

Surv 103 90
13 FEVR. 1965

Imprimé avec le périodique *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*.
Extrait du tome 57, n° 3, Mai-Juillet 1964 (pages 626 à 637).

**NOTES MORPHOLOGIQUES
SUR ANOPHELES CARONI ADAM, 1961
(DIPTERA-CULICIDÆ)**

Par F.-X. PAJOT et J.-P. ADAM (*)

INTRODUCTION

Depuis 1962 nous étudions, avec l'aide matérielle de l'Organisation Mondiale de la Santé, les Plasmodiums de petits mammifères et la biologie de leurs vecteurs (**).

C'est dans le cadre de ce travail que nous avons pu réaliser l'élevage de *A. caroni* et en achever l'étude morphologique.

Anopheles caroni Adam 1961, a été décrit (2) d'un unique adulte femelle capturé dans une grotte située près du village de Matouridi (République du Congo, préfecture de Mayama, sous-préfecture de Kindamba, longitude 14°26' Est, latitude 3°43' Sud). Depuis lors, plusieurs autres femelles ont été capturées dans le même gîte ainsi que des *Anopheles* sp. mâles. Des larves récoltées en cet endroit, mises en élevage, nous ont permis d'obtenir nymphes et adultes des deux sexes dont les femelles correspondaient parfaitement à la description de *A. caroni*.

(*) Séance du 8 juillet 1964.

(**) Qu'il nous soit permis de remercier ici le docteur L. BRUCE-CHWATT, chef de la section Recherche et Informations Techniques de la Division de l'Éradication du Paludisme pour les conseils et les encouragements qu'il n'a cessé de nous prodiguer.



O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 28968, ex 1

Cpte local B

D'autre part, aux alentours et à l'entrée de la grotte de Meya-N'zouari (à 3 km. 600 au Sud-Ouest du village de Meya ; longitude 14°31'20" Est, latitude 3°53'15" Sud) nous avons pris plus d'un millier d'Anophèles adultes. Leur étude nous a montré qu'ils étaient identiques à *A. caroni* de Matouridi. De nombreuses femelles mises en élevage nous permettaient d'obtenir œufs, exuvies larvaires, exuvies nymphales, mâles et femelles.

La présente note est une étude du mâle et des stades aquatiques de *A. caroni*. Elle comporte la description détaillée du mâle, de la nymphe et de l'œuf, d'après des exemplaires provenant de Matouridi.

L'abondance du matériel récolté à Meya-N'zouari nous a mis à même d'étudier la variabilité des marques des ailes chez les femelles et celle de l'extrémité du phallosome chez les mâles.

Répartition du matériel.

Le plésiotype (mâle n° 2641) et les stades préimaginaux (nymphe n° N 21364, larve n° L 8364) sont déposés au Centre Scientifique et Technique, Bondy (Seine) ainsi qu'une partie du matériel ayant servi à l'étude des variations.

Les autres exemplaires sont répartis de la manière suivante :

British Museum (N. H.), Department of Entomology : femelle n° 126401, mâle n° 22648, larve n° L 5364, nymphe n° 28364.

Musée Royal d'Afrique Centrale (Tervuren) femelle n° 126402, mâle n° 226427, larve n° 7364, nymphe n° N 29364.

Institut Pasteur de Paris (Laboratoire d'Entomologie Médicale) femelle n° 126403, mâle n° 226460, larve n° 50364, nymphe n° N 25364, ainsi que le reste du matériel ayant servi à l'étude des variations.

ANOPHELES CARONI ADAM, 1961

(*Bull. Soc. Path. exot.*, 54, 4, 714-717).

MALE

Aspect général.

Corps en moyenne plus long que celui de la femelle ; de teinte légèrement plus claire. Ornementation identique à celle de la femelle dont le sépare cependant un important dimorphisme sexuel portant sur le dessin de l'aile (fig. 1, A).

Aile (fig. 1, A). — Longueur de l'aile du plésiotype : 2 mm 5.

Plus claire que celle de la femelle.

Bord costal présentant 4 taches blanches.

V1 : blanche à la base et à l'apex avec, en outre, 3 taches blanches correspondant à celles de la costa. La tache blanche située au niveau de la fourche de Rs est, en outre, accompagnée d'une tache accessoire.

