# Description et écologie larvaire de *S. kivuense* sp. nov. *(Diptera : Simuliidae)* du Kivu, Zaïre, associée au crabe de rivière *Potamonautes aloysiisabaudiae*

**Jean-Paul GOUTEUX** *

RÉSUMÉ. :

*Le mâle, la femelle, la nymphe et la larve de* S. (Lewisellum) kivuense *sp. nov. du complexe* S. neavei *sont décrits.*

*Cette espèce, apparemment zoophile, est associée au crabe* Potamonautes aloysiisabaudiae *Nobili dans la rivière Lwiro, en zone cultivée, non boisée, entre* 1600 *et* 1800 *m d'altitude, au Sud-Ouest du lac Kivu, Zaïre.*

*La distribution des stades préimaginaux a été étudiée quantitativement et statistiquement sur* 70 *crabes capturés de façon homogène et examinés après anesthésie. Les larves sont distribuées de manière égale sur la carapace* (46,5 %) *et les pattes* (53,5 %); *sur celles-ci leur nombre décroît des pattes antérieures aux postérieures. Par contre les nymphes sont localisées principalement sur les trois premières paires de pattes* (85 %), *au niveau du deuxième segment. Quelques larves ont été trouvées dans les chambres branchiales et sur les pédoncules oculaires.*

*Un important phorétisme occasionnel de larves et de nymphes de* S. adersi *Pom. sur* Potamonautes *sp. cf.* stanleyensis *a été observé dans la rivière Ruzizi.*

*La signification biologique et phylogénétique de ces phorétismes obligatoire et occasionnel est discutée.*

MOTS CLÉS : *Simuliidae* – adultes – stades immatures – nouvelle espèce – région éthiopienne.

ABSTRACT.

*The Male, Female, Pupa and Larva of* S. (Lewisellum) kivuense *n. sp. of the* neavei *complex are described.*

*This seemingly zoophilic species is associated with the crab* Potamonautes aloysiisabaudiae *Nobili, in Lwiro river, in cultivated area without trees, between* 1600-1 800 *m of altitude, S.W. of Kivu lake, Zaire.*

*The distribution of preimaginal stages has been studied quantatively and statistically on* 70 *crabs caught with the same technique and examined after anaesthesia. Larvae are distributed equally on the carapace and legs. On legs their number decreases from the anterior legs to the posteriors. On the contrary, pupae are localised chiefly on the* 3 *first appendages, level to the* 2nd *segment. A few larvae have been found in the gill chambers and on the ocular stalk.*

*An important occasional phoresy of larvae and pupae of* S. adersi *Pom. on* Potamonautes *sp. cf.* stanleyensis *has been observed in the Ruzizi river.*

*The biological and evolutional significance of these compulsory and occasional phoresy is discussed.*

KEY WORDS : *Simuliidae* – adults – preimaginal instars – new species – ethiopian region.

## 1. INTRODUCTION - HISTORIQUE.

Le complexe *Simulium neavei* est localisé aux forêts d'altitude d'Afrique de l'Est, à la cuvette zaïroise et aux montagnes du Cameroun. Il est constitué de formes très anthropophiles, comprenant d'importants vecteurs de l'onchocercose, de formes zoophiles comme celle que nous décrivons et enfin de formes aux préférences trophiques mal définies comme *S. ovazzae* Grenier et Mouchet au Cameroun.

Les larves et nymphes de toutes les formes connues vivent fixées sur des crabes de la famille des *Potamidae* (Phorétisme (1) obligatoire). La difficulté de capture des crabes ne permet généralement pas d'obtenir en nombre les stades pré-imaginaux de ces simulies, dont la

* *Entomologiste médical, Services Scientifiques Centraux de l'O.R.S.T.O.M., Bondy, France.*

(1) Ce terme est pris dans cet article au sens large d'Henderson et Henderson (1949) : « Transport d'un organisme par un autre sans parasitisme ». Il est synonyme d'« épizoïte », au sens de Nicol (1960), utilisé par Lewis (1961 b).

taxonomie est de ce fait mal connue. Par ailleurs aucune étude cytogénétique de ce complexe n'a encore été entreprise.

Les trois espèces du complexe initialement décrites l'ont été à partir de femelles; *S. neavei* par Roubaud en 1911 sur des exemplaires d'Ouganda; *S. woodi* et *S. nyasalandicum* par de Meillon en 1930 sur du matériel du Malawi. En 1928 Edwards avait signalé la présence de larves et de nymphes de simulies sur des crabes d'Afrique de l'Est et les avait rapportées à *S. hirsutum* Pomeroy. Ce n'est qu'en 1950 que van Someren et McMahon ont établi l'existence des stades pré-imaginaux de *S. neavei* sur des crabes (*Potamonautes* sp.) du Kénya, en obtenant les adultes ♂ et ♀ à partir de nymphes. Ce dernier auteur devait découvrir deux ans plus tard les stades pré-imaginaux de « *S. nyasalandicum* » et « *S. woodi* », également fixés sur des crabes du Kénya (McMahon, 1952). En 1950, Wanson et Lebied décrivaient la ♀ puis le ♂ d'une simulie : *S. renauxi*, provenant du Kwango, Zaïre, « très voisine de *S. neavei* » et identifiaient les stades pré-imaginaux (1950 a et b). Freeman et de Meillon, en 1953, devaient mettre cette espèce en synonymie avec *S. neavei;* par contre ils confirmèrent le statut spécifique de *S. woodi* et *S. nyasalandicum*, mis en question par Bequaert (1938).

En 1959, Grenier et Mouchet décrivent une nouvelle espèce associée aux crabes, provenant des Montagnes Bamiléké au Cameroun : *S. ovazzae* (en 1957, M. Ovazza avait récolté sur des crabes au Congo des simulies qui furent rapportées à cette espèce). L'importance du relief cuticulaire des larves comme critère taxonomique fut mis en évidence à cette occasion. Le terme de « complexe *neavei* » fut alors utilisé pour désigner l'ensemble de ces espèces apparentées phylogénétiquement (Crosskey, 1969; McCrae, 1969) et biologiquement. Ce terme est repris par Lewis (1960 a et b), qui propose une classification basée sur le relief cuticulaire (1961 a). Il élève en 1960 (a) au rang d'espèce nouvelle, les spécimens kényens de *S. nyasalandicum* nommés : *S. hightoni* (Freeman et de Meillon, 1953 *pro parte;* McMahon, 1952, 1957), sans en reprendre la description. Avec Hanney en 1965, il fera de même pour les spécimens kényens de *S. woodi*, dénommés *S. goinyi* (F. et de M., 1953 *pro parte;* McM., 1952, 1957).

