

A. Gueye¹
 D. Martinez²
 Mb. Mbengue¹
 Th. Dieye¹
 A. Diouf¹

Épidémiologie de la cowdriose au Sénégal. II. Résultats de suivis séro-épidémiologiques

GUEYE (A.), MARTINEZ (D.), MBENGUE (Mb.), DIEYE (Th.), DIOUF (A.). Épidémiologie de la cowdriose au Sénégal. II. Résultats de suivis séro-épidémiologiques. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1993, 46 (3) : 449-454

Les auteurs rapportent les résultats de suivis séro-épidémiologiques réalisés dans la zone sahélienne, la zone des Niayes et en zone nord-guinéenne respectivement sur des zébus, des bovins Diakoré et des taurins Ndama. Des veaux âgés de 0 à 3 mois ou de 3 à 6 mois ont fait l'objet de prélèvements de sang tous les trimestres et ceci durant environ 20 mois. Au test d'immunofluorescence, 70 p. 100 environ des veaux âgés de 0 à 1 mois donnent dans les Niayes et en zone nord-guinéenne des résultats positifs vis-à-vis de l'antigène *Cowdria ruminantium*, tandis que la prévalence est de 92 p. 100 entre 3 et 6 mois. Au-delà du 2^e trimestre, on obtient 100 p. 100 de positifs. En zone sahélienne, la prévalence de l'infection est nulle. Des résultats obtenus sur un échantillon d'une centaine de bovins adultes au niveau des zones écologiques suivantes : la zone sahélienne, la zone des Niayes, la zone nord-soudanienne, la zone nord-guinéenne, indiquent une bonne corrélation entre les taux de positivité et l'importance des populations d'*Amblyomma variegatum*.

Mots-clés : Bovin Diakoré - Bovin Ndama - Zébu - Veau - Cowdriose - *Cowdria ruminantium* - Antigène - Épidémiologie - Enquête pathologique - Immunofluorescence - Prévalence - *Amblyomma variegatum* - Sénégal.

INTRODUCTION

La cowdriose, rickettsiose due à *Cowdria ruminantium* (Cowdry, 1926), est connue depuis plus d'un demi-siècle. Les données sur son épidémiologie sont demeurées cependant longtemps limitées aux seules indications sur le rôle vectoriel de diverses espèces de tiques du genre *Amblyomma* : *A. hebraeum* Koch, 1844 (19), *A. variegatum* (Fabricius, 1794) (3, 4), *A. gemma* Dönitz, 1909 (17), *A. pomposum* Dönitz, 1909 (21), *A. lepidum* Dönitz, 1909 (16) et au constat, d'une part de l'effet du stress dans l'apparition des manifestations cliniques chez les animaux autochtones et, d'autre part, de la grande sensibilité des bovins à haute productivité introduits dans certaines régions tropicales (8).

L'application de tests sérologiques, en particulier de l'immunofluorescence au diagnostic de la cowdriose (5, 20) ouvre de nouvelles perspectives à la compréhension des caractéristiques de cette affection, notamment son

évolution et son maintien au sein des troupeaux, selon le contexte écologique. Si la distribution d'un vecteur permet de définir approximativement les limites géographiques d'une enzootie transmissible, les paramètres tels que le niveau et la dynamique des populations du vecteur, leur taux d'infection, les pratiques d'élevage, et la période des mises bas contribuent à moduler la prévalence de l'infection chez les hôtes sensibles dans l'espace et dans le temps.

L'évaluation dans cette optique de la situation sérologique du cheptel bovin vis-à-vis de la cowdriose fait l'objet de cette étude réalisée dans différentes zones écologiques : la zone des Niayes, la zone sahélienne, la zone nord-guinéenne, la zone nord-soudanienne.

La zone sahélienne

Elle est caractérisée par un climat tropical sec du type sahélo-sénégalais (1). C'est la zone d'élevage du zébu Gobra. *Amblyomma variegatum* est quasi absent de cette aire géographique, seuls quelques rares individus sont quelquefois récoltés sur des oiseaux migrateurs (14).