V2 : branche supérieure avec une tache blanche apicale et une basale

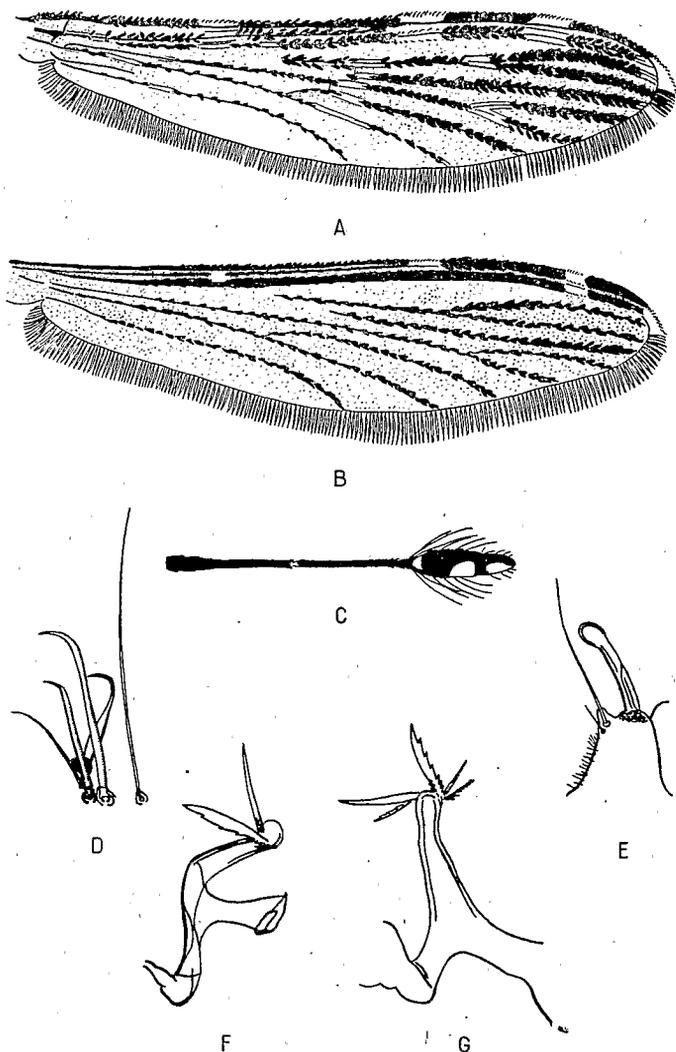


Fig. 1. — *Anopheles caroni* Adam, 1962.

A) Aile du plésiotype mâle ; B) aile d'une femelle couramment observée ; C) palpe du plésiotype mâle ; D) épines parabasales ; E) harpagone du plésiotype mâle ; F) phallosome du plésiotype mâle ; G) phallosome possédant 5 folioles à son extrémité.

(à la jonction avec la branche inférieure). Branche inférieure entièrement sombre sauf à la fourche. Tronc : sombre à la base, il présente ensuite une petite tache sub-proximale jusqu'à la fourche.

V3 : largement sombre ; cette nervure ne comporte qu'une tache blanche apicale petite et une sub-basale plus étendue.

V4 : le tronc présente une tache blanche basale à laquelle fait suite une large bande sombre, puis une tache blanche (correspondant à la tache pâle sub-basale de V3). Le tronc est ensuite sombre jusqu'à la fourche dont les deux branches n'offrent chacune qu'une tache blanche basale.

Tronc :

V5 : une tache blanche puis une petite bande sombre à laquelle fait suite une bande blanche deux fois plus étendue que la bande sombre précédente. Le tronc est ensuite sombre jusqu'à la fourche. La branche supérieure présente une petite tache pâle apicale et une bande pâle plus étendue, sub-basale. Branche inférieure avec une petite tache blanche à l'apex et une autre sub-basale dont la longueur est supérieure au tiers de celle de la branche.

V6 : très largement sombre avec seulement une tache blanche dans la moitié basale.

Frange : sombre. Le mauvais état de la frange des ailes du mâle ne permet pas de distinguer très nettement des taches blanches. Celles-ci existent sur la frange des individus récoltés à Meya-Nzouari qui sont absolument identiques, par ailleurs, à l'exemplaire mâle de Matouridi. Ces taches blanches se situent sur la frange au niveau de l'extrémité de la branche supérieure de la V2, de la V3, et de la branche supérieure de la V5.

Palpe. — Une tache claire (blanc jaunâtre) au milieu de la hampe. Massue largement sombre à l'exception de trois larges taches blanches (sub-apicale, médiane et basale, fig. 1, C). Sur certains exemplaires ces taches occupent toute la largeur de la massue.

