

A. Gueye¹
 M. Mbengue¹
 A. Diouf¹
 M. Seye¹

Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. I. La région des Niayes

Les auteurs rapportent les résultats d'une étude sur les tiques et les hémoparasitoses des bovins et des caprins dans la zone des Niayes au Sénégal. Un détiage systématique de 40 bovins et de 40 caprins est réalisé pendant 18 mois afin de déterminer la dynamique des populations et de préciser les sites préférentiels de fixation des différentes espèces. Sur les bovins, les 8 espèces récoltées sont par ordre d'importance : *Boophilus decoloratus*, *Amblyomma variegatum*, *Hyalomma truncatum*, *H. m. rufipes*, *H. impressum*, *Rh. senegalensis*, *Rh. sulcatus*, *Rh. evertsi evertsi*. Sur les caprins : *A. variegatum* constitue l'essentiel des tiques, accessoirement on trouve *H. truncatum*, *B. decoloratus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. e. evertsi*, *Rh. guilhoni*. Parallèlement, des études sont menées sur les hémoparasitoses par réalisation de frottis et de splénectomies. Chez les bovins, sont mis en évidence *Anaplasma marginale*, *Theileria mutans*, *Babesia bigemina*, *Ehrlichia bovis*, *Cowdria ruminantium*, *Trypanosoma vivax*, *T. theileri* et des microfilaires de *Setaria labiata papillosa*. Les infections fréquentes décelées chez les caprins sont occasionnées par *Cowdria ruminantium* et une *Anaplasma*-sp. ; quelques cas d'infection à *Theileria* sont rencontrés. Les caractéristiques de toutes ces enzooties sont précisées. *Mots clés* : Bovin – Caprin – Tique – Hémoparasite – Protozoose – Rickettsie – Sénégal.

végétales a comme corollaire une évolution concomitante de la faune qui lui est associée. La distribution des tiques dépend très largement de l'humidité ambiante ; ainsi les tendances climatiques actuelles laissent-elles supposer une nouvelle répartition des espèces et/ou une variation du niveau des populations.

Les maladies transmises par les tiques n'ont été étudiées jusqu'à présent que de manière très partielle en Afrique de l'Ouest, et les connaissances sur le rôle vectoriel des diverses espèces présentent encore des incertitudes. Les caractéristiques des enzooties au sein des différents biotopes méritent également d'être précisées dans la perspective de la mise au point d'une éventuelle prophylaxie. La nécessité d'approfondir les connaissances sur cette pathologie motive les recherches entreprises dans les principales zones écologiques du Sénégal afin d'appréhender les facteurs essentiels de l'épizootologie des affections causées par ces acariens. Les zones bioclimatiques suivantes (2) font l'objet de ces recherches :

- la région des Niayes ;
- la zone sahélienne (région de Louga) ;
- la zone de la savane sèche (le Sénégal oriental) ;
- la zone de la savane humide ou soudano-guinéenne (la Casamance) ;
- la zone soudano-sahélienne (Siné-Saloum).

Cet article présente les travaux qui ont été réalisés dans les Niayes.

INTRODUCTION

En Afrique occidentale, certaines données de base sur les tiques ont déjà été obtenues, notamment en ce qui concerne leurs hôtes, leur distribution géographique, leur biologie et leur systématique. Les travaux de MOREL (13, 15) sur les tiques de l'Afrique éthiopienne continentale et ceux d'AESCHLIMANN (1) en zone forestière en sont de bonnes illustrations. Leurs publications précisaient la distribution des tiques avant la période de sécheresse actuelle.

Depuis une dizaine d'années, on assiste à une modification des écosystèmes pastoraux, et les principales causes de ce bouleversement sont : une sécheresse quasi endémique, la déforestation et la mise en culture de terres nouvelles. Cette évolution des communautés

LE MILIEU

La région des Niayes est cette bande côtière de quelques dizaines de kilomètres de large située au nord-ouest du Sénégal, entre le Cap-Vert et Saint-Louis (Fig. 1). Elle est comprise entre les isohyètes de 400 mm et 600 mm ; cependant, grâce à l'influence du courant froid des Canaries et aux alizés qui tempèrent l'aridité du climat général de l'intérieur du

1. Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires, ISRA, BP 2057, Dakar-Hann, République du Sénégal.

A. Gueye, M. Mbengue, A. Diouf, M. Seye

TABLEAU I

Données climatologiques	Mois																		
		A 82	M 82	J 82	J 82	A 82	S 82	O 82	N 82	D 82	J 83	F 83	M 83	A 83	M 83	J 83	J 83	A 83	S 83
Température °C	Maxima	25,4	25,9	29,8	31,1	30,4	32,6	32,5	32,7	30,2	33,4	31,4	30,3	26,9	27,9	31,7	33,3	32,6	32,5
	Minima	19,6	19,1	21,8	24,1	23,8	23,7	22,9	18,6	15,5	15,6	17,8	19,4	19,4	21,4	24,1	25,5	25,6	24,9
Humidité relative (p. 100)	Maxima	94,5	94,3	95,1	93,6	94,7	95,9	98,9	95,8	91,0	93,0	94,6	93,0	94,0	91,3	92,2	90,4	92,0	94,1
	Minima	58,1	60,7	57,7	62,9	69,7	61,4	49,6	27,1	17,8	12,6	32,1	42,7	57,9	57,9	56,0	56,6	61,3	67,0

pays soumis à l'harmattan, cette zone écologique bénéficie d'un microclimat particulier caractérisé par des températures modérées et une humidité relative assez élevée (Tabl. I). La pluviométrie enregistrée au cours des années 1982 et 1983 est indiquée sur le tableau II, mais les chiffres présentés ne reflètent pas les normes (504 mm de moyenne annuelle de 1951 à 1980).

Le relief est caractérisé par une série de bandes dunaires et de cuvettes interdunaires qui recèlent des groupements végétaux particuliers (17). Vers le continent, le cordon littoral se termine par un front élevé où s'accumule le sable avant de progresser vers l'intérieur : c'est le front continental du cordon littoral. Cette zone surplombe la « Niaye » proprement dite qui est constituée d'un peuplement dense de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*) situé dans un bas-fond inondé lors de fortes pluies. Cette « Niaye » est prolongée par une grande cuvette marécageuse en certains endroits et dans laquelle sont pratiquées des cultures maraîchères et fruitières (Photo 1). A la lisière de cette cuvette se localisent des *Parinari macrophylla*.



Photo 1 •



Photo 2 •

Au-delà de la zone humide, apparaît une végétation de zone plus sèche avec un tapis graminéen composé de différentes espèces (*Pennisetum pedicellatum*, *Cenchrus biflorus* et de buissons à *Guiera senegalensis*. Cette dernière espèce forme par endroits des peuplements assez importants qui définissent la limite orientale de cette zone humide.

