

## BULLETIN MENSUEL

DE LA

**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

FONDÉE EN 1822

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 9 AOUT 1937  
 des SOCIÉTÉS BOTANIQUE DE LYON. D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON  
 REUNIES  
 et de leurs GROUPES RÉGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc

**Siège Social et Secrétariat Général : 33, rue Bossuet, Lyon (6<sup>me</sup>)**

Trésorier : M. H. BONVALLET, 20, rue Molière, Lyon (6<sup>e</sup>).

---

<b>ABONNEMENT ANNUEL :</b>	France et Union .. . . . .	10 F	— C.C.P. Lyon 101-98
	Etranger .. . . . .	11 F	
	Scolaires .. . . . .	5 F	

---

**EMILE ROUBAUD, BIOLOGISTE.**

**Sa contribution aux progrès de l'Entomologie et de la Parasitologie**

par E. ROMAN.

A ma connaissance, aucun périodique lyonnais n'a fait connaître la mort, le 30 septembre 1962, du P<sup>r</sup> ROUBAUD, membre de l'Institut, une des grandes figures de la Science française ; et cependant, c'est à l'application d'un principe établi par lui que Lyon doit une diminution très notable du nombre de ses moustiques !

Le début de son activité scientifique a été marqué par sa participation, comme naturaliste, aux côtés des Docteurs G. MARTIN et A. LEBOEUF, à la Mission française de la maladie du sommeil en Afrique équatoriale ; ce fut pour lui l'occasion, renouvelée à d'autres titres, de séjourner plusieurs années sur le Continent noir. Depuis son retour à Paris, toute sa carrière s'est déroulée au service de Parasitologie de l'Institut Pasteur.

\*\*\*

E. ROUBAUD s'est intéressé à des questions très diverses, mais bien que non médecin, il s'est surtout occupé des applications à la Médecine et à l'Hygiène de la Zoologie, de l'Entomologie principalement.

A ce point de vue, il a effectué en Afrique des travaux aujourd'hui classiques sur les Trypanosomes, qui y déterminent chez l'homme la maladie du sommeil et chez les animaux domestiques des affections graves, en particulier la « nagana » et la « souma ». Dans l'organisme des glossines ou tsé-tsés, mouches piqueuses vectrices de nombre d'entre eux, il a constaté, notamment chez un des agents de la nagana, que les protozoaires prélevés dans le sang des porteurs se multiplient dans l'intestin de ces Diptères, au cours d'un cycle d'assez longue durée, pendant lequel ils sont inoffensifs ; les glossines deviendront infestantes, lorsque les trypanosomes regagneront la cavité de leur trompe ; cette modalité biologique a été retrouvée chez le parasite de la maladie du sommeil. Chez l'agent de la souma, E. ROUBAUD a vu que les protozoaires accomplissent toute leur évolution dans la salive imprégnant l'appareil piqueur ; le cycle dure peu et les mouches parasitées peuvent presque constamment infester un Mammifère réceptif.

En même temps, il a apporté une contribution importante à la connaissance de la biologie des tsé-tsés, qui à l'état adulte ont une alimentation uniquement sanguine. Il a montré que leurs larves, qui se développent entièrement dans l'organisme maternel, se nourrissent à ce moment, comme celles des Pupipares, d'une « sécrétion lactée » s'écoulant à l'extrémité d'une sorte de « tétine » fixée à la paroi utérine. Constatant que les pupes enfouies dans le sol sont sensibles à l'action réchauffante du rayonnement solaire, il a préconisé, pour les détruire, l'« éclaircissement ménagé des couverts », qui représente certainement une des plus efficaces méthodes de lutte contre les tsé-tsés.

L'ensemble des recherches effectuées par E. ROUBAUD en Afrique sur les glossines et leur rôle dans la transmission des trypanosomes a fait l'objet d'une thèse très remarquable, qui représente une importante partie du rapport de la Mission de la maladie du sommeil (1909).

Egalement sur le Continent noir, E. ROUBAUD s'était intéressé à des mouches, qui se nourrissent de sang dans leur jeune âge ; entre 1913 et 1916, il a fait connaître que les larves de ces Auchméromyies et Choeromyies vivent sur le sol des cases des indigènes et des terriers de Mammifères à téguments nus ; lorsque les hôtes de ces demeures viennent s'y étendre, elles se fixent à leur peau par leur extrémité antérieure transformée en ventouse et se gorgent de leur sang.