Le nombre d'espèces du complexe se trouve donc porté à sept : *S. neavei, S. renauxi, S. nyasalandicum, S. woodi, S. ovazzae, S. hightoni* et *S. goinyi*, auxquelles il convient d'ajouter la forme « Amani » (Lewis, 1961; ex « Amani unbanded form » Lewis, 1960) de *S. nyasalandicum* et deux formes angolaises au statut mal défini (de Carvalho, 1962). En 1968, Fain décrit une sous espèce : *S. woodi ethiopiense* de la Province de Kaffa, Ethiopie. Elle correspond probablement à la série de ♀ capturée par Giaquinto (*in* Freeman, 1957).

En 1975, la capture en nombre de crabes *Potamonautes aloysiisabaudiae* (*) Nobili dans la rivière Lwiro (2° 3 S, 28° 8 E, altitude 1750 m, zone de Katana, Kivu, Zaïre), en zone non boisée, nous a permis de récolter les larves et nymphes (d'où ont été extraits des adultes), d'une simulie à laquelle nous attribuons un statut spécifique : *S. (L.) kivuense* n. sp. Autre localité : Ile d'Idjwi, lac Kivu (2 larves sur un crabe, mars 1975).

## 2. DESCRIPTION DE *SIMULIUM* (*LEWISELLUM*) *KIVUENSE* SP. NOV. ET POSITION TAXONOMIQUE.

### 2.1. **Description des adultes et des stades préimaginaux.**

2.1.1. FEMELLE.

*Tête :* Antenne avec 6 soies apicales fortes; mandibule avec 28 dents et maxille avec 9 et 19 dents; crypte sensorielle du palpe (fig. 1 a) différente de celles de *S. neavei, S. goinyi* et *S. woodi* (Lewis et Hanney, 1965), ovoïde, avec l'orifice excentré dans la partie distale; *cibarium* avec les cornua postérieures très élargies. *Thorax :* sans ornementation, sombre. *Abdomen :* noirâtre, densément couvert d'écailles claires; avec des soies sombres, clairsemées sur les tergites, progressivement plus

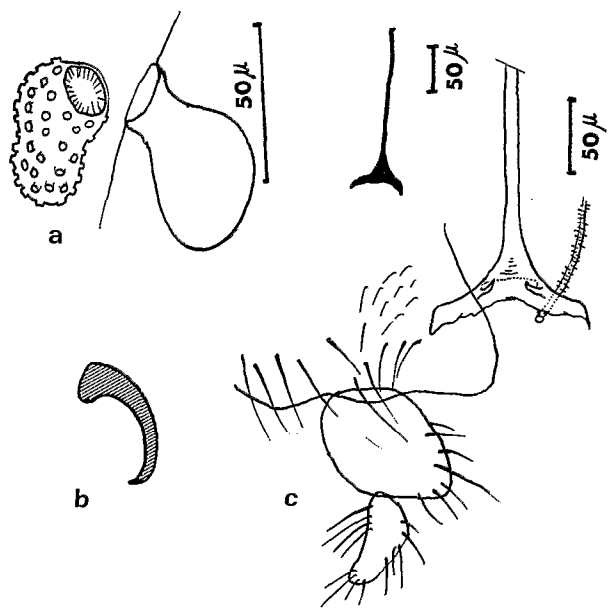


FIG. 1. — Femelle. *a :* crypte sensorielle du palpe; *b :* griffe de la patte I; *c :* génitalia, furca.

* Aimablement déterminé par le Professeur J. Forest (Muséum National d'Histoire naturelle, aris).

abondantes ventralement vers l'extrémité distale et latéralement où elles sont plus longues (maximum : 125 µ). *Pattes :* A peu près comme celles de *S. nyasalandicum;* fémur I avec la moitié apicale claire, brunissant progressivement vers l'extrémité distale; tibia I clair, avec des zones sombres bien marquées aux extrémités; tarses I noirs, excepté le dernier, très pâle; patte II comme la I, mais basitarse II avec une zone pâle dans la moitié proximale et l'extrémité apicale noire, tibia II densément recouvert de soies noires dans sa moitié distale; patte III comme la II, mais tibia III encore plus densément recouvert de soies noires, basitarse III avec la zone pâle plus importante; griffe avec dent basale très réduite ou absente (fig. 1 b). *Genitalia :* Furca caractéristique, différente de celle de *S. neavei, S. goinyi, S. woodi* (L. et H., 1965), de *S. woodi ethiopiense* (Fain, 1968) et de *S. ovazzae* (Grenier et Mouchet, 1968), avec les saillies chitineuses placées très près de la bifurcation (fig. 1 c); gonapophyse allongée avec un arc sombre à la base, du côté interne.

