

PARASITOLOGIE. — Recherche d'une loi de distribution des microfilaries ingérées par des moustiques piquant un filarien. Premiers résultats. Note (*) de MM. Gaston Pichon, Jacques Prod'hon et François Rivière, présentée par M. André-Romain Prévot.

La distribution des microfilaries ingérées chez deux espèces de moustiques piquant des volontaires filariens n'est ni poissonnienne, ni log-normale. Elle paraît pouvoir être caractérisée par un seul paramètre, car la moyenne arithmétique égale l'écart-type. Si l'on prend la moyenne comme unité, les classes successives d'intervalle $1/2$ ont des fréquences variant en proportion géométrique : $k^2, k^3, k^4 \dots k$ des valeurs sont situés en deçà de la moyenne, et $k^2 = 1 - k$ au-delà. Pour que ceci se réalise, k doit avoir la valeur du nombre d'or.

Divers auteurs ont constaté que le nombre de microfilaries ingérées par des vecteurs nourris même sur un seul sujet subit des variations considérables : chez divers couples vecteur-parasite, la distribution du nombre de microfilaries ingérées ne semble répondre ni à une loi de Poisson, ni à une loi log-normale [(1), (2), (7)].

Bien que les tests statistiques habituels tolèrent certains écarts à la normalité, il convient de préciser la nature d'une telle distribution, pour évaluer d'une manière plus approfondie le rendement parasitaire chez les vecteurs [(8), (9)] et l'effet du parasitisme sur leur survie dans les conditions naturelles.

MÉTHODOLOGIE. — Trois expérimentations ont été réalisées. Elles ont porté sur des effectifs aussi élevés et dans des conditions aussi homogènes que possible.

Des moustiques d'élevage, à jeun depuis 48 h, ont été nourris sur le bras d'un volontaire filarien. Avant et après chaque expérience la densité de microfilaries de *Wuchereria bancrofti* (Cobbold), variété subpériodique, a été mesurée par l'examen de gouttes épaisses de 20 mm^3 prélevées à la pulpe du doigt.

Afin d'éliminer toute influence du biorythme circadien des microfilaries dans le sang, l'expérience a été interrompue au bout de 30 mn.

Deux lots d'*Aedes (Stegomyia) polynesiensis* Marks, vecteur de la filariose de Bancroft en Polynésie, ont été gorgés respectivement sur deux donneurs E. et K.

Les microfilarémies de E. et K. étaient respectivement de l'ordre de $40 \text{ mf}/20 \text{ mm}^3$ (essai AP/E) et de $350 \text{ mf}/20 \text{ mm}^3$ (essai AP/K).

La troisième expérience (essai AA/E) a été réalisée avec *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linné, sur E. Ce moustique se gorgeant beaucoup plus rapidement qu'*A. polynesiensis*, la durée maximale des repas sanguins a pu être limitée à 1 mn 30 s, afin d'en apprécier l'influence sur la variance de la distribution.

Les femelles gorgées ont été disséquées à l'état frais jusqu'au temps $t = 48 \text{ h}$ après le repas sanguin. Les femelles restantes ont été congelées pour arrêter dans l'estomac la digestion des microfilaries.

Les microfilaries ingérées par le moustique ont été comptées au microscope ($G \times 80$).

RÉSULTATS. — Les fluctuations extrêmes ne semblent pas être fonction du volume de sang ingéré : certains moustiques bien gorgés hébergeaient beaucoup moins de

27 MARS 1975

O. R. S. T. O. M. Ex 1

Collection de Référence

n° 7451 E. wt.

TABLEAU

Expérience	Moustiques Effectif disséqué	Microfilaires ingérées			Classe modale ou mode	Ecart type
		Extrêmes	Moyenne arithmé- tique	Moyenne géomé- trique		
AA/E.....	193	0-28	3,84	2,47 (*)	0-3	4,28
AP/E	239	0-85	11,45	6,85 (*)	1	12,82
AP/K.....	394	0-409	45,83	27,32 (**)	8-11	45,92

(*) Moyenne de Williams.

(**) $x \neq 0$.

microfilaires que la moyenne, tandis que d'autres en avaient ingéré un grand nombre, dans un très faible repas sanguin.

Ce tableau suggère une première propriété : la moyenne arithmétique paraît égale à l'écart-type. La distribution des microfilaires ingérées pourrait donc être, comme une loi de Poisson (où la moyenne égale la variance), définie par un seul paramètre.

