Amblyomma chabaudi Rageau, 1964. (Ixodidae)

Description de la Femelle et de la Nympe.

Variations morphologiques du Mâle.

par G. UILENBERG

M. P. Malzy, Zoologiste à l'Institut de Recherche Scientifique de Madagascar, nous a confié, au début de cette année, des tiques qu'il avait récoltées sur des *Pyxis arachnoides*, tortue malgache. Nous nous sommes aperçus qu'il s'agissait d'une nouvelle espèce du genre *Amblyomma*, et nous nous apprêtons à décrire cette espèce, quand nous avons appris que le D^r Rageau avait également des exemplaires d'une nouvelle espèce d'*Amblyomma*, récoltés par le D^r Brygoo de l'Institut Pasteur de Tananarive sur une *Pyxis arachnoides*. Le D^r Rageau a eu l'obligeance de nous adresser une copie de son manuscrit et de ses dessins qui seront présentés à la Société de Pathologie exotique (séance du 13 mai 1964). Sa description nous a permis de nous assurer qu'il s'agit de la même espèce que les tiques récoltées par M. Malzy. Le D^r Rageau a pu étudier trois mâles de cet *Amblyomma*, qu'il nomme *A. chabaudi* (7).

Nous donnerons ici la description de la femelle et de la nympe ; nous indiquerons également des variations morphologiques des mâles.

Description de la Femelle (fig. 1 et 3 c)

Nous avons eu l'occasion d'examiner quatre femelles, conservées dans de l'alcool à 70°. Une des femelles (n° 1) était pratiquement à jeun, une autre (n° 2) était peu gorgée, n° 3 était partiellement gorgée (environ un quart à un tiers), et n° 4 était entièrement gorgée. (Le spécimen dessiné est le n° 1).

L'espèce n'est pas grande pour ce genre, les dimensions totales étant :

n° 1 : 4,94 × 3,82 mm,

n° 2 : 6,07 × 5,12 mm,

n° 3 : 6,75 × 5,42 mm,

n° 4 : 16,32 × 12,11 mm.

(La longueur a été mesurée à partir des pointes des scapulae, le rostre n'y est donc pas compris).

FIG. 1. — *A. chabaudi*. Femelle. Face dorsale et coxae

Face dorsale :

ECUSSON : Un peu plus large que long :

n° 1 : 2,54 × 2,62 mm,

n° 2 : 2,52 × 2,71 mm,

n° 3 : 2,96 × 3,05 mm,

n° 4 : 2,79 × 2,92 mm.

Bords antéro-latéraux très convexes, bords postéro-latéraux droits, parfois légèrement concaves. Angle postérieur arrondi, pas très aigu. L'émargination du bord antérieur, où loge le capitulum, est large et profonde (0,34, 0,34, 0,42 et 0,46 mm de profondeur). Fosses cervicales profondes, en arc. Sil'ons cervicaux peu profonds, parallèles sur n° 1, légèrement divergents sur n° 2 et 3, divergence plus prononcée sur n° 4

(distension différente suivant la quantité de sang ingéré ?). Les sillons n'atteignent pas les bords postéro-latéraux. Yeux plats, assez grands (plus grands que dessinés), situés au niveau de la plus grande largeur de l'écusson, approximativement au tiers antérieur de la longueur de l'écusson. Leur couleur varie entre marron-orange et marron foncé. (La couleur est influencée par la méthode de conservation, voir plus loin sous la description des mâles).

La plus grande partie de l'écusson latéral par rapport aux fosses et sillons cervicaux, est couverte d'email, de couleur beige-grisâtre (voir fig. 1) ; les taches d'email sont entourées d'une mince bordure irisée de couleur saumon. (Voir plus loin l'influence de la méthode de conservation sur la couleur). L'ornementation des champs latéraux est, à peu de détails près, semblable sur les quatre femelles, et les entailles postéro-latérales dans l'email (correspondant aux « taches limitantes », voir ci-dessous) se retrouvent sur toutes. Une petite tache d'email se trouve, sur toutes les quatre femelles, à la pointe postérieure de l'écusson (cette tache est extrêmement petite sur le spécimen dessiné, n° 1). Sur trois des quatre femelles, il y a quelques petites taches d'email isolées entre les sillons cervicaux. La couleur de l'écusson en dehors de l'email est roux à roux-marron, plus ou moins foncée d'après l'individu, devenant roux plus clair entre les fosses cervicales. En ce qui concerne les « Flecke » et « Striche » de Dönitz [cité par Robinson, 1926 (10)], la tache oculaire, la tache et la ligne cervicales, la tache frontale, et la tache limitante se trouvent indiquées par la forme de l'email, correspondant assez vaguement à des zones de couleur plus foncée de l'écusson autour de l'email.

