

1-15

KREUTZER R.D., PALAU M.T., MORALES A., FERRO C., FELICIAN-
GELI D. & YOUNG D.G. Genetic relationship among phle-
botomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in the *Ver-
rucarum* species group. *Journal of Medical Entomology*,
1990, 27, 18.

MURILLO J. & ZELEDON R. Flebótomos de Costa Rica (Diptera:
Psychodidae). *Brenesia* (Suplemento), 1985, 23, 1-137.

YOUNG D.G. & DUNCAN M. *Guide to the identification and
Geographic Distribution of Lutzomyia sandflies in Mexico,
the West Indies, Central and South America (Diptera: Psy-
chodidae)*. Memoirs American Entomologist Institute, 1994,
54, 881 p.

Reçu le 5 janvier 1999

Accepté le 25 janvier 1999

RAINFALL IS NOT A DIRECT MORTALITY FACTOR FOR ANOPHELINE LARVAE

ROBERT V.*, PLANCHON O.**, LAPETITE J.-M.**
& ESTEVES M.**

Sir,

The impact of raindrops has major consequences on the soil surface conditions. The effects of rain drop energy on erosion and infiltration have been investigated (Fernandes *et al.*, 1997). Palmer (1965) found that a thin layer of water increases the effects of raindrop impact force on soil properties; this result has been confirmed by numerical simulation (Huang *et al.*, 1983; Chang & Hills, 1993). During heavy rain, low depth of water in puddles or pools could constitute a hostile environment for the survival of delicate organisms. This question is examined here in the case of one species of mosquito larvae.

We know that rain can be injurious for aquatic stages of mosquitoes. After important rain the flow of running water can carry away the mosquito larvae, leading to noticeable mortality for aquatic populations of mosquitoes living usually in stagnant water (Reisen *et al.*, 1989). On the other hand, to our knowledge, the direct impact of raindrops on mosquito larvae remains poorly documented. Considering the apparent full adaptation of larval mosquitoes for living in the water and the success of mosquitoes in wet countries, we has approached this question with two hypotheses. The first one, rainfall has to be strong enough to allow the drops of water to hurt or kill the larvae. The second, the depth of available water has to be selected in order to (i) avoid the spontaneous diving of larvae which would protect them from the drop shocks and,

(ii) induce the highest shock wave by raindrops hitting the water.

Artificial rainfall was created using the nozzle Spraying System 106SQ (Lascano *et al.*, 1997). At a pressure of 4.2 m water column, this nozzle produces rain with a mean drop diameter of 2.4 mm and with a kinetic energy of 23.5 J/m²/mm (joules per square meter of soil and per millimetre of rain), which is consistent with the maximum kinetic energy of rainstorms: 27 and 30 J/m²/mm as calculated by Kinnel (1981) and McGregor *et al.* (1995), respectively. The nozzle was positioned at 6.5 m high and oriented upwards. This scheme allowed the largest drops to reach their terminal velocity (Laws, 1941). The biggest stable raindrops measure 5 mm in diameter, weight 0.065 g, fall at a terminal velocity of 9 m/s. The delivered rainfall was of 70 mm/hour for 40 minutes; this corresponds to a heavy tropical shower. The experiment was realised outside, at a time period without wind to allow vertical fall of the drops.

Wild *Anopheles arabiensis* (Diptera, Culicidae) larvae were collected in pools of the Dakar area, Senegal. They were graded according to the stage and placed into fine mesh sieves which prevented the larvae from escaping. The depth of water available for larvae was maintained constant during the whole duration of the rainfall. Two observations were made:

- A batch of 50 stage IV larvae was placed in a sieve within 5 ± 1 mm of water. After the rainfall, it showed 46 larvae apparently normal plus four lost, these latter being clearly ejected from the sieve under the drop shocks. 50 control larvae showed 49 alive larvae and one dead. After 20 hours, no postponed mortality was noticed.

- A batch of 35 stage I larvae was placed in sieve within 10 ± 1 mm of water. After the rainfall, it showed 32 larvae apparently normal and three lost. 35 control larvae showed 35 alive larvae. After 20 hours, one dead larva was observed both in treated and control batches. Even if ejected larvae are considered as dead, our observations support the following conclusion: shocks due to raindrops are not a noticeable mortality factor for anopheline larvae. The only observed outcome is a weak dispersion by throwing up larvae from the very small breeding places.

REFERENCES

CHANG W. J. & HILLS D.J. Sprinkler droplet effects on infiltration. I. Impact simulations. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 1993, 119, 142-156.



