

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE
ET PLUS PARTICULIÈREMENT
LE CYCLE DE *LIPONYSSUS BACOTI* HIRST, 1913

Par Max OVAZZA

Liponyssus bacoti, acarien hématophage parasitant un certain nombre de rongeurs et occasionnellement l'homme, a attiré l'intérêt de nombreux chercheurs, à ce titre, depuis une quinzaine d'années. D'une part, il est le seul agent vecteur connu jusqu'à présent d'une filariose du rat du coton (*Sigmodon hispidus*) (cf. R. W. Williams et H. W. Brown, 1945 *a* et *b*), parasitose qui est actuellement très utilisée en vue de recherches chimio-prophylactiques. D'un autre côté, il cause à l'homme une dermatite (F. C. Bishop, 1923 ; B. Shelmire et W. H. Dove, 1931 ; C. R. Anderson, 1944) et lui transmet le typhus murin (K. F. Maxcy, 1926 ; Dove et Shelmire, 1931 et 1932 ; Wei-t'Ung-Liu, 1947).

Bien que cet arthropode soit connu depuis près de quarante ans et élevé en de nombreux laboratoires en vue de recherches sur la filariose, bien des points de sa biologie sont encore obscurs. Nous avons tenté, sous la direction du Prof. G. Lavier, d'en éclaircir quelques-uns. Ceci nous a été possible grâce à la bienveillance et à la sollicitude constante de notre regretté maître, le D^r G. J. Stefanopoulo, qui avait entrepris dans son Service de la fièvre jaune, à l'Institut Pasteur de Paris, une étude expérimentale des filarioses et nous avait confié l'élevage de la souche de *Liponyssus*.

Ces acariens ont été fournis et la méthode d'élevage indiquée, par le D^r F. Hawking, du Medical Research Council, Hampstead. Nous devons aussi nos remerciements au D^r Lagrange, de Bruxelles, qui nous a fourni une colonie d'acariens et permis de voir sa méthode de travail.

Historique. — *Liponyssus bacoti* a été vu et décrit pour la première fois par Hirst en 1913, sur *Rattus norvegicus*. Cet auteur qui l'appelait alors *Leiognathus bacoti* a complété ensuite sa description et donné le nom générique de *Liponyssus* (1915, 1921 et 1925),

Depuis cette époque, de nombreux auteurs l'ont signalé en Amérique du Sud (F. da Fonseca, 1932), aux Etats-Unis (H. E. Ewing, 1923 ; Riley, 1940), à Hambourg (Oudemans, 1931), en Australie du Sud, par F. G. Holdaway (1926), qui, à cette occasion, décrit pour la première fois la larve et étudie en partie le cycle du parasite. En 1942, F. da Fonseca démembre le genre *Liponyssus* et fait de *L. bacoti* le type du nouveau genre *Bdellonyssus* (cependant, les auteurs ne semblent pas avoir adopté ce nom).

Le but de ces expériences était principalement d'éclaircir certaines parties obscures du cycle : quantité de ponte, durée des différents stades, ainsi que certains points du comportement de ce parasite : tropismes, préférences thermiques et hygrométriques. Au cours de cette étude, nous avons obtenu un grand nombre de larves, ce qui nous permet de compléter la description de ce stade, donnée par Holdaway (1926).

I. Cycle du *Liponyssus*. — A. — *Les données des différents auteurs.* — Selon F. Hawking et P. Sewell (1948), résumant les notions déjà connues et leur propre expérience, la femelle, à la température et l'hygrométrie optima (28° C. et 80 p. 100 d'hygrométrie), pond après un repas de sang environ 8 œufs qui éclosent en un à deux jours, donnant une larve hexapode qui ne se nourrit pas et mue en quatre à cinq heures. Cette larve est suivie de deux stades nymphaux octopodes, puis de l'adulte. Le cycle total d'œuf à œuf est de 10 jours environ. L'hôte ne semble pas influencer sur ce rythme (rat blanc, souris blanche ou rat du coton).

Deux auteurs seulement présentent des données un peu différentes : Holdaway (1926), ayant maintenu un élevage dans les conditions naturelles de l'été du Sud australien, a vu l'œuf éclore en 48 heures et la larve muer au bout d'un jour. En outre, selon lui, la ponte pourrait se faire dans la nature en plusieurs fois, séparées par des repas de sang, car les femelles, après avoir produit 9 œufs en moyenne, acceptent du sérum de Löffler. Fonseca, d'autre part, avec des *Liponyssus* pris sur *Cavia aperea*, a obtenu des pontes uniques de 30 à 50 œufs groupés en un seul amas, l'éclosion se faisant au bout de trois jours. Aucun de ces deux auteurs ne rapporte de données hygrométriques.

