

A.F. Gomes¹P. Kageruka²J. Brandt²

Épidémiologie de la babésiose bovine dans le sud-ouest de l'Angola

GOMES (A.F.), KAGERUKA (P.), BRANDT (J.), Épidémiologie de la babésiose bovine dans le sud-ouest de l'Angola. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (4) : 429-435

Une enquête épidémiologique sur la babésiose bovine a été effectuée dans le sud-ouest de l'Angola. La technique de l'hématocrite utilisée comme méthode de concentration détecte nettement plus de cas que le frottis de sang classique. Seul *B. bigemina* est l'agent étiologique identifié et *B. decoloratus* l'unique tique du genre *Boophilus* présente dans toutes les localités où l'enquête a été menée. La sérologie par l'immunofluorescence indirecte est une meilleure approche pour évaluer les situations endémiques. Les taux d'inoculation enregistrés montrent que la majorité des troupeaux et fermes échantillonnés sont dans une situation de stabilité endémique. La maladie ne pose aucun problème dans le secteur traditionnel. Elle est responsable de morbidité et de mortalité dans les entreprises agraires où la lutte contre les vecteurs est inadéquatement appliquée. *Mots clés* : Babésiose - *Babesia bigemina* - Épidémiologie - Diagnostic - Technique de l'hématocrite - Immunofluorescence indirecte - *Boophilus decoloratus* - Angola.

INTRODUCTION

Les tiques et les maladies qu'elles transmettent constituent une contrainte importante pour le développement et l'amélioration de l'élevage en Afrique. Elles sont responsables d'une baisse de la productivité et d'un taux de mortalité relativement élevé. Au niveau mondial, on estime à 800 millions le nombre de bovins affectés et à plusieurs milliard de dollars US le coût de la lutte contre les tiques et les maladies qu'elles transmettent (9).

La babésiose a été signalée depuis longtemps en Angola (10, 11). Pourtant, très peu d'informations sur sa distribution et sa prévalence sont disponibles, et son impact sur le développement socio-économique est peu connu. La présente étude est basée sur une enquête polyvalente, parasito-séro-entomologique. Son but est de rassembler des données permettant une estimation de la situation endémique afin d'esquisser une ou des stratégies de lutte contre la babésiose bovine et le contrôle des tiques vectrices.

1. Instituto de investigação Veterinaria, Caixa Postal, 7, Huambo, Angola.

2. Institut de Médecine tropicale, Nationalestraat 155, B-2000 Antwerpen 1, Belgique.

Reçu le 11.7.1991, accepté le 7.1.1992.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Échantillonnage

L'enquête a été menée dans le sud-ouest de l'Angola (fig. 1). Cette région accueille environ 90 p. 100 du cheptel bovin du pays. Les investigations ont été réalisées dans les élevages du secteur traditionnel et dans les entreprises agraires dont les systèmes d'élevage et l'environnement écologique sont différents.

Les troupeaux du secteur traditionnel sont composés d'animaux de races autochtones appartenant au groupe Sanga. La production est de type extensif avec des pâturages naturels dans des zones communautaires. Certains éleveurs, grâce à l'aide de l'État, utilisent des bains acaricides et pratiquent les vaccinations. L'échantillonnage a été réalisé dans les troupeaux appartenant aux principaux groupes ethniques d'éleveurs : Nyaneka-Humbe, Herero et Ambo.

Le bétail des entreprises agraires est constitué d'animaux de races exotiques et de sujets issus du croisement avec les races autochtones (tabl. I). L'exploitation est de type