Fonds Documentaire ORSTOM

- FERNANDES N.F. & DIETRICH W.E. Hillslope evolution by diffusive processes: the timescale for equilibrium adjustments. *Water Resources Research*, 1997, 33, 1307-1318.
- HUANG C., BRADFORD J.M. & CUSHMAN J.H. A numerical study of raindrop impact phenomena: the elastic deformation case. *Soil Science Society of America Journal*, 1983, 47, 855-861.
- KINNEL P.I.A. Rainfall intensity-kinetic energy relationships for soil loss prediction. *Soil Science Society of America Journal*, 1981, 45, 153-155.
- LASCANO R.J., VORHEIS J.T., BAUMHARDT R.L. & SALISBURY D.R. Computer-controlled variable intensity rain simulator. *Soil Science Society of American Journal*, 1997, 61, 1182-1189.
- LAWS J.O. Measurement of the fall velocity of water-drops and raindrops. *Transactions of the American Geophysical Union*, 1941, 22, 709-721.
- MCGREGOR K.C., BINGNER A.J., BOWIE A.J. & FOSTER G.R. Ero-sivity index values for northern Mississippi. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*, 1995, 38, 1039-1047.
- PALMER R.S. Water drop impact forces. *Transactions of the American Society of Agricultural Engineers*, 1965, 8, 69-72.
- REISEN W.K., MEYER R.P., SHIELDS J. & ARBOLANTE C. Population ecology of preimaginal *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae) in Kern County, California. *Journal of Medical Entomology*, 1989, 26, 10-22.

Reçu le 13 mars 1999

Accepté le 26 mars 1999

ANALYSES

THE PARASITES OF HOMO SAPIENS. AN ANNOTATED CHECKLIST OF THE PROTOZOA, HELMINTHS AND ARTHROPODS FOR WHICH WE ARE HOME

R.W. ASHFORD & W. CREWE.

Liverpool school of tropical medicine ed., 1998.

1 vol., 128 pp.

402 espèces de parasites trouvées chez l'homme, et encore, après en avoir éliminé 93 autres pour pseudoparasitisme notoire, synonymie établie ou validité douteuse de la détermination! Voilà qui pourrait combler les fantasmes les plus débridés des parasitomaniaques, et semble justifier les demandes réitérées de moyens pour l'étude de ce monde encore trop peu connu. Bien sûr, on savait de longue date que l'homme, qui colonise tous les milieux et adopte volontiers des comportements (alimentaires ou autres) bi-

zarres est la cible idéale des transferts latéraux, une proie facile pour parasites en mal de capture...

Evidemment, parmi ces 402 entités (trois sont en fait des sous-espèces, mais distinctes), toutes ne sont pas des compagnons fidèles. Plus de 200 ne sont connues que par quelques cas, et les auteurs incitent à publier les nouvelles observations; dans une soixantaine d'autres, ce sont des cas sporadiques, et ces espèces ne sont jamais nulle part fréquentes chez l'homme. Il n'en reste donc «que» 116 à parasiter cet hôte de manière significative, au moins dans des régions limitées. Chaque lecteur, en fonction de sa propre culture, sera surpris par des taux de prévalence humaine inattendus : 20 % pour un *Cesophagostomum* ; 40 % pour *Armillifer moniliformis* ; plus de 80 % pour *Ternidens diminutus*, dans des zones bien définies il est vrai. On apprendra aussi qu'*Enterobius vermicularis*, malgré des prévalences pouvant atteindre 100 %, serait plus rare qu'*E. gre-gorii*.. On multiplierait sans peine de tels exemples.

A ces informations précises (ou aussi précises que possible) sur la fréquence de l'atteinte humaine, les auteurs ont ajouté, pour chaque parasite, les synonymies, s'il en existe, la distribution (par régions biogéographiques), l'habitat chez l'homme, les hôtes normaux, le mode de transmission à l'homme et la place de celui-ci dans la biologie du parasite. Cette somme est basée sur l'érudition des auteurs, mais aussi sur des travaux antérieurs, cités dans l'introduction; elle correspond à l'état actuel des connaissances sur le sujet, et elle ne peut être que précieuse pour tous les Parasitologues. Peut-être doit-elle être surtout recommandée à ceux qui consacrent leur activité au diagnostic des parasitoses humaines, car elle leur apportera des données qu'aucune formation initiale ne peut traiter, et elle leur permettra d'échapper à des stéréotypes parfois dommageables. Pourtant, on peut prévoir que l'évolution d'un tel document a encore de beaux jours devant elle : 73 Protozoaires seulement y figurent, à comparer avec les 118 Trématodes, les 108 Nématodes! 14 espèces de Leishmanies constituent à elles seules presque le cinquième des Protozoaires. On peut pronostiquer que lorsque les autres groupes de Protozoaires disposeront de moyens commodes et bien diffusés pour un meilleur diagnostic différentiel, la liste s'allongera. Sans doute, les conséquences n'en seront-elles pas toujours bien grandes, comme c'est le cas pour bien des Métazoaires détectés occasionnellement. Mais, d'autres fois, la définition d'entités distinctes à l'intérieur d'un ensemble longtemps considéré comme homogène constitue un progrès significatif : il suffit pour s'en convaincre de se référer à la validation récente d'*Entamoeba dispar*, espèce apathogène proposée par E. Brumpt il y a un demi-siècle, et que les moyens modernes ont définitivement consacrée.

R. Houin