Les données sur cette première partie du cycle ne sont, en somme, pas très divergentes. Cependant, si l'on se rappelle que c'est en général à ce stade de l'évolution que l'on perd les souches, il peut être bon d'essayer de les préciser.

Un premier point ressort de ces travaux : le chiffre de 8 à 9 œufs

donné par tous les chercheurs, sauf Fonseca, se rapporte à la ponte faisant suite à un seul repas de sang ; le résultat apporté par l'auteur sud-américain peut être, pour l'instant, laissé de côté, étant donné que lui-même admet que ses acariens, bien que présentant les caractéristiques spécifiques de la description de Hirst, en diffèrent par un certain nombre de points ; il souligne, en outre, que l'hôte, dans son cas, est nettement aberrant.

Le deuxième point est que seul Hawking a tenu compte des optima de température et d'hygrométrie ; Fonseca, comme Holdaway, fait ses observations dans les conditions normales de laboratoire.

B. — *Méthodes de travail.* — Les élevages courants faits, soit suivant la méthode de Scott sur rat du coton ou rat blanc adulte, soit suivant celle de Hawking sur souriceau ou raton de quelques jours, nous ont montré que : 1° la durée du cycle total (10 jours) et la rapidité de multiplication de l'acarien sont les mêmes avec ces trois hôtes ; 2° ces données restent identiques à elles-mêmes entre 25° et 30° C., et entre 75 p. 100 et 90 p. 100 d'hygrométrie.

Nous avons considéré avoir réalisé les conditions expérimentales optima dans ces limites microclimatiques et avec de jeunes souriceaux comme hôtes. Nous avons cherché à élucider les points suivants : le nombre d'œufs totaux pondus, la durée de l'incubation, la longueur de vie de la larve avant la mue nymphale.

Deux méthodes ont été utilisées parallèlement :

1° des élevages individuels de femelles prises immédiatement après leur premier repas de sang et maintenues sans nourriture dans des tubes ;

2° des élevages dans des tubes de section carrée, longs de 8 cm. et accouplés par paire, grâce à un petit ajustage de verre perpendiculaire à leurs axes. Cette dernière méthode a pour but d'introduire un souriceau immédiatement après la ponte dans le tube ne présentant pas d'œufs en incubation (ceci afin que le souriceau ne les détruise pas et afin d'essayer de séparer les différentes pontes).

a. — *Abondance de la ponte.* — Immédiatement après le premier repas de sang, les femelles nous ont donné une première ponte ; la moyenne des œufs obtenus (sur 220 femelles) a été de 13,5 œufs par femelle. Etant donné que environ 3,2 p. 100 des femelles ont donné 19 œufs, en éliminant ces dernières, la moyenne s'établit à 11,2 œufs par femelle.

Les femelles ont ensuite toutes accepté un nouveau repas de sang et effectué une nouvelle ponte. Ce phénomène s'est reproduit jus-

qu'à quatre repas successifs au maximum. Le plus grand nombre total d'œufs pondus par une femelle a été de 34 œufs.

Il a été impossible d'établir des moyennes valables sur les pontes en dehors de la première, étant donné qu'à chaque nouveau repas, un certain nombre des femelles étaient écrasées par le souriceau.

Il faut cependant noter que, sur 125 femelles qui ont pu être surveillées à la deuxième ponte, la moyenne d'œufs obtenus a été de 8,5 et le maximum de 10. A la troisième et quatrième, la moyenne a été de 4,7 œufs par femelle.

Que peut-on en conclure ? D'abord que l'hypothèse de Holdaway correspond vraisemblablement à la réalité : mises dans les conditions optima, les *Li-*

ponyssus bacoti peuvent déposer leurs œufs en plusieurs fois, séparées par des repas de sang. Ensuite que le nombre total de ces œufs est certainement supérieur à celui de 8 à 9 admis par la plupart des auteurs, fait qui semble confirmé par le rythme de multiplication normal de ces acariens.

Si l'on compare les chiffres classiques avec les moyennes que nous avons obtenues au cours des pontes successives, on voit que les femelles observées par les auteurs avaient probablement déjà pondu auparavant. En effet, avec les acariens qui venaient de s'accoupler, nous avons obtenu des groupes d'œufs qui, en majorité, s'élevaient de 11 à 15 (ceci pour 65 p. 100 des femelles).

b. — *Durée, lieu et aspect de la ponte.* — Pour Holdaway, la ponte s'effectuerait en deux à trois jours par petits groupes de 3 à 5 œufs, déposés près du bouchon de coton.