La sécheresse qui sévit depuis une décennie dans les régions sub-sahariennes porte ostensiblement ici ses empreintes sur une végétation qui s'appauvrit en espèces. Si quelques espèces plus sensibles, comme le dattier nain (*Phoenix reclinata*), ont déjà disparu depuis quelques années, d'autres comme les palmiers à huile sont en voie de l'être (Photo 2) à cause de la baisse de la nappe phréatique.

L'élevage de bovins « diakoré » (*) (N'Dama × Zébu) et de caprins communément appelés chèvres du

(*) « diakoré » : terme local, probablement d'origine peulh et désignant le produit du croisement du zébu (*Bos indicus*) et de la race N'Dama (*Bos taurus*).

Sahel est l'une des activités traditionnelles de la région. Depuis quelques années, dans le but d'une amélioration de la production laitière en zone périurbaine, de nouvelles races bovines ont été introduites dans les exploitations : races montbéliarde, Red Sindhi et Sahiwal. Les animaux choisis dans le cadre de cette étude sont les bovins et les caprins autochtones, choix justifié par l'importance de leurs effectifs et par leur mode d'élevage qui est du type semi-extensif.

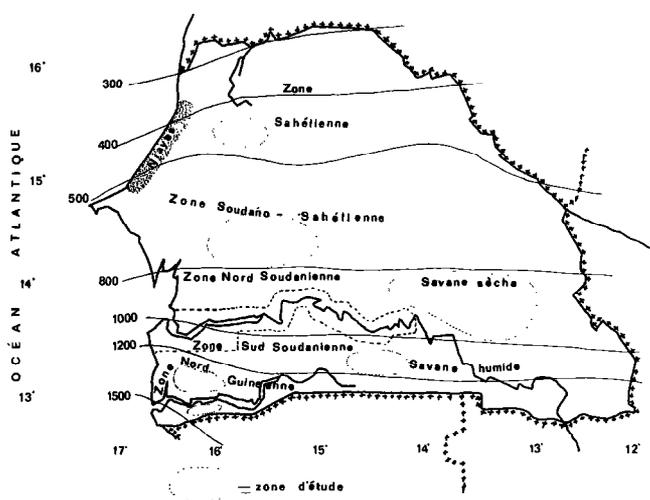


Fig. 1 : Carte du Sénégal - Zone des Niayes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pendant 18 mois, d'avril 1982 à septembre 1983, dans le but d'étudier la dynamique des populations de tiques, 40 bovins et 40 caprins choisis parmi les troupeaux allant au pâturage ont été soigneusement détiqués à la main à l'aide de pinces. Les bovins qui ont été utilisés appartiennent à un seul troupeau qui compte une quarantaine d'individus. Par contre, pour les caprins, étant donné une plus grande disponibilité des animaux et des propriétaires ainsi que le niveau élevé des effectifs, 3 troupeaux élevés dans des localités différentes ont servi à cette étude. Par la même occasion, on a procédé à la détermination des sites préférentiels de fixation des différentes espèces de tiques sur les bovins et les chèvres. Pour cette raison 7 régions anatomiques ont été arbitrairement définies

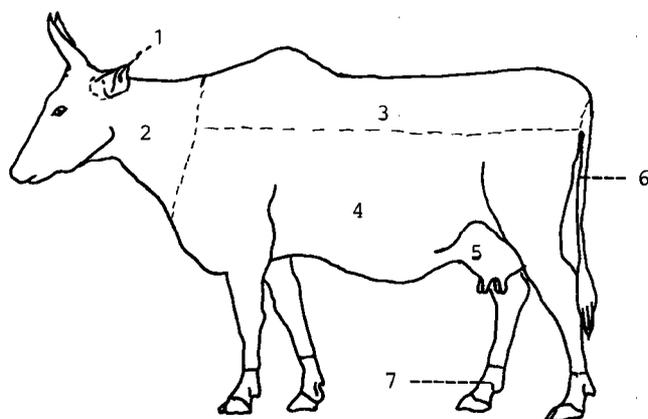


Fig. 2 : Régions anatomiques de la femelle Zébu.

- région 1 : les oreilles ;
- région 2 : tête + encolure ;
- région 3 : la région du dessus : dos + rein + croupe ;
- région 4 : fanon + abdomen + pattes ;
- région 5 : la région ano-génitale ;
- région 6 : la queue ;
- région 7 : les pieds.

Les tiques récoltées au niveau d'une région donnée sont conservées dans de l'alcool à 70° contenu dans un flacon réservé à cette région.

Ces tiques sont ensuite déterminées et dénombrées au laboratoire. Pour le cas particulier des larves d'*Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794) qui forment souvent un tapis sur les oreilles des caprins, le décompte peut se faire sur l'animal en dénombrant directement les larves ou bien, lors de forte infestation, en évaluant approximativement leur nombre par l'appréciation de la densité des tiques au cm² et la mesure des surfaces occupées à l'aide d'un ruban métrique.

Parallèlement à ces investigations, des recherches sur les hémoparasites sont menées par confection de frottis de sang fixés au méthanol et colorés au Giemsa. Ces prélèvements sont faits à la fin de la saison sèche puis à la fin de la saison des pluies afin d'apprécier l'effet « saison » sur l'apparition des parasites. Dans le but de préciser et de confirmer l'identité des rares parasites observés sur les frottis, des splénectomies ont été réalisées sur des chèvres et des bovins provenant de la zone des Niayes.

Des frottis de cortex cérébral ont été souvent effectués à partir des cadavres ou d'animaux sacrifiés *in extremis* afin de rechercher la présence de *Cowdria ruminantium* (Cowdry, 1926).

A. Gueye, M. Mbengue, A. Diouf, M. Seye

TABLEAU II Pluviométrie (en mm) enregistrée dans les Niaves en 1982 et 1983.

Années	Mois	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Total annuel
1982	—	—	111,2	137,2	44,2	45,2	—	337,8
1983	9,5	0,3	102,7	92,4	7,2	—	—	212,1

TABLEAU III Récoltes mensuelles des tiques sur bovins.