L'aspect général de l'écusson est lisse. De grandes ponctuations se trouvent sur les scapulae et autour des yeux, le plus souvent par moins de dix de chaque côté. De nombreuses ponctuations de taille moyenne entre les fosses cervicales, peu de ponctuations derrière le niveau des yeux. La plupart des ponctuations entre les fosses et sillons cervicaux portent une courte soie. Sur deux femelles, il y a de très grandes ponctuations dans les fosses cervicales.

CAPITULUM : Cornua présents, mais très courts. Basis capituli de forme trapézoïdale, avec les bords latéraux légèrement convexes. Largeur de la basis capituli : 0,90, 0,87, 1,02 et 0,87 mm. Sur l'une des femelles, il y a une tache d'email, de forme irrégulière, sur la basis capituli.

Les areae porosae ont une forme allongée, et divergent vers l'avant, Longueur $\times$ largeur des areae : 0,28 $\times$ 0,18, 0,25 $\times$ 0,17, 0,28 $\times$ 0,22 et 0,24 $\times$ 0,18 mm. La plus courte distance entre les areae : 0,15, 0,13, 0,13 et 0,11 mm.

L'article II des palpes est plus de deux fois plus long que l'article III.

ALLOSCUTUM : Les sillons marginaux n'atteignent pas tout à fait l'écusson. Présence de deux foveae exceptionnellement distinctes, rondes, à une distance variable derrière l'écusson ; cette distance varie avec la distension par le sang ingéré : sur le n° 1, elles se trouvent à 0,53 mm derrière la pointe de l'écusson, sur le n° 2 à 0,85 mm, sur le n° 3 à 1,14 mm et sur le n° 4 à 3,89 mm. Les diamètres des foveae varient de 0,15 à 0,20 mm.

Face ventrale :

Dentition 3/3 ; des rangées de cinq à six dents bien développées, et plusieurs très petites.

Coxa I avec deux éperons plats, trapus, à extrémité arrondie, de longueurs sensiblement égales ; l'éperon intérieur un peu plus large que l'extérieur.

Coxae II à IV avec un éperon plat ; l'éperon sur coxa II prend son origine sur une carène ; il est large et court, à extrémité arrondie ; l'éperon de la coxa III est large et court, à extrémité arrondie, mais la carène est moins nette ; l'éperon de la coxa IV est un peu plus allongé, également à extrémité arrondie (voir fig. 1).

De nombreuses soies blanches sur la face ventrale. Il y a une longue et forte soie implantée entre les deux éperons de la coxa I et une autre latérale à l'éperon extérieur ; coxae II à IV ont une forte soie latérale à l'éperon.

Péritrème pratiquement dépourvu de queue (fig. 3c).

Pattes :

Variant en couleur de jaune-marron à marron-roux, unicolores, sauf pour un étroit anneau clair à l'extrémité distale de chaque article.

Tarses se rétrécissant brusquement (voir fig. 3c).

Description de la Nymphe (fig. 2)

Nous n'avons pu examiner qu'une seule nymphe ; le spécimen était gorgé et conservé dans de l'alcool.

Longueur (sans rostre) $\times$ largeur : $5,5 \times 4,0$ mm.

Face dorsale :

ECUSSON : Plus large que long : $0,90 \times 1,03$ mm.

Bords postéro-latéraux légèrement concaves, bords antéro-latéraux convexes ; angle postérieur aplati. L'émargination, qui loge le capitulum, est large et assez profonde (distance entre les pointes des scapulae 0,42 mm, profondeur 0,14 mm). Fosses cervicales profondes, en forme d'arc ; sillons cervicaux étroits, nets, divergents vers l'arrière, n'atteignant pas les bords postéro-latéraux. Yeux plats, situés à la hauteur de la plus grande largeur de l'écusson. Ecusson unicolore, marron foncé, sans ornementation.

Présence d'assez nombreuses grandes ponctuations sur toute la surface de l'écusson, les plus grandes dans la région des yeux. Aspect de l'écusson, à part ces ponctuations, lisse.