Pattes. — Identiques à celle de la femelle. C'est-à-dire entièrement sombres.

Terminalia. — Aire parabasale (fig. 1, D) : 5 épines. L'épine la plus interne est insérée sur une protubérance assez bien marquée. Harpagone (fig. 1, E) : massue légèrement dilatée dans son tiers apical : soie apicale modérément forte, longue (1 fois 1/2 la massue). Le corps de chaque harpagone est déformé, à sa partie apico-interne, au niveau de l'insertion de la soie apicale, en une pointe accentuée à apex émoussé. Soie accessoire interne présente. Sur l'un de nos exemplaires (1 sur 100 observés) de la souche de Meya-Nzouari cette soie se trouvait transformée en une grande soie, presque aussi importante que la soie apicale. Pas de soie accessoire externe. Un dense semis de soies épineuses, particulièrement longues dans la portion interne garnit la base de l'harpagone.

Phallosome. — Phallosome du plésiotype mâle (fig. 1, F) : apex orné d'une paire de grands feuillets découpés en dents sur le bord externe (6). À la base du feuillet se situent deux très petites folioles lancéolées avec une denticulation sur le bord externe.

Variations. — Le nombre des feuillets (ou folioles), leur taille, le nombre et la position des denticulations sont également variables dans les deux souches étudiées. L'étude de 100 exemplaires de la souche de Meya-Nzouari nous a permis de constater que le nombre des feuillets variait de 2 à 5.

Le dessin de la figure 2 et le tableau ci-dessous indiquent le pourcentage des Anophèles dont le phallosome possède 2, 3, 4 ou 5 folioles.

Extrémité du phallosome	2 folioles	3 folioles	4 folioles	5 folioles
o/o d'anophèles de chaque catégorie.	55 o/o	29 o/o	15 o/o	1 o/o

Outre ceux du bord externe, des denticules apparaissent quelquefois sur le bord interne du feuillet, mais toujours à la base, et jamais dans sa partie apicale. Ainsi, il n'y a pas de denticulations juste en dessous de l'apex des folioles de la paire principale, du côté interne, comme cela se présente chez *A. smithi rageau* Mattingly et Adam, 1956. Enfin, quelques petites denticulations se remarquent dans certains cas sur le côté même du feuillet (fig. 2, B).

FEMELLE

ADAM (J. P.) (2) décrivait comme suit les ailes de l'holotype « Aile droite avec une petite tache blanche dans le quart apical, intéressant la costa et la moitié de l'épaisseur de la première longitudinale. Toutes les autres nervures sont couvertes d'écailles noires. Frange entièrement sombre.

Aile gauche entièrement noire sans trace de la tache blanche présente sur l'autre aile ».

Depuis, nous avons capturé, aussi bien à Matouridi qu'à Meya-N'zouari, des femelles possédant d'autres taches blanches sur l'aile. Le nombre et l'extension de ces taches blanches sont variables selon les individus. Le nombre maximum des taches observées est 5.

L'aile la plus couramment vue se présente ainsi (fig. 1, B) :

Une tache située dans le $1/3$ basal de l'aile, intéressant la sous-costale et la moitié de l'épaisseur de la première longitudinale.

Une tache pâle située à l'apex de la sous-costale (tache sous-costale) intéressant la costale et la sous-costale.

Une tache sub-apicale qui occupe toute l'épaisseur de la costale et de la première longitudinale.

Une tache apicale.

Toutes les autres nervures sont couvertes d'écailles noires excepté la partie apicale de la branche supérieure de la seconde longitudinale qui rejoint la tache apicale. Frange entièrement sombre.

Très rarement, la tache pâle du tiers basal de l'aile peut intéresser la costale, la sous-costale et la totale largeur de la première longitudinale. Quelquefois, la tache sous-costale débordé également sur la première longitudinale. Enfin, une tache basale apparaît parfois exceptionnellement, sur cette première longitudinale.

