

# Etudes sur les *Rhipicephalus* (Acariens, *Ixodida*) de l'Ouest africain

## I. Réalisation du cycle évolutif des tiques

*Rh. muhsamae* Morel et Vassiliades, 1965 et *Rh. lunulatus* Neumann, 1907

## II. Etude comparative des stades préimaginaux dans le complexe *Rh. simus* *Rh. senegalensis* de l'Ouest africain

par Achille SARATSIOTIS (\*)

### RÉSUMÉ

L'auteur, après la réalisation au laboratoire du cycle évolutif des *Rh. muhsamae* Morel et Vassiliades, 1965, *Rh. lunulatus* Neumann, 1907, illustration de ses stades préimaginaux et de ceux de *Rh. senegalensis* Koch 1844, présente, par comparaison morphologique de ces stades, les caractéristiques différentielles permettant le diagnostic des espèces du complexe *Rh. simus-Rh. senegalensis* dans l'Ouest Africain.

Le manque de publications récentes et surtout d'illustrations détaillées des stades préimaginaux de *Rh. tricuspis* Dönitz 1906 n'autorise pas une distinction morphologique absolue d'avec *Rh. lunulatus*, malgré les différences signalées, bien que les données bioclimatiques nous permettent cette distinction.

### I. RÉALISATION DU CYCLE ÉVOLUTIF DES TIQUES *RH. MUHSAMAE* MOREL ET VASSILIADES, 1965, ET *RH. LUNULATUS* NEUMANN, 1907

Le genre *Rhipicephalus* (Koch, 1844), est divisé en plusieurs sous-genres parmi lesquels le sous-genre *Rhipicephalus* (Koch, 1844 ; Pomerantzev, 1936).

Ce sous-genre comprend plusieurs groupes dont un des plus importants, qui se place même avant le groupe *sanguineus* déjà assez bien connu, est le groupe *simus capensis*.

Le complexe *simus-senegalensis* est inclus dans le groupe *simus-capensis* et il comprend les espèces suivantes :

1) *Rhip. senegalensis* Koch, 1844 de l'Afrique occidentale et centrale

Synonymies :

*Rh. senegalensis* Koch, 1844 ; Koch (1844, p. 238),

*Rh. simus* Koch, 1844 ; Simson, 1914,

*Rh. simus longoides* Zumpt, 1943,

*Rh. simus senegalensis* Koch, 1844 ; Zumpt, 1950 (p. II),

*Rh. longus* Neumann, 1907 ; T. S. Dias, 1955 (p. 104-106).

2) *Rh. simus* Koch, 1844, d'Afrique orientale et australe.

3) *Rh. lunulatus* Neumann, 1907, d'Afrique occidentale et orientale

Synonymies :

*Rh. tricuspis* Dönitz, 1906,

*Rh. glyphis* Donitz, 1910.

(\*) Laboratoire de Microbiologie vétérinaire de Thessaloniki, 66, rue du 26 octobre, Thessaloniki, Grèce.

Adresse actuelle : 12, rue Belles-Koukaki, Athènes (401).

4) *Rh. longus* Neumann, 1907, d'Afrique orientale et centrale.

5) *Rh. simpsoni* Nutall, 1910, d'Afrique éthiopienne.

6) *Rh. confusus* Dias, 1956, d'Afrique centrale et orientale.

7) *Rh. muhsamae* Morel et Vassiliades, 1965, d'Afrique occidentale

Synonymies : *Rh. groupe simus* (5, 9).

Ces espèces étant très voisines, surtout les espèces 1, 2 et 7, constituent un groupe si homogène, qu'il est souvent très difficile de les distinguer les unes des autres. Les choses sont en partie facilitées par le fait de la différente distribution géographique de *Rh. simus* et *Rh. muhsamae*. Par contre, la distinction de *Rh. lunulatus* se fait par la présence de caractéristiques spécifiques (plaques adanales, stigmates, etc.), bien facile à distinguer en ce qui concerne les mâles, tandis que le pore génital chez les femelles reste toujours un critère solide.

Le critère du pore génital est mis en évidence après éclaircissement et montage entre lame et lamelle. Pourtant une longue expérience permet parfois facilement la distinction par simple observation en examen épiscopique des espèces ayant une structure du pore génital assez différente, ainsi entre *Rh. sanguineus s. st.* et *Rh. sulcatus* ou *Rh. turanicus*, ou entre *Rh. senegalensis* et *Rh. muhsame*, pourvu que les spécimens soient encore vivants ou récemment fixés.