Mois	Stases	Mois																		Total par stase	Total par espèce	Abon- dance relative (p. 100)
		A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S			
<i>A. variegatum</i>	L	4	4	—	—	—	—	—	198	94	41	21	2	1	—	—	—	—	—	365	8 656	28,74
	N	227	295	244	44	23	20	7	11	64	88	185	66	38	98	39	6	2	—	1 457		
	♂	40	24	415	1 155	617	443	307	70	19	6	2	37	4	42	376	599	577	178	4 911		
	♀	1	—	17	516	346	297	149	18	6	1	—	—	—	—	20	139	295	114	1 923		
<i>B. decoloratus</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 947	10 302	34,21
	N	74	56	341	600	7	255	87	316	441	31	128	13	8	76	66	313	131	4	2 752		
	♂	189	116	259	573	8	95	83	127	416	74	87	180	35	115	93	156	145	1	4 603		
	♀	292	111	442	907	33	248	170	205	670	82	204	201	41	172	192	256	354	23	4 603		
<i>H. truncatum</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	7 626	25,32
	N	—	—	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 133		
	♂	157	158	172	460	703	478	270	89	72	113	229	370	214	177	276	334	586	275	2 465		
	♀	61	84	65	337	278	279	121	34	46	94	142	154	153	77	69	125	340	106	2 465		
<i>H.m. rufipes</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 084	6,92
	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♂	49	48	74	156	135	75	67	72	60	26	45	70	41	57	109	140	173	74	1 471		
	♀	25	22	40	45	41	23	21	31	16	36	53	49	18	37	35	51	57	13	613		
<i>H. impressum</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	329	1,09
	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♂	—	—	—	—	—	37	14	8	10	—	1	—	—	—	6	18	86	69	249		
	♀	—	—	—	—	—	—	12	4	4	—	1	—	—	—	—	16	18	25	80		
<i>Rh. senegalensis</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	956	3,17
	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♂	—	—	1	283	62	13	1	1	—	—	—	—	—	—	1	185	83	4	633		
	♀	—	—	—	144	17	12	1	—	—	—	—	—	—	—	1	58	83	7	323		
<i>Rh. sulcatus</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	158	0,52
	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♂	—	—	—	—	—	10	18	3	1	—	2	—	—	—	—	—	32	2	68		
	♀	—	—	—	—	—	30	32	1	—	—	—	—	—	—	—	—	24	3	90		
<i>Rh. evertsi</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,03
	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	♀	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—		
TOTAL																					30 112	100

L = Larves ; N = Nymphes ; ♂ = Mâles ; ♀ = Femelles.

RÉSULTATS

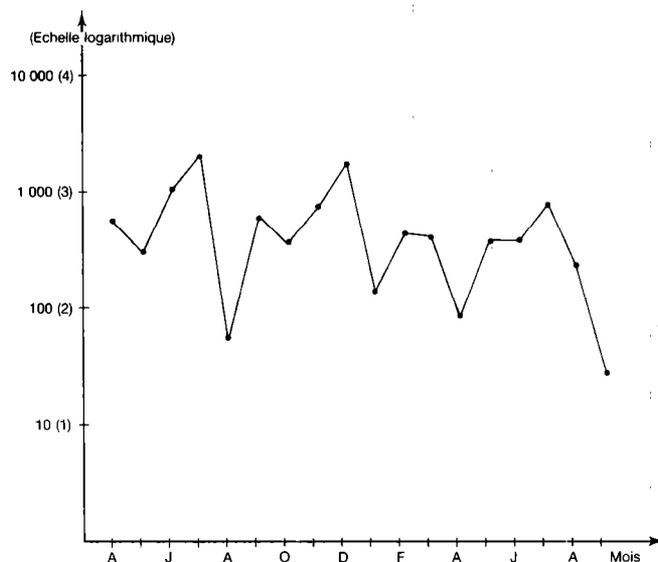
Populations de tiques

Les tableaux III, IV, V, VI illustrent les résultats des récoltes de tiques sur les bovins et les caprins ainsi que la répartition de ces acariens au niveau des différentes régions anatomiques.

Les bovins (Tabl. III, IV)

Boophilus decoloratus (Koch, 1844)

C'est l'espèce dominante sur les bovins avec une fréquence relative de 34,21 p. 100, sans tenir compte des larves. Le site préférentiel de fixation est la région 4 (87,1 p. 100) et plus précisément le fanon. Cette observation concorde avec celle faite en Ethiopie par ZELLEKE (22). La variation de l'abondance saisonnière de cette espèce est caractérisée, d'une part, par la permanence d'une certaine charge parasitaire sur les bovins et par l'existence de 3 vagues successives durant lesquelles l'intensité de l'infestation est nettement plus élevée. Cette infestation atteint son



Graph. 1 : Infestation par *Boophilus decoloratus* – Bovins (Niayes).

niveau le plus bas au cœur de la saison des pluies (août ou septembre, selon les années) quand plus de la moitié des précipitations annuelles sont tombées (Graph. 1).

TABLEAU IV Récoltes de tiques par région anatomique sur bovins.

Espèces Régions anatomiques	<i>A. variegatum</i>		<i>B. decoloratus</i>		<i>H. truncatum</i>		<i>H.m. rufipes</i>		<i>H. impressum</i>		<i>Rh. sulcatus</i>		<i>Rh. senegalensis</i>		<i>Rh. evertsi</i>	
	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI
Oreille (région 1)	39 (0,57 %)	7 (0,38 %)	79 (1,07 %)	10 (0,33 %)	1 (0,01 %)		1 (0,04 %)	—	—	—	83 (52,5 %)	—	899 (94,0 %)	—	—	—
T.E. (région 2)	30 (0,43 %)	163 (8,94 %)	23 (0,31 %)	3 (0,10 %)	8 (0,10 %)	—	1 (0,04 %)	—	—	—	10 (6,32 %)	—	2 (0,20 %)	—	—	—
Dessus (région 3)	12 (0,17 %)	39 (2,14 %)	321 (4,36 %)	46 (1,56 %)	3 (0,03 %)	—	13 (0,68 %)	—	—	—	1 (0,63 %)	—	2 (0,21 %)	—	—	—
A.P. (région 4)	4 058 (59,3 %)	1 020 (55,9 %)	5 563 (75,6 %)	2 569 (87,1 %)	298 (3,92 %)	—	51 (2,44 %)	—	11 (3,34 %)	—	29 (18,3 %)	—	10 (1,04 %)	—	—	—
A. (région 5)	2 480 (36,2 %)	203 (11,1 %)	1 067 (14,5 %)	295 (10,0 %)	2 359 (31,0 %)	—	1 981 (95,5 %)	—	315 (95,7 %)	—	10 (6,32 %)	—	4 (0,41 %)	—	1 (100 %)	—
Queue (région 6)	21 (0,30 %)	303 (16,6 %)	260 (3,53 %)	23 (0,78 %)	3 902 (51,58 %)	—	33 (1,58 %)	—	—	—	8 (5,06 %)	—	37 (3,87 %)	—	—	—
P. (région 7)	194 (2,83 %)	87 (4,77 %)	42 (0,57 %)	1 (0,03 %)	1 027 (13,5 %)	28 (100 %)	4 (0,19 %)	—	3 (0,91 %)	—	17 (10,75 %)	—	2 (0,20 %)	—	—	—
Valeurs totales	6 834	1 822	7 355	2 947	7 598	28	2 084	—	329	—	158	—	956	—	1	—

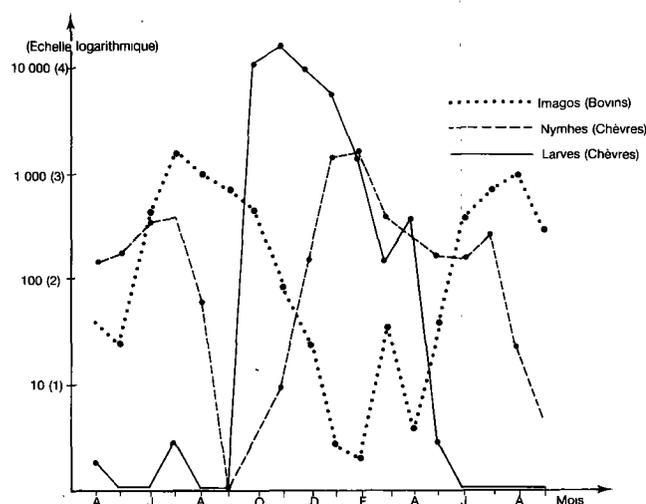
I = Imagos (♂ + ♀); PI = Pré-imagos (N + L).