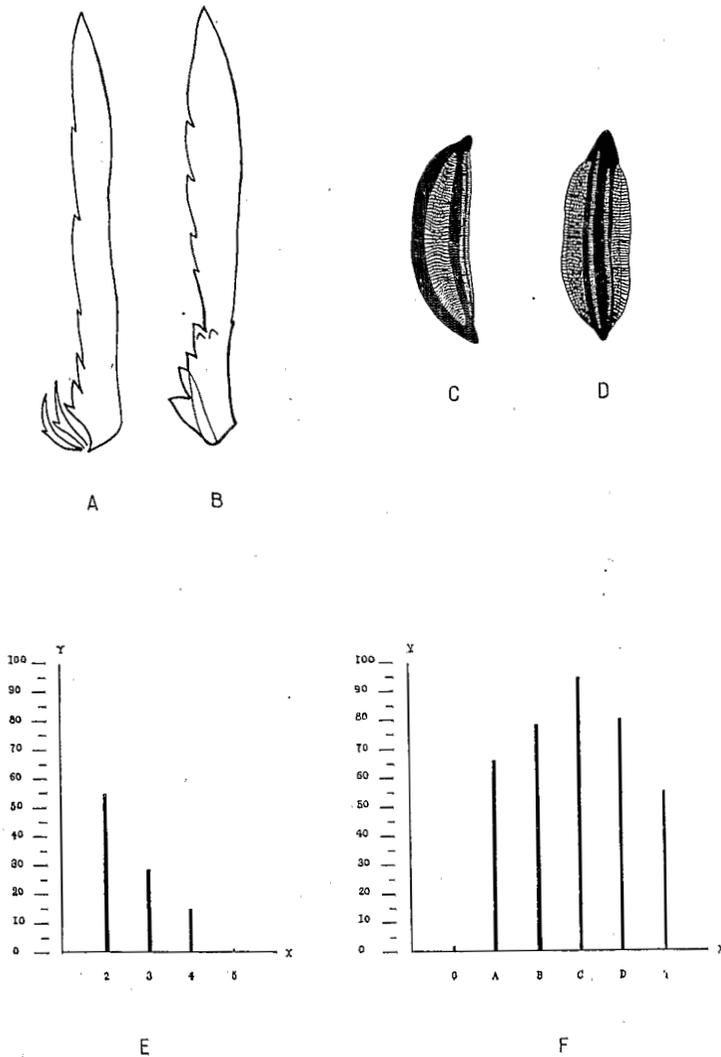


Fig. 2. — *Anopheles caroni* Adam, 1961.

A) Un des deux folioles de l'extrémité de l'allotype mâle ; B) foliole de l'extrémité d'un phallosome montrant quelques denticulations sur le côté du feuillet ; C) œuf, en vue de profil ; D) œuf, en vue en plan ; E) pourcentage d'Anophèles possédant 2, 3, 4 ou 5 folioles à l'extrémité du phallosome. X : nombre de folioles ; Y : pourcentage d'Anophèles de chaque catégorie. F) Répartition des taches pâles chez les femelles. X : nombre d'Anophèles. O, sans tache ; A, 1 tache 1/3 basale ; B, 1 tache sous-costale ; C, 1 tache sub-apicale ; D, 1 tache apicale ; T, les quatre taches présentes ; Y, pourcentage d'Anophèles possédant les caractères donnés en X.

L'étude des marques pâles de l'aile effectuée sur 100 *Anopheles caroni* femelles de Meya-N'zouari nous a montré que la tache sub-apicale était présente chez 94 exemplaires.

La tache apicale existait chez 80 individus.

La tache sous-costale a été vue chez 78.

La tache du tiers basal de l'aile était visible chez 66.

Les quatre taches principales étaient présentes chez 55 femelles tandis que chez 2 seulement aucune tache n'était visible.

Enfin chez 7 femelles le nombre des marques pâles était différent d'une aile à l'autre.

Le graphique F de la figure 2 donne une vue d'ensemble de cette répartition.

NYPHÉ

La description ci-dessous est basée sur l'examen de l'exemplaire n° 21364, de 25 dépouilles nymphales et de 4 nymphes.

Chétotaxie des segments abdominaux (fig. 3, B, C, D, E, F).

Soie A : celle du segment VIII est longue (presque la moitié de la longueur du segment). Épaisse dans sa partie basale, bifide à son apex, elle est ramifiée presque dès la base en 10-14 branches (10 et 12 chez le type) réparties des deux côtés du tronc. Sur le segment VII, la soie A est spiniforme, forte, à pointe aiguë, presque aussi longue que le $\frac{1}{3}$ du segment. La soie A des segments VI, V et IV présente la même morphologie, mais sa longueur est moindre et diminue d'un segment à l'autre. La soie A des segments III et II est réduite à un ergot.