Nous avons entrepris la distinction morphologique, surtout pour les stades intermédiaires des espèces qui ont leur répartition dans l'Ouest-Africain : *Rh. senegalensis* Koch, 1844, *Rh. lunulatus* Neumann, 1907 et *Rh. muhsamae* Morel et Vassiliades, 1965.

En ce qui concerne *Rh. senegalensis*, nous prenons surtout en considération la publication faite par VASSILIADIS (9) qui est une monographie tout à fait complète à ce sujet, tandis que chez d'autres auteurs comme HOOGSTRAAL (3) ou ROUSSELOT (7) les renseignements donnés sont synoptiques et souvent fragmentaires.

Etant expert de la F. A. O. en République de Guinée, nous avons obtenu les autres données en réalisant le cycle évolutif de *Rh. muhsamae* et *Rh. lunulatus* avec du matériel récolté sur des bœufs de la région de Pastoria-Kindia. Tout ce matériel a été étudié, mis en ordre et

les dessins réalisés au laboratoire vétérinaire du Ministère de l'Agriculture de Thessaloniki.

La réalisation du cycle évolutif de *Rh. muhsamae* et de *Rh. lunulatus* a été faite sur le lapin domestique en partant des femelles gorgées sur les bouvillons.

La méthode suivie est celle décrite par METIANU (4) avec la variation personnelle, où l'humidité relative d'après nos contrôles varie entre 92 à 96 p. 100, ce qui coïncide parfaitement avec les variations de la distribution naturelle de ces 2 tiques. La température était celle de l'ambiance naturelle, étant donné que les tubes étaient dans des endroits couverts, mais dont les murs étaient en partie remplacés par de la toile métallique. Nos conditions d'élevage étaient ainsi les plus rapprochées possibles des conditions des biotopes de la distribution de ces tiques car, dans cette région, les tiques *Rh. lunulatus* et *Rh. muhsamae* sont de loin les espèces prédominantes pendant la saison des pluies.

La réalisation du cycle évolutif de *Rh. lunulatus* Neumann, 1907 nous donnera certainement des éléments précieux pour distinction morphologique d'avec l'espèce voisine *Rh. tricuspis* Dönitz, 1906, aussi bien sur les adultes que sur les stades préimaginaux.

En général, aujourd'hui, il est admis que *Rh. lunulatus* est une tique hygrophile. On a pu constater que *Rh. lunulatus* est la tique prédominante de la région de Kindia où la pluviométrie annuelle se situe entre 2 000 et 2 500 mm, dépassant souvent cette limite supérieure. Sa distribution se situe dans la plupart des formations de savane en Afrique occidentale, centrale et orientale. Les hôtes des adultes sont les ongulés et les carnivores, très rarement les léporides.

Pour sa part, *Rh. tricuspis* Dönitz, 1906 est xérophile correspondant à des pluviosités allant de 250 à 500 mm par an (5). D'autres récoltes, signalées dans des endroits ayant une pluviosité plus forte, donnent des résultats discutables. (5, p. 1167 et 1237). Sa distribution semble d'ailleurs limitée aux savanes tropicales australes typiques et à mopané et aux steppes xérophytes australes. Il est parasite des ongulés, aussi bien que des léporides (5).

Les résultats de la réalisation du cycle évolutif de *Rh. lunulatus* Neumann, 1907 sont :

1) Oogénèse .....	6	à	8 jours
2) Ponte .....	22		28
3) Embryogénèse .....	19		25
4) Maturation larvaire (tous les efforts faits pour gorger des larves avant le 13 <sup>e</sup> jour ont échoué) .....	13		15
5) Repas larvaire (de rares larves qui ont été fixées 12 jours) .....	4		5
6) Mue larvaire .....	11		13
7) Maturation nymphale .....	15		16
8) Repas nymphal .....	7		8
9) Mue nymphale .....	30		40
10) Maturation des adultes .....	3		4
11) Repas des adultes .....	8		12
Total en jours .....	138 min.		164 max.

Nous avons pu conserver des larves vivantes pendant 106 jours, tandis que les nymphes dureraient seulement 70 jours. Nous avons dû ensuite interrompre cette expérience. Donc, la longévité des larves et des nymphes est au moins de 106 et 70 jours respectivement. Nous croyons que la longévité de la nymphe ne s'éloigne pas beaucoup de celle-ci dans la nature.

Le fait que *Rh. lunulatus* n'apparaisse pas très abondamment après les premières pluies, montre que la réalisation du cycle se complète en partie au commencement de la saison des pluies, tandis qu'un petit pourcentage doit probablement avoir accompli son cycle évolutif pendant la saison sèche, juste après la fin de la saison des pluies.

