Cycle annuel de *Sergentomyia hamoni*
(Abonnenc, 1958) (Diptera, Phlebotomidae)
en République populaire du Congo

par J. TROUILLET et G. VATTIER-BERNARD

Département de Biologie animale, Équipe de Bio-écologie des Vecteurs
Faculté des Sciences, B.P. 69, Brazzaville
République Populaire du Congo

Résumé.

Des captures manuelles hebdomadaires effectuées dans la forêt de la Djoumouna, située aux environs de Brazzaville, et l'observation du développement en laboratoire de pontes de femelles sauvages de *Sergentomyia hamoni* ont permis aux auteurs de préciser le profil phénologique de cette espèce, de mettre en évidence une diapause au stade œuf et de proposer une interprétation de son cycle annuel.

Summary.

Annual activity of *Sergentomyia hamoni* (Abonnenc, 1958) (Diptera, Phlebotomidae) from the People's Republic of Congo.

Weekly collections made by hand in the Djoumouna forest, near Brazzaville, and the observation of development in laboratory of eggs laid by wild-caught females of *Sergentomyia hamoni* have allowed the authors to precise the phenology of the species, to report a diapause in the egg stage and to propose an interpretation of his annual activity cycle.

Accepté le 5 avril 1979.

Au cours d'études menées sur la dynamique des populations de Phlébotomes congolais, notre attention fut attirée par les fluctuations saisonnières d'une espèce sylvatique, *Sergentomyia hamoni*. De 1975 à 1978, des captures systématiques en forêt et l'élevage de femelles sauvages ont permis de déceler une diapause au stade œuf en relation avec la saison sèche et de mieux connaître ainsi le cycle annuel de cette espèce. L'évolution en laboratoire de 75 pontes de femelles sauvages et la récolte dans la nature de 3 651 adultes sont à l'origine de ces observations.

I. - Lieux, matériels et méthodes

La plupart des Phlébotomes (3 583 sur 3 651) ont été recueillis manuellement et de jour sur troncs d'arbres. Le capteur éclaire le tronc avec une lampe de poche et coiffe chaque Phlébotome d'un tube de verre dans lequel il l'enferme.

Les femelles sauvages gorgées, mises en élevage (1), ont été récoltées dans la forêt de la Djoumouna (04° 22' Sud, 15° 09' Est) située dans la région de Yaka-Yaka, à une vingtaine de kilomètres au Sud-Ouest de Brazzaville (Trouillet et coll., sous presse) et dans le massif forestier du Mayombe (stations 3 et 10) (Vattier-Bernard et Trouillet, 1978). Ces femelles ont été ramenées dans notre insectarium à Brazzaville. Celui-ci, installé en sous-sol, présente des conditions relativement constantes de température et d'hygrométrie; l'obscurité y est presque complète. Elles ont ensuite été placées dans des piluliers en verre de 62 mm de hauteur et de 30 mm de diamètre, fermés avec de la gaze et garnis de plâtre sur une hauteur de 10 mm. Les piluliers sont disposés dans des boîtes en polyéthylène de 24 × 18 × 10 cm (Trouillet, 1977). Les larves sont nourries de poudre de foie desséchée (Gemetchu, 1971).

Les divers stades (œufs, larves, nymphes, adultes) sont observés après montage au baume du Canada.

II. - Observations (2)

A. — 1^{re} Série d'observations.

1. — DANS LA NATURE.

En 1975, lors de captures épisodiques effectuées dans la forêt de la Djoumouna, aucun *S. hamoni* n'est capturé au début de la saison sèche (fin mai et juin) ni au début de la saison des pluies (octobre), alors qu'habituellement cette espèce représente 30 à 50 % de nos récoltes.

(1) La mise en élevage de 75 femelles sauvages qui ont déposé 4 850 œufs, soit une moyenne de 65 œufs par femelle avec un maximum de 126, a fourni 473 adultes, soit un rendement d'environ 10 % par rapport aux œufs pondus. Ces résultats (ajoutés au fait que chez 25 pontes (33 %) aucun individu n'a atteint le stade adulte) montrent que *S. hamoni* est une espèce aux exigences strictes, difficile à « acclimater ». Des tentatives pour faire gorger les adultes sur Souris, Gecko et Crapaud se sont révélées infructueuses.

(2) Les données numériques concernant ces observations sont déposées au Laboratoire de Zoologie (Vers), Muséum, 43, rue Cuvier, Paris sous le numéro Z 2353. Une photocopie peut être fournie sur demande.