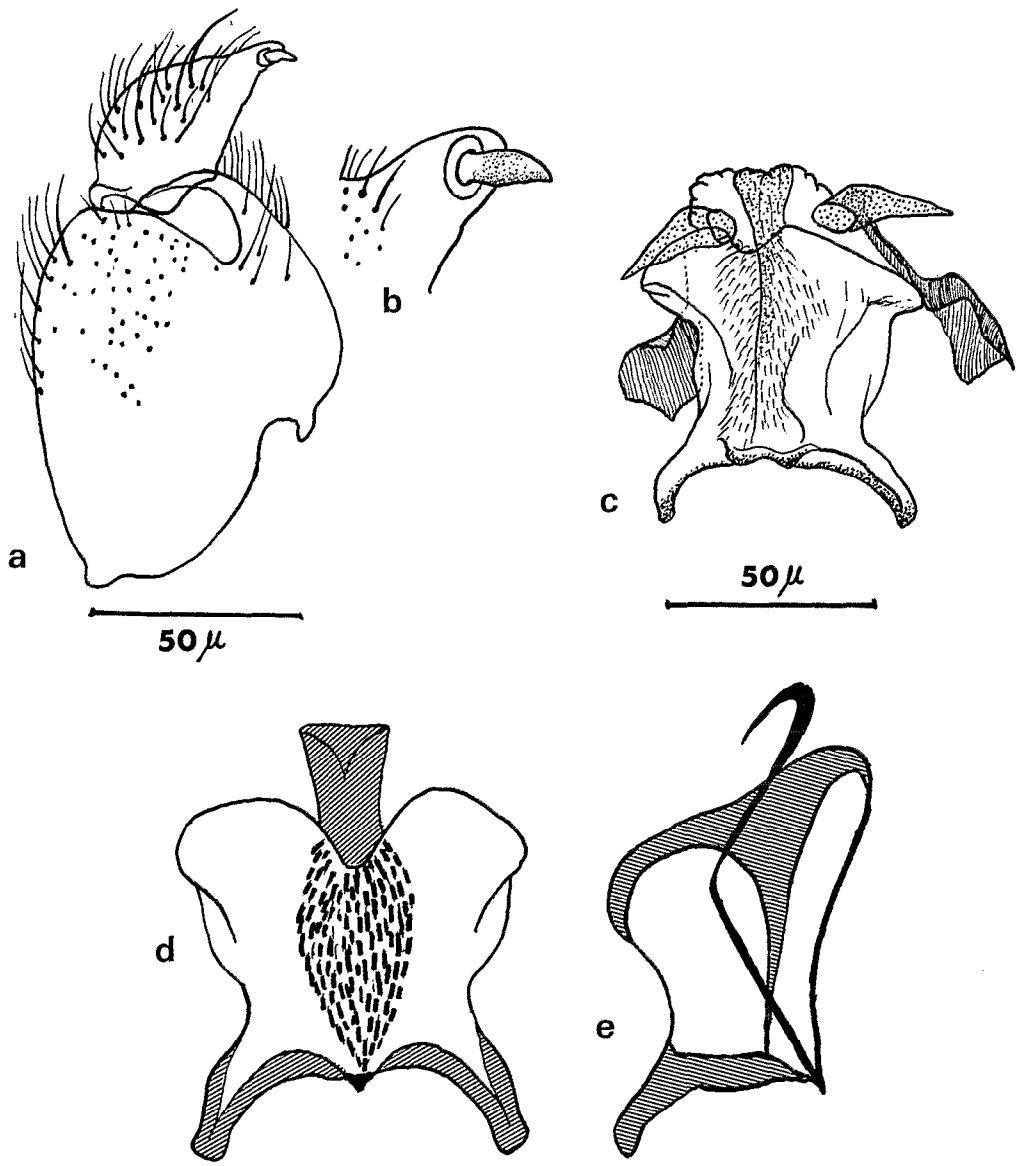


FIG. 2. — Mâle (génitalia). *a :* coxite et style; *b :* détail de la dent terminale; *c :* hypopygium; *d* et *e :* schémas de la plaque ventrale et du processus médian; *d :* de face, *e :* de profil.

2.1.2. MÂLE (HOLOTYPE).

*Tête :* Antenne et palpe, comme chez la ♀. *Abdomen :* noirâtre, avec des touffes de soies noires sur les sternites (soies courtes : 75 µ), les tergites (soies plus longues : 125 µ) et latéralement (excepté le segment 2). *Pattes :* Comme chez la ♀, mais tous les tarses noirs, fémur et tibia III couverts d'écailles noires, basitarse III légèrement élargi. *Genitalia* (fig. 2) : Proches de *S. nyasalandicum* (Lewis, 1961); style = 2/3 du coxite; plaque ventrale avec un rostre légèrement saillant entre les bras basaux, encoche supérieure large (la forme de l'encoche supérieure est un caractère taxonomique délicat. En effet, étant donné la forme dans l'espace de la plaque ventrale, l'encoche paraît d'autant plus étroite que la préparation est écrasée).

2.1.3. NYMPHE.

*Appareil respiratoire* (fig. 3) : 3 mm de long environ alors qu'il mesure 2,3 mm chez *S. nyasalandicum* (L., 1961), branches principales également plus épaisses (30 µ de diamètre environ), branchement du type 3 + 3 + 2, mais la position des fourches diffère de celle de *S. neavei-S. nyasalandicum* (F. et de M., 1953; fig. 35 a. Lewis, 1960; fig. 5 et 6. L., 1961; fig. 1 B. Crosskey, 1969; fig. 195), *S. woodi* (F. et de M., 1953; fig. 35 c. L., 1961; fig. 1 F) et *S. ovazzae* (G. et M., 1959; fig. 1 H et I). *Chétotaxie* (fig. 4) : 2e segment abdominal avec, dorsalement, 5 soies de chaque côté, dont les trois centrales sont fortes et en crochet; les crochets ventraux, ordinairement bifides, peuvent être simples et longs sur les segments 6 et 7; segments 3-4-5, dorso-latéralement avec des soies longues et fortes; nombreuses soies surnuméraires notamment 5 soies ondulées dorsalement de chaque côté du segment 5; peignes et écailles pectiniformes dorsalement sur les segments 4-5-6-7-8. *Cocon :* Simple.

2.1.4. LARVE (PÉDOTYPE).

*Capsule céphalique* (fig. 5 a, b, c, d) : Apotome très pâle, avec des taches claires sur fond plus sombre; échancrure ventrale 1/3 du pont hypostomal; prémandibule avec 44 soies au grand éventail, 34-36 au petit; mandibule avec 10 dents secondaires subégales; *hypostomium* original, différent de celui de *S. nyasalandicum* (forme type et forme Amani) et de *S. ovazzae,* avec 5 dents latérales de chaque côté et des dents surnuméraires (fig. 5 e, f), rappelant celui de *S. neavei* (McMahon, 1957; fig. 5 a. G. et M., 1960; fig. 1 B), 6-7 longues soies hypostomales, aspect non plissé (l'*hypostomium* de *S. hightoni,* comme de nombreux autres caractères, n'est pas décrit). *Relief cuticulaire* (fig. 5 g) : caractéristique, très différent des descriptions de Lewis (1961) : « cuticle of thorax and abdomen covered with minute pla-

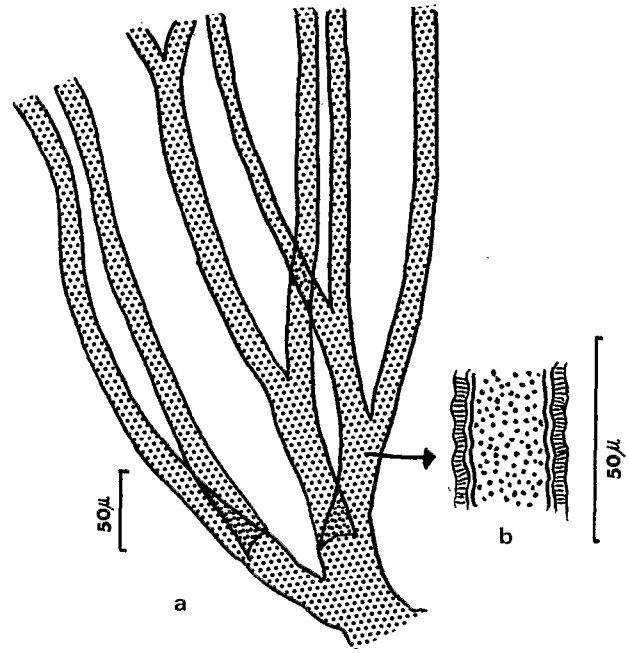


FIG. 3. — Nymphe. *a* et *b :* appareil respiratoire.