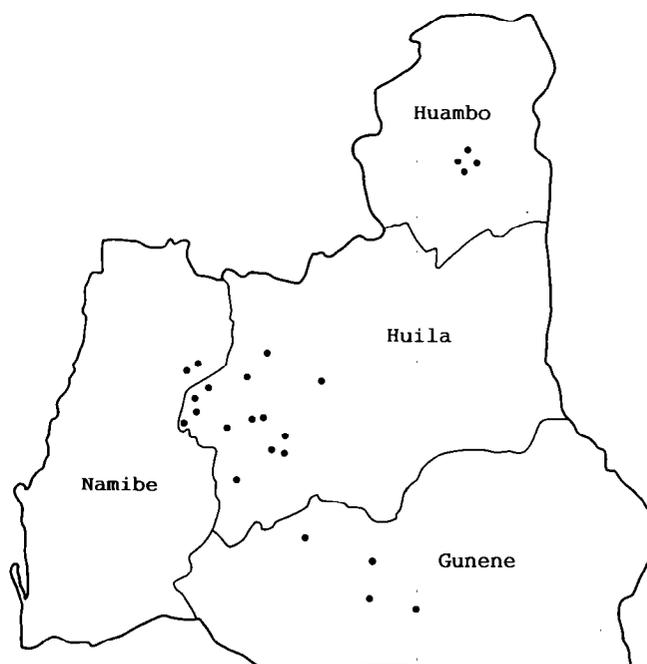


Fig. 1 : Points d'échantillonnage.

extensif. Les pâturages naturels sont parfois améliorés. On y utilise, à des degrés divers, les technologies modernes en matière sanitaire et alimentaire.

Prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés au cours des mois de janvier et février 1989, parmi les sujets âgés de 6 à 24 mois selon un échantillonnage aléatoire simple. Le sang a été prélevé à la veine jugulaire. Une partie, avec anticoagulant (éthylène-diamine tétracétate de soude), a servi à la réalisation des examens parasitologiques ; l'autre, sans anticoagulant, a permis de récolter le sérum destiné à la sérologie.

A chaque point d'échantillonnage les tiques ont été prélevées sur au moins trois animaux, appartenant à la tranche d'âge 6-24 mois et choisis au hasard. Elles ont

été conservées dans l'alcool à 70 p. 100 avant identification. Le degré de contrôle des tiques des troupeaux assujettis à l'application d'acaricides a été apprécié suivant la classification de DE VOS et POTGIETER (1).

Examen parasitologique

Les recherches parasitologiques sont basées sur l'examen de frottis de sang classique (FSC) et les étalements globulaires après concentration par la technique de l'hématocrite (HCT).

La méthode de concentration est la suivante : les tubes capillaires héparinés sont remplis au 3/4 et centrifugés à 12 000 tours/min pendant 3 à 4 minutes. On mélange 2 à 3 mm de couche supérieure du culot globulaire avec un peu de plasma puis on réalise un étalement en forme de frottis. Les frottis sont fixés au méthanol pendant 2 min et colorés au Giemsa.

TABLEAU I Composition des fermes échantillonnées dans le secteur d'entreprises agraires.

Province	Ferme	Race	Type d'exploitation	Alimentation
Huambo	Estação Zootécnica Huambo	Brown Swiss, Red Danish et métis	Extensif	Pâturages naturels
	Fazenda experimental	Simmental, Brown Swiss, indigènes et métis	Extensif	Pâturages naturels
	Conceição	Brown Swiss	Extensif	Pâturages naturels
	Chianga	Charolais, Brown Swiss, Red Danish, indigènes et métis	Extensif	Pâturages naturels
Huila	Estação Zootécnica Humpata	Brown Swiss, Friesian	Semi-intensif	Pâturages naturels et améliorés
	Calota	Croisements de Charolais, Brown Swiss, Zébu et indigènes	Extensif	Pâturages naturels
	Vicolonga	Charolais, Brown Swiss, Simmental, Zébu et métis	Extensif	Pâturages naturels
	Chimbolelo	Brown Swiss, Charolais, Simmental, Zébu, Africander et métis	Extensif	Pâturages naturels et améliorés
Cunene	Lutombo	Croisements entre Zébu et indigènes	Extensif	Pâturages naturels

L'examen microscopique est fait avec un objectif à immersion (x 1 000) ; il est considéré comme négatif lorsqu'aucun parasite n'est détecté après 15 min d'observation.