En 1976, des captures systématiques sont organisées à raison d'une par semaine, à partir du 13 juillet. Aucun exemplaire de *S. hamoni* ne figure dans l'inventaire des récoltes effectuées du 13 juillet au 2 novembre inclus. Le premier *S. hamoni* sera capturé le 9 novembre.

2. — EN LABORATOIRE.

En mai et juin 1976, 4 pontes de *S. hamoni* présentent un développement anormal :

— l'une d'entre elles ne voit éclore que 7 œufs à compter du 9^e jour. L'évolution des stades préimaginaux est normale. Les 7 larves au stade 4 sont prélevées pour d'autres études et les œufs non éclos ne sont malheureusement pas conservés;

— les trois autres n'éclosent pas dans les délais habituels mais sont maintenues en insectarium.

A partir du 28 septembre et pendant les premiers jours d'octobre, soit 4 mois après l'oviposition, de nombreuses éclosions sont observées. Des adultes émergent entre le 6 et le 30 novembre.

B. — 2^e Série d'observations.

1. — DANS LA NATURE.

En 1977, nos captures n'ont renfermé aucun *S. hamoni* du 5 juillet au 22 novembre inclus. Les premiers exemplaires ont été capturés le 30 novembre.

2. — EN LABORATOIRE.

Du mois de décembre 1976 au mois de juin 1977, des femelles sauvages gorgées sont à nouveau mises en élevage :

— entre le 19 décembre et le 19 février, 18 pontes connaissent un développement normal bien que ralenti pour le 4^e stade larvaire dans certains pots.

— après cette date, des anomalies sont relevées. Les pontes, au lieu d'éclore en 1 ou 2 jours, présentent :

a — des éclosions partielles à l'issue de la durée normale d'incubation suivies d'éclosions retardées;

b — des éclosions retardées se produisant avant la saison sèche;

c — des éclosions retardées d'œufs ayant subi la saison sèche;

d — enfin quelques rares éclosions complètes après un temps d'incubation normal.

a — *Éclosions partielles après une incubation normale suivies d'éclosions retardées.*

Une ponte du 8 mars 1977 éclot partiellement le 18 mars, une deuxième vague d'éclosions se produit environ un mois plus tard et se prolonge jusqu'au 13 mai. Des adultes émergent après un cycle évolutif de 42-48 jours, donc normal, puisque la durée habituelle se situe entre 29 et 52 jours. D'autres émergent après une vie préimaginale de 72 à 102 jours.

b — *Éclosions retardées se produisant avant la saison sèche.*

Pour cinq pontes, l'incubation dure entre 59 et 127 jours et le développement post-embryonnaire entre 92 et 146 jours.

c — Eclotions retardées d'œufs ayant subi la saison sèche.

Onze pontes ont présenté une incubation de 125 à 159 jours, un développement post-embryonnaire de 158 à 220 jours.

Les adultes ont émergé entre le 19 octobre et le 22 décembre.

d — Eclotions complètes après un temps d'incubation normale.

Au début de cette période, quatre pontes ont connu un développement normal (35 à 45 jours).

III. - Discussion

La région de Brazzaville est soumise au climat bas-congolais dont les éléments caractéristiques sont : une température moyenne élevée (25 °C), une pluviosité annuelle moyenne de 1 397,2 mm, une saison de pluies d'octobre à mai, une saison sèche de juin à septembre (Trouillet et coll., sous presse) (fig. 1).

L'absence de *S. hamoni* dans nos captures pendant les mois de juillet, août, septembre et octobre, est donc en liaison étroite avec la saison sèche. Le décalage d'une quarantaine de jours qui, d'une part sépare le début de la saison sèche de la disparition de *S. hamoni*, et d'autre part s'écoule entre la fin de la saison sèche et la réapparition de *S. hamoni*, correspond à la durée normale de l'évolution de l'œuf à l'adulte (35 à 45 jours).

Les adultes que nous avons obtenus en laboratoire, à partir d'œufs ayant passé la saison sèche, ont émergé en parfaite concordance avec nos récoltes sur le terrain. Le développement de l'œuf à l'adulte se fait, semble-t-il, à un rythme voisin dans notre insectarium et dans la nature. Il est certain que le local en sous-sol que nous utilisons, en communication avec l'extérieur par un vasistas situé au ras du sol et obturé par un écran de laine de verre, subit des variations climatiques atténuées, sans doute comparables à celles d'un biotope forestier.

L'arrêt du développement au stade œuf doit être considéré comme une diapause car des œufs soumis aux mêmes conditions de milieu réagissent différemment prouvant ainsi qu'il s'agit d'un phénomène lié à des facteurs internes qui restent à découvrir. Une diapause des œufs a déjà été signalée chez un Phlébotome néarctique (Lindquist, 1936) et chez des Phlébotomes néotropicaux (Johnson et Hertig, 1961; Ward et Killick-Kendrick, 1974). A notre connaissance, elle n'avait pas encore été observée chez une espèce éthiopienne.

