) et ROBERT (P.), 1956. — Seconde contribution à l'étude des moustiques du Dahomey avec quelques notes sur ceux du Togo. *Ann. de Parasitologie*, 31 : 619-635.
- HARRIS (W. V.), 1942. — Notes on culicine mosquitoes in tanganyika territory. *Bull. ent. Res.*, 33 : 181-193.
- HOPKINS (G. H. E.), 1952. — Mosquitoes of the Ethiopian Region. I. Larval bionomics of mosquitoes and taxonomy of culicine larvae. 2nd Ed. with notes and addenda by P. F. Mattingly. British Museum (Natural History), London, 350 p., illus.
- KERR (J. A.), 1933. — Studies on the abundance, distribution and feeding habits of some West African mosquitoes. *Bull. ent. Res.*, 24 : 493-510.
- LAARMAN (J.-J.), 1958. — Research on the ecology of culicine mosquitoes in a forest region of the Belgian Congo *Acta leidensia*, 28 : 94-98.
- LANGHE (E. de), 1961. — La taxonomie du plantain en Afrique équatoriale. *Rev. Agric. trop. Botan. appliq.* (R.B.A.), 8 : 417-449.
- LEE (V. H.) et MOORE (D. L.), 1972. — Vectors of the 1969 yellow fever epidemic on the Jos Plateau, Nigeria. *Bull. Org. mond. Santé*, 46 : 669-673.
- LEWIS (D. J.), 1943. — Mosquitoes in relation to yellow fever in the Nuba Mountains, Anglo-Egyptian Sudan. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 37 : 65-76.
- LEWIS (D. J.), 1946. — General observations on mosquito in relation to yellow fever in the Anglo-Egyptian Sudan. *Bull. ent. Res.*, 37 : 543-566.
- LEWIS (D. J.), 1953. — The *Stegomyia* mosquitoes of the Anglo-Egyptian Sudan. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 47 : 51-61.
- LUMSDEN (W. H. R.), 1955. — Entomological studies, relating to yellow fever epidemiology, at Gede and Taveta, Kenya. *Bull. ent. Res.*, 46 : 149-183.
- LUMSDEN (W. H. R.) et BUXTON (A. P.), 1961. — A study of the epidemiology of yellow fever in West Nile District, Uganda. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 45 : 53-78.
- MOUCHET (J.), 1971. — Prospections sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Gabon et au Tchad (21 octobre-7 novembre 1970). WHO/VBC/71 279 (doc. multigr. non publié de l'O.M.S.).
- MOUCHET (J.), 1972. — a) Prospection sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune en Tanzanie. *Bull. Org. mond. Santé*, 46 : 675-684.
- MOUCHET (J.), 1972. — b) Étude préliminaire sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Ghana, *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. X, n° 2 : 177-188.
- MUKWAYA (L. G.) et MAWEJE (C.), 1966. — Studies on the behaviour of *A. simpsoni*. *Rep. E. Afr. Virus Res. Inst.*, 15 (1965), 33.

- MUKWAYA (L. G.), MAWEJE (C.) et KITAMA (A.), 1969. — Studies on the biting behaviour of *Aedes simpsoni*. *Rep. E. Afr. Virus Res. Inst.*, 18 (1968) : 86-90.
- MUSPRATT (J.), 1950. — Notes on *Aedes* (Diptera, Culicidae) from Natal, with a description of a new species of the subgenus *Stegomyia*. *J. ent. Soc. Sthern. Afr.*, 13 : 73-79.
- MUSPRATT (J.), 1956. — The *Stegomyia* mosquitoes of South Africa and some neighbouring territories (including chapters on the mosquito-borne virus diseases of the Ethiopian zoo-geographical region of Africa). *Memoirs ent. Soc. Sthern. Afr.*, 4 : 138.
- NERI (P.), 1965. — Revue taxonomique, aspect écologique et biologique des Diptères (Culicidae) présents dans la forêt de Manera (Province du Kaffa), Éthiopie. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. Méd.*, n° 3/4 : 47-56.
- NIELSEN (E. T.) et EVANS (D. G.), 1960. — Duration of the pupal stage of *Aedes taeniorhynchus* with a discussion of the velocity of development as a function of temperature. *Oikos*, 11 : 200-222.