La zone des Niayes

Elle est située en zone sahélienne, mais sa façade maritime lui fait bénéficier d'un microclimat particulier résultant des effets du courant froid des Canaries et des alizés. Les bovins sont ici des "Diakoré", terme local désignant le produit du croisement du zébu (*Bos indicus*) et du taurin Ndama (*Bos taurus*). La tique *Amblyomma variegatum*, vectrice de la cowdriose en Afrique de l'Ouest, est abondante dans la région (10).

La zone nord-guinéenne

Région la plus humide du Sénégal, elle est caractérisée par un climat tropical considéré comme un sous-climat maritime du climat sahélo-soudanien (1). Le bovin Ndama est la seule race exploitée par les agropasteurs. *Amblyomma variegatum* est l'espèce largement dominante dans la région et ses populations sont très importantes (15).

1. ISRA-LNERV, BP 2057, Dakar-Hann, Sénégal.

2. CIRAD-EMVT, BP 1232, 97185 Pointe-à-Pitre Cedex, Guadeloupe.

Reçu le 18.6.1993, accepté le 14.9.1993.

A. Gueye D. Martinez Mb. Mbengue Th. Dieye A. Diouf

La zone nord-soudanienne

Elle possède les caractères soudaniens tant sur le plan climatique que de la végétation (1). Parmi le cheptel bovin de cette région, on distingue à la fois des Ndama et des Diakoré. L'infestation du bétail par *Amblyomma variegatum* est faible (12).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Suivi sérologique des veaux

Des suivis séro-épidémiologiques sont effectués pendant 18 à 21 mois dans la zone des Niayes, la zone sahélienne et la zone nord-guinéenne, sur des veaux nés et élevés respectivement dans ces régions. Chaque individu est identifié par une boucle numérotée, fixée à l'oreille.

Dans la zone des Niayes, à partir de 1988, 102 veaux sont suivis, dont 30 âgés au départ de 0 à 1 mois, 34 de 1 à 3 mois et 38 de 3 à 6 mois ; en 1989, 69 veaux sont rajoutés à ces effectifs.

Dans la zone nord-guinéenne, cette étude porte sur 162 individus presque tous nés en 1989, dont 78 âgés au départ de 0 à 1 mois et 84 de 1 à 3 mois.

Au niveau de la zone sahélienne : à partir de 1988, 168 veaux ont fait l'objet d'un suivi, et cet effectif comprend 73 veaux de 0 à 1 mois au départ, 72 de 1 à 3 mois et 23 de 3 à 6 mois ; en 1989, 38 veaux supplémentaires âgés de 0 à 1 mois complètent l'échantillon.

Corrélation entre sérologie maternelle et sérologie du veau

Afin d'établir une corrélation entre la situation immunitaire de la mère et celle du veau durant les dix premiers jours après sa naissance, parmi les veaux suivis, 69 individus de la zone des Niayes et 60 de la zone nord-guinéenne sont prélevés en même temps que leurs mères.

Séroprévalence chez les bovins adultes

À la saison sèche et à la saison des pluies, dans chacune des zones écologiques précédemment citées, un échantillon de 200 bovins est pris au hasard et chaque individu subit un prélèvement. Pour la zone nord-soudanienne, les prises de sang ne sont effectuées qu'à la saison sèche. Les sérums recueillis de ces prélèvements sanguins sont centrifugés à la vitesse de 3 000 tours/min pendant 15 min puis répartis dans des tubes en plastique de 2 ml et conservés à -20°C.

Production d'antigène

Le stock Sénégal de *Cowdria ruminantium*, originaire de la zone des Niayes (8), a été utilisé pour la préparation des antigènes nécessaires à la réalisation des sérologies. Pour ce faire, les *Cowdria* ont été produites en culture de cellules endothéliales bovines selon la méthode décrite par MARTINEZ *et al.* (20). Lorsque la lyse du tapis cellulaire provoquée par le parasite atteint 90 p. 100 environ, les cellules encore adhérentes au flacon sont grattées et mélangées au surnageant. Ce dernier est alors centrifugé à 2 500 g pendant 15 min. Le culot resuspendu en tampon PBS constitue l'antigène qui est conservé à -20°C sous forme d'aliquotes jusqu'à utilisation.