Les anomalies enregistrées lors de l'éclosion des pontes, à partir de février, sont à rapprocher des observations relatées par Dolmatova et Demina (1971) sur des Phlébotomes paléarctiques, en particulier *Phlebotomus papatasi* (Scopoli, 1786), dont les larves hibernent au stade 4. En laboratoire, dans des conditions proches des conditions naturelles, il a été constaté que l'entrée en hibernation se fait de façon graduelle : une partie des larves issues d'œufs pondus en juillet entrent en hibernation; parmi celles issues d'œufs pondus en août un très faible pourcentage se nymphose et donne naissance à des imagos; enfin celles qui proviennent d'œufs pondus en septembre entrent toutes en diapause. Pour *S. hamoni* également, l'entrée en diapause paraît s'accomplir progressivement, de mars à juin, mais ici au stade œuf. Un tel développement asynchrone dans des conditions identiques traduit une adaptation de l'espèce en vue de la préservation de la descendance.

En 1978, une période de sécheresse exceptionnelle nous a permis de compléter nos observations et de constater la disparition corrélative de *S. hamoni*. Le diagramme ombrothermique de Brazzaville, construit à partir de données météorologiques portant sur une période de 26 ans, fait apparaître que la « petite saison sèche » n'est, en fait, qu'un ralentissement des précipitations et conserve son caractère de saison humide (Trouillet et coll., sous presse). Le diagramme ombrothermique de la région de Yaka-Yaka pour les deux années qui nous intéressent (juillet 1976 à juin 1978) (fig. 2) met en évidence deux « petites saisons sèches » bien marquées en février 1977 et janvier 1978, sans que la courbe des précipitations

Fig. 1. Diagramme ombrothermique construit suivant la méthode de Bagnouls et Gaussen (1953), modifiée par Walter et Lieth (1960, 1967). *En traits pleins* : courbe de pluviosité; *en tirets* : courbe de température; *en pointillés* : période sèche; *en hachures* : périodes non sèches; *en noir* : surface correspondant à des précipitations supérieures à 100 mm par mois. En haut, entre les axes des ordonnées, à gauche : la température moyenne annuelle; à droite : la hauteur annuelle moyenne des précipitations. Sur la gauche du diagramme, de haut en bas : le maximum absolu relevé, le maximum moyen, l'amplitude moyenne, le minimum moyen, le minimum absolu relevé.

franchisse la courbe des températures. Elles conservent donc, comme indiqué précédemment, leur caractère de saison humide et n'influent pas sur la présence de *S. hamoni*. Par contre, la période sèche précitée, intervenue en mars 1978, avec le caractère d'une véritable saison sèche, a entraîné la disparition momentanée de *S. hamoni*. Le fait que nous retrouvions *S. hamoni* dans nos captures en avril, en même temps qu'une reprise des précipitations, nous incline à penser que cette sécheresse inhabituelle a pu provoquer une quiescence des larves du 4^e stade et c'est cette même quiescence qui pourrait éventuellement intervenir chez les larves provenant d'éclosions qui précèdent la saison sèche.

Fig. 2. Diagramme ombrothermique de la région de Yaka-Yaka de juillet 1976 à juin 1978.

En effet, les émergences que nous avons obtenues en juillet et en août se seraient-elles produites dans la nature? Les résultats de nos captures permettent d'en douter. Les larves auraient-elles alors passé la saison sèche au stade 4 comme Barretto (1941) l'a observé pour un Phlébotome néotropical, *Phlebotomus whitmani* Antunes e Coutinho, 1939? La date de réapparition des adultes s'oppose à cette hypothèse. Si des adultes, cependant, réussissent à émerger, peut-être se dissimulent-ils dans des terriers, des trous du sol, des exoécies de termitières cathédrales, où l'hygrométrie reste élevée.

Une étude plus précise s'avère donc nécessaire pour répondre à ces questions et impose de surmonter plusieurs problèmes techniques afin d'entretenir un élevage permanent de *S. hamoni*.

Toutefois, le cycle annuel de *S. hamoni* peut être envisagé de la façon suivante (fig. 3) : « les œufs à diapause » qui subissent la saison sèche donneraient naissance à une 1^{re} génération vers la mi-novembre, la 2^e génération émergerait au début de janvier : ces deux générations ne produiraient pas d'« œufs à diapause » ; les 3^e, 4^e et 5^e générations apparaîtraient

respectivement à la mi-février, au début d'avril et à la mi-mai et compteraient un nombre croissant d' « œufs à diapause », capables d'assurer la survie de l'espèce au-delà de la saison sèche.