Dans nos conditions d'expériences, la durée de celle-ci n'a pas excédé 27 heures. A la première ponte, les œufs sont groupés en une à deux petites masses, généralement sur ou près du bouchon, que celui-ci soit en étoffe, en coton ou en papier-filtre ; le caoutchouc a

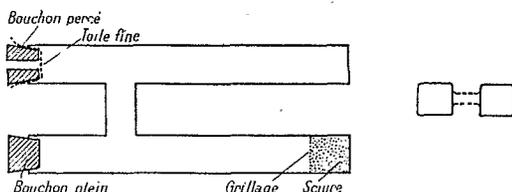


FIG. 1

(1) Signalons qu'au cours de leur évolution, la tache blanche que portent les adultes s'accroît jusqu'à couvrir les 3/4 du corps, qui prend alors une forme de cœur de carte à jouer plus ou moins déformé. Les femelles portant une tache blanche plus grande que la moitié du corps ne pondent plus et meurent assez vite (en 48 à 72 heures en général).

toujours été refusé. Si l'on met un peu de sciure au fond du tube, les femelles déposent indifféremment dans la sciure ou sur le bouchon. Une partie non négligeable d'entre elles (20 p. 100) dépose tout ou partie de ses œufs sur le verre, soit par groupes, soit isolés ; ces variations d'emplacement s'accroissent dans les pontes ultérieures. Il est à noter que, sur la paroi de verre, un certain nombre de larves demeurent collées par le dos au moment de l'éclosion et finissent par mourir.

c. — *Influence des conditions extérieures.* — L'élévation de la température jusqu'à 30° C. ne semble modifier ni la vitesse de ponte, ni le nombre d'œufs déposés ; il en est de même pour les fortes hygrométries. Par contre, un abaissement de la température à 18° C. allonge cette durée jusqu'à 72 heures, pour la première ponte, le nombre total d'œufs restant apparemment le même pour les femelles qui réussissent à se nourrir un même nombre de fois ; en réalité, à cette température, un grand nombre d'individus refusent de piquer plus de deux fois, d'où une diminution de la reproduction. Au-dessous de 12°, on n'obtient qu'exceptionnellement des œufs et seulement en très petit nombre. L'action de l'hygrométrie est encore plus nette. A 65 p. 100, nous n'avons jamais eu plus de 11 œufs par femelle pour la première ponte et n'avons pas réussi à en obtenir une seconde.

L'emplacement des œufs dans les tubes ne semble être influencé ni par le géotropisme, ni par la lumière, ni par les différences de chaleur entre les limites de l'optima, soit entre 25° C. et 30° C.

d. — *Durée de l'incubation.* — Cette durée, dans les conditions préférentielles, est extrêmement stable : 23 à 25 heures ; il est très rare qu'un œuf n'éclore pas.

Les variations de température retardent l'éclosion qui arrive à ne se produire qu'au bout de 48 heures à 18° C. et de 72 heures à 12° C., dans ce cas avec un déchet très important.

A 65 p. 100 d'hygrométrie, l'incubation dure 38 à 50 heures, avec un déchet pouvant représenter un tiers des œufs.

Si l'on combine une température de 18° C. avec une hygrométrie de 65 p. 100, les embryons ne se développent qu'en deux à trois jours, et près de la moitié des œufs se flétrissent et meurent.

L'éclosion se fait le plus souvent le rostre le premier, par une déchirure irrégulière, située à l'un des pôles de l'œuf. Cependant, une fois, nous avons vu une larve sortir, l'extrémité de l'abdomen en avant ; elle semblait parfaitement constituée et donna une nymphe dans les délais normaux.

e. — *La larve.* — La larve hexapode, très peu mobile, ne semble pas se nourrir. La durée de sa vie a été donnée par Hawking et Sewell comme de 5 à 6 heures ; pour Holdaway, elle est d'un jour. Nous n'avons jamais vu de mue survenir avant la 9^e heure. Le délai moyen a toujours été de 9 à 10 heures. En les mettant à une température de 18°, leur vie a duré 20 à 25 heures. Si l'on abaisse l'hygrométrie à 65 p. 100, le délai s'allonge dans des proportions identiques, mais alors près de la moitié des larves finissent par se coller aux parois par la face dorsale, se flétrissent et meurent.