Les résultats de la réalisation du cycle évolutif, dans les mêmes conditions que ci-dessus, de la tique *Rh. muhsamae* Morel et Vassiliades, 1965, sont :

1) Oogénèse .....	5	à	6 jours
2) Ponte .....	34		35
3) Embryogénèse .....	8		9
4) Maturation larvaire .....	15		15
5) Repas larvaire .....	3		4
6) Mue larvaire .....	6		7
7) Maturation nymphale .....	10		10
8) Repas nymphal .....	3		5
9) Mue nymphale .....	18		22
10) Maturation des adultes .....	8		8
11) Repas des adultes .....	8		12
Total en jours .....	118 min.		133 max.

Voici les résultats obtenus pour la même espèce par MOREL (5), au laboratoire de l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire à Dakar-Hann :

1) Embryogénèse .....	26	à	32 jours
2) Repas larvaire .....	5		5
3) Pupaison larvaire .....	11		12
4) Repas nymphal .....	7		
5) Pupaison nymphale .....	16		
6) Repas de la femelle .....	12		
7) Ovogénèse .....			
8) Ponte .....			

La différence dans les durées des divers temps du cycle évolutif de *Rh. muhsamae* entre nos résultats et ceux de MOREL (5), est due probablement à la différence de température dans la région de notre laboratoire et celle de Dakar.

## MORPHOLOGIE

### A. Description des stades immatures de *Rh. lunulatus* Neum., 1907

#### Larve (fig. 1)

Les dimensions de la larve sont :

Longueur totale (de la pointe de l'hypostome au feston median) à jeun .....	0,60 mm
Largeur totale (au niveau de la 3 <sup>e</sup> coxa) .....	0,35 mm
Longueur du scutum .....	0,23 mm
Largeur du scutum .....	0,30 mm
Longueur du capitulum (de la pointe de l'hypostome à la base) .....	0,11 mm
Largeur du capitulum .....	0,175 mm

On remarque que les dimensions générales de la larve sont analogues à celles des autres espèces du groupe, bien que les adultes soient de petite taille par rapport aux adultes du même groupe.

*Capitulum* : la basis capituli est au moins 3 fois plus large que longue (0,175 × 0,052 mm) et les auricules sont situées au niveau de son tiers postérieur. Les cornes basidorsales ne sont pas marquées. Les palpes sont rectilignes, en ligne droite avec les côtés latéraux de la basis capituli, et sans protubérances extérieures.

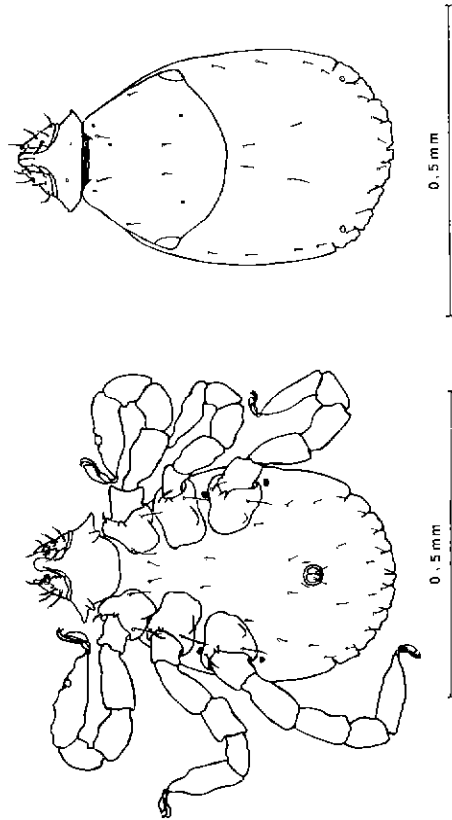


Fig. 1. — *Rhipicephalus lunulatus* : larve (faces centrale et dorsale).

