

TRANSMISSION EXPÉRIMENTALE  
DU VIRUS DE LA FIÈVRE JAUNE  
PAR LA TIQUE *AMBLYOMMA VARIEGATUM* (FABR.)  
(ACARIDA : IXODIDA)

Par J. P. CORNET (\*), M. HUARD (\*\*), J. L. CAMICAS (\*\*\*),  
J. P. HERVÉ (\*) & M. GERMAIN (\*\*\*)<sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

RÉSUMÉ

Les auteurs ont réalisé expérimentalement la transmission du virus amaril de singe à singe par l'intermédiaire de la tique *Amblyomma variegatum*. Ils ont également mis en évidence le passage trans-stasial nymphe-adulte de ce virus chez ce même arthropode.

Mots-clés : FIÈVRE JAUNE, TIQUE, TRANSMISSION EXPÉRIMENTALE.

SUMMARY

Experimental transmission of the yellow fever virus  
by the tick *Amblyomma variegatum* (F.).

Experimental transmission of the yellow fever virus by the tick *Amblyomma variegatum* (F.) (The Tropical Bont Tick) is demonstrated for the first time. The tick transmitted the virus from one monkey to another. Trans-stasial passage from nymph to adult stage was also demonstrated.

The possible role of *Amblyomma variegatum* as a vector and a potential reservoir of yellow fever is discussed.

Key-words : YELLOW FEVER, TICK, EXPERIMENTAL TRANSMISSION.

INTRODUCTION

Au cours de l'année 1975, une souche du virus de la fièvre jaune a été isolée à partir d'un lot de mâles d'*Amblyomma variegatum* (FABRICIUS, 1794), récoltés sur bovins aux abattoirs de Bangui (République Centrafricaine). En 1978,

(\*) O. R. S. T. O. M., B. P. 893, Bangui (Rép. Centrafricaine).

(\*\*) Institut Pasteur de Tunis (Tunisie).

(\*\*\*) O. R. S. T. O. M., B. P. 1386, Dakar (Sénégal).

<sup>(1)</sup> Ce travail a bénéficié d'une subvention de l'Organisation Mondiale de la Santé.

<sup>(2)</sup> Séance du 14 octobre 1981.

7 NOV. 1983

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 3657

Cote : B

deux souches de ce même virus ont été de nouveau isolées à partir d'œufs et de larves issues de la même ponte d'une femelle d'*A. variegatum*, récoltée gorgée sur bovins à Bangui (4, 9), l'aptitude de ces larves à transmettre le virus amaril sur le singe a pu consécutivement être démontrée (4).

La présente étude fait état des résultats obtenus au cours d'une expérience visant à tester le passage trans-stasial nymphe-adulte du virus amaril chez *A. variegatum* et l'aptitude de cette tique à transmettre ce virus de singe à singe.

#### PRINCIPE DE L'EXPÉRIENCE

Des nymphes d'*A. variegatum* sont mises à gorger sur un singe (singe 1) chez lequel on déclenche une virémie par injection d'une suspension de virus de la fièvre jaune.

Après avoir effectué leur mue imaginale ces tiques sont mises à gorger sur un deuxième singe (singe 2) à partir duquel des tentatives d'isolement du virus amaril vont être réalisées.

#### MATÉRIELS UTILISÉS

*Virus* : souche fièvre jaune numérotée ArTB 770, isolée à l'Institut Pasteur de Bangui à partir d'un lot de mâles d'*A. variegatum* récoltés le 23 mars 1975 sur bovins aux abattoirs de Bangui.

*Singes* : deux femelles adultes de *Cercopithecus aethiops tantalus* Ogilby dont la sérologie vis-à-vis des flavivirus est négative.

*Tiques* : des nymphes d'*A. variegatum* obtenues d'élevage et non porteuses d'arbovirus.

#### PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

##### *Obtention du matériel entomologique.*

Dix femelles, gorgées d'*A. variegatum* ont été récoltées le 28 janvier 1977 sur dépouilles de bovins aux abattoirs de Bangui. Elles ont été mises en élevage individuel (3) jusqu'à obtention des pontes (5 février 1977) puis des larves (15 mars 1977). Chaque pool de larves a fait l'objet d'une tentative d'isolement d'arbovirus par inoculation d'une fraction aux souriceaux nouveau-nés. Aucun arbovirus n'en a été isolé, ce qui constitue un argument en faveur d'une population larvaire non porteuse de virus. Les larves restantes se sont gorgées sur lapin, puis ont été maintenues en élevage jusqu'à obtention des nymphes (4 mai 1977).