Sérodiagnostic

L'immunofluorescence indirecte (IFI) est utilisée pour la mise en évidence des anticorps (7). L'antigène est constitué de frottis de sang de veaux parasités par *B. bigemina*, souche nigériane, stabilat GU 177, mis à notre disposition par le Pr UILENBERG (IEMVT). Le conjugué fluorescent utilisé est composé de gammaglobulines de lapin anti-IgG (Fc et Fab) et de bovin, conjuguées à la fluorescéine (RAB/FITIC, Nordic Immunological Laboratories). Le titre seuil de positivité a été fixé à 1/80 en comparant les sérums prélevés sur des vaches provenant d'une région indemne de babésiose en Belgique, et des sérums de référence positif et négatif mis à notre disposition par l'International Laboratory for Research on Animal Disease (ILRAD, Nairobi, Kenya). La lecture de la réaction a été faite au microscope à fluorescence Leitz Ortholux II à l'agrandissement x 500.

Estimation des taux d'inoculation

L'estimation des taux d'inoculation de *B. bigemina* est basée sur la prévalence de porteurs d'anticorps spécifiques suivant la méthodologie préconisée par MAHONEY (4), DE VOS et POTGIETER (1). Les résultats sont analysés statistiquement par le test de Chi².

RÉSULTATS

Les prévalences parasitologique et sérologique de *B. bigemina* dans les troupeaux et fermes échantillonnées sont présentées dans les tableaux II et III. Le tableau IV présente des prévalences comparatives des deux secteurs d'élevage par province.

Sur 312 échantillons où les recherches parasitologiques et sérologiques sont effectuées simultanément, 75 cas sont microscopiquement détectés dont 73 à l'aide de la

TABLEAU II Prévalences parasitologique (HCT) et sérologique (IFI) de *Babesia bigemina* dans les élevages du secteur traditionnel.

Province	Municipalité	Echantillonnage		Prévalence (p. cent) <i>B. bigemina</i>	
		Troupeaux	Nombre examiné	HCT	IFI
Huambo	Huambo	1	14	92,9	100
Huila	Lubango	3	14	71,4	100
			13	38,5	76,9
			13	46,2	92,3
	Quipungo	1	33	12,1	57,6
	Chibia	2	12	16,7	100
			9	33,3	100
	Chiange	1	29	17,2	100
Cunene	Cahama	1	9	0	44,4
	Cuanhama	1	13	0	0
Namibe	Bibala	1	8	0	62,5

TABLEAU III Prévalences parasitologique (HCT) et sérologique (IFI) de *Babesia bigemina* dans les fermes du secteur d'entreprises agraires.

Province	Municipalité	Echantillonnage		Prévalence (p. cent) <i>B. bigemina</i>	
		Fermes	Nombre examiné	HCT	IFI
Huambo	Huambo	4	19	26,3	100
			10	20,0	100
			12	8,3	75
			12	75	100
Huila	Humpata	1	24	0	62,5
	Chibia	3	14	0	78,6
			22	36,4	90,9
	Chiange	1	21	4,8	85,7
Cunene	Ombadja	1	11	9,1	63,6

TABLEAU IV Prévalences parasitologique (HCT) et sérologique (IFI) comparatives de *Babesia bigemina* des deux secteurs d'élevage par province.

Province	Secteur traditionnel		Secteur d'entreprises	
	HCT (p. cent)	IFI (p. cent)	HCT (p. cent)	IFI (p. cent)
Huambo	92,90	100	32,40	93,75
Huila	33,63	89,54	10,30	82,04
Cunene	0	22,20	9,1	63,6

technique de l'hématocrite (HCT) et 14 par l'examen d'un frottis de sang classique. L'IFI a dépisté 249 séropositifs. Parmi tous les troupeaux du secteur traditionnel échantillonnés, un seul est négatif parasitologiquement et sérologiquement, tandis que deux sont uniquement positifs en sérologie. *B. bigemina* est l'unique agent étiologique de la babésiose identifié.

Les taux d'inoculation de *B. bigemina* sont indiqués dans les tableaux V et VI. Seuls sont considérés les troupeaux et les fermes où la récolte des tiques a eu lieu sur au moins cinq animaux âgés de 6 à 12 mois. Il n'est pas tenu compte des troupeaux appartenant au secteur traditionnel échantillonnés à Chiange et Bibala parce qu'ils sont assujettis à la transhumance, ce qui fait que les données obtenues peuvent ne pas être représentatives de ces localités.

Boophilus decoloratus est identifié dans tous les échantillons, exceptés les prélèvements effectués dans la province de Cunene. C'est la seule espèce du genre *Boophilus* observée (fig. 2).