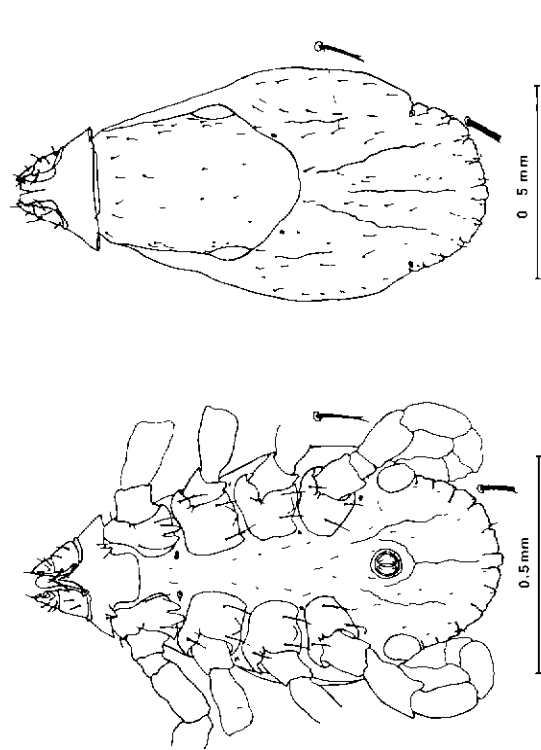


Fig. 2. — *Rhipicephalus lunulatus* : nymphe (faces ventrale et dorsale).

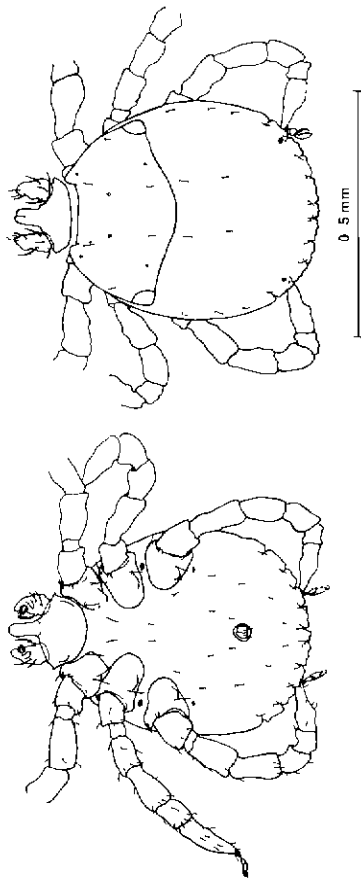


Fig. 3. — *Rhipicephalus muhsamiae* : larve (faces ventrale et dorsale).

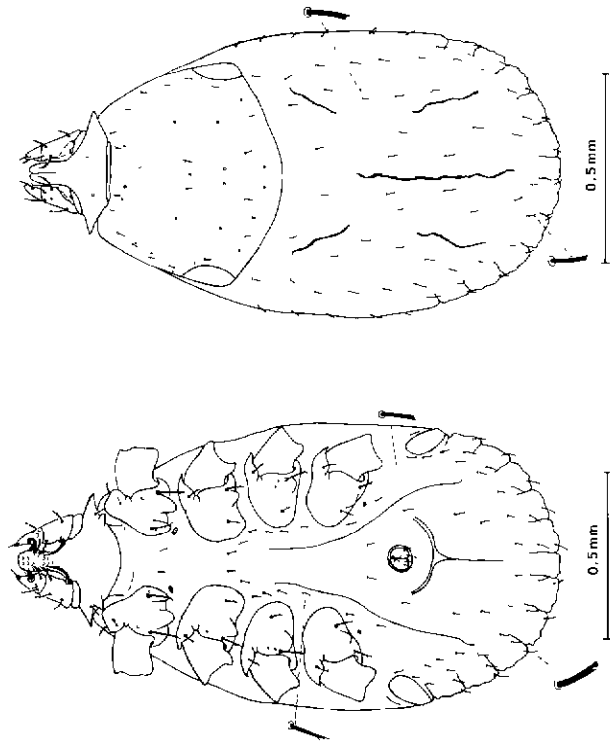


Fig. 4. — *Rhipicephalus muhsamiae* : nymphe (faces ventrale et dorsale).

Les soies palpaes sont légèrement barbelées et elles sont définies en ordre générique.

Le *scutum*, plus large que long, a sa partie postérieure arrondie et porte 3 paires de soies scutales.

L'alloscutum porte 2 paires de soies centro-dorsales, 8 paires des soies marginodorsales et 1 paire de sensilla sagittiformes au niveau de la 4<sup>e</sup> paire de festons. Sur toute la surface de l'alloscutum les soies sont lisses.

La *coxa* I porte une carène à l'angle postéro-interne, tandis que les *coxae* II et III possèdent une écaille.