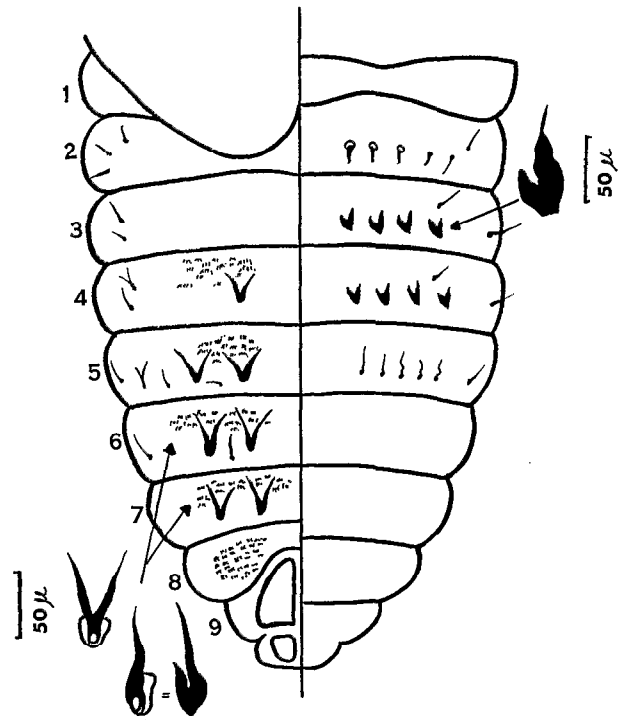


FIG. 4. — Nymphe. Chétotaxie, détail de l'ornementation.

telets touching each other and angular », présentant, notamment, au niveau dorso-abdominal, une striation plus fine et moins anastomosée que chez *S. neavei* (G. et M., 1959); une zone pileuse de chaque côté des sclérites anaux, au niveau de leur courbure. Sclérites anaux enserrant les 3/4 de l'organe postérieur d'accrochage (jusqu'à la 69e rangée de crochets). Sclérite accessoire absent. Organe postérieur d'accrochage comportant environ 180 rangées d'une trentaine de crochets.

2.1.5. DÉPÔT DES TYPES.

Au Centre de Faunistique des Services Scientifiques Centraux de l'O.R.S.T.O.M. (Bondy). Holotype (*ex nympha*) : Lame EVIII 3 H et dépouille nymphale : Lame EVIII 3 N. Pédotype : Lame EVIII 3 P. Paratypes : ♀ (Lames EVIII 3 A et 3 N), nombreuses larves et nymphes (conservées en alcool et montées sur lames); 10 exemplaires au British Museum (N. H.), Londres.

Tous les types : Rivière Lwiro, Janvier-février-mars 1975. (J.-P. Gouteux leg.).

2.2. **Position taxonomique.**

D'après la classification de Lewis (1961), basée sur le

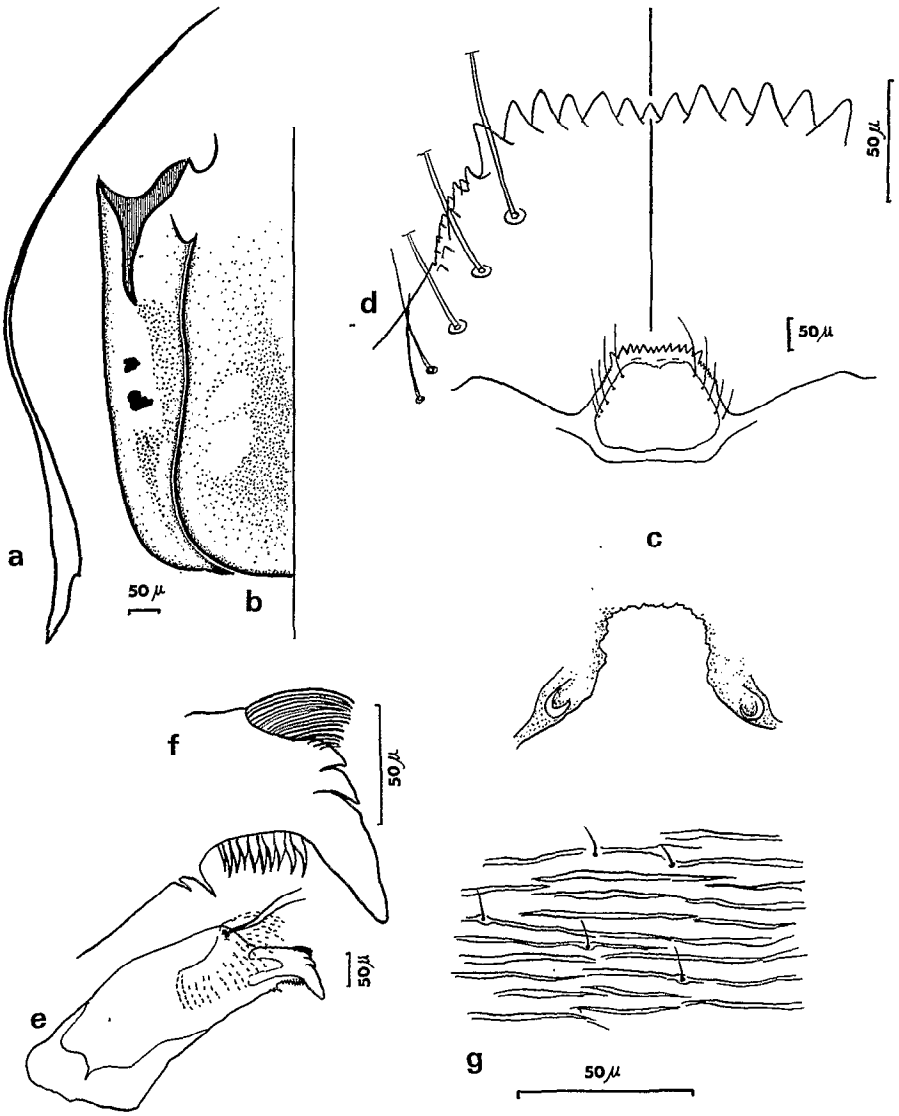


FIG. 5. — Larve. *a* : ornementation de l'apotome; *b* : soie du grand éventail prémandibulaire; *c* : face ventrale de la capsule céphalique; *d* : hypostomium (détail); *e* : mandibule; *f* : détail des dents; *g* : relief cuticulaire au niveau dorso-abdominal.

relief de la cuticule larvaire, *S. kivuense* serait assimilé à *S. neavei*. En utilisant le microscope électronique à balayage, Raybould *et al.* (1970), confirment bien l'intérêt taxonomique du relief cuticulaire larvaire, qui permettrait de distinguer *S. woodi* de *S. nyasalandicum* (forme Amani).

Cependant ces auteurs ne donnent aucune illustration et se bornent à parler de « well defined cuticular microsculpture », sans étayer cette classification. Il n'en reste pas moins que *S. kivuense* est proche de *S. neavei* par la cuticule et la forme de l'*hypostomium* larvaire. Par contre les adultes de *S. kivuense* se distinguent de *S. neavei* par la coloration des pattes de la ♀, les genitalia ♂ et ♀, la forme de la crypte sensorielle du palpe. Certains de ces caractères l'apparenteraient plutôt à *S. nyasalandicum :* la coloration des pattes de la ♀ avec des zones claires, les genitalia ♂ avec le style presqu'aussi grand que le coxite et la plaque ventrale avec une arête médiane à concavité marquée. De plus, l'absence d'agressivité pour l'homme et l'écologie larvaire l'apparentent également à *S. nyasalandicum*.