Dans le secteur d'élevage traditionnel, une seule baignoire est opérationnelle. Elle utilise le toxaphène ou le chlorphenvinphos, selon la disponibilité, à des intervalles variables. Le contrôle des tiques n'y est pas satisfaisant. Il est nul dans tous les autres troupeaux échantillonnés appartenant au même secteur d'élevage.

TABLEAU V Taux d'inoculation de *Babesia bigemina* parmi les veaux du secteur traditionnel avec une moyenne d'âge de neuf mois.

Province	Municipalité	Taux d'inoculation
Huambo	Huambo	0,111
Huila	Lubango	0,0085
	Quipungo	0,0034
	Chibia	0,111
Cunene	Cahama	0,0019
	Cuanhama	< 0,0002

TABLEAU VI Taux d'inoculation de *Babesia bigemina* parmi les veaux du secteur d'entreprises agraires avec une moyenne d'âge de neuf mois.

Province	Municipalité	Ferme	Taux d'inoculation
Huambo	Huambo	Estação Zootécnica	0,111
		Fazenda Experimental	0,111
		Chianga	0,111
Huila	Humpata	Estação Zootécnica	0,0039
		Calota	0,0060
		Vicolonga	0,0085
		Chimbolelo	0,0070
Cunene	Ombadja	Lutombo	0,0039

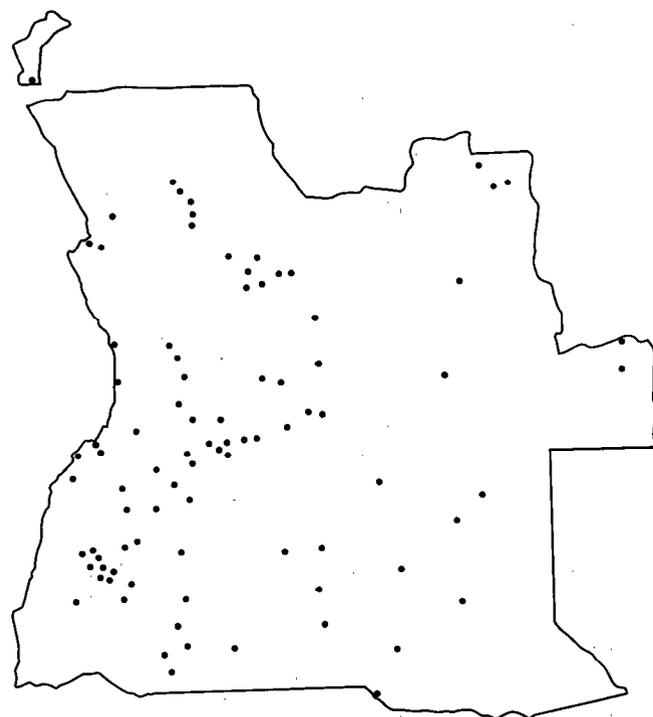


Fig. 2 : Distribution de *Boophilus decoloratus* en Angola.

Dans le secteur d'entreprises agraires, les fermes échantillonnées appliquent des acaricides. Les produits employés, les méthodes et les intervalles d'application sont variables. La situation de contrôle de tiques est nulle ou non satisfaisante dans six sur neuf fermes échantillonnées.

Le toxaphène et le chlorphenvinphos sont les acaricides employés. Leur choix n'obéit à aucun critère technique, mais uniquement à la disponibilité des produits sur le marché. Les méthodes d'application les plus utilisées sont la baignoire et, dans une moindre mesure, la douche individuelle. Dans les élevages où cette dernière méthode est appliquée, cela semble être fait de manière inadéquate, le contrôle des tiques étant non satisfaisant.

DISCUSSION

La technique de concentration (HCT) a permis de diagnostiquer 73 cas sur 312 sujets examinés, soit 23,4 p. 100, tandis que le rendement du frottis de sang classique (FSC) n'est que de 14 dépistages, soit 4,5 p. 100. Ainsi, la technique de l'HCT, qui est simple et rapide dans les conditions du terrain, permet de diagnostiquer 5 fois plus de cas que l'examen du FSC.