*Nymphe* (fig. 2)

Les dimensions moyennes de la nymphe à jeun sont les suivantes :

Largeur totale.....	0,60 mm
Longueur totale.....	1,13 mm
Longueur du scutum.....	0,50 mm
Largeur du scutum.....	0,37 mm
Longueur du capitulum.....	0,26 mm
Largeur du capitulum.....	0,30 mm

*Capitulum* : la basis capituli est 3 fois plus large que longue. Les auricules sont situées complètement au niveau inférieur. Les cornes sont inexistantes, tandis que les cornes basi-ventrales sont très aiguës. Les palpes sont rectilignes, en lignes droites avec les côtés latéraux et sans protubérance. Les soies palpaes sont légèrement barbelées.

Le *scutum* de la nymphe est presque une fois et demi plus long que large, couvrant plus de la moitié de la face dorsale du corps.

## B. Description des stades immatures de *Rh. muhsamae* Morel et Vassiliades, 1965

*Larve* (fig. 3)

Les dimensions moyennes de la larve à jeun sont les suivantes :

Longueur totale.....	0,62 mm
Largeur totale.....	0,43 mm
Longueur du scutum.....	0,20 mm
Largeur du scutum.....	0,40 mm
Longueur du capitulum.....	0,12 mm
Largeur du capitulum.....	0,16 mm

*Capitulum* : la largeur de la basis capituli dépasse le double de sa longueur. Les auricules sont situées au niveau de son tiers antérieur.

Les palpes ont la ligne extérieure convexe, elles sont robustes et globulées. Les soies palpaes sont barbelées. Les cornes basidorsales sont absentes.

A la face ventrale, les cornes basi-ventrales sont en angle obtu et à pointe mousse. L'épine ventropalpale donne l'impression d'être tournée vers l'intérieur.

Le *scutum* est presque 2 fois plus large que long et il porte les soies, ainsi que l'alloscutum, comme chez les autres espèces du groupe.

Le *coxa* I et l'épine interne à angle aigu, à pointe mousse.

*Nymphe* (fig. 4)

Les dimensions moyennes de la nymphe à jeun sont les suivantes :

Longueur totale.....	1,45 mm
Largeur totale.....	0,76 mm
Longueur du scutum.....	0,48 mm
Largeur du scutum.....	0,60 mm
Longueur du capitulum.....	0,24 mm
Largeur du capitulum.....	0,32 mm

*Capitulum* : la largeur de la basis capituli dépasse au moins 3 fois sa longueur. Les auricules sont situées au niveau (commencement) du tiers antérieur de la basis. Les cornes basidorsales sont bien marquées. Les cornes basi-ventrales sont très aiguës. Les palpes sont presque rectilignes ayant le côté extérieur droit et sans protubérance. La base des palpes, sur la face dorsale, est amincie et son côté interne porte une forte protubérance. Les soies palpaes sont barbelées.

Le *scutum* est légèrement plus large que long et il porte des soies scutales comme figurées selon le dessin. Il en va de même pour l'alloscutum.

La face ventrale, tarse I et soies, selon les dessins.

## II. ÉTUDE COMPARATIVE DES STADES PRÉIMAGINAUX DANS LE COMPLEXE *RH. SIMUS-RH. SENEGALENSIS* DE L'OUEST-AFRICAÏN

Tandis que les formes adultes du complexe *simus-senegalensis* sont assez connues, après les travaux d'HOOGSTRAAL (3), THEILER (8),

MOREL et VASSILIADES (6), la connaissance des formes immatures fait souvent défaut.

Une identification précise d'un stade immature, n'est souvent possible qu'après l'élevage de la forme trouvée, jusqu'au stade adulte.

Nous avons donc réalisé cette étude comparative pour faciliter des déterminations dans l'Ouest-Africain. Les différences signalées ci-dessous ne sont souvent visibles qu'après éclaircissement et montage entre lame et lamelle.

#### Larves

En ce qui concerne le stade larvaire, c'est surtout la morphologie du capitulum qui donne les éléments comparatifs pour leur différenciation.

La forme des palpes est globuleuse chez *Rh. senegalensis* et *Rh. muhsamae*, tandis que chez *Rh. lunulatus* elle plutôt rectiligne. La principale caractéristique de *Rh. lunulatus* est que les bords extérieurs des palpes prolongent en ligne droite les bords antérieurs de la basis. Ceci n'existe pas chez les 2 autres espèces.

L'épine ventropalpale chez *Rh. muhsamae* est plus grande que chez les autres espèces et dirigée vers l'hypostome.

La basis capituli est au moins 3 fois plus large que longue chez *Rh. lunulatus*, tandis que le rapport des dimensions chez *Rh. senegalensis* et *Rh. muhsamae* est supérieur à 2/1.