L'ensemble de ces considérations nous incite à considérer *S. kivuense* comme une espèce nouvelle, morphologiquement distincte de *S. neavei* et *S. nyasalandicum*.

Les simulies récoltées en 1962 par Williams *et al.* (1964) au Ruwenzori, Ouganda et considérées comme une « race » de *S. neavei* pourraient se rapporter à *S. kivuense*. En effet les larves présentent le relief cuticulaire strié et l'*hypostomium* de *S. neavei*, les gîtes larvaires sont situés en zones non boisées, vers 1 800 m (à environ 350 km de la Lwiro) et les ♀ ♀ ne seraient pas anthropophiles (Barnley, *in* W. *et al.*, 1964).

## 3. ÉCOLOGIE LARVAIRE.

### 3.1. **Récolte du matériel dans les gîtes.**

Toutes les simulies ont été récoltées sur des crabes provenant de la rivière Lwiro, affluent du lac Kivu. Elle prend sa source dans le parc Biéga-Kahusi, à plus de 2 500 m d'altitude. Au niveau du gîte, entre 1 600 m et 1 800 m d'altitude, elle coule rapidement dans une zone déboisée et cultivée, près d'un village. A cet endroit, elle est large de 3 m et profonde de 80 cm et charrie des eaux brunes et froides.

Les crabes *P. aloysiisabaudiae* ont été capturés par un procédé très simple utilisé par l'ethnie Barega : un appât (chenilles ou sauterelles) est fixé à l'extrémité fendue d'un bâton. Lorsque les crustacés consomment l'appât, ils sont tirés brusquement hors de l'eau. Les spécimens ainsi capturés montrent peu de variation de taille (largeur de la carapace de 30 mm minimum à 57 mm maximum) et représentent donc une population relativement homogène par la taille et le comportement. Cet échantillonnage n'est pas représentatif de l'ensemble de la population de crabes, les plus jeunes en particulier (moins de 30 mm) en sont exclus.

Les crabes sont tués immédiatement dans des récipients contenant de l'alcool à 80° additionné d'une petite quantité de chloroforme qui leur évite pratiquement tous mouvements. De même, les larves âgés (stade 4-5-6), n'ont généralement pas le temps de se décrocher et il est possible d'étudier ensuite au laboratoire leur distribution sur l'hôte. Les jeunes larves (stades 2-3) et celles d'espèces occasionnellement phorétiques (*S. aureosimile* Pom. et *S. kenyae* de Meil.) sont presque toujours détachées et recueillies au fond des récipients. Ces larves ne sont donc pas prises en considération dans les études de distribution.

### 3.2. **Distribution spatiale des simulies sur les crabes.**

70 crabes, soit 63 % des spécimens examinés portaient des formes préimaginales de simulies : 271 larves et 118 nymphes et cocons vides.

La répartition sur l'hôte des stades préimaginaux a été étudiée statistiquement avec le concours du Service de Biométrie des S.S.C. de l'O.R.S.T.O.M. (J. Déjardin).

3.2.1. Résultats (tabl. I).

Il n'y a pas de différence liée au sexe des crabes (*). La répartition sur le crustacé est symétrique.

Tableau I. — Répartition des larves et nymphes (cocons vides + nymphes) sur les différents appendices et la carapace du crabe.

| Localisation | Larves | | Nymphes | |
|---|---|---|---|---|
| Patte I (chélipède) | 52 | 19,2 % | 39 | 33 % |
| Patte II | 39 | 14,4 % | 28 | 23,7 % |
| Patte III | 25 | 9,2 % | 33 | 28 % |
| Patte IV | 20 | 7,4 % | 3 | 2,5 % |
| Patte V | 9 | 3,3 % | 0 | – |
| Total Appendices | 145 | 53,5 % | 103 | 87,3 % |
| Carapace | 126 | 46,5 % | 15 | 12,7 % |
| Total | 271 | 100 | 118 | 100 |

* Contrairement aux observations de Turnbull-Kemp (1960), faites sur *P. perlatus*, il n'y a pas de dimorphisme sexuel concernant la taille chez *P. aloysiisabaudiae*.

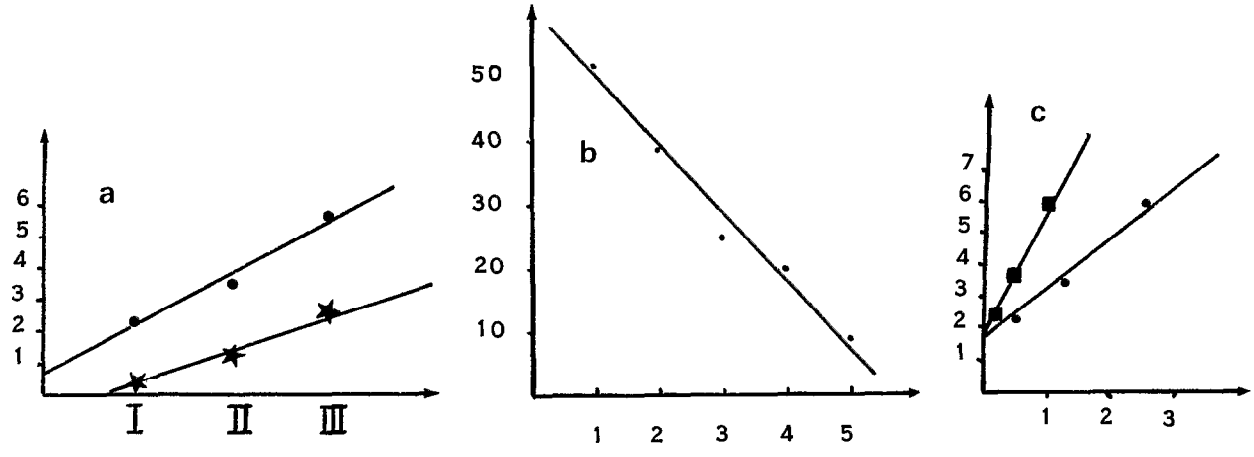


FIG. 6. — *a :* classes de taille des crabes, I (30-39 mm), II (40-49 mm), III (50-59 mm) en abscisse, nombre moyen de larves (points) et de nymphes (étoiles) par crabe en ordonnée; *b :* appendices en abscisse, nombre de larves en ordonnée; *c :* nombre moyen de nymphes, de cocons vides (points) et de nymphes seules (carré) par crabe en abscisse, nombre moyen de larves par crabe en ordonnée.

Le nombre des simulies est quasi-proportionnel à la taille des crabes (fig. 6 a).

Il n'y a pas de différence de distribution entre les nymphes et les cocons vides ($\chi^2 = 0{,}65$ à 3 ddl. Probabilité supérieure à 5 %). Nous utiliserons donc la somme des deux formes pour étudier la distribution des nymphes.