La babésiose à *B. bigemina* étant caractérisée par des vagues parasitémiques périodiques et les réinfections, un dépistage répété à des intervalles réguliers permet d'enregistrer une prévalence de la maladie plus proche de la réalité épidémiologique, en utilisant l'HCT comme méthode de diagnostic parasitologique. Il faut noter que les cas parasitologiquement positifs sont plus nombreux parmi les sujets âgés de 6 à 12 mois.

Toutefois, l'estimation des situations endémiques de *B. bigemina* étant davantage basée sur le contact de l'animal avec le parasite et l'élaboration des anticorps spécifiques, la technique d'IFI a un rendement nettement meilleur que la mise en évidence du parasite ($P < 0,0001$) ; dans le présent travail, ce rendement est évalué à 3,32 fois supérieur à celui de la technique de concentration HCT.

L'évaluation des situations endémiques de la babésiose bovine dans les zones où cette enquête a été menée est basée sur les études effectuées en Australie, en Afrique du Sud et au Zimbabwe (1, 5, 6). Selon ces auteurs, compte tenu des résultats du diagnostic sérologique (IFI), on distingue quatre degrés de situations endémiques suivant les taux de séroconversion positive : plus de 70 p. 100 indiquent des situations de stabilité ; de 21 à 70 p. 100 correspondent à des situations d'instabilité ; de 1 à 20 p. 100 indiquent des situations où la maladie est minimale ; la situation sans maladie correspond à 0 p. 100.

Les résultats sérologiques obtenus en utilisant l'IFI dans le sud-ouest de l'Angola montrent que la province de Huambo, et la plus grande partie de la province de Huila, sont considérées comme des régions endémiques. Les situations d'instabilité endémique observées sont la conséquence d'une application inadéquate des acaricides ou des conditions climatiques momentanément défavorables au développement des vecteurs. Ce dernier

facteur intervient surtout dans certaines zones de la province de Huila à l'ouest de la ligne qui relie Lubango, Caoula et Calugembe et au sud de celle qui relie Chibia à Cassinga.

Les régions limitrophes de la province de Huila avec celle de Cunene, la grande partie de cette dernière et la partie de la province de Namibe où la pluviosité est supérieure à 400 mm constituent des zones marginales. Dans ces zones, la population des tiques fluctue et le taux d'infection des veaux est réduit et variable ; elle amène parfois une situation d'instabilité endémique. C'est le cas de la municipalité de Cahana. La prévalence élevée de séroconversions enregistrées à Omandja est surtout due au fait que le bétail échantillonné venait d'être transféré, six mois auparavant, d'une ferme de la province de Huila où la prévalence de *B. bigemina* est élevée.

La transhumance, durant la saison sèche est une pratique courante dans certaines régions où l'enquête a été effectuée. Son influence sur l'épidémiologie de la babésiose bovine varie selon la région d'origine, les voies suivies et la situation endémique de la région de transhumance. Ainsi, dans la province de Namibe, la transhumance dans les zones à situation endémique marginale du nord, entraîne peu de variation sur la prévalence de la maladie. Au contraire, dans la municipalité de Chiange, province de Huila, où la transhumance a lieu vers les zones hautes et où les tiques abondent, on constate une prévalence élevée des anticorps contre *B. bigemina*.

Une autre variable épidémiologique de l'évaluation des situations endémiques de la babésiose bovine est le taux d'inoculation, c'est-à-dire la probabilité journalière de transmission de *B. bigemina* par le vecteur à un individu susceptible (8). Le plus grand risque d'éclatement de l'endémie est associé à des taux d'inoculation situés entre 0,0005 et 0,005 piqûres infectantes par animal et par jour (5). Ce taux dépend de la sensibilité des races bovines et de la densité des tiques vectrices potentielles de *B. bigemina*. Au cours de cette enquête, *Boophilus decoloratus* est la seule espèce de tique vectrice potentielle identifiée dans toutes les régions excepté à Cunene où, pourtant, les recherches entomologiques antérieures affirment sa présence.

Dans le sud-ouest de l'Angola, la diversité des conditions écologiques exerce une grande influence sur la dynamique de la population de vecteurs et sur l'amplitude des taux d'inoculation, compte tenu des tranches d'âge (6 à 12 mois) composant l'échantillon examiné et les taux de séroconversion enregistrés. L'amplitude des taux d'inoculation relevés traduit les situations de maladie minimale (< 5 p. 100) et de stabilité endémique (> 90 p. 100) (2, 4, 5).