Effectivement, si l'on prend pour chacune des trois distributions observées leur moyenne m comme unité, et si l'on compare par un test de χ^2 les effectifs observés dans chacune des classes d'intervalle 0,5, on constate qu'elles ne sont pas significativement différentes.

L'ajustement à une distribution log-normale est d'autant plus médiocre que la moyenne des microfilaires ingérées augmente, la courbe de régression présentant une concavité dirigée vers le haut.

Quand on analyse les fréquences observées dans les classes successives d'intervalle $m/2$, on constate qu'elles suivent une progression géométrique de raison 0,62. D'autre part, 62 % des effectifs sont situés en dessous de la moyenne. Les fréquences situées en dessous de $(1/2)m$ et au-dessus de m sont égales entre elles et valent 0,38, soit environ $0,62^2$.

Le seul nombre positif satisfaisant à la condition $k^2 = 1 - k$ est le nombre d'or

$$k = \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = 0,61803\dots$$

Pour les trois essais, la comparaison des effectifs de chaque classe à une progression géométrique théorique de raison k , indique une excellente concordance ($P = 0,9$ pour respectivement 6, 11 et 11 d. d. l.).

Il reste à définir une loi de distribution satisfaisant aux propriétés suivantes :

(a) $m \simeq s$

(b) $\Pr\left(\frac{im}{2} \leq x < (i+1)\frac{m}{2}\right) \simeq k^{i+2}$.

DISCUSSION. — L'expérience AA/E indique que la distribution est la même quelle que soit l'espèce de moustique employée, et que sa forme ne dépend pas de la durée du repas sanguin (plus de 3 mn en moyenne pour *A. polynesiensis*) ni du volume moyen de sang ingéré (il est environ deux fois plus élevé chez *A. polynesiensis*).

Lorsque l'on a à analyser de plus faibles effectifs, chez lesquels une mesure élevée affecte fortement la moyenne arithmétique, la propriété (c) permet d'obtenir une meilleure estimation de *m*.

Il est encore trop tôt pour donner une interprétation théorique à une telle distribution, qui paraît liée à une répartition hétérogène des microfilaires dans les capillaires et à l'existence de deux modes de piquûre chez les vecteurs [(³), (⁴), (⁶)]. Hairston et Jachowski (⁵) ont montré que les prélèvements au doigt avaient une moyenne du même ordre que l'écart-type. Bain (¹) a émis l'hypothèse de l'existence de deux populations de microfilaires, l'une « poissonienne », l'autre « non poissonienne ». On peut se demander si la variance élevée de cette distribution ne serait pas due également à une hétérogénéité temporelle dans la répartition des microfilaires, car des expériences préliminaires suggèrent que celles-ci subissent des biorythmes de haute fréquence (de l'ordre de 8 mn ; Pichon, non publié) dans la circulation périphérique.

Un modèle mathématique définissant la distribution des microfilaires ingérées permettra une meilleure connaissance du rendement parasitaire chez le vecteur, dont dépendent (⁹) certains aspects épidémiologiques fondamentaux de la filariose de Bancroft.

(*) Séance du 4 novembre 1974.

(1) O. BAIN, *Ann. Parasit. Hum. Comp.*, 46 (5), 1971, p. 613-631.

(2) J. BRENGUES et O. BAIN, *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasit.*, 10 (3), 1972, p. 235-250.

(3) R. M. GORDON et W. H. R. LUMSDEN, *Ann. Trop. Méd. Parasit.*, 33, 1939, p. 259-278.

(4) D. J. GUBLER, T. S. INUI, H. R. BLACK et N. C. BHATTACHARYA, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 22 (2), 1973, p. 174-178.

(5) N. G. HAIRSTON et L. A. JACHOWSKI, *Bull. Org. Mond. Santé*, 38, 1968, p. 29-59.

(6) W. E. KERSHAW, *Ann. Trop. Méd. Parasit.*, 43 (2), 1949, p. 238-260.

(7) B. PHILIPPON et O. BAIN, *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasit.*, 10 (3), 1972, p. 251-261.

(8) G. PICHON, *Comptes rendus*, 278, Série D, 1974, p. 3095.

(9) G. PICHON, Rendement parasitaire chez les vecteurs de filarioses, *Comm., Congrès International Parasitol.* (Munich), *Ann. Parasit.*, 1974 (sous presse).

Institut de Recherches Médicales « Louis Malardé »,
B. P. n° 30, Papeete, Tahiti ;
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer,
Centre de Papeete, B. P. n° 529, Tahiti.