Les larves se répartissent de façon uniforme sur les appendices (53,5 %) et sur la carapace (46,5 %) ($\chi^2 = 1{,}33$ à 1 ddl. Probabilité supérieure à 5 %).

Sur la carapace, les larves sont principalement situées entre les appendices.

Sur les appendices le nombre des larves décroît régulièrement dans le sens antéro-postérieur (fig. 6 b).

Les nymphes sont placées électivement sur les appendices (87 %) et en particulier sur le deuxième segment des 3 premières paires de pattes.

Suivant la taille des crabes, le nombre de nymphes est une fonction linéaire du nombre de larves (fig. 6 c).

Les larves âgées en position atypique sont rares et représentent seulement 1,7 % de l'ensemble. Ces positions sont : les cavités branchiales (avec le 1/3 antérieur hors de la cavité), la partie médio-postérieure de la carapace, les pédoncules oculaires.

3.2.2. INTERPRÉTATIONS.

La distribution linéaire des simulies en fonction des classes de taille de l'hôte peut s'interpréter en fonction de deux éléments :

— La probabilité de muer ou de se nymphoser pour une larve augmente avec la taille du crabe. En effet la durée de l'intermue est chez le crabe d'autant plus longue qu'il est grand et peut être de plusieurs semaines ou même plusieurs mois (Raybould *et al.*, 1967; Crothers, 1967; *in* Disney 1971 a et b).

— Le nombre de jeunes larves se fixant au hasard est constant et proportionnel à la superficie du crabe, donc à sa taille. Disney (1971) a en effet montré expérimentalemetn que les très jeunes larves, portées par le courant, arrivaient au hasard sur les crabes de toutes tailles.

Les cocons vides sont les témoins de nymphoses. Le total de leur nombre et de celui des nymphes permet d'établir le nombre minimum de nymphoses réalisées sur un crabe depuis sa dernière mue. Il en a été observé jusqu'à 17 sur un crabe de 50 mm.

Sur un crabe de 56 mm, à la carapace encore molle et donc peu après la mue (capturé à la main), il n'a été observé que deux jeunes larves. Celles-ci témoignent de la rapidité de la réinfestation, aussitôt après la mue.

La différence entre la répartition des larves et des nymphes indique que la larve est mobile : elle se déplace sur le crabe pour venir se nymphoser principalement au niveau des appendices, sur la face supérieure du 2e segment. Il est vraisemblable que ce choix est déterminé par les mouvements et frottements des différents appendices entre eux et contre la carapace, gênant le tissage du cocon mais non la fixation des larves.

## 4. SIGNIFICATION BIOLOGIQUE ET PHYLOGÉNÉTIQUE DE L'ASSOCIATION SIMULIE-CRABE.

### 4.1. Signification biologique.

Si pour les premieurs auteurs cette association relevait du simple phorétisme (*) occasionnel (Edwards, 1928), ou du « commensalisme » (*) au sens du partage du repas (Marlier, 1950), pour Grenier et Mouchet (1958), l'importance du courant est primordiale. McCrae (1969) reprend ces éléments auxquels il ajoute un effet de protection contre les prédateurs. Lewis (1960 b), au contraire mentionne certains facteurs défavorables.

En fait, il semble que cette association fasse intervenir, d'une manière complexe, différents effets favorables et présente, d'autre part, des désavantages, tant au niveau de l'individu que de l'espèce, venant moduler ces premiers.

Les *avantages* se manifestent sur les nymphes, mais probablement aussi sur les larves âgées. En effet le rapport nymphes/larves (stades 4-5-6), globalement égal à 0,44, suggère une faible mortalité larvaire. La fixation sur les crabes assure en effet :

La protection contre les prédateurs.
Le maintien dans une zone de courant privilégié, recherchée par le crabe (Disney, 1971), suivant une orientation à peu près constante face au courant (rhéotropisme positif), comme le montre la répartition symétrique et l'orientation des larves.
Un support ferme, contrairement aux feuilles qui peuvent s'arracher, aux pierres qui peuvent se retourner.
Une nourriture plus abondante provenant des reliefs des repas du crabe.

Parmi les *désavantages*, on peut signaler :

La recherche de l'hôte qui entraîne d'énormes pertes chez les jeunes larves. Celles-ci, nées d'œufs déposés sur des supports inanimés, se fixent sur leur hôte au hasard d'une rencontre passive; les chances de rencontre sont d'autant plus petites que le nombre de ces gros crustacés est relativement limité. (Turnbull-Kemp, 1960).
Les mues du crabe, particulièrement chez les jeunes, qui éliminent toutes les simulies alors fixées.
Les périodes d'activité non aquatique de l'hôte.
Les phases non rhéophiles de son existence.
Les prédateurs du crabe.

La balance des avantages et des désavantages de l'association simulies-crabes se traduit par une stabilisation de l'effectif des stades préimaginaux âgés à un niveau très bas, par comparaison à la pullulation des autres espèces (en particulier de *S. aureosimile* dans le gîte à *S. kivuense*). On trouve en effet une moyenne de 2 larves âgées et une nymphe par crabe (en comptant les crabes négatifs).

### 4.2. Observations de phorétisme occasionnel sur crabe.

Une jeune larve de *S.* (*Meilloniellum*) *adersi* Pomeroy 1922 fixée sur un crabe a été signalée par Lewis *et al.* (1960). En janvier 1976, nous avons observé un tel phorétisme occasionnel dans la rivière Ruzizi, à sa sortie du lac Kivu, côté Rwandais. Il s'agit d'un gîte connu à *S. adersi* (non anthropophile) et *S.* (*Metomphalus*) *hargreavesi* Gibbins (Fain, 1949; Gillet & Lebied, 1959), à fond rocheux, avec très peu de végétation. L'espèce dominante, pullulant sur les cailloux est *S. adersi*. La plupart des crabes (*P.* sp. cf. *stanleyensis*) capturés à la main le long de la berge supportaient une faune importante (jeunes larves d'éphémères et de trichoptères, nombreux chironomides), incluant des larves à tous les stades et des pontes abondantes de *S. adersi*. Deux crabes présentaient des dépouilles nymphales de cette simulie. Il a été observé beaucoup plus de larves au 6e stade que de nymphes, ce qui indique une grande difficulté pour cette espèce à se nymphoser sur les crabes. C'est la première fois que des nymphes d'une espèce non associée aux crabes ont été observées sur des crabes. (Cependant, Corbet, en 1962, a signalé des nymphes de *S. adersi* sur une larve d'odonate).

Aucune larve de *S. hargreavesi*, espèce moins abondante, n'ayant été trouvée sur ces crabes, l'infestation semble donc liée à la pullulation larvaire.

Il est toutefois remarquable de constater que les deux cas de phorétisme occasionnel sur crabes intéresse *S. adersi*, dont le sous-genre *Meilloniellum* est phylogénétiquement apparenté à *Lewisellum*, sous-genre créé par Crosskey pour le complexe *neavei*. (*S. neavei* avait été placé dans le s.-g. *Meilloniellum* par Rubtzov, avec *S. adersi*).