CAPITULUM : Longueur de la basis capituli + rostre : 0,56 mm. Longueur $\times$ largeur de la basis capituli : 0,23 $\times$ 0,37 mm. Longueur $\times$ largeur du rostre : 0,33 $\times$ 0,32 mm.

FIG. 2. — *A. chabaudi*. Nymphe. Face dorsale

Largeur de l'hypostome : 0,13 mm. Basis capituli de forme triangulaire, angles postérieurs arrondis, bords latéraux droits, convergents, bord postérieur droit, sans cornua.

Article II des palpes plus de deux fois plus long que l'article III (respectivement : 0,22 et 0,10 mm, mesuré sur la face supérieure).

Pas de foveae sur l'alloscutum.

Face ventrale :

Dentition 2/2 ; rangées de six dents bien développées et deux ou trois très petites. Une longue et forte soie implantée sur l'article I des palpes, atteignant la mi-hauteur de l'article II ; une autre soie implantée sur l'article II, à sa mi-hauteur, atteignant l'extrémité distale de cet article.

Coxae subégales ; coxa I avec deux éperons à longueur sensiblement égale, en triangle pointu, l'intérieur plus large que l'extérieur ; coxae II à IV avec un court éperon pointu, en triangle, éperons subégaux.

Très peu de soies, tant sur la face dorsale que ventrale.

FIG. 3 A. — *A. Chabaudi*. Mâle.
Face dorsale. (Les « Fleckes »
et « Striche » de Dönitz sont,
sur la plupart des mâles, moins
nets que sur le spécimen des-
siné)

FIG. 3 B. — *A. chabaudi*. Mâle.
Face ventrale

FIG. 3 C. — *A. chabaudi*. Tarse
I d'adulte (mâle). Pérित्रèmes
mâle et femelle

3 B

3 C

Les Mâles (fig. 3a, 3b, 3c)

Nous avons pu étudier 24 mâles, dont dix-sept conservés dans de l'alcool à 70°, quatre dans du formol à 5 % (saturé avec du chloroforme), et trois conservés à sec.

Longueur (des pointes des scapulae à l'extrémité postérieure) $\times$ largeur : 3,30-4,08 $\times$ 2,75-3,43 mm ; moyenne (24 mâles) : 3,75 $\times$ 3,15 mm.

$$\text{Rapport } \frac{\text{longueur}}{\text{largeur}} = 1,15 \text{ à } 1,25, \text{ moyenne : } 1,19.$$

$$\text{Rapport } \frac{\text{distance entre les yeux}}{\text{plus grande largeur}} = 0,59 \text{ à } 0,64, \text{ moyenne : } 0,62.$$

Face dorsale :

ECUSSON : Convexe, aspect général lisse. Plus grande largeur juste en arrière de la mi-hauteur. Sillon marginal continu sur tous nos exemplaires, atteignant, ou presque, la mi-hauteur de l'écusson. Fosses cervicales profondes, en forme d'arc ; sillons cervicaux absents, ou très légèrement indiqués.

Festons un peu plus longs que larges (l'inverse dans le dessin à cause de la perspective due à la convexité de l'écusson). Ponctuations peu nombreuses (voir fig. 3a). Grandes ponctuations à la périphérie de l'écusson, surtout dans la région des yeux, devenant moins nombreuses vers le centre ; les grandes ponctuations ont une paroi perpendiculaire et nous avons pu voir, dans quelques-unes, un tubercule central. Des ponctuations de taille moyenne entre les fosses cervicales (en général plus nombreuses que sur le spécimen dessiné) ; ces ponctuations portent quelquefois une très courte soie. Le centre de l'écusson est pratiquement dépourvu de ponctuations, sauf deux grandes, plus rarement trois, devant les foveae. De très fines ponctuations sont éparpillées entre les grandes et moyennes. Foveae, un peu en arrière de la mi-hauteur de l'écusson, exceptionnellement distinctes ; leur présence est constante ; le plus souvent rondes, quelquefois un peu allongées transversalement ; diamètre : 0,12 à 0,18 mm. Ces foveae sont quelquefois situées dans une légère dépression de l'écusson. Yeux assez grands, axes longs divergents vers l'avant, bord latéral aplati. Dimensions des yeux (mesurées sur quelques mâles seulement) : 0,15-0,16 $\times$ 0,11-0,13 mm. Couleur verdâtre glauque sur les spécimens gardés à sec ou dans le formol, orange à marron sur les exemplaires dans l'alcool.