Pour chercher à vérifier le fait qu'elles ne se nourrissent pas, nous en avons transférées, sitôt écloses, dans des tubes soigneusement nettoyés, bouchés par des tampons de caoutchouc ; elles se sont transformées en nymphes dans les délais normaux. D'autre part, elles ne semblent pas être attirées par les souriceaux.

La mue nymphale n'a pu être vue qu'une fois. Dans ce cas, elle s'est effectuée par une déchirure triangulaire affectant la partie postérieure de la face dorsale ; les pattes sont sorties groupées, dirigées vers l'avant. Après l'éclosion, la dépouille larvaire avait son extrémité postérieure repliée sous la face ventrale.

f. — *Quelques points du reste du cycle.* — Nous n'avons pu étudier de façon détaillée les autres phases de la vie de ce parasite, mais nous avons pu voir qu'après son éclosion, la protonympe ne reste immobile dans les conditions microclimatiques optima que 10 à 20 minutes, et peut faire un premier repas de sang immédiatement après. La durée du cycle complet d'œuf à œuf est alors de 10 jours.

En mettant les tubes dans une atmosphère à 18° C. et 65 p. 100 d'hygrométrie, le cycle dure 28 jours environ. Il ne semble pas y avoir de fortes pertes dans ces dernières conditions climatiques aux stades nymphaux et adultes. L'élevage des larves a montré que les pertes s'élevaient très vite au-dessus de ces conditions.

II. Essais d'études de quelques tropismes. — a. — *Thermotropisme.* — En mettant des acarïens à différents stades dans des tubes de verre horizontaux, longs de 25 centimètres, chauffés sur leur longueur à des températures graduées au moyen de résistances, nous avons cherché à trouver leur préférence thermique.

Tous les *Liponyssus bacoti*, y compris les larves, s'éloignent de la zone dépassant 30° C. En deçà de ce degré, les résultats ont été ininterprétables. Le seul point net est qu'un peu plus de la moitié des adultes comme des nymphes se rassemblent dans la zone de 24

à 26°, lorsqu'ils sont gorgés ; les autres individus se dispersent entre 14° (point de plus basse température du tube) et 30°. Lorsque les acariens étaient à jeun depuis 48 heures, aucune prédominance dans la répartition n'était décelable.

b. — *Géotropisme*. — Dans leur article sur l'élevage de *L. bacoti*, Hawking et Sewell citent le géotropisme négatif de l'acarien à jeun comme phénomène facilitant sa capture dans les bocaux d'élevage. Une telle réaction a été citée chez d'autres acariens parasites : Tiques, Trombidiiidés, par exemple.

Dans ce cas-ci, des doutes sur l'interprétation du phénomène nous étaient venus. En effet, nous avons toujours vu la montée des *Liponyssus* ne se produire qu'une fois le bocal d'élevage sorti de l'étuve et ouvert (1). Un ou d'autres phénomènes pouvaient donc entrer en cause.

Dans une première série d'expériences, nous avons utilisé les tubes jumelés. Ces tubes sont placés horizontalement, mais de façon à ce que l'un d'eux soit au-dessus de l'autre, l'ajutage les réunissant étant ainsi vertical. Dans le tube inférieur, est mis un petit diaphragme en grillage maintenant au fond du tube environ un doigt et demi de sciure ; c'est dans ce tube qu'est mis le souriceau. Quand celui-ci est mort, on enlève l'étoffe fermant ce tube. Une partie des *Liponyssus* se dirige vers la sortie, presque aucun ne monte vers le tube supérieur. Mais ce mouvement est lent et hésitant, contrairement à ce qui se passe dans les pots.

L'expérience a été refaite en ouvrant le tube supérieur. Dans ce cas-ci, il n'a jamais été possible d'obtenir de résultats concordants.

Un autre élevage a été mis dans une étuve, dans des tubes à essais placés verticalement ; ils ont été ouverts dans l'étuve même pour voir si la température jouait un rôle, ainsi que la lumière. Le phénomène de montée s'est reproduit à l'ouverture des tubes, peut-être un peu plus lentement que lorsque les élevages sont ouverts dans l'atmosphère du laboratoire.

Si l'on ouvre des pots alors que le souriceau est encore vivant, on n'observe aucun mouvement particulier des acariens.

D'autre part, si le souriceau est mort, les *Liponyssus* restent dans la sciure aussi longtemps que le bocal reste clos.