A. Gueye, M. Mbengue, A. Diouf, M. Seye

Amblyomma variegatum (Fabricius, 1794)

Au point de vue numérique, elle vient en seconde position avec 28,74 p. 100 des effectifs observés. Le site de fixation préférentiel des préimagos est la région 4 (55,9 p. 100) ; néanmoins, la queue (région 6) et la région ano-génitale (région 5) constituent des zones de fixation secondaires de ces stases, surtout des nymphes, alors que les larves se localisent au niveau de l'encolure. Les préimagos considérés dans leur ensemble n'occasionnent qu'une faible charge parasitaire sur les bovins. L'infestation par animal au cours du mois d'infestation maximale est de 7,37 pour les nymphes, tandis qu'elle est de 4,95 pour les larves.

Les imagos ont deux sites préférentiels de fixation : les régions 4 (59,3 p. 100) et 5 (36,28 p. 100). Sur la courbe de variation saisonnière (Graph. 2) on note que les pics de populations se situent en juillet ou en août selon que les premières pluies sont tombées durant l'un ou l'autre de ces deux mois. L'activité de ces imagos s'amorce au mois de mai durant lequel n'apparaissent que les mâles, puis cette activité s'amplifie en juin où l'on retrouve les deux sexes sur les animaux. Au mois de mai, une petite population composée exclusivement de mâles se fixe sur les bovins, mais ces tiques disparaissent assez vite, il s'agit probablement d'une remontée transitoire, toutes les conditions écologiques n'étant pas encore réunies pour favoriser une vie parasitaire adéquate. Cette remontée transitoire est déclenchée par une courte période humide constatée très souvent en mars-avril.



Graph. 2 : Infestation par *Amblyomma variegatum* - Bovins, chèvres (Niayes).

Ces résultats concordent avec les observations antérieures faites par CAMICAS et CORNET (5) sur la dynamique d'*Amblyomma variegatum* récolté à partir de dépouilles de bovins aux abattoirs de Dakar. Les bovins représentent ainsi les principaux hôtes des populations imaginales dont l'intensité moyenne mensuelle de l'infestation la plus élevée atteint la valeur de 41,77 sur ces ruminants.

Hyalomma truncatum (Koch, 1844)

Cette espèce représente environ le quart (25,32 p. 100) des tiques récoltées. Parmi les *Hyalomma*, c'est l'espèce dominante dans la région des Niayes. Les imagos se fixent de préférence au niveau des régions 6 (51,3 p. 100) et 5 (31 p. 100). Les bovins ne semblent pas être des hôtes habituels des préimagos qui n'ont été récoltés qu'en une seule occasion durant cette étude. Le comportement des imagos et la préférence d'hôte des préimagos corroborent les observations faites par d'autres auteurs (6, 9, 12), sur les sites de fixation des imagos et sur l'infestation des préimagos aux oiseaux et aux petits mammifères.

Tout au long de l'année, on constate la présence d'une certaine population d'imagos sur le cheptel bovin avec des variations numériques périodiques assez importantes se traduisant par deux vagues d'une durée de 3 ou 4 mois. Cette variation d'abondance pourrait exprimer l'existence de deux générations annuelles pour cette espèce dans les Niayes. La courbe de parasitisme bimodale a été observée également aux abattoirs de Dakar sur des animaux venant de différentes régions du pays (4). *Hyalomma truncatum* est considéré comme une espèce à cycle triphasique ditrope (15). Cependant, au laboratoire, un cycle biphasique a été obtenu pendant plusieurs générations avec des individus qui ont été récoltés dans les Niayes et qui sont élevés sur lapin.

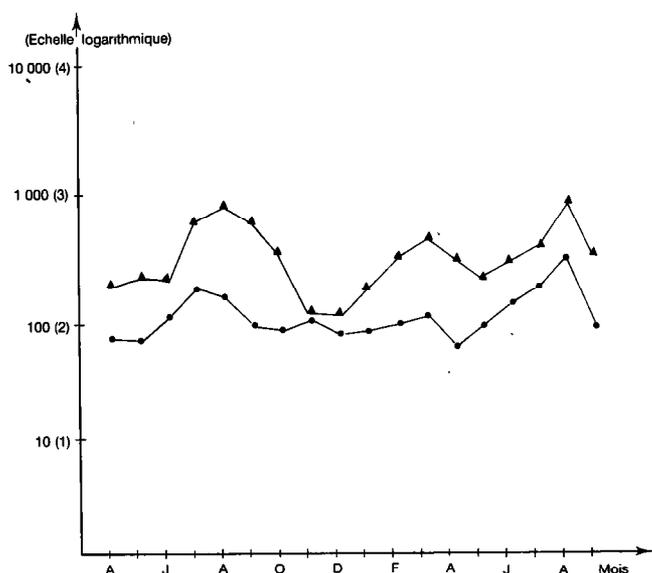
Hyalomma marginatum rufipes, 1844

Il s'agit d'une espèce introduite dans les Niayes à la suite de la traversée régulière de cette région par les bovins destinés aux abattoirs de Dakar. Avant la sécheresse *Hyalomma marginatum rufipes* n'arrivait pas à s'implanter dans cette région écologique (14), mais depuis quelques années, à cause des perturbations climatiques, l'espèce est devenue endémique dans cette aire géographique avec une abondance relative de 6,92 p. 100. Le site de fixation préférentiel des imagos est la région ano-génitale (95,05 p. 100) et plus précisément les marges de l'anus.

A l'instar de *H. truncatum*, les préimagos de

H. m. rufipes ne semblent pas être liés aux grands mammifères sur lesquels on n'en a récolté aucun, ce qui confirme les remarques de certains auteurs sur l'habitude qu'ont ces stases d'infester les oiseaux et les lagomorphes (6, 9).

Dans les conditions écologiques actuelles, la dynamique des populations de *H. m. rufipes* est assez similaire à celle de *H. truncatum*, mais avec une seule différence : son niveau de population plus faible (Graph. 3). La coïncidence des variations numériques de ces deux espèces a été également constatée dans certaines régions d'Afrique australe (3, 11).



Graph. 3 : Infestation par *H. truncatum* (▲) et *H. m. rufipes* (●) - Bovins (Niayes).