L'ornementation est semblable, à peu de détails près, sur tous nos mâles. Une bande d'émail le long de la périphérie de l'écusson, commençant sur les pointes des scapulae, suivant les bords latéraux, englobant le début du sillon marginal, puis se retirant derrière le sillon au niveau du deuxième feston. Cette bande est semblable sur tous nos mâles, et nous n'avons pas vu d'exemplaire où elle soit interrompue latéralement, comme l'a décrit Rageau sur un de ses mâles (7). La bande continue sur les festons, qui sont partiellement et irrégulièrement couverts d'émail. Sur la plupart des mâles, il

y a, de plus, deux taches d'email isolées à l'intérieur de la bande latérale, à la hauteur du tiers antérieur de l'écusson ; rarement ces taches sont multiples, et sur un exemplaire les taches n'étaient pas isolées, mais reliées par une mince bande d'email aux saillies de la bande latérale à la hauteur des yeux.

Il y a souvent une à quatre petites taches d'email en avant et accolées contre la partie postérieure du sillon marginal. Sur la plupart des spécimens conservés dans du formol ou à sec, nous avons pu observer une tache d'email, en forme de demi-lune, accolée contre le bord postéro-médian de chaque fovea (voir fig. 3a) ; ces taches n'étaient pas ou vaguement visibles sur les mâles gardés dans l'alcool.

La couleur de l'email est influencée par la méthode de conservation [comme il a été déjà indiqué, entre autres, par Robinson (1926) (10), Theiler et Salisbury (1959) (11)]. La couleur est beige-grisâtre sur les spécimens conservés dans l'alcool, et les zones d'email sont entourées d'une mince bordure irisée, de couleur saumon-orange. La couleur est essentiellement blanche, quelquefois d'un blanc-jaunâtre tirant sur l'ivoire, sur les spécimens conservés à sec ou dans le formol, et la mince bordure irisée fait souvent défaut sur ceux-ci.

Le peu d'email présent sur les mâles ne permet pas de reconnaître, par ses contours, les « Flecke » et « Striche » de Dönitz (sauf la tache oculaire et, peut-être, la tache frontale) ; sur quelques spécimens il y avait des indications, par la couleur localement plus foncée de l'écusson en dehors de l'email, des taches latérales, de la ligne postéro-médiane, des lignes antéro-accessoires, des lignes postéro-accessoires, des lignes cervicales, des taches oculaires et des taches frontales (voir fig. 3a).

CAPITULUM : Basis capituli de forme trapézoïdale. Cornua présents, très courts, et sur quelques spécimens pratiquement absents. Largeur de la basis capituli : 0,57 à 0,74 mm, en moyenne : 0,66. Article II des palpes plus de deux fois plus long que l'article III (en aspect dorsal).

La face dorsale de la basis capituli porte souvent des taches irrégulières d'email, souvent en forme d'X ; les angles postéro-latéraux portent presque toujours de l'email. Les extrémités proximales des articles II et III des palpes, plus rarement aussi l'extrémité distale de l'article II, portent souvent de l'email. Subcollare sans email.

Face ventrale :

De nombreuses soies blanchâtres. Coxa I avec deux éperons plats et courts, de longueurs subégales, à extrémité arrondie ; l'éperon intérieur plus large que l'extérieur. Coxae II à IV avec un éperon plat et court, en carène sur coxa II, diminuant en largeur de II à IV ; ces éperons ont l'extrémité arrondie (et non en pointe comme dans le dessin de Rageau) (7) (voir fig. 3b). Pas d'éperon sur les trochanters. Une longue et forte soie implantée entre les deux éperons de la coxa I, une autre latérale à l'éperon extérieur ; une soie semblable à l'extérieur de l'éperon des coxae II à IV. Dentition 3/3 ; cinq à six dents bien développées par rangée, plus quelques dents minuscules.

Plaques ventrales petites.

Péritrème de forme trapue (voir fig. 3c).

Pattes :

Unicolores, sauf pour un étroit anneau clair, à l'extrémité distale de chaque article. La couleur des pattes varie de jaune-orange à marron foncé, sans que nous ayons pu voir une influence de la méthode de conservation. Tarses se rétrécissant brusquement (voir fig. 3c).