Soie B : elle est absente du VIII^e segment. Sur le VII^e, c'est une soie à tronc beaucoup plus grêle que celui de A et qui se divise en 4 à 13 branches simples. La longueur totale de la soie est égale à environ la moitié de la longueur du segment. Sur les segments VI à III, la soie B a le même aspect, le nombre des branches oscillant entre 6 et 15.

Soie C : absente du segment VIII, elle est, sur les segments VII à III, d'aspect semblable à la soie B, mais ses branches sont généralement légèrement plus longues. Elle se divise en 4 à 6 branches sur le segment VII (6 et 4 chez le type), en 9 branches sur le segment VI (6 chez le type), 6-8 branches sur le segment V (7 chez le type), 5 à 10 branches sur le segment IV (10 et 7 chez le type), et 7-12 branches sur le segment III (10 et 12 chez le type).

Sur le segment II, nous avons de chaque côté du segment, sur la face dorsale, deux soies tout à fait semblables aux soies B et C précédemment décrites. La plus externe possède 2-5 branches et la plus interne 6-24 branches.

Palette natatoire (fig. 3, B).

Oblongue, la partie la plus large se trouvant légèrement au-dessus du $\frac{1}{3}$ apical (indice : 1,5). Elle porte sur son bord externe une frange de soies épineuses qui part du quart basal et se termine peu avant l'insertion de la soie apicale de la palette. Les épines de cette frange sont de plus en plus courtes vers la base de la palette tandis qu'elles deviennent des soies molles et de plus en plus espacées vers l'extrémité apicale de la frange. La soie apicale de la palette natatoire est forte, spiniforme. La soie accessoire, bifide, est à peu près moitié aussi longue que la soie apicale.

Trompette respiratoire (fig. 3, A). — Profondément échancrée, ce qui détermine une partie apicale largement étalée.

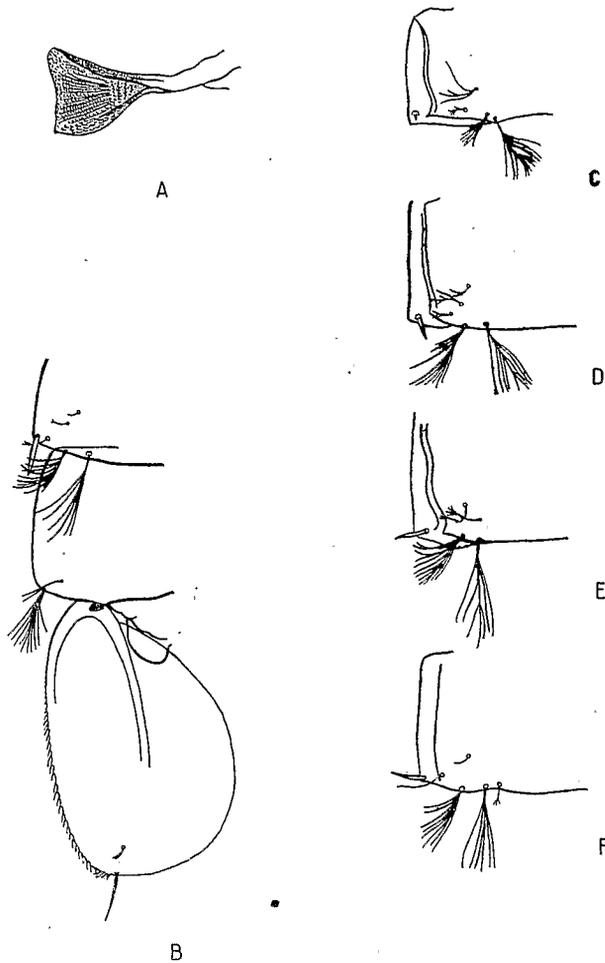


Fig. 3. — *Anopheles caroni* Adam, 1961.

A) Trompette respiratoire de la nymphe (paedotype) ; B) palette natatoire VIII^e et VII^e segments abdominaux de la nymphe (paedotype) ; C, D, E, F) chétotaxie de l'angle postérieur des segments abdominaux III, IV, V et VI d'une nymphe (paedotype) }

LARVE

Nous avons examiné l'exuvie d'une larve dont l'élevage a permis d'obtenir une exuvie nymphale et une femelle, ainsi que 44 larves provenant de Matouridi et de Meya-N'zouari. L'étude de ces exemplaires nous a montré que les larves de *A. caroni* correspondaient parfaitement à celles de *A. smithi rageaii*. Ces deux formes sont donc inséparables à l'état larvaire.