Hyalomma impressum (Koch, 1844)

Espèce peu commune apparaissant à la saison des pluies avec une fréquence relative de 1,09 p. 100, *H. impressum* est en train de connaître un déclin dans cette zone où à une certaine époque elle était plus abondante que *H. truncatum* (14). Sa localisation première sur son hôte est la région ano-génitale (région 5 : 95,7 p. 100). Dans les Niayes, *H. impressum* a une activité cyclique annuelle avec certainement une seule génération.

Rhipicephalus senegalensis (Koch, 1844)

Elle vient en première position dans le groupe des *Rhipicephalus*, avec une abondance relative de 3,17 p. 100. 94,03 p. 100 des individus sont récoltés

au niveau de la conque auriculaire (région 1), la queue (région 6) représentant une localisation secondaire. L'activité de cette espèce dans cette zone des Niayes est actuellement strictement limitée à la saison des pluies, contrairement aux observations de VASSILIADES (21) qui, de 1961 à 1962, en récoltait presque tous les mois sur des bovins. Selon cet auteur, « en saison pluvieuse, les adultes sont très abondants sur les bovins en particulier dans le cornet auriculaire, le long de l'ourlet planté de soies raides entre les poils de la crinière et parmi ceux du toupillon caudal. A leur maximum numérique, ils peuvent envahir tout le corps de l'animal : paupières, pourtour des narines, machoire inférieure, dos, flancs et pattes ».

Les préimagos doivent évoluer sur les rongeurs, comme l'affirme VASSILIADES (21), car aucun n'a été recueilli sur les mammifères domestiques.

Rh. sulcatus (Neumann, 1908)

Cette tique a actuellement au niveau des Niayes une fréquence relative très faible (0,52 p. 100). Elle apparaît en saison des pluies sur les animaux dont les oreilles (région 1) constituent son site d'élection. L'espèce fut naguère très abondante ; par la suite, elle s'est raréfiée, comme l'avait déjà constaté MOREL (14). La sécheresse a sûrement accentué ce phénomène, l'habitat de *Rh. sulcatus* étant en Afrique occidentale les savanes sud-soudaniennes (16).

Rh. evertsi evertsi (Neumann, 1897)

L'espèce était, il y a quelques années encore, absente des Niayes (14). Au cours de cette étude, un seul individu a été récolté sur les bovins autochtones allant au pâturage. Au niveau des étables laitières disposant d'animaux importés et maintenus en stabulation permanente, on a eu l'occasion cependant d'observer de fortes infestations de veaux par cette espèce. Le site de fixation étant essentiellement les marges de l'anus, la présence de cette tique sur ces animaux pourrait signifier un cycle domestique de *Rh. evertsi* à l'instar de *Rh. sanguineus* (LATREILLE, 1806) chez le chien. Cette observation n'est pas pour autant exceptionnelle, car il est fréquent d'observer dans la ville de Dakar quelques spécimens sur des moutons élevés à l'intérieur des maisons.

Les caprins (Tabl. V, VI)

Amblyomma variegatum (Fabricius, 1794)

C'est l'espèce dominante chez les chèvres avec une

TABLEAU V Récoltes mensuelles de tiques sur chèvres.

Mois	Espèces	Stases	Mois																	Total par stases	Total	Fréquence relative (p. 100)	
			A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A				S
	<i>A. variegatum</i>	L	2	—	1	3	1	—	10 842	15 706	9 677	5 646	1 423	145	385	3	—	—	—	—	43 834	50 034	99,24
		N	146	183	340	402	63	1	2	9	136	1 475	1 607	414	253	175	165	276	23	5	5 675		
		♂	2	—	1	43	83	46	46	1	—	2	—	—	2	—	—	23	102	62	413		
		♀	1	—	—	2	22	16	19	1	—	1	—	—	—	—	—	3	14	33	112		
	<i>Rh. sulcatus</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	158	0,31
		N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		♂	—	—	—	—	—	9	9	7	30	23	1	—	—	—	—	—	5	2	86		
		♀	—	—	—	—	—	17	10	7	13	9	—	—	—	—	—	—	7	9	72		
	<i>Rh. guilhoni</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	0,06
		N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1	—	—	—	—	—	13	22		
		♀	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	4	10		
	<i>Rh. evertsi</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0,016
		N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		♂	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3		
		♀	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3		
	<i>Rh. senegalensis</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,004
		N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		♂	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		
		♀	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1		
	<i>H. truncatum</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123	0,24
		N	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3		
		♂	—	—	1	2	—	2	17	—	1	3	4	11	8	4	2	—	13	23	91		
		♀	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	3	7	6	1	—	—	3	5	29		
	<i>B. decoloratus</i>	L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	61	0,13
		N	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4		
		♂	—	—	—	—	—	—	—	—	12	1	1	—	—	—	—	—	—	—	14		
		♀	2	—	—	—	1	—	—	—	26	8	1	—	—	—	—	—	—	5	43		
TOTAL																					50 416	100	

L = Larves ; N = Nymphes ; ♂ = Mâles ; ♀ = Femelles.

fréquence relative de 99,24 p. 100. L'abondance de cette espèce est directement liée à l'importance numérique des préimagos et plus particulièrement des larves qui représentent 87,6 p. 100 des *Amblyomma* récoltés. Ces larves forment très souvent un tapis sur la face externe du pavillon de l'oreille (région 1) qui constitue leur site de fixation préférentiel. Les nymphes, dans une moindre mesure, sont impliquées dans cette forte infestation avec une proportion de 11,34 p. 100 qui correspond néanmoins à des effectifs relativement élevés. Les lieux de fixation de cette stase sur le corps de l'animal sont assez variés ; on observe une prépondérance de la localisation au niveau des espaces interdigités (région 7 : 58,85 p. 100).

Il existe chez les caprins une succession dans l'apparition des différentes stases qui par la suite se chevauchent, étant donné la durée de leur période d'activité. Ainsi, en octobre, apparaissent les larves qui demeurent abondantes jusqu'en février, puis décroissent significativement en mars. Pour les nymphes, les récoltes débutent en novembre, on note ensuite un accroissement des effectifs jusqu'en février. Une baisse du nombre survient au mois de mars, mais une population résiduelle se maintient sur ces animaux jusqu'en septembre. La dynamique des préimagos est assez comparable à celle observée par CAMICAS et CORNET (5) à Bandia, localité située au sud-est des Niayes. Cependant, dans les Niayes, l'activité de ces

TABLEAU VI Récoltes de tiques par région anatomique sur chèvres (pourcentage entre parenthèses).