Discussion

C'est une espèce remarquablement uniforme en ce qui concerne son ornementation et ses dimensions. La couleur de diverses parties varie, mais cela est dû principalement aux différentes méthodes de conservation. [Nous préférons en général, pour la conservation de tiques, le formol à l'alcool, puisque les couleurs naturelles sont mieux conservées dans le formol ; l'alcool a tendance à délayer les spécimens, ou au contraire à les noircir, lorsqu'ils contiennent du sang. Nous trouvons la méthode de Mönnig (1930) (5) très satisfaisante (formol saturé avec du chloroforme), avec la différence que nous utilisons le formol commercial à 5 % au lieu de 10, pour ne pas rendre les appendices trop cassants].

L'identification des adultes à Madagascar n'offre aucune difficulté, la seule autre espèce de ce genre connue dans le pays étant *A. variegatum*.

La nymphe est aussi facile à distinguer de celle d'*A. variegatum* (morphologie des yeux, coxae, ponctuations de l'écusson, cornua, etc...).

La morphologie des adultes est également caractéristique quand on considère les espèces du genre *Amblyomma* en général ; l'ornementation et la présence constante des foveae exceptionnellement distinctes permettent, en combinaison avec d'autres caractères morphologiques, tels les dimensions, les coxae, le sillon marginal continu des mâles, les ponctuations, etc..., de facilement les reconnaître. Il y a d'autres espèces possédant de telles foveae, comme *A. caelaturum* Cooper et Robinson, 1908 [tout au moins la femelle, voir Robinson, 1926 (10)], *A. crenatum* Neumann, 1899 [d'après le dessin de la femelle d'Anastos, reproduit par Kraneveld et Keidel (1956) (3)], et plusieurs autres, où les foveae semblent toutefois moins constantes ou moins distinctes ; le mâle de l'espèce décrite par Neumann en 1907 (6), *A. fuscum* Neumann 1907, semble avoir approximativement la même ornementation qu'*A. chabaudi* (« ...étroite bordure blanc-jaunâtre, qui commence aux angles scapulaires et contourne le corps en arrière ») ; mais ces espèces se distinguent d'*A. chabaudi* par d'importantes différences d'autres caractères morphologiques. La morphologie de la nymphe est bien moins caractéristique ; il n'y a pas, jusqu'ici, de caractères morphologiques satisfaisants pour l'identification des nymphes de la plupart des espèces [Hoogstraal, 1956 (2), en ce qui concerne

les espèces africaines]. En effet, nous ne pensons pas que notre description permette de distinguer la nymphe d'*A. chabaudi* de, par exemple, celles d'*A. marmoreum*, *A. sparsum* et *A. nuttalli*, en utilisant les descriptions par Theiler et Salisbury (1959) (11). Nous espérons réussir, avec du matériel vivant, actuellement en reproduction, un élevage d'*A. chabaudi* et obtenir des larves et des nymphes non gorgées, ce qui permettrait une étude plus approfondie de la nymphe et la description de la larve.

Hôtes d'*A. chabaudi* : L'espèce n'a été récoltée que sur des tortues, *Pyxis arachnoides* Bell 1827.

C'est une petite espèce de tortue terrestre, encore mal connue, actuellement étudiée par M. Malzy (1964) (4). Le parasitisme des *Pyxis* par *A. chabaudi* est fréquent ; M. Malzy a examiné, lors d'une tournée dans le Sud-Ouest du pays, 16 *Pyxis*, qui toutes étaient porteurs de cette tique. Par contre, il ne trouvait pas une seule tique sur environ 90 *Testudo radiata* Shaw, tortue commune, examinées dans la même région. Il semblerait donc qu'*A. chabaudi* soit une espèce douée d'une grande spécificité quant à l'hôte ; nous tenterons l'élevage des différents stades sur plusieurs espèces animales, y compris *Pyxis arachnoides* et *Testudo radiata*.

Les tiques ont été récoltées sur *Pyxis* du Sud-Ouest et du Sud-Est du pays, respectivement du triangle Tuléar-Ambilalialika-Betioky et la région d'Amboasary (à l'Ouest de Fort-Dauphin), régions sèches et chaudes : les publications du Service météorologique de Madagascar [Ravet, 1948 (8) et 1958 (9)] indiquent que ces régions sont comprises entre les isohyètes annuelles de 300 et 600 mm de pluie ; la moyenne annuelle des températures minima est entre 18 et 20°, la moyenne annuelle des maxima entre 28 et 32°.