Les auricules sont situées au niveau du tiers postérieur de la basis capituli chez *Rh. lunulatus*, au milieu chez *Rh. senegalensis* et au tiers antérieur chez *Rh. muhsamae* (fig. 1 ; fig. 5 ; fig. 3).

Le côté postérieur de la basis capituli chez *Rh. senegalensis* et *Rh. lunulatus* est convexe, tandis que chez *Rh. muhsamae* il est concave.

Le scutum chez *Rh. lunulatus* et *Rh. senegalensis* est plus large que long, mais chez *Rh. muhsamae* il est bien plus large et le rapport de ses dimensions est presque 2/1 (voir fig. 1 ; fig. 5 et fig. 3).

L'épine interne de la coxa I chez *Rh. lunulatus* est en angle aigu, chez *Rh. muhsamae* presque en angle aigu, tandis que chez *Rh. senegalensis* elle est en angle droit (1).

#### Nymphes

Les nymphes présentent les rapports de taille des adultes, les dimensions moyennes de

nymphes de *Rh. senegalensis* et *Rh. muhsamae* sont semblables, tandis que celles de *Rh. lunulatus* sont bien inférieures (voir part. I).

Vue dorsalement la largeur des palpes chez *Rh. lunulatus* est très faible, et les bords extérieurs se prolongent en ligne droite avec les bords de la basis capituli. Chez *Rh. senegalensis*, les palpes sont rectilignes, et robustes, tandis que chez *Rh. muhsamae* ils sont rectilignes mais leur base est amincie et à la face interne portent une protubérance (fig. 2 ; fig. 6 ; fig. 4).

Les rapports de dimension entre largeur et longueur de la basis capituli sont : *Rh. senegalensis* : 2/1, *Rh. muhsamae* et *lunulatus* : 3/1.

Les auricules chez *Rh. lunulatus* sont situées au niveau du tiers postérieur, donnant au capitulum la forme d'un triangle régulier. Chez *Rh. senegalensis*, elles sont situées au niveau du milieu et chez *Rh. muhsamae* au niveau du tiers antérieur (cf. fig. 3 ; fig. 6 ; fig. 4).

Le scutum de *Rh. senegalensis* et *Rh. muhsamae* est légèrement plus large que long ; celui de *Rh. lunulatus* est une fois et demie plus long que large, couvrant plus de la moitié du corps de la nymphe à jeun.

#### Imago

En ce qui concerne les adultes, nous jugeons que les descriptions faites par HOOGSTRAAL (3), MOREL et VASSILIADES (6), VASSILIADES (9), THEILER (8) sont suffisantes pour la distinction des espèces étudiées ici.

Le dessin du pore génital de la femelle de *Rh. lunulatus* est figuré. De toutes façons, la distinction de la femelle de *Rh. lunulatus* dans l'Ouest-Africain est facile, par le fait de l'absence de sillons cervicaux chez celle-ci.

Un autre problème à discuter est celui de la distinction morphologique probable entre les stades intermédiaires de *Rh. lunulatus* et *Rh. tricuspis*, étant donné que présentement la distinction des formes adultes est discutée.

Malheureusement les dessins publiés par THEILER (8), que nous présentons ici planche VII, ne sont pas assez détaillés pour pouvoir permettre une comparaison minutieuse. Malgré cela, les différences morphologiques que nous avons pu constater sont les suivantes :