ŒUF

Longueur : environ 0,52 mm. à 0,54 mm., 0,17 mm. dans sa plus grande largeur. Les flotteurs, finement striés, occupent presque toute la longueur de l'œuf. Le long de chaque bord de son « pont » supérieur court une mince lame verticale transparente, striée verticalement, de 0,04 mm. au plus de hauteur, qui souligne les contours du « pont » presque d'une extrémité à l'autre de l'œuf. En dehors des flotteurs et des deux lames décrites ci-dessus, l'exochorion est uniformément grisâtre.

POSITION SYSTÉMATIQUE-DIAGNOSE DIFFÉRENTIELLE

Dans l'ancienne systématique des *Culicidae* (6, 16) la présence de 5 épines sur l'aire parabasale des coxites mâles classe *A. caroni* dans le sous-genre *Myzomyia*. L'ornementation du pharynx de la femelle constitué d'un seul rang de dents simples nous permet de le placer dans le groupe des *Neomyzomyia*. Les deux longues soies mésopleurales simples de sa larve la place dans la série (a) de ce groupe, près de *smithi* Theobald, 1905 et *smithi* var. *rageaui*, *vanhoofi* Wanson et Lebied, 1945, *vanthieli* Laarman, 1959, *cavernicolus* Abonnenc 1956 et *faini* Leleup, 1952.

En accord avec la nouvelle classification de A. Stone (17) *A. caroni* appartient au sous-genre *Cellia* comme la grande majorité des espèces éthiopiennes.

L'utilisation des clefs de détermination données pour les stades larvaires par De Meillon (1947), conduisent à *A. smithi* ou à *A. vanhoofi* (18) suivant que l'on considère les soies clypéales internes comme nettement ou indistinctement frangées. En fait, la larve de *A. caroni* est inséparable, à nos yeux, de celle de l'une ou l'autre de ces deux espèces, comme d'ailleurs de *A. faini* (12), de *A. cavernicolus* (1) et de *A. vanthieli* (8, 9, 10).

La femelle de *A. caroni* se distingue des autres espèces du groupe, sauf *faini*, *vanhoofi* et *vanthieli* par son palpe entièrement sombre.

Elle se distingue de *faini* et de *vanthieli* par l'absence de tache pâle dans le champ alaire et de *vanhoofi* par le fait que son pharynx ne possède pas, de chaque côté, comme cette dernière espèce, une dent rudimentaire croisant une autre dent oblique, très grande et plus chitinisée.

Le mâle de notre Anophèle semble inséparable de celui de *A. cavernicolus*. Il existe de petites différences dans la denticulation du feuillet principal du phallosome entre *caroni* et *s. rageaui*. La présence d'une tâche pâle à l'apex de l'aile sépare l'espèce de *A. vanhoofi* tandis que l'absence de soie accessoire externe sur l'harpagone la distingue de *A. faini* et *A. vanthieli*.

COMMENTAIRE

Les différences observées dans l'extension des marques alaires, la parfaite identité des larves de *A. smithi*, *A. smithi rageaui*, *A. cavernicolus*, *A. vanthieli*, *A. caroni*, et la grande variabilité de leur ornementation phallosomienne nous inclinent à considérer ces Anophèles comme des rameaux divergeant à une date assez récente d'un ancêtre commun. Les exigences élevées au point de vue humidité de cette espèce hypothétique ont entraîné, avec une régression de la forêt ombrophile, l'isolement de populations dans l'habitat troglophile (II). Chaque groupe aurait évolué alors indépendamment avec sélection d'un ensemble de caractères (coloration des ailes, folioles du phallosome) oscillant pour chacun autour d'un terme moyen différent, l'écologie restant identique pour tous. Bien que nos informations soient à leur endroit insuffisantes, nous pensons que *A. faini* et *A. vanhoofi* pourraient appartenir également à ce « complexe *smithi* ».

Pour décider si les différents « termes » de ce « complexe » méritent le statut d'espèce ou celui de catégorie infraspécifique, il serait indispensable d'en entreprendre l'étude génétique par essais de croisements ou peut-être par l'analyse chromosomique selon la méthode mise au point par FRIZZI (7) pour le « complexe *maculipennis* ».