#### CHRONOLOGIE DE L'EXPÉRIMENTATION

Le 24 mai, une cinquantaine des nymphes précédemment obtenues est mise à gorger sur le singe 1. À cet effet, les nymphes sont placées à l'intérieur de boîtes

métalliques cylindriques de 3 cm de diamètre et de 3 cm de hauteur. Ces dernières sont maintenues sur la peau, préalablement rasée, au moyen d'une bande adhésive sur le dos du singe, juste au-dessous des omoplates. Le singe est placé dans une cage comportant en son centre un long piquet vertical auquel l'animal est attaché au moyen de courtes chaînettes, avec une laxité suffisante pour lui permettre de se servir de ses mains mais interdisant tout contact de celles-ci avec le dos. La cage est suffisamment spacieuse pour que, dans les conditions de contention décrite, il ne puisse froter son dos contre les parois. Le montage de fixation des chaînettes sur le piquet ne permet pas à l'animal de se coucher.

Le 25 mai, 1 ml de suspension de virus amaril, obtenue d'un broyat de cerveau de souris dilué dans du Hanks albuminé, a été injecté par voie intrapéritonéale au singe 1 ; son titre était de  $10^{6.2}$  DL50 souris/0,02 ml.

Après leur gorgement (30 mai) ces nymphes sont conservées en élevage jusqu'à obtention des adultes (30 juin). Ceux-ci (10 individus : 4 mâles et 6 femelles) sont mis à gorger sur le singe 2 (12 juillet).

### RÉSULTATS

Un accès thermique est constaté chez le singe 1 (27 à 28 mai) soit 48 à 72 heures après l'injection. Un second pic est apparu les 30 et 31 mai. Des prélèvements de sang ont été effectués quotidiennement sur cet animal du 26 au 30 mai. Les échantillons, prélevés 24, 36, 48 et 60 heures après l'inoculation de la suspension amarile ont permis l'isolement de quatre souches identifiées fièvre jaune. En outre, une conversion sérologique pour le virus amaril a pu être mise en évidence le 7 juin, le sérum prélevé inhibant l'hémagglutination au 1/160<sup>e</sup>.

Les nymphes d'*A. variegatum* qui sont restées fixées sur le singe 1 du 24 au 30 mai se sont gorgées sur un singe en virémie amarile.

Le singe 2 a également fait l'objet de prélèvements sanguins quotidiens. Deux souches amariles en ont été isolées le 17 et le 19 juillet, soit 5 et 7 jours après que les imagos s'y soient fixés. Un accès thermique (moins net que chez le singe 1) est noté du 15 au 21 juillet. Enfin une conversion sérologique homologue est observée ; le sérum prélevé le 4 août (23 jours après le début de la fixation des tiques) inhibe l'hémagglutination provoquée par l'antigène amaril au 1/80<sup>e</sup>, et est positif en fixation du complément au 1/64<sup>e</sup>.

Il y a donc eu transmission du virus amaril au singe 2 par l'intermédiaire de la tique *A. variegatum*. Cela signifie qu'au moins une des tiques fixées sur ce singe était porteuse du virus amaril. On peut donc en déduire que le taux minimum d'infection est égal à 1/10<sup>e</sup>. Par voie de conséquence, dans les conditions de l'expérience, le taux minimum de transmission trans-stasiale nymphe-adulte est également de 1/10<sup>e</sup>.

### CONCLUSION

Cette expérience démontre : 1<sup>o</sup> la capacité de la nymphe d'*A. variegatum* de s'infecter par repas sur un singe virémique ; 2<sup>o</sup> la réalité de l'infection trans-

stasiale de la nymphe à l'imago et 3<sup>o</sup> la possibilité de transmission expérimentale du virus amaril par l'imago de cette même tique au cours de son repas sanguin. La possibilité d'infection trans-stasiale de la nymphe à l'imago a concurremment été vérifiée à Dakar après inoculation intracœlomique de nymphes avec une suspension de cerveau de souriceau infecté par la souche WBT 1927 isolée de la ponte d'une femelle à Bangui (CAMICAS, in GERMAIN *et al.* (5)). Après gorgement sur lapin, 6 des nymphes inoculées donnèrent naissance à 2 mâles et 4 femelles. Une femelle fut broyée et le broyat, inoculé aux souriceaux, permit d'isoler une souche de F. J. Ces résultats sont à ajouter à la mise en évidence de la transmission transovarienne par GERMAIN *et al.* (4).

L'importance épidémiologique qu'il convient d'accorder à ces faits demeure cependant conjecturale. Dans les conditions naturelles, seuls les préimagos (larves et nymphes) piquent les primates. Donc, seule une nymphe issue d'une larve infectée, et présentant un titre de virus suffisant dans la sécrétion salivaire, pourra avoir un rôle vecteur ; ou bien, éventualité plus aléatoire, pourront être vectrices les larves et nymphes infectées par transmission transovarienne et nées d'une femelle elle-même issue d'une nymphe infectée. Si l'on admet avec MOREL (8) que 90 % des nymphes évoluent sur les ongulés et même si l'on diminue cette proportion pour les larves en raison du nombre important qui se nourrit sur les oiseaux (CAMICAS et CORNET (2), on voit qu'au mieux 4 à 5 % de l'effectif des préimagos se gorgera sur primates. Tout ceci rend extrêmement aléatoire la participation de la tique *A. variegatum* à un cycle efficace du virus amaril. Dans la plupart des cas, il semble que l'on doive s'attendre, comme l'ont déjà suggéré GERMAIN *et al.* (4), à une dissipation du virus. Néanmoins, il reste à évaluer expérimentalement (CAMICAS, en préparation) la fréquence et le taux de la transmission transovarienne qui, seuls, permettront de préciser l'importance épidémiologique de ce phénomène.