Immunofluorescence indirecte

Après décongélation, la suspension d'antigène est diluée au 1/100 dans du PBS (pH = 7,4) et déposée sur des lames à immunofluorescence à raison de 10 µl par spot. Les lames sont séchées puis fixées avec du méthanol et utilisées immédiatement. Sur chaque spot, on dépose 10 µl de sérum dilué au 1/80 et on incube en atmosphère humide à la température du laboratoire pendant 30 min. Chacune des lames porte un sérum négatif et un sérum positif, dilués au 1/80, servant de témoins de spécificité. Les lames sont ensuite lavées une fois avec du PBS puis trempées dans cette solution durant 10 min. Du sérum anti-IgG bovines conjugué à la fluorescéine et dilué au 1/100 dans du PBS contenant 0,01 p. 100 de bleu Evans est ajouté. Les lames sont remises en atmosphère humide pendant 30 min puis lavées et trempées comme précédemment dans du PBS. Les lames sont montées avec du glycérol et examinées au microscope à immunofluorescence.

RÉSULTATS

Suivi sérologique des veaux

Les résultats des suivis dans la zone des Niayes et la zone nord-guinéenne sont illustrés dans les tableaux I et II. Le pourcentage des veaux présentant des anticorps durant le mois qui suit la naissance est d'environ 70 p. 100 dans ces deux régions. Cette valeur augmente progressivement pour atteindre 100 p.100 après 6 mois.

Au niveau de la zone sahélienne, aucun résultat positif n'a été obtenu, ce qui traduit une prévalence nulle de l'infection dans cette région.

Corrélation entre sérologie maternelle et sérologie du veau

Dans la zone des Niayes, sur les 69 couples mère-veau, toutes les mères se sont révélées positives, indiquant une prévalence de 100 p. 100 de l'infection sur ces animaux, alors que l'on distingue chez les veaux 47 cas

positifs et 22 cas négatifs (tableau I) correspondant à un taux de positivité de 68 p.100 dans ce groupe.

Dans la zone nord-guinéenne, sur les 60 mères prélevées, la prévalence observée est de 100 p. 100, tandis que chez les veaux, seuls 44 individus présentent des anticorps, les 16 autres étant négatifs, ce qui donne un taux de positivité de 73 p. 100 (tableau II).

TABLEAU I Suivi sérologique des veaux dans la zone des Niayes.

Saison de naissance	Classe d'âge (en mois)							
	0-1	1-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21
SS 1988		100 (11)*	100 (11)	100 (11)	100 (11)	100 (11)	100 (8)	100 (5)
SP 1988	73,3 (30)	NF 95,7 (23)	90,0 (30) 95,7 (23) 94,7 (38)	100 (28) 100 (23) 100 (37)	100 (28) 100 (23) 100 (37)	100 (26) 100 (23) 100 (37)	100 (25) 100 (21) 100 (36)	100 (22) 100 (14) 100 (26)
SS 1989	40,0 (5)**	NF	100 (5)	100 (5)	100 (1)	100 (1)	100 (1)	NF
SP 1989	70,3 (64)**	NF	82,4 (68)	100 (51)	100 (10)	NF	NF	NF
Prévalence totale	69,7 (99)	97,1 (34)	92,4 (175)	100 (155)	100 (110)	100 (98)	100 (91)	100 (67)
	76,7 (133)							

* = pourcentage d'animaux séropositifs (effectifs) ; ** = veaux prélevés en même temps que leur mère.
SS = saison sèche ; SP = saison des pluies.
NF = non fait.

TABLEAU II Suivi sérologique des veaux dans la zone nord-guinéenne.