En France, mais en observant au laboratoire des souches importées, E. ROUBAUD a étudié de très près les conditions de vie du *Stegomyia*, moustique tropical, agent vecteur de la fièvre jaune. Bien que les larves de cet insecte soient aquatiques, c'est au-dessus du niveau liquide que les femelles abandonnent habituellement leurs pontes, qui peuvent résister très longtemps à la dessiccation ; le même comportement s'observe d'ailleurs chez les autres représentants du même groupe, tels les *Aedes* qui piquent si cruellement les hommes sur le littoral et dans certaines vallées de notre pays. Les œufs de *Stegomyia* ainsi déposés sont tous semblablement développés au moment où ils sont émis ; parmi eux, certains éclosent dès qu'ils sont immergés, d'autres ne le font que tardivement. Dans un mémoire paru en 1929, l'éminent pastorien a démontré que dans les « œufs durables » les embryons se trouvent en état de vie très ralentie ; ils ne pourront éclore que s'ils sont « réactivés ». Il est connu que le moustique de la fièvre jaune se développe dans les nappes d'eau de très petites dimensions ; en empêchant la pullulation simultanée dans un même gîte d'un trop grand nombre de larves, ce qui épuiserait le milieu, ce processus biologique est favorable à la perpétuation de l'espèce.

En France, E. ROUBAUD a surtout étudié des espèces indigènes très vulgaires ; sa perspicacité lui a permis de découvrir chez elles des manifestations vitales inattendues, qui ont été fréquemment l'objet d'applications pratiques.

Sachant qu'elle véhicule fréquemment des germes de maladie, E. ROUBAUD a étudié au point de vue biologique la Mouche domestique, dont les possibilités de multiplication sont considérables, notamment parce qu'elle peut présenter des générations actives en hiver, lorsque les conditions thermiques le permettent. Il a montré en 1921 que les larves de ce Diptère, qui se développent dans les fumiers, ne peuvent y vivre qu'en surface ; en profondeur, elles sont tuées par la température dépassant 50°, qu'y produisent les fermentations ; de cette constatation découle une méthode très utilisée de lutte contre leur pullulation.

Avec J. DESCAZEAUX, E. ROUBAUD a fait connaître (1921, 1922), chez les asticots, puis chez les insectes parfaits de la Mouche domestique et de son voisin piqueur le Stomoxe, le développement de trois espèces d'Habronèmes, Nématodes vivant à l'état adulte dans l'estomac du cheval ; il a observé que les larves de ces vers parasites terminent leur évolution dans la trompe de ces Diptères, d'où elles sortent dès qu'ils se posent sur l'hôte Vertébré ; si elles parviennent ainsi sur les naseaux, elles arriveront facilement dans leur habitat définitif.

Des observations très précises ont permis à E. ROUBAUD de reconnaître chez le moustique le plus vulgaire de nos régions, *Culex pipiens*, des sous-espèces morphologiquement semblables, mais biologiquement différentes. Il en a d'abord distingué deux, qui sont très fréquentes en

Europe moyenne ; l'une, qu'il a nommée « rurale », ne s'apparie qu'en liberté, doit piquer les oiseaux pour mûrir ses œufs et présente un arrêé évolutif obligatoire en hiver ; l'autre, qu'il a appelée « autogène », s'accouple dans de petits espaces, émet une première ponte à jeun aux dépens de réserves accumulées par la larve et, pour assurer ensuite sa progéniture, devient très avide de sang, notamment de celui de l'homme, qu'elle vient piquer dans son habitation ; elle peut accomplir son cycle en toute saison, si la température le permet ; cette sous-espèce a envahi un certain nombre de villes, dont Lyon ; ses stades jeunes se développant presque exclusivement, là où stagne le « sewage », dans le réseau d'évacuation des eaux vannes, l'Hygiéniste peut en avoir raison, en empêchant leur pullulation dans ces repaires. E. ROUBAUD a exposé ses observations sur la question dans une monographie de valeur parue en 1933. D'autres sous-espèces de *Culex pipiens* ont été depuis distinguées ; en 1957, avec J. COLAS-BELCOURT et S. GHELELOVITCH, il en a étudié une provenant de Normandie, qui pique surtout les Oiseaux et rarement l'homme, mais qui diffère du « Moustique rural » parce qu'elle présente en hiver des générations actives.