Espèces Régions anatomiques	<i>A. variegatum</i>			<i>H. truncatum</i>		Rh. <i>evertsi</i>	Rh. <i>sulcatus</i>	Rh. <i>guilhoni</i>	Rh. <i>senegalensis</i>	<i>B. decoloratus</i>	
	L	N	I	(N) PI	I	I	I	I	I	I	(N) PI
Oreille (région 1)	42 018 (95,86)	741 (13,05)	5 (0,92)	—	—	1 (16,66)	102 (68)	28 (87,5)	—	34 (59,64)	3 (75)
T.E. (région 2)	1 495 (3,41)	1 060 (18,67)	245 (45,11)	—	1 (0,82)	—	31 (20,66)	4 (12,5)	—	9 (15,78)	—
Dessus (région 3)	—	25 (0,44)	25 (4,60)	—	—	—	—	—	—	1 (1,75)	—
A.P. (région 4)	1 (0,002)	120 (2,11)	112 (20,6)	—	14 (11,57)	—	1 (0,66)	—	—	2 (3,50)	—
A. (région 5)	1 (0,002)	474 (8,35)	108 (19,8)	—	18 (14,87)	4 (66,66)	5 (3,33)	—	—	—	—
Queue (région 6)	—	33 (0,58)	10 (1,84)	3	22 (18,18)	—	3 (2)	—	—	—	—
P. (région 7)	315 (0,71)	3 341 (58,86)	38 (6,99)	—	66 (54,54)	1 (16,66)	8 (5,33)	—	2 (100)	11 (19,29)	1 (25)
Valeurs totales	43 830	5 676	543	3	121	6	150	32	2	57	4

I = Imagos (♂ + ♀); N = Nymphe; L = Larve; PI = Larve + Nymphe.
Début : avril 1982. Fin : septembre 1983.

tiques est plus étalée dans le temps. Les imagos se fixent sur les chèvres plus tardivement que sur les bovins, avec en outre une intensité parasitaire moindre, ce qui traduit certainement une préférence d'hôte en faveur des bovins.

Autres espèces

L'incidence des espèces regroupées ici est peu importante dans la charge parasitaire de ces caprins. Ce niveau de parasitisme relativement bas s'explique soit par une préférence d'hôte défavorable aux chèvres, soit par des conditions écologiques ne répondant pas à l'optimum des exigences biologiques de ces espèces. *H. truncatum*, *B. decoloratus*, *Rh. senegalensis* semblent inféodés aux populations bovines. *Rh. evertsi* et *Rh. guilhoni* (MOREL et VASSILIADES, 1962) particulièrement bien représentées sur les chèvres à Bandia (CAMICAS, communication personnelle) sont apparemment à la limite des conditions favorables de leurs habitats respectifs (steppes sud-sahéliennes et savanes soudaniennes). *Rh. sulcatus*, malgré le niveau peu élevé de ses populations, présente une activité saisonnière régulière après la période

des pluies, ce qui dénote une réponse encore positive aux sollicitations de son environnement.

Hémoparasites

Les bovins

Des frottis de sang ont été réalisés sur 466 bovins à la fin de la saison des pluies. A l'examen de ces frottis, 304 animaux ne présentent pas d'hémoparasites tandis que le reste de l'échantillon héberge les espèces suivantes *Anaplasma marginale* Theiler, 1910 (2 cas), *Theileria* sp. (94 cas), *Babesia bigemina* Smith et Kilborne, 1893 (13 cas), *Trypanosoma theileri* Laveran (37 cas), *Setaria labiato papillosa* Alessandrini, 1838 (42 cas).

Les *Theileria* sp. rencontrées en Afrique de l'Ouest sur les bovins, à l'exception de *Theileria velifera*, reçoivent généralement l'appellation de *Th. mutans* Theiler, 1906 ; nous conservons la dénomination mais cette assertion mérite d'être corroborée par des méthodes de diagnose plus appropriées. La présence

A. Gueye, M. Mbengue, A. Diouf, M. Seye

dans les Niayes d'*Amblyomma variegatum* vecteur de *Th. mutans* milite cependant très fortement en faveur de cette hypothèse. La souche de *Theileria* semble relativement pathogène, car des zébus venant de la zone sahélienne et introduits dans cette région à la saison des pluies ont souffert d'une affection dont la symptomatologie est dominée par l'anémie et la maigreur. Tous les animaux examinés présentaient un taux élevé d'érythrocytes infectés par *Th. mutans*; la sensibilité de ces zébus à l'égard du piroplasma s'expliquerait aussi par leur état de primo-infection vis-à-vis du protozoaire. La possibilité d'une manifestation pathogène de cette *Theileria* a déjà été observée (10, 19, 20).

Des splénectomies effectuées sur deux bovins indigènes âgés de 2 à 3 ans ont favorisé chez ces animaux la prolifération de parasites sanguicoles. Elles ont permis aussi de confirmer l'identité de certains parasites déjà observés sur les frottis, en l'occurrence *Anaplasma marginale* et *Babesia bigemina*.

La présence de deux autres rickettsies a été mise en évidence à plusieurs occasions sur les bovins laitiers importés. Il s'agit notamment de *Cowdria ruminantium* Cowdry, 1926 et d'*Ehrlichia bovis* Donatien et Lestoquard, 1936, qui entraînent des pertes chez ces animaux si un traitement à base de tétracyclines n'est pas rapidement institué (7, 18).

Les caprins

Durant les enquêtes protozoologiques et lors d'apparition de certaines affections morbides, les hémoparasites décelés chez les chèvres sont essentiellement des rickettsies : *Cowdria ruminantium*, *Anaplasma* sp. et secondairement une *Theileria* sp. Les résultats sont présentés dans le tableau VII.

Ces infections ont été partiellement retrouvées chez des chèvres splénectomisées. Sur 7 animaux ayant subi l'ablation de la rate, 6 ont présenté une invasion des érythrocytes par un *Anaplasma* sp. qui manifeste une certaine pathogénicité, car il cause une anémie sévère entraînant la mort des animaux dès que le taux des érythrocytes infectés atteint 20 p. 100 environ. A l'autopsie, les lésions dominantes sont celles de l'anémie avec une pâleur musculaire généralisée, y compris le muscle cardiaque, et une distension de la vésicule biliaire. Dans les troupeaux, il n'est pas rare de voir des animaux en mauvais état qui présentent une bonne proportion d'hématies infectées par des anaplasmes. Les *Theileria* sp. n'ont pas connu de multiplication à la suite de ces splénectomies, qui ont

révélé par contre des infections occultes à *Ehrlichia ovina* Lestoquard et Donatien, 1936.

TABLEAU VII

Saisons	Chèvres examinées	Chèvres indemnes	<i>Anaplasma</i> sp.	<i>Theileria</i> sp.	<i>Anaplasma</i> + <i>Theileria</i>
Fin de saison sèche	186	28	63	29	66
Fin de saison des pluies	192	71	62	14	45

Dans les Niayes, la pathologie dominante engendrée par les tiques chez les caprins est sans doute la cowdriose. Cette affection empêche toute croissance du cheptel par des épizooties périodiques qui emportent les jeunes animaux après la saison des pluies (8) alors que, paradoxalement, c'est à cette période que l'on retrouve le plus d'animaux indemnes de parasites endoglobulaires (Tabl. VII).