Fig. 3. Cycle annuel de *S. hamoni*.

Bibliographie

- Abonnenc E., 1972 : Les Phlébotomes de la région éthiopienne (*Diptera, Psychodidae*). *Mem. O.R.S.T.O.M.* 55, 289 p.
- Bagnouls F., Gaussen H., 1953 : Saisons sèches et indices xérothermiques. *Doc. Cartes Produc. Végét.*, 3, 8.
- Barretto M. P., 1941 : Sôbre a asthenobiose do *Phlebotomus whitmani* Antunes e Coutinho, 1939 (*Diptera, Psychodidae*). *Rev. Bras. Biol.*, 1, 305-310.
- Barretto M. P., 1942 : *Contribuição para o estudo de biologia dos flebotomos em condições experimentais*. Thèse de Doctorat, Faculté de Médecine de Sao Paulo.

- Dolmatova A. V., Demina N. A., 1971 : Les Phlébotomes (*Phlebotominae*) et les maladies qu'ils transmettent *Mem. O.R.S.T.O.M.*, 18, 168 p.
- Gemetchu T., 1971 : Liver and yeast as larval diets in colonization of a sandfly (*Phlebotomus longipes*). *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 65, 682-684.
- Johnson P. T., Hertig M., 1961 : The rearing of *Phlebotomus* sandflies (*Diptera, Psychodidae*). II. Development and behaviour of Panamanian sandflies in laboratory culture. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 54, 764-776.
- Killick-Kendrick R., Leane A. J., Ready P. D., 1977 : The establishment, maintenance and productivity of a laboratory colony of *Lutzomyia longipalpis* (*Diptera : Psychodidae*). *J. Med. Entomol.*, 13, 429-440.
- Lindquist A. W., 1936 : Notes on the habits and biology of a sandfly, *Phlebotomus diabolicus* Hall, in southwestern Texas (*Diptera : Psychodidae*). *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 38, 29-32.
- Rioux J. A., Golvan Y. J., 1969 : Epidémiologie des Leishmanioses dans le sud de la France. *Mono-graphie de l'I.N.S.E.R.M.*, n° 37, Paris, 221 p.
- Roubaud E., 1927 : L'Hétérodynamie et le rôle de l'athérmobiose dans le cycle évolutif de *Phlebotomus papatasi*. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 20, 613-619.
- Roubaud E., 1928 a : Longue durée de l'athérmobiose pseudo-hivernale chez *Phlebotomus papatasi*; action réactivante de l'athérmobiose prolongée. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 21, 107-108.
- Roubaud E., 1928 b : Athérmobiose et Hibernation obligatoire provoquées, chez *Phlebotomus papatasi*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 21, 436-439.
- Roubaud E., Colas-Belcour J., 1927 : Recherches biologiques sur les Phlébotomes de la Tunisie du Nord. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 16, 59-80.
- Shortt H. E., Barraud P. J., Swaminath C. S., 1926 : Further observations on the breeding of *Phlebotomus argentipes* in Assam. *Indian J. Med. Res.*, 26, 943-946.
- Trouillet J., 1977 : *Sergentomyia (Sergentomyia) bedfordi firmatus* Parrot et Malbrant, 1945 et *Sergentomyia (Sergentomyia) bedfordi medius* Kirk et Lewis, 1950 (*Diptera, Phlebotomidae*). Étude morphologique des stades préimaginaux et notes bioécologiques. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 52, 35-52.
- Trouillet J., Makany L., Cros B., Grillot J. P. : Recherches bioécologiques dans la région de Yaka-Yaka (Congo) I. Présentation du milieu. *Ann. Univ. Brazzaville*, (sous presse).
- Unsworth K., Gordon R. M., 1946 : The maintenance of a colony of *Phlebotomus papatasi* in Great Britain. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 40, 219-227.
- Vattier-Bernard G., Trouillet J., 1978 : Les Phlébotomes (*Diptera, Phlebotomidae*) du Mayombe (République Populaire du Congo). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 53, 697-704.
- Walter H., Lieth H., 1960, 1967 : Klimadiagrammweltatlas. *Fischer, verlag, Iéna*, 3 vol.
- Ward R. D., Killick-Kendrick R., 1974 : Field and laboratory observations on *Psychodopygus lainsoni* Fraiha and Ward and other sandflies (*Diptera, Phlebotomidae*) from the Transamazônica highway, Pará State, Brazil. *Bull. Entomol. Res.*, 64, 213-221.