La maladie ne paraît pas poser de problème de santé dans la plupart des troupeaux du secteur traditionnel. D'après les éleveurs, la majorité des cas enregistrés appartiennent au secteur des entreprises agraires. A cet égard, on ne dispose pas de données statistiques pré-

cises sur la mortalité dans les deux systèmes d'élevage pour étayer cette distinction. Toutefois, on pense que les facteurs discutés dans le paragraphe suivant permettent de justifier cette différence.

En effet, dans le secteur traditionnel, le cheptel est composé de bétail autochtone zébu de type Sanga, plus rustique que les races importées qui composent le principal noyau des fermes commerciales (12). De même, l'usage inadéquat des bains et des douches acaricides pourrait expliquer cette différence. Ce facteur peut notamment être évoqué pour les sujets importés qui n'ont pas pu bénéficier d'une protection spécifique durant leur jeune âge. Dans le système d'élevage non traditionnel, le contrôle des tiques était nul ou non satisfaisant dans six des neuf fermes échantillonnées. Ce facteur ne peut être retenu pour les élevages traditionnels où le cheptel est de race autochtone et où l'usage des acaricides est quasi nul. A cet égard, on sait que l'absence ou l'interruption prolongée de l'utilisation des bains et douches acaricides permettent l'instauration d'une stabilité endémique (6). Leur usage imparfaitement réalisé est responsable de situations d'instabilité endémique.

Des enquêtes similaires ont été effectuées dans des pays limitrophes de l'Angola. Au Zimbabwe les données obtenues révèlent des situations de stabilité endémique (> 80 p. 100 de séroconversion) dans 58 p. 100 des élevages communautaires et inversement, des situations d'instabilité endémique (< 20 p. 100 de séro-conversion pour *B. bigemina*) ont été constatées dans tous les points échantillonnés. Le taux varie de 40 à 74 p. 100. Les taux d'inoculation calculés sont de 0,0035 à 0,0057 et pourraient, pour *B. bigemina*, suggérer des situations d'instabilité. Toutefois, si on tient compte de l'âge des sujets examinés, ils traduisent des situations de stabilité endémique (3).

Les données recueillies au cours de cette enquête permettent de constater :

- l'existence de *B. bigemina* et *B. decoloratus* dans la plupart des points échantillonnés ;

- l'hématocrite comme méthode de concentration parasitaire est nettement meilleure que l'examen d'un frottis de sang classique ;

- la sérologie par la méthode de l'immunofluorescence indirecte est la meilleure approche pour évaluer les situations endémiques ;

- la majorité des troupeaux et fermes échantillonnés sont en situation de stabilité endémique ;

- les situations d'instabilité endémique observées sont dues au contrôle irrégulier des tiques, aux conditions climatiques parfois défavorables au développement des tiques et à la transhumance.

Compte tenu des méthodes actuelles du développement de l'élevage, de la situation sanitaire et de l'existence de *B. decoloratus* sur la quasi-totalité de l'Angola, il est préférable de maintenir, autant que faire se peut, une situation de stabilité endémique. Toutefois celle-ci constitue une contrainte à l'introduction des sujets de races locales ou importées provenant des zones indemnes de babésiose. En outre, il ne faut pas oublier que la stabilité endémique est une situation de prémunition susceptible de défaillance, consécutive notamment à une sous-alimentation en saison sèche ou à des maladies intercurrentes.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Pr. G. UILENBERG (IEMVT) et M. J.-M. KATENDE (International Laboratory for Research on Animal Disease, Nairobi, Kenya) pour le matériel qu'ils ont bien voulu mettre à notre disposition. Nous sommes reconnaissants à Madame R. BEUDEKER pour sa contribution technique.