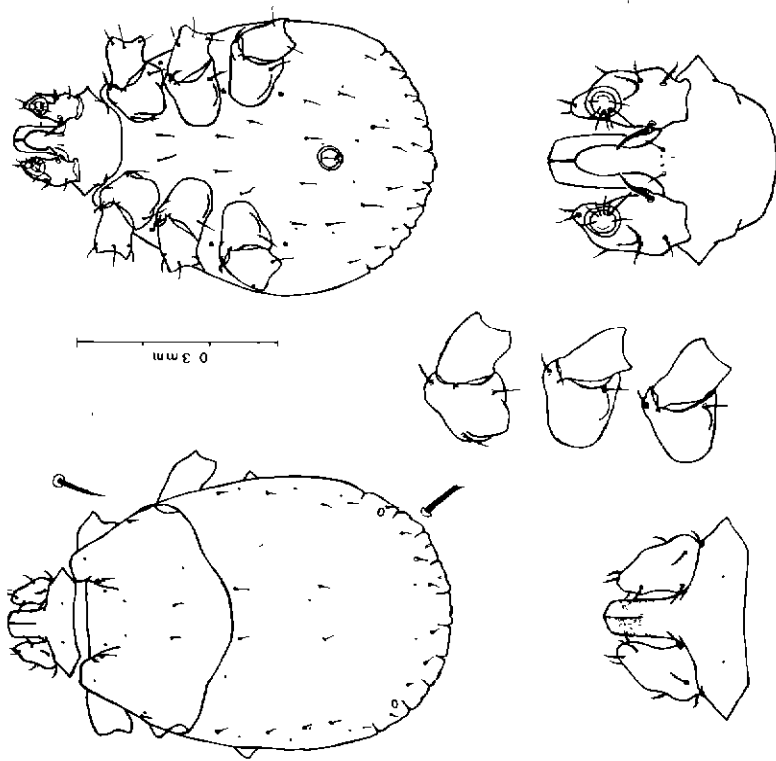


Fig. 5. — *Rhipicephalus senegalensis* : larve (faces dorsale et ventrale). Détails du capitulum et coxae (d'après VASSILIADES, 1964, fig. III et IV).

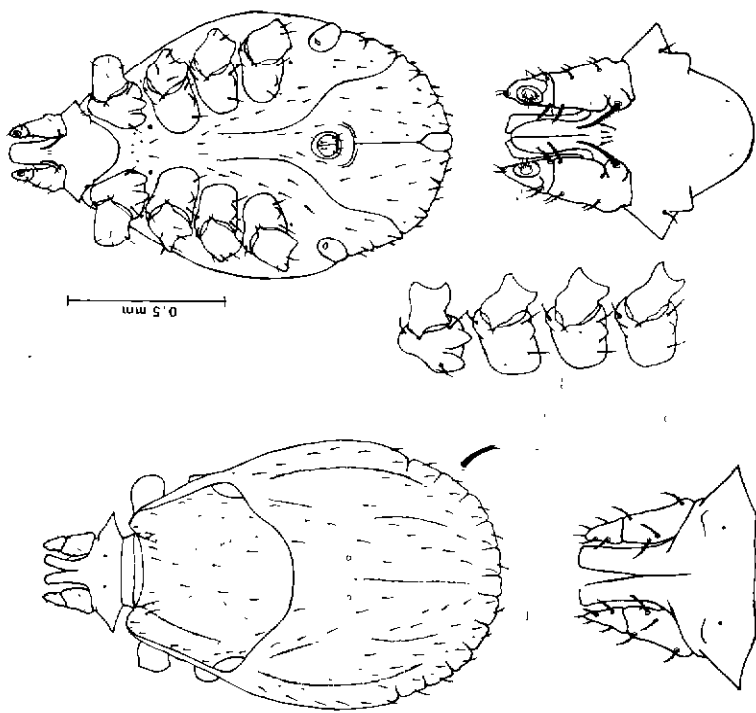


Fig. 6. — *Rhipicephalus senegalensis* : nymphe (faces dorsale et ventrale). Détails du capitulum et coxae (d'après VASSILIADES 1964, fig. VII et VIII).

### Larves

Les proportions de la basis capituli chez *Rh. lunulatus* sont 3/I ; chez *Rh. tricuspis* 4/I.

Les auricules chez *Rh. lunulatus* sont situées plus postérieurement que chez *Rh. tricuspis*.

On n'a pas pu voir chez *Rh. lunulatus* l'épine que porte *Rh. tricuspis* à la face ventrale du 3<sup>e</sup> article.

Il y a aussi une différence nette entre la forme du bord postérieur du scutum et l'épine interne de la coxa I chez *Rh. tricuspis*, qui est clairement en angle aigu, tandis que chez *Rh. lunulatus* elle est plutôt droite (voir fig. 1 ; fig. 7).

### Nymphes

Les proportions de la basis capituli chez *Rh. lunulatus* sont 3/I, tandis que chez *Rh. tricuspis* 6/I.

La différence la plus remarquable est dans les proportions du scutum : chez *Rh. lunulatus* le

scutum est beaucoup plus long que large, tandis que chez *Rh. tricuspis* la largeur est égale à la longueur (fig. 2 ; fig. 7).

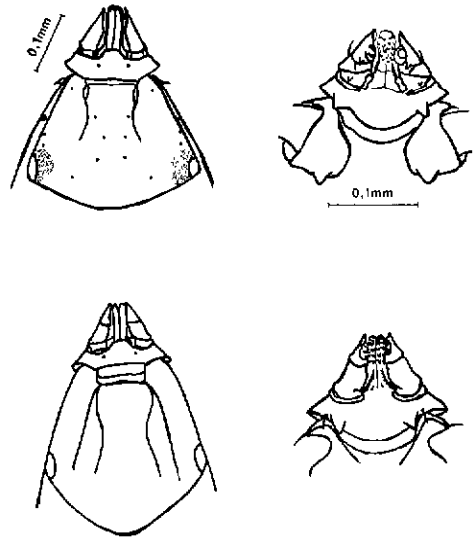


Fig. 7. — *Rhipicephalus tricuspis* : larve (d'après G. THEILER, 1947, fig. 46 et 47). Nymphé (d'après G. THEILER, 1947, fig. 44 et 45).