Dans ses premières recherches sur les Anophèles, pendant la guerre 1914-18, E. ROUBAUD a voulu se rendre compte si, dans les régions autrefois palustres, l'« espèce » la plus fréquente du genre restait encore apte à inoculer les Hématozoaires du paludisme, souvent importés en France à cette époque, par les contingents arrivant des territoires d'Outre-Mer. Sa réponse a été positive ; non seulement il a pu observer tout le cycle sporogonique de ces Protozoaires chez des moustiques provenant du bassin de la Seine, mais encore il a réussi sur lui-même la transmission à l'homme, en se faisant piquer par l'un d'eux expérimentalement infesté (1917-1918). Il s'est ensuite demandé si la biologie des Diptères de ce groupe pouvait expliquer la disparition du paludisme dans les foyers d'Europe occidentale encore actifs au siècle dernier ; à la suite d'observations dans le marais vendéen et en Corse, il a soutenu en 1920 que certains de ces moustiques ne recherchent plus l'homme, parce qu'ils sont déviés vers les animaux domestiques en stabulation ; il a été ainsi entraîné à rechercher dans l'espèce *Anopheles maculipennis* prise dans son sens large des « races » zoophiles et anthropophiles ; la vérification de cette conception a fait éclore de toutes parts de très nombreux travaux, parmi lesquels ceux de l'éminent pastorien figurent en bon rang ; l'ensemble a permis de scinder ce « complexe » en plusieurs unités systématiques bien distinctes notamment par leur manière de vivre ; leur étude se poursuit.

Les travaux de Biologie pure d'Emile ROUBAUD concernent principalement les Guêpes africaines et leurs parasites Hyménoptères et Diptères.

Parmi celles qui vivent solitaires, ses recherches ont porté sur le groupe des Eumènes ; il a constaté que certaines espèces du genre-type paralysent leurs captures, de petites chenilles, avec une perfection comparable à celle des Guêpes du groupe des Sphex connues pour la sûreté de leur coup d'aiguillon ; chez d'autres et notamment chez les Synagres, il a observé une progression du comportement allant de l'instinct paralyseur avec apport massif de nourriture vivante, à la tech-

nique plus grossière, seule utilisée par les espèces sociales, qui consiste à tuer, puis à broyer les proies et à approvisionner au jour le jour. En raison de la disette qui y est fréquente, des « erreurs » de l'instinct ont été souvent observées au voisinage du désert.

Avec les *Belonogaster*, E. ROUBAUD a fait connaître un type de société non encore signalé chez les Guêpes ; toutes les femelles, qui en font partie, sont fécondes et toutes participent à tous les travaux de la colonie ; celle-ci se constitue habituellement sur un nid déjà construit, à partir de femelles qui y sont nées ; il s'agit dans ce cas d'une association familiale. Il a confirmé, chez ces Insectes, l'existence déjà connue chez d'autres Guêpes d'échanges nutritifs avec avantages réciproques entre mère et jeunes ; apportant aux larves leur provende, les femelles les excitent à produire des gouttelettes liquides, qu'elles absorbent aussitôt.

Un mémoire réunissant toutes ces observations, paru en 1916, a été très remarqué.

Parmi les parasites de ces derniers Hyménoptères, E. ROUBAUD a surtout étudié les *Anacamptomyies*, dont il a fait connaître en détail la biologie en 1924. Ces mouches, qui sont vivipares, déposent leur progéniture dans les cellules du guêpier, au moment où les *Belonogaster* y émettent leurs œufs ; les jeunes Diptères pénètrent à leur intérieur en en perforant l'enveloppe ; ils accomplissent alors tout leur développement aux dépens des larves de ces guêpes, qu'ils épuisent, puis qu'ils tuent, lorsqu'elles ont obturé leurs alvéoles ; ils s'empupent peu après ; les *Anacamptomyies* adultes, écloses à l'intérieur de chambres closes, sont incapables d'en rompre les parois ; elles mourraient prisonnières, si, par une modification de leurs habitudes liée à cet envahissement, les *Belonogaster* ne désoperculaient les loges occupées par ces mouches, pour extraire les dépouilles de leurs larves ; elles favorisent ainsi la ruine de leurs nids. De minuscules Hyménoptères contribuent à maintenir l'équilibre naturel, en introduisant à travers les parois des alvéoles leurs œufs à l'intérieur des larves d'*Anacamptomyies* ; le développement de ces derniers entraîne la mort de leurs hôtes.