Saison de naissance	Classe d'âge (en mois)							
	0-1	1-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21
SS : - décembre 1988 + - janvier/février 1989	61,1 (18)*	92,8 (84)	100 (17) 100 (73)	100 (10) 100 (56)	100 (4) 100 (37)	100 (21)	100 (8)	
SP 1989	80 (25)**		NF	100 (25)	100 (22)	NF	NF	NF
SS décembre 1989	68,5 (35)**	NF	90,9 (33)	100 (30)	NF	NF	NF	
Prévalence totale	69,8 (78)	92,8 (84)	97,7 (148)	100 (118)	100 (41)	100 (21)	100 (8)	
	81,3 (162)							

* = pourcentage d'animaux positifs (effectifs) ; ** = veaux prélevés en même temps que leurs mères.
SS = saison sèche ; SP = saison des pluies.
NF = non fait.

TABLEAU III Séroprévalence chez les bovins adultes.

Zone écologique	Période		Total récoltes mensuelles d' <i>A. variegatum</i> sur 40 bovins pendant 15 mois	
	Saison sèche	Saison humide	Total	Abondance relative (en p. 100)
Zone des Niayes	97,7 (175)*	87,3 (126)	8 656** (GUEYE et al. 1987)	28,7
Zone sahélienne	0 (165)	0 (101)	0 (GUEYE et al. 1987)	0
Zone nord-guinéenne	93,6 (202)	92,7 (178)	21 280 (GUEYE et al. à paraître)	77,4
Zone nord-soudanienne	5,5 (200)		89 (GUEYE et al. 1989)	4,09

* : pourcentage d'animaux séropositifs (effectif) ; ** : étude réalisée durant 18 mois.

Séroprévalence chez les bovins adultes

Les résultats sont rapportés dans le tableau III. Ils témoignent d'une prévalence très élevée de l'infection dans la zone des Niayes et la zone nord-guinéenne avec un taux supérieur à 90 p. 100. Dans la zone nord-soudanienne, la prévalence très faible est de l'ordre de 5 p. 100. En zone sahélienne, l'infection est inexistante.

DISCUSSION

La séropositivité précoce des veaux, apparaissant dès la période du 2^e au 10^e jours après leur naissance, témoigne d'une transmission passive d'anticorps maternels par le colostrum. Si la grande majorité des individus en reçoit, certains veaux se révèlent cependant négatifs. L'absence de réponse positive au test chez ces derniers est-elle la conséquence du non-transfert d'anticorps colostraux par la mère ou tout simplement d'une consommation insuffisante de colostrum par le veau ?

Dans les zones écologiques où le niveau des populations d'*Amblyomma variegatum* est élevé, en l'occurrence la région des "Niayes" et la zone nord-guinéenne, on note parmi les bovins adultes une petite fraction de l'ordre de 8 à 13 p. 100 des effectifs échantillonnés sans anticorps. Ces animaux ne sont pas pour autant affectés par la maladie qui sévit à l'état d'hyperenzootie dans les Niayes (8, 9). La survie de ces bovins dans ces conditions peu propices trouverait-elle alors son explication dans les

observations de DU PLESSIS *et al.* (6) sur la nature essentiellement cellulaire de l'immunité en ce qui concerne la cowdriose ? Le défaut de réponse humorale constaté chez quelques individus pourrait ainsi résulter de l'interférence même momentanée de facteurs défavorables à une production correcte d'anticorps. Et ce type de carence immunitaire n'entraînerait pas automatiquement un risque pour la vie de ces ruminants.