- OVAZZA (M.), HAMON (J.) et NERI (P.), 1956. — Contribution à l'étude des diptères vulnérants de l'empire d'Éthiopie. I. Culicidae. *Bull. Soc. Path. exot.*, 49 : 151-182.
- PAJOT (F. X.), 1972. — Les vecteurs potentiels majeurs du virus amaril en République Centrafricaine. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol.*, vol. X, n° 2 : 21-27.
- POMEROY (A. W. J.), 1931. — A report on the mosquito and tsetse problem at Takoradi. *Rep. med. sanit. Dep. Gold. Cst.* (1930-1931) : 101-118.
- RAGEAU (J.) et ADAM (J. P.), 1952. — Culicinae du Cameroun. *Ann. de Parasitologie*, 32 : 610-635.
- RICKENBACH (A.), 1969. — Quelques données nouvelles sur les Culicidae (Diptera, Nematocera) de la République centrafricaine. *Bull. de l'I.F.A.N.*, 31, sér. A : 614-628.
- ROBINSON (G. C.), 1950. — A note on mosquitoes and yellow fever in Northern Rhodesia. *E. Afr. med. J.*, 27 : 284-288.
- SERIE (C.), ANDRAL (L.), LINDREC (A.) et NERI (P.), 1964. — Épidémie de fièvre jaune en Éthiopie (1960-1962). Observations préliminaires. *Bull. Org. mond. Santé*, 30 : 299-319.
- SERVICE (M. W.), 1965. — The ecology of the tree-hole breeding mosquitoes in the northern guinea savannah of Nigeria. *J. Appl. Ecol.*, 2 : 1-16.
- SILLANS (R.), 1958. — Les savanes de l'Afrique Centrale. Encyclopédie biologique, 55, Ed. P. Lechevalier, Paris, 423 pages.
- SOPER (F. L.), 1967. — *Aedes aegypti* and Yellow Fever. *Bull. Org. mond. Santé*, 36 : 521-527.
- SURTEES (G.), 1958. — Notes on the breeding habits of some culicine mosquitoes (Diptera : Culicidae) in Southern Ghana. *Proc. R. ent. Soc. Lond. (A)*, 33 : 88-92.
- SURTEES (G.), 1959. — On the distribution and seasonal incidence of Culicine mosquitoes in Southern Nigeria. *Proc. R. ent. Soc. Lond.*, (A), 34 : 110-120.
- TAYLOR (A. W.), 1934. — A note on the mosquitoes breeding in tree-holes in Northern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 25 : 191-193.
- TEESDALE (C.), 1957. — The genus *Musa* Linn. and its role in the breeding of *Aedes (Stegomyia) simpsoni* (Theo.) on the Kenya coast. *Bull. ent. Res.*, 48 : 251-260.
- TISSERANT (C.), 1950. — Catalogue de la flore de l'Oubangui Chari. Mémoires de l'Institut d'Études Centrafricaines de Brazzaville (A.E.F.). 2. Julia, Toulouse.
- TOTHILL (J. D. Ed.), 1940. — Agriculture in Uganda. Oxford Univ. Press., London.
- TRPIS (M.), 1972. — a) Breeding of *Aedes aegypti* and *A. simpsoni* under the escarpment of the Tanzanian plateau. *Bull. Org. mond. Santé*, 47 : 77-82.
- TRPIS (M.), 1972. — b) Breeding of *Aedes aegypti* and *A. simpsoni* in shells of the giant African snail *Achatina fulica* in East Africa. *14 intern. Congr. Ent., Canberra, 1972. Abstracts*, 268.
- TRPIS (M.), HARTBERG (W. K.), TEESDALE (C.) et McCLELLAND (G. A. H.), 1971. — *Aedes aegypti* and *Aedes simpsoni* breeding in coral rock holes on the coast of Tanzania. *Bull. Org. mond. Santé*, 45 : 529-531.
- VOGEL (B. E.), 1971. — Survey of *Aedes (Stegomyia)* mosquitos in the Ulanga district, Tanzania, during the dry season, 1971. WHO/VBC/71 327 (*doc. multigr.* non publié de l'O.M.S.).
- WALKER (J. A.), 1931. — Le bananier plantain au Gabon. *Rev. Bot. Appl.*, 11 : 18-27.
- WISEMAN (R. H.), SYMES (C. B.), MCMAHON (J. C.) et TEESDALE (C.), 1939. — Report on a malaria survey of Mombasa, 60 pages, Nairobi, Govt. Printer.