Les auteurs remercient MM. N. DEGALLIER et J. F. SALUZZO pour les critiques et les corrections qu'ils ont bien voulu apporter à leur manuscrit.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. ARAGAO (H. DE B.). — Transmission de la fièvre jaune par les tiques. *C. R. soc. Biol. (Paris)*, 1933, 114, 137-139.
2. CAMICAS (J. L.) & CORNET (J. P.). — Contribution à l'étude des tiques au Sénégal (Acarida : Ixodida). 3. Biologie et rôle pathogène d'*Amblyomma variegatum* (Communication au Premier Congrès de la Société Ouest Africaine de Parasitologie, Dakar, 15 au 19 décembre 1980), *Dakar médical (sous presse)*.
3. CORNET (J. P.), HERVÉ (J. P.), FABRE (J.) & CAMICAS (J. L.). — Technique de neutralisation de l'ixovotoxine permettant l'inoculation d'œufs de tiques au souriceau nouveau-né. *Cah. O. R. S. T. O. M., Sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 1978, 16, 53-54.
4. GERMAIN (M.), SALUZZO (J. F.), CORNET (J. P.), HERVÉ (J. P.), SUREAU (P.), CAMICAS (J. L.), ROBIN (Y.), SALAUN (J. J.) & HEME (G.). — Isolement du virus de la fièvre jaune à partir de la ponte et de larves d'une tique *Amblyomma variegatum*. *C. R. Acad. Sc. (Paris) (Sér. D)*, 1979, 289, 635.

5. GERMAIN (M.), CORNET (M.), MOUCHET (J.), HERVÉ (J. P.), ROBERT (V.), CAMICAS (J. L.), CORDELLIER (R.), HERVY (J. P.), DIGOUTTE (J. P.), MONATH (T. P.), SALAUN (J. J.), DEUBEL (V.), ROBIN (Y.), COZ (J.), TAUFFLIEB (R.), SALUZZO (J. F.) & GONZALEZ (J. P.). — La fièvre jaune selvatique en Afrique : données récentes et conceptions actuelles. *Méd. trop.*, 1981, 41, 31-43.
6. HOOGSTRAAL (H.). — *African Ixodoidea*, Vol. I. *Ticks of the Sudan*, U. S. Dept. Navy, Bureau of Med. and Surgery, 1956, 260-278.
7. MATTHYSSE (J. G.). — *Report on tick-borne diseases*. Northern Rhodesia, Govt. Printer, Lusaka, 1954, 28 p.
8. MOREL (P. C.). — *Morphologie, biologie et rôle pathogène des tiques*. Doc. multigr. I. E. M. V. T., Division de l'enseignement ENS/III. 87, 73 p.
9. SALUZZO (J. F.), HERVÉ (J. P.), SALAUN (J. J.), GERMAIN (M.), CORNET (J. P.), CAMICAS (J. L.), HEME (G.) & ROBIN (Y.). — Caractéristiques des souches du virus de la fièvre jaune isolées de la ponte et des larves d'une tique *Amblyomma variegatum*, récoltée à Bangui (Centrafrique). *Ann. Virol. Inst. Past.*, 1980, 131 E, 2, 155-165.
10. WILSON (S. G.). — A check-list and host-list of Ixodoidea found in Nyasaland with descriptions and biological notes on some of the rhipicephalids. *Bull. ent. Res.*, 1950, 41, 2, 415-428.

TRIPLE

T. 75

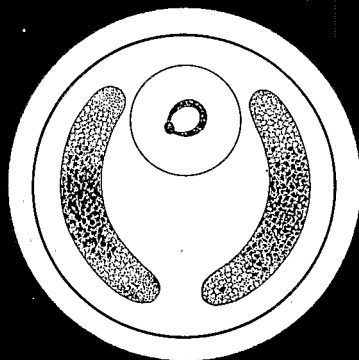
1982

(N)

N° 2 (Mars-Avril)

Don C.R.

**BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ  
DE  
PATHOLOGIE EXOTIQUE  
ET DE SES FILIALES**



**FONDATEUR : ALPHONSE LAVERAN  
PRIX NOBEL 1907**

**SECRÉTAIRES GÉNÉRAUX : A. DODIN et L. LAMY**

B3657 et

**SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ : INSTITUT PASTEUR, 25, rue du Docteur-Roux, PARIS**

B3658