Le taux élevé d'animaux séropositifs constaté dans certaines régions signifierait *a priori* une prévalence très forte de l'infection par *Cowdria*. Cette interprétation est tempérée par les réactions croisées observées à l'immunofluorescence indirecte entre *Cowdria ruminantium* et diverses espèces d'*Ehrlichia* (2, 7, 18). Les études réalisées au Sénégal ces dernières années par l'introduction dans la région des "Niayes" de bovins de races exotiques (8) et de moutons provenant de la zone sahélienne, où *Amblyomma variegatum* n'est pas endémique (13), indiquent pourtant une intensité de transmission très élevée de l'infection. En effet, la quasi-totalité de ces animaux conduits ici sur les pâturages naturels ne survivent pas au-delà d'un à deux mois et meurent généralement de cowdriose. Par ailleurs, les chevreaux nés dans cette région succombent également à la maladie dès qu'ils commencent à fréquenter les pâturages après avoir été maintenus après leur naissance dans leur enclos au village (9). Néanmoins, un élément d'incertitude existe quant à la signification des résultats d'un tel suivi séro-épidémiologique, d'autant que l'on sait qu'*Ehrlichia bovis* existe au Sénégal et aurait également la tique *A. variegatum* comme vecteur (22).

CONCLUSION

Les résultats du suivi séro-épidémiologique sont en adéquation avec la distribution et l'abondance du vecteur. Pour le cheptel bovin indigène des zones à populations d'*Amblyomma variegatum* importantes, l'absence de mortalité imputable à la cowdriose traduit une situation de stabilité enzootique. En ce qui concerne les zones en

marge des aires d'endémicité du vecteur, la faiblesse des populations de tiques ne permet pas d'assurer une infection des bovins à grande échelle. L'impact éventuel de la maladie sur les animaux non immunisés demeure inconnu et mérite d'être évalué.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBREVILLE (A.). Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Paris, Sociétés d'Éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1949. 351 p.
- CAMUS (E.). Contribution à l'étude épidémiologique de la cowdriose (*Cowdria ruminantium*) en Guadeloupe. Thèse doct. Sci., Orsay, Université de Paris Sud, 1987. 202 p.
- DAUBNEY (R.). Heartwater (*Rickettsia ruminantium*). Rép. Kenya, Dept. Agric., 1929-1930. P. 325-332.
- DAUBNEY (R.). Natural transmission of heartwater of sheep by *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794). *Parasitology*, 1930, **2** (2) : 260-267.
- DU PLESSIS (J.L.). The application of the indirect fluorescent antibody test to the serology of heartwater. In : Proc. int. Conf. "Tick biology and control". Grahamstown, South Africa, 1981. P. 47-52.
- DU PLESSIS (J.L.), BERCHE (P.), VAN GAS (L.) T-cell mediated immunity to *Cowdria ruminantium* in mice: the protective role of LYT-2+T-cells. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1991, **58** : 171-179.
- DU PLESSIS (J.L.), MALAN (L.). Problems with the interpretation of epidemiological data in heartwater : a study on 23 farms. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1987, **54** : 427-433.
- GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), KEBE (B.), DIOUF (A.). Note épidémiologique sur la cowdriose bovine dans les Niayes au Sénégal. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** (3) : 217-219.
- GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.). Situation épizootologique actuelle de la cowdriose des petits ruminants dans les Niayes du Sénégal. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (3) : 268-271.
- GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.), SEYE (M.). Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. I. La région des Niayes. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** : 381-393.
- GUEYE (A.), CAMICAS (J.L.), DIOUF (A.), MBENGUE (Mb.). Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. II. La région sahélienne. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1987, **40** : 119-125.
- GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.). Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. III. La zone nord-soudanienne. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (3) : 411-420.
- GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.), VASSILIADES (G.). Prophylaxie de la cowdriose et observation sur la pathologie ovine dans la région des Niayes. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (4) : 497-503.
- GUEYE (A.), CAMICAS (J.L.). Distribution des tiques du bétail. In : Elevage et potentialités pastorales sahéliennes. Synthèses cartographiques, Sénégal. Maisons Alfort, IEMVT/CTA, 1989. p. 20.
- GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.), SONKO (M.L.). Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. V. La zone nord-guinéenne. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* (à paraître).
- KARRAR (G.). Further studies on the epizootiology of heartwater in the Sudan. *J. vet. Sci. Anim. Husband.*, 1966, **6** : 83-85.
- LEWIS (E.A.). Annual Report for 1947. Department of Veterinary Services, Kenya. Nairobi, Gov. Printer, 1949. p. 51.
- LOGAN (L.), HOLLAND (C.J.), MEBUS (C.A.), RISTIC (M.). Serological relationship between *Cowdria ruminantium* and certain *Ehrlichia*. *Vet. Rec.*, 1989, **119** (18) : 458-459.
- LOUNSBURY (C.P.). Tick heartwater experiments. *Agric. V. Cape. G.H.*, 1900, **16** : 682-687.
- MARTINEZ (D.), SWINKELS (J.), CAMUS (E.), JONGEJAN (F.). Comparaison de trois antigènes pour le sérodiagnostic de la cowdriose par immunofluorescence indirecte. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1990, **43** (2) : 159-166.
- NEITZ (W.O.). Die oordraging van hartwater deur *Amblyomma pomposum* (Dönitz. 1909). *S. Afr. Sci.*, 1947, **1** : 83.
- RIOCHE. La rickettsiose générale bovine au Sénégal. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (4) : 485-494.