RÉSUMÉ

Les auteurs complètent, pour le mâle et les premiers stades la description faite par l'un d'eux, en 1961, de 1 femelle d'*Anopheles caroni*. Basée sur l'examen d'une centaine d'exemplaires adultes et sur de nombreux individus d'élevage, l'étude porte, en outre, sur l'amplitude des variations observées dans l'extension des marques pâles des ailes femelles et le nombre et la denticulation des folioles du phallosome. Une étude comparative des autres espèces du « complexe *smithi* » est esquissée et la position systématique de *A. caroni* précisée.

SUMMARY

We describe the male, the pupae, the larvae and the egg of *Anopheles caroni*. The female of this Anopheline of the Congo Republic (Brazzaville) was described by one of the authors in 1961. Varia-

tions concerning leaflets of the phallosome and the extension of the pale spots on the female wings are reported. Afterwards, the systematic position of this Anopheline is discussed.

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.
Laboratoire d'Entomologie Médicale
de l'Institut de Recherches Scientifiques au Congo (Brazzaville).

BIBLIOGRAPHIE

1. ABONNENC (E.). — Sur un Anophèle cavernicole de la Guinée : *Anopheles cavernicolus* n. sp. (Diptera, Culicidae). *Bull. I. F. A. N.*, 1956, 18, 3 (série A), 802-805.
2. ADAM (J. P.). — *Anopheles caroni* n. sp. un Anophèle (Diptera, Culicidae) cavernicole de la République du Congo. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1961, 54, 4, 714-717.
3. ADAM (J. P.). — Un Anophèle cavernicole nouveau de la République du Congo (Brazzaville) : *Anopheles (Neomyzomyia) hamoni* n. sp. (Diptera, Culicidae). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1962, 55, 1, 153-165.
4. ADAM (J. P.) et MATTINGLY (P. F.). — Note sur la morphologie et la biologie d'*Anopheles (Neomyzomyia) smithi* var. *rageaui* Mattingly et Adam, 1954. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1957, 50, 5, 671-675.
5. CHRISTOPHERS (S. R.) et PURI (I. M.). — Notes on some Anophelini mosquitoes collected in Sierra Leone. *Indian J. Med. Res.*, 1931, 18, 4, 1133-1166.
6. EVANS (A. M.). — Mosquitoes of the Ethiopian Region. II. Anopheline. *Publ. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, 1938.
7. FRIZZI (G.). — Cromosomi Salivari in *Anopheles maculipennis*. *Scientia Genetica*, 1947, 3, 1.
8. LAARMAN (J.). — Un Anophèle nouveau pour le Congo. *Fol. sci. africae centr.*, 1956, 2, 4, 18-19.
9. LAARMAN (J.). — *Anopheles (Neomyzomyia) van Thieli* n. sp. *Fol. sci. africae centr.*, 1958, 4, 1, 18.
10. LAARMAN (J.). — A new species of *Anopheles* from a rain-forest in eastern belgian Congo. *Trop. and geograph. medicine*, 1959, 11, 147-156.
11. LELEUP (N.). — Considérations sur l'éthologie et la dispersion actuelle des Anophèles cavernicoles au Congo Belge. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1950, 43, 353-355.
12. LELEUP (N.). — Un Anophèle nouveau du Kibali-Ituri : *Anopheles faini* n. sp. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1952, 46, 151-158.
13. LELEUP (N.) et LIPS (H.). — Un Anophèle cavernicole nouveau du Katanga : *Anopheles rodhaini* n. sp. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1950, 43, 303-308.
14. LELEUP (N.) et LIPS (M.). — Notes descriptives complémentaires sur *Anopheles rodhaini* Leleup et Lips. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1951, 44, 2-3, 169-172.

15. MATTINGLY (P. F.) et ADAM (J. P.). — A new species of Cave-dwelling Anopheline from the French Cameroons. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1954, 48, 55-57.
16. MEILLON (B. DE). — The Anophelini of the Ethiopian Geographical Region. *Publ. South. Afr. Inst. Med. Res.*, 1947.
17. STONE (A.), KNIGHT (K. L.) et STARCKE (H.). — A synoptic catalog of the Mosquitoes of the World. *Ent. Soc. Amer.*, 1959.
18. WANSON (M.) et LEBIED (B.). — Un nouvel Anophèle cavernicole du Congo Belge : *Anopheles (Myzomyia) vanhoofi* sp. n. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 1945, 39, 1, 119-129.