Il est impossible de tirer une conclusion définitive : il semble bien

(1) La méthode d'élevage employée est celle de Hawking ; c'est-à-dire des pots de verre type pots à confiture, garnis de deux doigts de sciure stérilisée, dans lesquels on met des souriceaux de quelques jours, qu'on remplace seulement à leur mort.

que le géotropisme n'est pas seul en cause. Cependant, la première et la seconde expériences nous semblent indiquer qu'il joue un certain rôle.

c. — *Attraction du parasite par l'hôte.* — Elle semble certaine en ce qui concerne les nymphes et les adultes. En effet, si l'on met un souriceau dans l'un des deux tubes jumeaux, alors que les acariens sont dans l'autre, ils se réunissent sur lui dans les 15 minutes sui-

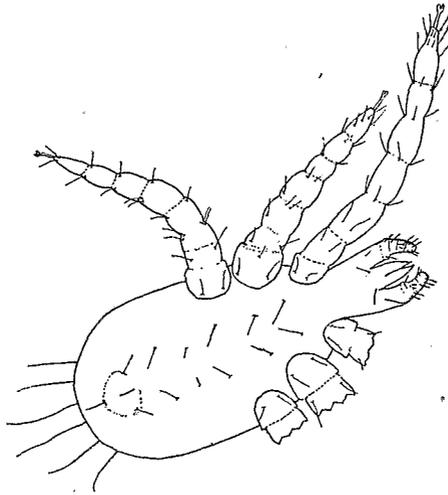


FIG. 2

vantes, qu'ils soient gorgés ou à jeun ; les larves, elles, ne réagissent pas.

En utilisant des tubes de 25 centimètres, dans lesquels on met des poils ou de la peau tant de souriceaux que de rats albinos ou de rats du coton, nous n'avons jamais pu mettre en relief une attraction quelconque.

La température ambiante ne semble pas agir sur la rapidité de réaction des acariens à la présence d'un hôte, tout au moins entre 18° et 30° C. Par contre, après avoir abaissé l'humidité à 65 p. 100 pendant 6 heures, nous avons vu les parasites mettre 40 minutes à trouver le souriceau, et, au bout d'une heure, un quart à un tiers d'entre eux en sont encore éloignés.

III. Complément à la description de la larve. — Holdaway, en 1926, décrit ce stade comme étant : blanc, avec un corps ellipti-

que de 0,33 à 0,34 \times 0,21 mm., avec des poils courts sur les pattes, rares et courts sur le corps, sauf trois paires de longs poils à la partie postérieure de l'abdomen. Il donnait, en outre, un dessin vu de dos montrant deux petits poils vers le milieu de cette face. Nous complétons cette description par un dessin de la face ventrale, qui montre quatre paires de poils moyens para-axiaux, plus une paire de petits poils entre la troisième et la quatrième. En outre, à la partie postérieure, trois poils en triangle à base antérieure entourant un fin repli longitudinal. Il est à noter que ces poils sont placés sur une petite surélévation bien visible lorsque la bête est sur le côté ; mais ceci ne ressemble en rien à la disposition du sclérite anal et de l'anus de l'adulte. Nous n'avons jamais pu voir d'écusson ou de sclérite, ni de stigmate sur les larves.

RÉSUMÉ

Bien des points sont encore à éclaircir. Il est cependant intéressant de souligner, du point de vue de l'élevage, la grande sensibilité de *L. bacoti* à l'hygrométrie, tout particulièrement pendant l'incubation de l'œuf et le stade larvaire.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON (C. R.). — Rat-mite dermatitis : acariasis caused by the tropical rat-mites : *L. bacoti* (Hirst, 1914). *Arch. Derm. Syph.*, L, 1944, 90-95.
- BERTRAM (D. S.). — An apparatus for collecting blood-sucking mites. *Ann. Trop. Med. Paras.*, XL, 1946, 209-214.
- BERTRAM (D. S.), UNSWORTH (K.) et GORDON (R. M.). — Transmission of *L. carinii* to laboratory animals. *Nature*, 1946, 418.
- BERTRAM (D. S.), UNSWORTH (K.) et GORDON (R. M.). — The biology and maintenance of *L. bacoti*, Hirst 1913, and an investigation into its role as a vector of *L. carinii* to cotton-rats and white rats together with some observations on the infection in the white rat. *Ann. Trop. Med. Paras.*, XL, 1946, 228-254.
- BISHOP (F. C.). — The rat-mite attacking man. *U.S. Dept. Agr. Dep. Circ.*, 1923, 294.
- DOVE (W. H.) et SHELMIRE (B.). — Tropical rat-mites : *L. bacoti*, vectors of endemic typhus. *Jl. Paras.*, XVII, 1931, 1506-1510.
- DOVE (W. E.) et SHELMIRE (B.). — Some observations on tropical rat-mite and endemic typhus. *Jl. Parasit.*, XVIII, 1932, 159-163.
- EWING (H. E.). — The Dermanyssid mites of North America. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, LXII, 1923, 1-26.