CONCLUSION

Les Niayes offrent des conditions favorables à l'existence de tiques vectrices qui représentent avec les ruminants domestiques des réservoirs importants d'agents pathogènes. Ainsi, la triade épidémiologique que constituent l'agent pathogène, le vecteur et l'hôte vertébré continue malgré une évolution défavorable du milieu physique à s'exprimer avec la même acuité dans le maintien d'enzooties telles que les rickettsioses et les piroplasmoses. La région n'échappe pas à ce phénomène de sécheresse observé sur une bonne partie du continent africain. La baisse de la pluviométrie a une incidence sur les ressources en eau, la végétation et la faune. Les arthropodes plus que tout autre groupe zoologique sont sensibles à cette contrainte de l'environnement et, comme exemple, citons le cas des populations de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949, qui étaient endémiques dans cette région et qui ont disparu à la suite de l'effet combiné de la sécheresse et de la lutte insecticide. Pour le cas particulier des tiques, les différentes espèces connaissent actuellement dans la zone une expansion ou un déclin en fonction de leurs capacités d'adaptation aux nouvelles conditions climatiques.

Cependant, la charge parasitaire globale semble pour le moment peu affectée par ces variations numériques dont les diverses espèces sont l'objet. Des espèces telles que *H.m. rufipes* et *Rh. e. evertsi* sont en train de s'implanter et de se développer, d'autres au contraire voient le niveau de leurs populations baisser : *H. impressum*, *Rh. senegalensis*, *Rh. sulcatus*. On constate même la disparition de *Boophilus annulatus* Say, 1821, dont la présence avait été signalée il y a une vingtaine d'années (14). Néanmoins, les espèces jouant les rôles vectoriels majeurs, notamment *A. variegatum* et *B. decoloratus*, représentent encore la plus grande partie des tiques récoltées sur les animaux. L'abondance de ces deux espèces et la dynamique particulière de leurs populations concourent au maintien de la stabilité de certaines enzooties. Les bovins autochtones sont tous soumis très précocement à des affections telles que la cowdriose, l'anaplasmose, l'ehrlichiose bovine, la babésiose et la theilériose à *Theileria mutans*. Cette infection des bovins survient dès leur naissance à la saison des pluies, période propice à la pullulation des tiques, puis ces animaux sont exposés à des réinfections régulières qui consolident leur immunité néonatale vis-à-vis de ces maladies. La lutte acaricide n'est pas systématiquement pratiquée sur les bovins locaux, seul un détiquage manuel sommaire est effectué à la saison pluvieuse au niveau des organes sensibles tels que les mamelles qui présentent des lésions graves à la suite de la fixation des *Amblyomma*.

Malgré leur état général peu satisfaisant, dû à une alimentation déficiente, les bovins ne manifestent généralement pas de signes cliniques attribuables à des protozoaires sanguicoles. Les animaux importés sont très souvent les révélateurs de la permanence de l'état d'hyperenzootie de ces maladies transmises par les tiques, qui sont ainsi devenues la contrainte pathologique dominante dans l'exploitation des animaux à haut rendement (7).

À la différence des bovins indigènes, les petits ruminants souffrent sérieusement de la pathologie occasionnée par ces acariens. Ainsi, pour des raisons sanitaires, l'élevage du mouton dans cette région n'est pas du type extensif, les animaux restent cantonnés dans le périmètre des villages ou à l'intérieur même

des concessions. Les moutons qui fréquentent les pâturages subissent des mortalités causées le plus souvent, d'après nos observations, par la cowdriose (8).

Les caprins, par contre, font l'objet d'une exploitation laitière et d'un élevage semi-extensif, malgré les épizooties périodiques de cowdriose qui affectent surtout les jeunes. L'instabilité enzootique qui caractérise cette rickettsiose à l'égard du cheptel caprin, s'explique essentiellement par le jeu de l'immunité. Le suivi de quelques troupeaux a permis de constater que la sensibilité des chevreaux est liée à leur mode d'élevage. Les individus, nés juste au début de la saison des pluies, sont maintenus dans les enclos et ne suivent pas leur mère au pâturage durant cette période pendant laquelle devrait intervenir en principe l'immunité néonatale, qui les aiderait à supporter diverses infections. Ainsi, les jeunes ne bénéficient pas du contact immunisant de *Cowdria ruminantium* transmis par *Amblyomma variegatum* dont les populations imaginales sont à cette saison en pleine phase parasitaire sur les ruminants domestiques. À la fin des pluies, vers le mois d'octobre, les chevreaux accompagnent les adultes et récoltent les larves d'*A. variegatum* qui recouvrent les oreilles de toutes les chèvres. En décembre, quand apparaissent les nymphes qui représentent, après les imagos, la seconde stase capable de transmettre la rickettsie, les premiers cas de cowdriose surviennent, puis l'épizootie s'installe. Les chèvres privées de leurs petits emportés lors de l'épizootie entrent quelques temps après en œstrus. Grâce à la prolificité de la race, l'effectif des caprins reste stable dans les Niayes, malgré les mortalités périodiques, qui compromettent par ailleurs la rentabilité économique de ces exploitations.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le docteur J. L. CAMICAS pour les remarques et les suggestions qu'il a bien voulu apporter à leur manuscrit. ■

GUEYE (A.), MBENGUE (M.), DIOUF (A.), SEYE (M.). Ticks and haemoparasites of livestock in Senegal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 39 (3-4) : 381-393.
Results of a study on ticks and blood parasites among cattle and goats are given. For eighteen months, 40 cattle and 40 goats have

GUEYE (A.), MBENGUE (M.), DIOUF (A.), SEYE (M.). Garrapatas y hemoparasitosis del ganado en el Senegal. I. La región de las Niayes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 39 (3-4) : 381-393.
Los autores dan los resultados de un estudio sobre las garrapatas

received a routine treatment against ticks with a view to determining the population dynamics together with an accurate localization of the different species involved. About cattle 8 species have been collected by order of importance namely : *Boophilus decoloratus*, *Amblyomma variegatum*, *Hyalomma truncatum*, *H. m. rufipes*, *H. impressum*, *Rh. senegalensis*, *Rh. sulcatus*, *Rh. evertsi evertsi*. As for goats, *Amblyomma variegatum* represents the main species *H. truncatum*, *B. decoloratus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. e. evertsi*, *Rh. guilhoi*, are of minor importance.