### 4.3. Signification phylogénétique.

L'origine de l'association simulies-crabes a permis de nombreuses hypothèses, difficilement vérifiables. McCrae (1969) considère que le complexe *neavei* est monophylétique; le milieu forestier aurait favorisé cette association spéciative. Pour Crosskey (1969), cette spéciation s'est faite initialement dans la vallée du Rift. Disney (1971 b) estime que l'association simulies-arthropodes s'est initialement faite sur crevettes (*Atyidae*). Pour Corbet (1962), les avantages qui ont présidé à la sélection de simulies adaptées aux arthropodes ne concernent que la nymphe.

Parmi les espèces du complexe *neavei*, *S. goinyi* (ex. *S. woodi* du Kénya), dont les larves âgées vivent dans

* Un historique de la définition de ces termes est donné par Lewis (1960 a).

la cavité branchiale (McMahon, 1952, 1957), est peut-être une espèce engagée dans la voie du parasitisme, ainsi que l'ont suggéré Grenier et Mouchet (1958).

Le relief cuticulaire est peut-être un bon indicateur des relations phylogénétiques qu'entretiennent entre elles les différentes espèces du complexe *neavei*. En effet, l'espèce ancestrale à l'origine du phylum était probablement plus proche des espèces actuelles du s.g. *Meilloniellum* par certains caractères et ne devait pas présenter de relief cuticulaire prononcé. Williams *et al.* (1973), suggèrent que celui de *S. neavei* est particulièrement évolué et dériverait, par fusion ou extension linéaire, des papilles observées au microscope électronique à balayage chez *S. goinyi*.

Les contingences de l'association avec des crabes ne permettent que le maintien de populations simulidiennes à faibles effectifs et en équilibre fragile. Ainsi *S. neavei* a été éradiquée dans certains foyers d'onchocercose du Kénya (Garnham & McMahon, 1947, 1954; McMahon *et al.*, 1958; Roberts *et al.*, 1967), de même le déboisement a entraîné sa disparition dans certains cas (Burckley, 1951). Ce phénomène aurait également provoqué la disparition de *S. woodi* de la localité d'où provient le type (Lewis, 1961 b, 1962; L. & Hanney, 1965). Cette fragilité des populations s'explique par les désavantages signalés plus haut (nécessité d'un effectif de crabes supérieur à un certain seuil minima; faible nombre de larves âgées et de nymphes). Il est donc possible que certaines espèces du complexe *neavei* soient, à plus ou moins long terme, menacées de disparition.

## 5. CONCLUSION.

Les particularités de la distribution spatiale des larves et nymphes de *S. kivuense* sont probablement spécifiques, en relation avec l'éthologie de l'hôte (*P. aloysiisabaudiae*) et les conditions particulières du gîte, et possèdent donc peut-être un intérêt taxonomique.

Quoiqu'il en soit, l'existence de cette espèce, à la morphologie larvaire proche de *S. neavei* et aux caractères adultes rappelant *S. nyasalandicum* est un élément intéressant pour la compréhension des rapports phylogénétiques existant entre les espèces du complexe *neavei*.

REMERCIEMENTS.

Je tiens ici à remercier chaleureusement M. J. Mouchet, qui a bien voulu relire et critiquer le manuscrit et dont les conseils pertinents et avisés ont permis sa clarification.

Je remercie également MM. J. Déjardin pour la partie statistique, J. Rageau et A. Rickenbach, pour leur aide et conseils.

*Manuscrit reçu au Service des Publications le 25 novembre 1976.*

BIBLIOGRAPHIE

BEQUAERT (J. C.), 1938. — The Black Flies or *Simulidae* of the Belgian Congo. *Am. J. trop. Med.*, 18, (suppl.) : 116-136.

BROWNE (S.G.), 1960. — Observations on *Simulium neavei* Roubaud, with special reference to a focus of onchocerciasis in the Belgian Congo. *Bull. ent. Res.*, 51 : 9-15.

BUCKLEY (J.J.C.), 1951. — Studies on human onchocerciasis and *Simulium* in Nyanza Province, Kenya. II. The Disappearance of *S. neavei* from a bush-cleared focus. *J. Helminth.*, 25 : 213.

CORBET (P. S.), 1961. — The biological significance of the attachment of immature stages of *Simulium* to Mayflies and crabs. *Bull. ent. Res.*, 52 (4) : 695-699.

CORBET (P. S.), 1962. — Observations on the attachment of *Simulium* pupae to larvae of odonata. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 56 (2) : 136-140.

CROSSKEY (R. W.), 1969. — A re-classification of the *Simuliidae* (*Diptera*) of Africa and its Islands. *Bull. british Mus.* (*N. H.*) *Ent.*, 14 (suppl.), 195 p.

DE CARVALHO (E. L.), 1962. — Dados para o conhecimento dos simùlios de Angola (*Diptera Simuliidae*). *Publ. cult. Cia Diamant. Angola*, 60 : 13-56.

DE MEILLON (B.), 1930. — On the Ethiopian *Simuliidae*. *Bull. ent. Res.*, 21 : 185-200.

DISNEY (R. H. L.), 1971 a. — Notes on *Simulium ovazzae* Grenier and Mouchet (*Diptera : Simuliidae*) and river crabs (*Malacostraca : Potamidae*) and their association. *J. nat. Hist.*, 5 : 677-689.

DISNEY (R. H. L.), 1971 b. — Association between black-flies (*Simuliidae*) and Praws (*Alyidae*), with a discussion of the phoretic habit in Simuliids. *J. Animal. Ecol.*, 40 : 83-92.

DISNEY (R. H. L.), 1975. — Speculations regarding the mode of evolution of some remarkable associations between *Diptera* (*Cuterebridae, Simuliidae* and *Sphaeroceridae*) and other Arthropods. *Entomologist's Monthly Magazine* (1974), 110 : 67-74.

EDWARDS (F. W.), 1928. — *Simulium* larvae and pupae found on a crab. *The Entomologist*, 61 : 42.

FAIN (A.), 1949. — Simulies du Kivu (Congo belge). *Rev. Zool. Bot. afr.*, 42, 3-4 : 295-298.

FAIN (A.) et HALLOT (R.), 1965. — Nouvelles localités pour *Simulium neavei* Roubaud en République du Congo-Léopoldville. *Rev. Zool. Bot. afr.*, 71 : 327-335.

FAIN (A.), et OOMEN (A. P.), 1968. — Sur une Simulie du groupe *neavei* capturée en Ethiopie (Note préliminaire). *Rev. Zool. Bot. afr.*, 78, 3-4 : 246-250.

FREEMAN (P.), 1957. — The Problem of the *Simulium neavei* Complex. *Bull. Org. mond. Santé*, 16 : 669-671.

FREEMAN (P.) et DE MEILLON (B.), 1953. — *Simuliidae of the Ethiopian Region*. London, British Museum, *Publ.*, n° 194, 224 p.