\*\*

Tous les travaux d'Emile ROUBAUD, dont seuls les plus marquants ont été rappelés ici, s'inscrivent dans des directives bien précises et montrent le souci de leur auteur à les rattacher à des grands principes de la Biologie ; au cours de ses observations, il cherchait volontiers les harmonies et les dysharmonies de la Nature.

Le problème de l'Instinct a souvent retenu son attention ; il ne croyait pas à sa fixité absolue. Ainsi, après d'autres, il a fait ressortir combien chez les Insectes les comportements sont bien réglés, lorsque dans les circonstances habituelles les conditions sont identiques à elles-mêmes ; mais lorsque survient de l'imprévu, l'ordonnance normale n'est pas respectée et ces animalcules accomplissent des actes tout à fait absurdes, tels les *Belonogaster* libérant les mouches qui détruisent leur progéniture.

E. ROUBAUD s'est beaucoup intéressé au phénomène de la « diapause » qui est caractérisé par un arrêt de la plupart des fonctions vitales et qui, chez nombre d'organismes, apparaît dans des circonstances critiques de leur existence ; pour l'éminent pastorien, ce processus est lié à des manifestations de fatigue, du fait de la surcharge des tissus en sécrétions à

la limite de la toxicité. Il a ainsi expliqué l'existence d' « œufs durables » chez le Moustique de la fièvre jaune. Il a interprété de même l'épuisement, qui s'observe en hiver chez la plupart des êtres vivants dans la zone tempérée ; fait curieux, il a montré que, chez eux, le facteur saisonnier n'est pas la cause de cette « inertie évolutive », mais qu'il est nécessaire pour les « réactiver » ; il a d'ailleurs réussi, d'après ces données, à rompre des diapauses dans un certain nombre de cas. Entre temps, il avait remarqué que d'autres organismes, qu'il a qualifiés d' « infatigables », peuvent se développer à tout moment, s'ils trouvent des conditions thermiques adéquates ; c'est le cas notamment de la Mouche domestique. Les circonstances ont permis à E. ROUBAUD d'appliquer les remarques physiologiques précédentes à la définition d'unités systématiques que la morphologie ne permet pas de distinguer. La présence ou l'absence de diapause représente un caractère important séparant les deux principales sous-espèces d'Europe moyenne du Moustique *Culex pipiens*. Des différences de ce type ont été constatées par lui et par d'autres chez certains membres du « complexe *Anopheles maculipennis* » ; il se trouve que le mode d'hibernation de l'un d'eux, intermédiaire entre une activité continue et une diapause vraie, a, notamment en Hollande, favorisé la transmission du paludisme pendant la mauvaise saison. Avec cet important apport, le zoologiste qui nous a quitté, est certainement un des précurseurs les plus notoires des études sur la diapause, objet actuellement d'innombrables travaux.

E. ROUBAUD a nommé « déviation trophique » une méthode de prophylaxie des maladies transmises par les insectes basée sur la notion que certaines espèces piqueuses s'attaquent à la fois aux animaux et à l'homme. Ses observations en Afrique l'avaient convaincu que, lorsque les tsé-tsés peuvent se nourrir sur des Mammifères sauvages abondants, elles recherchent moins l'homme et, de ce fait, risquent moins de lui inoculer les Trypanosomes de la maladie du sommeil. En ce qui concerne le paludisme, il est arrivé à une interprétation analogue, en constatant qu'en Europe cette affection a disparu dans les régions, comme le marais vendéen, où l'élevage est prospère et où les Anophèles préfèrent les écuries aux pièces d'habitation humaine ; dans ces conditions, comme les hématozoaires ne peuvent poursuivre leur cycle que chez l'homme, ils doivent fréquemment se perdre dans l'organisme des animaux tenus à l'étable. Dans les régions restées palustres, E. ROUBAUD conseillait de mettre le cheptel en stabulation, pour protéger les humains habitant à leur voisinage. Ces idées ont été très discutées ; il est toutefois reconnu que la déviation trophique des Anophèles vers les bestiaux a contribué efficacement à la disparition du paludisme de certains foyers européens.