A. Gueye D. Martinez Mb. Mbengue Th. Dieye A. Diouf

GUEYE (A.), MARTINEZ (D.), MBENGUE (Mb.), DIEYE (Th.), DIOUF (A.). Epidemiology of cowdriosis in Senegal. II. Results of sero-epidemiological investigations. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1993, 46 (3): 449-454

The authors report the results of sero-epidemiological monitoring of Zebu, Diakoré and Ndama cattle in the Sahel, Niayes and North Guinea zones, respectively. Calves aged 0-3 or 3-6 months were subjected to blood sampling every three months for a period of 20 months. In the Niayes and North Guinea zones, the immunofluorescence test showed that about 70 % of 0-1 month old calves reacted positively to the *Cowdria ruminantium* antigen, whereas the prevalence was 92 % between 3 and 6 months. After the age of 6 months, the results were 100 % positive. In the Sahelian area, the prevalence of the infection was null. Results obtained with a sample of about 100 adult cattle from the Sahel, Niayes, North Sudan and North Guinea zones, showed a good correlation between positivity rates and the size of *Amblyomma variegatum* populations.

Key-words: Diakoré cattle - Ndama cattle - Zebu cattle - Calf - Heartwater - *Cowdria ruminantium* - Antigen - Epidemiology - Pathological survey - Immunofluorescence - Prevalence - *Amblyomma variegatum* - Senegal.

GUEYE (A.), MARTINEZ (D.), MBENGUE (Mb.), DIEYE (Th.), DIOUF (A.). Epidemiología de la cowdriosis, en Senegal. II. Resultados del seguimiento sero-epidemiológico. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1993, 46 (3): 449-454

Los autores presentan los resultados de seguimientos sero-epidemiológicos llevados a cabo en la zona sahelina, la zona de Niayes y la zona nor guineense, sobre cebúes, bovinos Diakoré y taurinos Ndama respectivamente. Durante 20 meses se obtuvieron muestras sanguíneas trimestrales de terneros de 0 à 3 meses y de 3 à 6 meses de edad. El test de inmunofluorescencia mostró que aproximadamente 70 p. 100 de los terneros de 0 à 1 mes de edad, originarios de las zonas de Niayes y nor guineense, presentaron resultados positivos para el antígeno de *Cowdria ruminantium*, mientras que la prevalencia fue del 92 p. 100 entre 3 y 6 meses de edad. A partir del segundo trimestre, se obtienen 100 p. 100 de resultados positivos. En la zona sahelina, la prevalencia de la infección es nula. Los resultados obtenidos a partir de una muestra de un centenar de bovinos adultos, en las zonas ecológicas sahelina, Niayes, nor sudanense y nor guineense indican una buena correlación entre las tasas de positividad y la importancia de las poblaciones de *Amblyomma variegatum*.

Palabras calves : Bovino Diakoré - Bovino Ndama - Cebú - Ternero - Cowdriosis - *Cowdria ruminantium* - Antígeno - Epidemiología - Encuesta patológica - Inmunofluorescencia - Prevalencia - *Amblyomma variegatum* - Senegal.