Joint research are conducted for haemoparasites by means of splenectomy and smears. Among bovine, the following species have been found along with microfilariae of *Setaria labiato papillosa*, i.e. *Anaplasma marginale*, *Theileria mutans*, *Babesia bigemina*, *Ehrlichia bovis*, *Cowdria ruminantium*, *Trypanosoma vivax*, *T. theileri*. *Cowdria ruminantium* and a species of *Anaplasma* are frequently present in goat infections and some cases by *Theileri* can be noticed. The specific distinctions of these different enzootic diseases are focused. *Key words* : Cattle - Goat - Haemoparasite - Protozoan diseases - Rickettsiosis - Senegal.

y las hemoparasitosis del ganado vacuno y cabrío en la zona de las Niayes en Senegal. Durante 18 meses, 40 bovinos y 40 cabras recibieron un tratamiento contra las garrapatas para determinar la dinámica de las poblaciones y precisar los sitios preferenciales de fijación de las diferentes especies. Sobre los bovinos, las 8 especies recogidas son por orden de importancia las siguientes : *Boophilus decoloratus*, *Amblyomma variegatum*, *Hyalomma truncatum*, *H. m. rufipes*, *H. impressum*, *Rh. senegalensis*, *Rh. sulcatus*, *Rh. evertsi evertsi*. Sobre las cabras se encuentran sobre todo *A. variegatum*, a veces *H. truncatum*, *B. decoloratus*, *Rh. senegalensis*, *Rh. e. evertsi*, *Rh. guilhoi*. Paralelamente, se estudian las hemoparasitosis por medio de esplenectomías y frotis. En los bovinos se evidencian *Anaplasma marginale*, *Theileria mutans*, *Babesia bigemina*, *Ehrlichia bovis*, *Cowdria ruminantium*, *Trypanosoma vivax*, *T. theileri* y microfilarias de *Setaria labiato papillosa*. *Cowdria ruminantium* y una *Anaplasma* sp. causan infecciones frecuentes en el ganado cabrío ; se observan algunos casos de infección por *Theileri*. Se precisan las características de todas estas enzootias. *Palabras claves* : Bovino - Cabra - Garrapata - Hemoparásito - Protozoosis - Rickettsiosis - Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

1. AESCHLIMANN (A). Biologie et écologie des tiques (*Ixodoidea*) de Côte-d'Ivoire. *Acta Trop.*, *Separatum*, 1967, **24** : 282-405.
2. Atlas national du Sénégal. Paris, Presse de l'Institut géographique national, 1977. 147 p.
3. BIGGS (H. C.), LANGENHOVEN (J. W.). Seasonal prevalence of ixodid ticks on cattle in the Windhoek district of south west Africa/Namibia. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1984, **51** (3) : 175-182.
4. CAMICAS (J. L.), CHATEAU (R.), CORNET (J. P.). Contribution à l'étude écologique de quelques tiques du bétail (*Acarina*, *Ixodidae*) en zone sahélienne et soudanienne au Sénégal. Rapport provisoire. Dakar, mars 1970. 36 p.
5. CAMICAS (J. L.), CORNET (J. P.). Contribution à l'étude des tiques du Sénégal (*Acarida* : *Ixodida*). III. Biologie et rôle pathogène d'*Amblyomma variegatum*. *Afr. méd.*, 1981, **20** (191) : 335-344.
6. COLBO (M. H.), MACLEOD (J.). Ecological studies of ixodid ticks (*Acarina*, *Ixodidae*) in Zambia. II. Ticks found on small mamale and birds. *Bull. ent. Res.*, 1976, **66** : 489-500.
7. GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), KEBE (B.), DIOUF (A.). Note épizootologique sur la cowdriose bovine dans les Niayes du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** (3) : 217-219.
8. GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.). Situation épizootologique actuelle de la cowdriose des petits ruminants dans les Niayes du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (3) : 268-271.
9. HOOGSTRAAL (H.). African *Ixodidae*. I. Ticks of the Sudan (with special reference to Equatorial province and with preliminary reviews of the genera *Boophilus*, *Margaropus*, and *Hyalomma*. Res. Rep. NAMRU 0050502907, Washington (US. Govt Print. Office), 0-390800. 1101 p.
10. IRVIN (A. D.), BROWN (O. G. D.), BURRIDGE (M. J.), CUNNINGHAM (M. P.), MUSOKE (A. J.), PIERCE (M. A.), PURNELL (R. E.), RADLEY (D. E.). A pathogenic theilerial syndrome of cattle in the Narok district of Kenya. I. Transmission studies. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1972, **4** : 220-229.
11. LONDT (J. G. H.), HORAK (I. G.), DE VILLIERS (I. L.). Parasites of domestic and wild animals in South Africa. XIII. The seasonal incidence of adult ticks (*Acarina* : *Ixodidae*) on cattle in the northern Transvaal. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1979, **46** : 31-39.
12. MACLEOD (J.). Tick infestation patterns in the southern province of Zambia. *Bull. ent. Res.*, 1970, **60** : 253-274.

13. MOREL (P. C.). Les tiques des animaux domestiques de l'Afrique occidentale française. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1958, **30** (1) : 153-189.
14. MOREL (P. C.). Fréquence saisonnière des tiques sur les bovins de Sangalkam. *In* : Rapport sur le fonctionnement pour l'année 1961. Laboratoire national de l'Elevage Georges-Curasson, Dakar-Hann et section de Recherches du Centre zootechnique du Djoloff-Dahra – IEMVT. 230 p.
15. MOREL (P. C.). Contribution à la connaissance de la distribution des tiques (Acariens, *Ixodidae* et *Amblyommidae*) en Afrique éthiopienne continentale. Thèse Doct. Sci. nat., Fac. Sci. Orsay, Univ. Paris, 16 décembre 1969. 388 p. (annexe cartographique, 62 cartes).
16. MOREL (P. C.). Etude sur les tiques d'Ethiopie (Acariens, Ixodidés). Maisons-Alfort, IEMVT, 1976. 326 p.
17. RAYNAL (A.). Flore et végétation des environs de Kayar (Sénégal). De la côte au lac Tanma. *Annls. Fac. Sci. Dakar*, 1963, **9** : 121-131 (24 fig., 12 photos).
18. RIOCHE (M.). La rickettsiose générale bovine au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (4) : 485-494.
19. SNODGRASS (D. R.), TREES (A. J.), BOWYER (W. A.), BERGMAN, DAFT (J.), WALL (A. E.). East coast fever field challenge of cattle immunised against *Theileria parva* (Muguga). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1972, **4** : 142-151.
20. UILENBERG (G.), ROBSON (J.), PEDERSEN (V.). Some experiments on the transmission of *Theileria mutans* (Theiler, 1906) and *Theileria parva* (Theiler, 1904) by the ticks *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794) and *Rhipicephalus appendiculatus* (Neumann, 1901) in Uganda. *Tropenmed. Parasit.*, 1974, **25** : 207-216.
21. VASSILIADES (G.). Contribution à la connaissance de la tique africaine *Rhipicephalus senegalensis* Koch, 1844 (Acariens, *Ixodoidea*). *Annls Fac. Sci. Dakar*, 1964, **114** : 71-104 (3 tabl., 2 courbes).
22. ZELLEKE (D.). Major cattle ticks and their distribution. *Ethiopian vet. Bull.*, 1980, **4** (2) : 35-43.