Enfin E. ROUBAUD a apporté des arguments de valeur en faveur du transformisme. Ses recherches sur les Habronèmes, ces vers, qui parasitent successivement les Mouches et les Chevaux, lui ont permis de situer en une série évolutive continue le mode de développement d'un groupe de Nématodes, où les jeunes s'enkystent chez des Invertébrés et ne peuvent en sortir que si elles sont ingérées par un Vertébré réceptif, et celui des Filaires, où les larves infestantes, après avoir quitté les pièces buccales des Arthropodes piqueurs, qui les ont hébergés, s'introduisent activement chez l'hôte, où elles deviendront adultes. A la

suite de ses observations sur les Guêpes solitaires, il est arrivé à la conclusion que l'élevage des jeunes aux dépens de pièces de gibier soumises à l'envenimation se modifie dans deux directions ; dans une de ces séries évolutives, le comportement progresse de l'habitude primitive de tuer ces proies à celle de les immobiliser en les laissant vivantes ; dans l'autre, suivie notamment par certains genres africains, l'instinct paralyseur parfait cède progressivement la place au procédé broyeur à la suite du meurtre, qui est la règle chez les Guêpes sociales.

\*  
\*\*

Eminent Pastorien, Emile ROUBAUD a apporté des notions fécondes en vue de la prophylaxie de la maladie du sommeil, du paludisme et des infections véhiculées par les Mouches domestiques. Zoologiste de tempérament, il a heureusement fait progresser la Science des Animaux. Par la rigueur de ses observations et de son expérimentation, il s'inscrit dans la lignée de quelques Biologistes, qui ont grandement honoré la France : RÉAUMUR, L. DUFOUR, J.-H. FABRE, P. MARCHAL, enfin A. GIARD et L. BOUVIER, qui ont été ses maîtres.

Présenté à la Section Générale en sa séance du 26 octobre 1963.

## LA LARVE DE *POLYCENTROPUS MULTIGUTTATUS* CURT. (Trichoptera)

par M. BOURNAUD, C. COLLARDEAU-ROUX, H. TACHET.

Les récoltes faites dans la rivière d'Aron (Saône-et-Loire) par TACHET (1962), au cours d'un travail sur la nourriture des larves de *Polycentropidae* (Trichoptera) ont fourni deux types de larves légèrement différentes du point de vue morphologique. Le premier type très abondant était l'espèce bien connue *Polycentropus flavomaculatus*. Le deuxième type de larve représentait environ 4 % de la population et montrait de prime abord une capsule céphalique de coloration différente.

Les adultes mâles obtenus à partir d'élevages au laboratoire confirmaient, d'après les descriptions données par MAC LACHLAN (1874-1884), ULMER (1909), MORTON (1910) et MOSELY (1939) qu'il s'agissait bien de *Polycentropus flavomaculatus* Pictet 1834 dans le premier cas, les animaux les plus rares se rapportant à l'espèce *Polycentropus multiguttatus* Curtis 1836, connue jusqu'ici à l'état adulte seulement. Les critères de différenciation sont très nets chez les mâles : les appendices « intermédiaires », en particulier, possèdent chez *P. multiguttatus* une forme caractéristique (fig. 1 A - B).

La larve de *P. multiguttatus* n'a encore jamais été décrite, c'est pourquoi nous l'avons étudiée attentivement pour essayer de déterminer les caractères morphologiques qui permettent de la différencier de la larve de l'espèce *P. flavomaculatus*.

Tout d'abord la larve de *P. multiguttatus* présente toutes les caractéristiques du genre *Polycentropus*. Elle se distingue, par exemple, du genre *Plectrocnemia* morphologiquement très proche par :

- une taille inférieure,
- la tête de forme plus allongée,
- les griffes des appendices anaux courbées à angle droit.

Elle se distingue également du genre *Holocentropus* par la présence