### SUMMARY

Studies on west african *Rhipicephalus* (Acarina, Ixodida).

I. Realisation of the life cycle of *Rh. muhsamae* Morel and Vassiliades, 1965 and *Rh. lunulatus* Neumann, 1907. II. Comparative study of intermediate stages in the west african group *Rh. simus Rh. senegalensis*.

The author, after realisation in the laboratory of the life cycle of *Rh. muhsamae* Morel and Vassiliades, 1965 *Rh. lunulatus* Neumann, 1907, illustration of its intermediate stages and those of *Rh. senegalensis* Koch, 1844, presents, by morphologic comparison of these stages, the differential characteristics and makes easy the diagnosis for the group *simus-senegalensis* in West Africa region.

The absence of recent publications and specially of illustration in details of *Rh. tricuspis* Dönitz, 1906 intermediate stages, does not authorize the absolute morphological distinction with *Rh. lunulatus* by the intermediate stages and in spite of the differences noted the bioclimatics data allow us this distinction.

### RESUMEN

Estudios sobre los *Rhipicephalus* (Acaridos, Ixodida) del oeste africano.

I. Realización del ciclo de vida de las garrapatas *Rh. muhsamae* Morel y Vassiliades, 1965 y *Rh. lunulatus* Neumann, 1907.

II. Estudio comparativo de los estadios intermedarios en el grupo *Rh. simus Rh. senegalensis* del Oeste africano

El autor despues de reproducir en el laboratorio el ciclo de vida de *Rh. muhsamae* Morel and Vassiliades, 1965, de *Rh. lunulatus* Neumann, 1907, de dibujar sus estadios intermedarios y los de *Rh. senegalensis* Koch, 1844, presenta, por comparación morfológica de estos estadios, las características diferenciales, facilitando así el diagnóstico del complejo *Rh. simus-Rh. senegalensis* en el Oeste-Africano.

La falta de publicaciones recientes y especialmente de ilustraciones detalladas sobre los estadios intermedarios del *Rh. tricuspis* Dönitz, 1906, no autoriza una diferenciación morfológica absoluta de las diferencias señaladas, aun si los datos bioclimaticos pueden permitir una distinción.



## BIBLIOGRAPHIE

1. ANASTOS (G.). The ticks, or Ixodides, of the U. S. S. R. Washington, U. S. Dept. Health Educ. Welfare, 1957, 578 : 398 p.
2. ELBL (A.), ANASTOS (G.). Ixodid ticks (*Acarina, Ixodoidea*) of central Africa III. *Rhipicephalus*. *Annls Mus. r. Afr. cent.*, Tervuren, 1966, 147 : 555 p.
3. HOOGSTRAAL (H.). African *Ixodoidea*. I. Ticks of the Sudan. Washington U. S. Govt. Print. Office, 1956, 1101 p. (Res. Rep. NAMRU 005 050. 29.07).
4. METIANU (T.). Méthode pratique pour le transport, l'élevage et la conservation des Ixodidés. *Annls Parasit. hum. comp.*, 1950, 25 (1-2) : 48-52.
5. MOREL (P. C.). Tiques d'Afrique et du bassin méditerranéen. Maisons-Alfort, I. E. M.V. T., 1965 (Manuscrit — diffusion restreinte).
6. MOREL (P. C.), VASSILIADES (G.). Description de *Rhipicephalus muhsamae* n. sp. de l'Ouest africain (Acariens, *Ixodidae*). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1964, 17 (4) : 619-636. Rectificatif. *Ibidem*, 1966, 19 (1) : 117.
7. ROUSSELOT (R.). Notes de parasitologie. II. Ixodes. Paris, Vigot Frères, 1953, 135 p.
8. THEILER (G.). Little known African Rhipicephalids. *Onderstepoort. J. vet. Sci.*, 1947, 23 (1-2) : 253-300.
9. VASSILIADES (G.). Contribution à la connaissance de la tique africaine *Rhipicephalus senegalensis* Kock 1844 (Acariens, *Ixodoidea*). *Annls. Fac. Sci. Dakar*, 1964, 14 : 71-104.