GOMES (A.F.), KAGERUKA (P.), BRANDT (J.). Epidemiology of bovine babesiosis in South-Western Angola. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (4) : 429-435

An epidemiological survey on bovine babesiosis was carried out in South-Western Angola. Both parasitological and serological methods were used. Use of the packed cell volume (PCV) technique increased up to five times the detection of infected cattle as compared with the thin blood smear method. Although the PCV method provided better information on the parasitological diagnosis, the indirect fluorescent antibody test represents a better approach for the evaluation of endemic situations. Results obtained by this method proved that in most herds and farms investigated there was an endemic stability. The disease did not present any problem in the traditional sector. Cases of babesiosis were only reported in some commercial farms where the control of ticks was inadequate and responsible for endemic instability. *Key words* : Babesiosis - *Babesia bigemina* - Epidemiology - Diagnosis - Packed cell volume technique - Indirect immunofluorescence - *Boophilus decoloratus* - Angola.

GOMES (A.F.), KAGERUKA (P.), BRANDT (J.). Epidemiología de la babesiosis bovina en el sudoeste de Angola. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (4) : 429-435

Se efectuó una encuesta epidemiológica en el sudoeste de Angola. La técnica del hematocrito utilizada como método de concentración, permite una mayor detección de casos que el clásico frotis sanguíneo. En todas las localidades estudiadas, *B. bigemina* fue el único agente etiológico identificado y *B. decoloratus* el único tipo de *Boophilus* presente. La serología por inmunofluorescencia indirecta, permite un mejor acercamiento para la evaluación de las situaciones endémicas. La tasa de inoculación registrada indica que la mayoría de los hatos y fincas muestreados se encuentran en una situación de estabilidad endémica. La enfermedad no representa un problema en medios tradicionales. Es responsable de morbilidad y mortalidad en aquellas explotaciones agrícolas donde la lucha contra los vectores se aplica en forma inadecuada. *Palabras claves* : Babesiosis - *Babesia bigemina* - Epidemiología - Diagnóstico - Técnica del hematocrito - Inmunofluorescencia indirecta - *Boophilus decoloratus* - Angola.

REFERENCES

1. DE VOS (A.J.), POTGIETER (F.F.). The effect of tick control on the epidemiology of bovine babesiosis. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 1983, **50** : 3-5.
2. FAO. Ticks and tick-borne disease control. A practical field manual. Vol. II. 1984. P. 374-380.
3. JONGEJAN (F.), PERRY (D.B.), MOORHOUSE (P.D.S.), MUSISI (F.L.), PEGRAM (R.G.), SNACKEN (M.). Epidemiology of bovine babesiosis and anaplasmosis in Zambia. *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1988, **20** : 234-242.
4. MAHONEY (D.F.). In : KREIER (J.P.). Parasitic protozoa. New York, Academic Press, 1977. Vol. IV. P. 1-52.
5. MAHONEY (D.F.), ROSS (D.R.). Epidemiological factors in the control of bovine babesiosis. *Aust. Vet. J.*, 1972, **48** : 292-298.
6. NORVAL (R.A.I.), FIVAZ (B.H.), LAWRENCE (J.A.), DAILLECOURT (T.). Epidemiology of tick-borne diseases of cattle in Zimbabwe. I. Babesiosis. *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1983, **15** : 87-94.
7. ROSS (J.P.J.), LOHR (K.F.). Serological diagnosis of *Babesia bigemina* infection in cattle by the indirect fluorescent antibody test. *Res. Vet. Sci.*, 1968, **9** : 55-62.
8. SMITH (R.D.). Epidemiology of babesiosis. In : RISTIC (M.), AMBROISE-THOMAS (P.), KREIER (J.P.). Malaria and babesiosis. New perspectives in clinical microbiology. Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, 1984. P. 207-232.
9. SNELSON (J.T.F.). Animal ectoparasites and disease vectors causing major reductions in world food supplies. Rome, FAO Protection bulletin, 1975, **23** : 103-114.
10. SOUSA DIAS (V.A.). Nota prévia sobre os parasitas dos animais domésticos de Angola. *Pecuária*, 1950 : 17-45.
11. SOUSA DIAS (V.A.). Subsídios para o estudo dos ixodédeos de Angola. *Pecuária*, 1950 : 127-280.
12. ZWART (D.), BROCKLESBY (D.W.). Babesiosis : non specific resistance, immunological factors and pathogenesis. *Adv. Parasitol.*, 1979, **17** : 50-113.