- FONSECA (F. DA). — Notas de Acareologia III : Parasitismo do homem e *Cavia aperea* por *L. bacoti* (Hirst, 1913) (Acarina, Dermanyssidae). *Mem. Inst. Butantan*, VII, 1932, 139-144.
- Notas de Acareologia XXXIV : Posição do gênero *Liponyssus*, Kolenati, em face das especies tropicaes ; seu dedobrimento em novos gêneos (Acari, Liponyssidae). *Mem. Inst. Butantan*, XVI, 1942, 149-156.
- HAWKING (F.) et SEWELL (P.). — The maintenance of a filarial infection (*L. carinii*) for chemotherapeutic investigations. *Brit. Jl. Pharm.*, III, 1948, 285-296.
- HIRST (S.). — On three new species of gamasid mites found on rats. *Bull. Ent. Res.*, IV, 1913, 119-124.
- On the parasitic Acari found on the species of rodents frequenting human habitation in Egypt. *Bull. Ent. Res.*, V, 1914, 215-229.
- On some new parasite mites. *Proc. Zool. Sc., London*, 1921, n° 2, 769-802.
- Description of new Acari, mainly on rodents. *Proc. Zool. Soc., London*, 1925, 49-69.
- HOLDAWAY (F. G.). — A note on the occurrence of the rat-mite, *Liponyssus bacoti*, in South Australia, together with descriptions of certain stages. *Trans. Proc. Ry. Sc. S. Austral.*, L, 1926, 85-88.
- MAXCY (K. F.). — Typhus fever in the United States. *Pub. Health Rep.*, XLI, 1926, 2967.
- OLSON (T. A.) et DAHMS (R. G.). — Observations on the tropical rat-mite : *L. bacoti*, as an ecto-parasite of laboratory animals, and suggestions for its control. *Jl. Paras.*, XXXII, 1946, 56-60.
- OUDEMANS (A. C.). — Akarologische aantekeningen, CXI. *Entom. Berichten, Dal.*, VIII, 1931 (182), 312-331.
- RILEY. — The tropical rat-mite, *L. bacoti*, in Minnesota. *Jl. Paras. Urbana*, XXVI, 1940, 433.
- SCOTT (J. A.) et CROSS (J. B.). — A laboratory infection of the rat with filarial worms. *Amer. Jl. Trop. Med.*, XXVI, 1946, 849-855.
- SCOTT (J. A.), STEMBRIDGE (V. A.) et SISLEY (N. M.). — A method for providing a constant supply of tropical rat-mites : *L. bacoti*, infected with the cotton-rat filaria : *L. carinii*. *Jl. Parasit.*, XXXIII, 1947, 138-143.
- SHELMIRE (B.) et DOVE (W.). — The tropical rat-mite, *L. bacoti* (Hirst, 1914) the cause of a skin eruption of man, and a possible vector of endemic typhus fever. *Jl. Amer. Med. Ass.*, XCVI, 1931, 579-584.
- WEI-T'UNG-LIU. — Isolation of typhus rickettsiae from rat-mites, *L. bacoti*, in Peiping. *Amer. Jl. Hyg.*, XLV, 1947, 52-66.
- WILLIAMS (R. W.). — The laboratory rearing of the tropical rat-mite, *L. bacoti* (Hirst). *Jl. Paras.*, XXXII, 1946, 252-256.
- WILLIAMS (R. W.) et BROWN (H. W.). — The transmission of the cotton-rat, by the tropical rat-mite : *L. bacoti*. *Science*, CIII, 1945, 224.

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE OUTRE-MER
20, rue Monsieur
PARIS VII^e

COTE DE CLASSEMENT N° 438

ENTOMOLOGIE MEDICALE ET VETERINAIRE

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE ET PLUS PARTICULIEREMENT
LE CYCLE DE LIPONYSSUS BACOTI HIRST, 1913

par

M. OVAZZA

B 28964

Ann. Parasitol.
T. XXV, n° 3, 1950