Les tiques étaient fixées à la base du cou, aux aisselles, et à la base de la queue ; une femelle gorgée était même fixée dans une suture à l'extérieur du plastron, une autre tique dans une suture sur la carapace (communication personnelle de M. Malzy).

Affinités d'*A. chabaudi*.

A. chabaudi se rapproche par sa morphologie, dans notre opinion, plus ou moins du groupe *marmoreum* ; le fait que nous ayons pu voir un tubercule central dans quelques grandes ponctuations plaide également pour ce rattachement. Ce serait d'ailleurs un membre du groupe assez aberrant, et nous ne pouvons être catégoriques quant aux affinités de cette espèce. Ajoutons que plusieurs caractères morphologiques de l'espèce *A. clypeolatum* Neumann, 1899 [voir Robinson, 1926 (10)], espèce parasitant des tortues asiatiques, nous ont beaucoup rappelé *A. chabaudi* ; une différence importante, à part la distribution de l'email, est le fait que la dentition d'*A. clypeolatum* est de 4/4.

Notons encore que Neumann a signalé, en 1901 [cité par Robinson, 1926 (10), Hoogstraal, 1953 (1) et 1956 (2)], la présence à Madagascar d'*A. rhinocerotis* (De Geer 1778) (= *A. petersi*). La morphologie de cette espèce est, certes, très différente de celle d'*A. chabaudi*, mais il serait intéressant de comparer, comme nous l'a suggéré le

D' Hoogstraal, les spécimens de Neumann, s'ils existent toujours, à la nouvelle espèce. Hoogstraal (1953) (1) pense que le rapport de Neumann est dû à une erreur d'étiquetage, puisque *A. rhinocerotis* ne parasite que rarement d'autres animaux que le rhinocéros, animal absent de Madagascar.

Résumé

La femelle et la nymphe d'*Amblyomma chabaudi* Rageau 1964 sont décrites pour la première fois, et la variation morphologique des mâles est commentée. Cette espèce n'a été trouvée, jusqu'ici que sur la tortue *Pyxis arachnoides*.

Bibliographie

1. HOOGSTRAAL (H.), 1953. — Ticks (*Ixodoidea*) of the Malagasy faunal region (excepting the Seychelles). Their origins and host-relationships ; with descriptions of five new *Haemaphysalis* species. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.*, 111 : 37-113.
- 2.—, 1956. — African *Ixodoidea*. Volume I. Ticks of the Sudan. Dept. of the Navy, Bureau of Medicine and Surgery, *Research. Report* NM 005, 050.29.07 (genre *Amblyomma* : 205-278).
3. KRANEVELD (F. C.) et KEIDEL (H. J. W.), 1956. — *Rhinoceros sondaicus* een gastheer voor *Amblyomma crenatum* op. *Java. Hemera Zoa*, 63 : 364-372.
4. MALZY (P.), 1964. — Sur *Pyxis arachnoides*, Bell, tortue terrestre du Sud de Madagascar. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 36 : 441-443.
5. MONNIG (H. O.), 1930. — A note on the preservation of engorged female ticks. *16th Report Director Vet. Serv. and An. Ind.*, South Africa : 199-200.
6. NEUMANN (L. G.), 1907. — Quatre espèces nouvelles d'Ixodidés. *Notes from the Leyden Museum*, 29 : 88-100.
7. RAGEAU (J.) (*Sous presse*). — Une nouvelle espèce d'*Amblyomma* parasite de tortues malgaches : *A. chabaudi* n. sp. (Acariens, *Ixodidae*). *Bull. Soc. Path. exot.*
8. RAVET (J.), 1948. — Atlas climatologique de Madagascar. *Publication du Service Météorologique de Madagascar*, n° 10. (Pages 6 et 7).
9. —, 1958. — Les pluies à Madagascar et aux Comores. *Publication du Service Météorologique de Madagascar*, n° 26. (Page 83).
10. ROBINSON (L. E.), 1926. *Ticks : a monograph of the Ixodoidea*. Part IV : The genus *Amblyomma*. 302 pages. Cambridge University Press.
11. THEILER (G.) et SALISBURY (L. E.), 1959. — Ticks in the South African zoological survey collection. Part IX. The « *Amblyomma marmoreum* group ». *Onderstep. J. Vet. Res.*, 28 : 47-117.

(Service d'entomo-protéozoologie du Laboratoire central de l'élevage, Tananarive, Madagascar)