GARNHAM (P. C. C. et MCMAHON (J. P.), 1947. — Eradication of *Simulium neavei* Roubaud from an Onchocerciasis Area in Kenya Colony. *Bull. ent. Res.*, 37 : 619-628.

GARNHAM (P. C. C.) et MCMAHON (J. P.), 1954. — Final results of an experiment on the control of Onchocerciasis by eradication of the vector. *Bull. ent. Res.*, 45 : 175-176.

GILLET (J.), 1961. — A propos du foyer d'Onchocercose dans la plaine de la Ruzizi, côté Congo. *Ann. Soc. belge, Méd. trop.*, 4 : 251-254.

GILLET (J.) et LEBIED (B.), 1959. — Observations sur *Simulium medusaeforme* var. *hargreavesi* (Gibbins) et *Simulium adersi* (Pomeroy) faites à Bukavu-Kivu, Congo belge. *Ann. Soc. belge, Méd. trop.*, 39 : 823-830.

GRENIER (P.) et MOUCHET (J.), 1958. — Premières captures, au Cameroun, d'une *Simulie* du complexe *neavei* sur des crabes de rivières et de *Simulium berneri* Freeman sur des larves d'éphémères. Remarques sur la signification biologique de ces associations. *Bull. Soc. Path. exot.*, 51 : 968-980.

GRENIER (P.) et MOUCHET (J.), 1959 a. — *S. ovazzae* n. sp. (*Diptera, Simuliidae*) espèce nouvelle du groupe *neavei*, associée à des crabes de rivières dans l'Ouest africain. *C. R. Acad. Sciences, Paris*, 248 : 2694-2695.

GRENIER (P.) et MOUCHET (J.), 1959 b. — Note complémentaire sur la morphologie et la biologie de *S. ovazzae* Grenier et Mouchet, 1959 (*Diptera, Simuliidae*), espèce associée au crabe *Potamonautes chaperi* M.-Edw., dans l'Ouest africain. *Bull. Soc. Path. exot.*, 52 : 373-385.

HENDERSON (I. F.) et HENDERSON (W. D.), 1949. — *A dictionary of scientific terms*. Edinburgh, Oliver et Boyd.

LEWIS (D. J.), 1960 a. — The *Simulium neavei* Roubaud complex (*Diptera : Simuliidae*) at Amani in Tanganyika. *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (*B*), 29 : 7-10.

LEWIS (D. J.), 1960 b. — Observations on the *Simulium neavei* complex at Amani in Tanganyika. *Bull. ent. Res.*, 51 : 95-113.

LEWIS (D. J.), 1961 a. — The use of the larval cuticular pattern in classifying the *Simulium neavei* Roubaud complex (*Diptera, Simuliidae*). *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (*B*), 30 : 107-111.

LEWIS (D. J.), 1961 b. — The *Simulium neavei* complex (*Diptera, Simuliidae*) in Nyasaland. *J. anim. Ecol.*, 30 : 303-310.

LEWIS (D. J.), 1962. — *Some recent observations on African Simuliidae*. XI. Internationaler Kongress für Entomologie, Wien 1960, Bd. III, 1962 : 131-133.

LEWIS (D. J.) et HANNEY (P. W.), 1965. — On the *Simulium neavei* complex (*Diptera, Simuliidae*). *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (*B*), 34 (1-2) : 12-16.

MARLIER (G.), 1950. — Sur deux larves de *Simulium* commensales de nymphes d'Ephémères. *Rev. Zool. Bot. afr.*, 43 : 135-144.

MCCRAE (A. W. R.), 1969. — Ecology and Speciation in African Blackflies (*Diptera, Simuliidae*). *Biol. J. Linn. Soc.*, 1 : 43-49.

MCMAHON (J.), 1952. — Phoretic Association between *Simuliidae* and Crabs. *Nature, Lond.*, 169 (4311) : 1018.

MCMAHON (J. P.), 1957. — Notes on the *Simulium neavei* group of *Simuliidae* with particular reference to *S. nyasalandicum* and *S. woodi*. *Bull. ent. Res.*, 48 (3) : 607-617.

MCMAHON (J. P.), HIGHTON (R. B.) et GOINY (H.), 1958. — The eradication of *Simulium neavei* from Kenya. *Bull. Org. mond. Santé*, 19 : 75-107.

OVAZZA (M.), 1957. — Présence de simulies du « groupe *neavei* » au Moyen-Congo, Afrique Equatoriale Française. *Bull. Soc. Path. exot.*, 50 (4) : 537-539.

RAYBOULD (J. N.) *et al.*, 1971. — Scanning electron microscope studies of larval cuticular patterns in African phoretic *Simuliidae*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 65 (1) : 25-26.

ROBERTS (J. M. D.) *et al.*, 1967. — Onchocerciasis in Kenya 9, 11 and 18 Years after Elimination of the Vector. *Bull. Org. mond. Santé*, 37 : 195-212.

ROUBAUD (E.), 1915. — Description de deux Simulies nouvelles des hautes régions de l'Afrique tropicale (*Dipt. Tipul.*). *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1915 : 293-295.

TURNBULL-KEMP (P. S. J.), 1960. — Quantitative estimations of *Potamon* (*Potamonautes*) *perlatus* M. Edw., in Rhodesian trout streams, *Nature, Lond.*, 185 : 481.

VAN SOMEREN (V. D.) et MCMAHON (J.), 1950. — Phoretic Association between *Afronurus* and *Simulium* Species, and the Discovery of the Early Stages of *Simulium neavei* on Freshwater Crabs. *Nature, Lond.*, 166 (4217) : 350-351.

WANSON (M.) et HOLEMANS (K.), 1951. — L'habitat des stages préimaginaux de *Simulium neavei* et de *Simulium renauxi*. *Ann. Parasitologie*, 26 (1-2) : 94-98.

WANSON (M.) et LEBIED (B.), 1950 a. — Un simulium nouveau du Kwango *Simulium renauxi* nova species. *Rev. Zool. Bot. afr.*, 43 (4) : 309-314.

WANSON (M.) et LEBIED (B.), 1950 b. — L'habitat larvaire de *Simulium renauxi* Wanson et Lebied. Description de la pupe et des terminalia du mâle. *Rev. Zool. Bot. afr.*, 44 (1) : 25-29.

WILLIAMS (T. R.), 1968. — The taxonomy of the East African river-crabs and their association with the *Simulium neavei* complex. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 62 (1) : 29-34.

WILLIAMS (T. R.), HYNES (H. B. N.) et KERSHAW (W. E.), 1964. — Freshwater crabs and *Simulium neavei* in East Africa. II. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 58 (2) : 159-167.

WILLIAMS (T. R.), RAYBOULD (J. N.) et COTTRELL (J.), 1973. — Ultrastructure of the patterned cuticles of some Larval *Lewisellum. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 67 (1) : 34.