

2 V 0000320
320

REPUBLICQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT
RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLES (I.S.R.A.)

DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES
PRODUCTIONS ET LA SANTE ANIMALES

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

B.P. 2057

DAKAR-HANN

TIQUES ET HEMOPARASITES DU BETAIL AU SENEGAL

VI - LA ZONE SOUDANO-SAHELIENNE

Par

A. GUEYE

Mb. MBENGUE

A. DIOUF

REF. N° 58/PARASITO.

DECEMBRE 1991.

RESUME

Les auteurs rapportent les résultats d'une étude sur les tiques et les hémoparasitoses des bovins, ovins et caprins de la zone soudano-sahélienne. Un détiage systématique de 40 bovins, 40 ovins et 40 caprins est effectué pendant 15 mois dans le but de déterminer la dynamique des populations et de préciser les sites préférentiels de fixation des différentes espèces.

Les espèces suivantes sont récoltées chez ces ruminants : **Hyalomma truncatum**, **H.m.rufipes**, **Rhipicephalus e.evertsi**, **Rh. guilhoni**, **Amblyomma variegatum**, **Boophilus decoloratus**.

Parallèlement, des études sont menées sur les hémoparasitoses par réalisation de frottis de sang et de **splénectomies**. Chez les bovins, sont mis en évidence : **Anaplasma marginale**, **Ehrlichia bovis**, **Theileria mutans**. Les infections décelées chez les ovins et les caprins sont occasionnées par **Anaplasma ovis**, **Ehrlichia ovina** et **Theileria ovis**.

Les valeurs de l'hématocrite d'animaux adultes apparemment sains sont étudiées, de même que les variations saisonnières de ce paramètre hémato-
logique.

MOTS-CLES

Bovins - Ovins - Caprins - Tiques - Hémoparasites - Protozoose -
Rickettsie - Sénégal.

TIQUES ET HEMOPARASITES DU
BETAIL AU SENEGAL

VI. LA ZONE SOUDANO-SAHELIENNE

1. LE MILIEU

Cette zone correspond à la bande centrale du territoire, et recouvre sur sa portion occidentale, l'intégralité de la grande région agricole du bassin arachidier (carte 1). Située à l'interface de la zone sahélienne sèche et de la zone soudanienne plus humide, elle manifeste sous des formes variées certains traits du paysage de ces deux régions limitrophes. Zone de transition par nature, elle est également très fortement modifiée par endroits par les défrichements, ce qui contribue à lui donner un faciès particulier selon les sites.

La région étudiée est comprise entre les isoyètes de 500 et 800 mm. Elle est caractérisée par un climat de type sahélo-sénégalais (2), avec une saison des pluies dont la durée la plus courante est de trois mois (mi-juillet à mi-octobre). Les températures les plus basses de l'année sont observées en décembre et en janvier ; par contre, les mois d'avril et de mai connaissent les températures les plus élevées (tableau 1).

La pluviométrie enregistrée à Kaolack au cours des années 1988 et 1989 est indiquée sur le tableau 2 ; les normes pluviométriques de la région sont de 704,3 mm; moyenne calculée entre 1951 et 1980 dans cette même localité, ou de 796,8 mm, moyenne entre 1931 et 1960.

La physionomie de la végétation est relativement homogène au niveau de l'aire géographique. Elle est caractérisée par une composition floristique quasi-constante sur une bonne partie de la région. Une variation spatiale de l'abondance relative des diverses espèces peut cependant être notée, et ceci en relation avec leur localisation par rapport à leurs zones écologiques d'élection, sahélienne et soudanienne.

Les formations herbeuses de la partie septentrionale (photo 1) se présentent essentiellement sous forme de prairies éphémères à graminées fines :

Carte n°1 Carte du Sénégal. Zone soudano-sahélienne

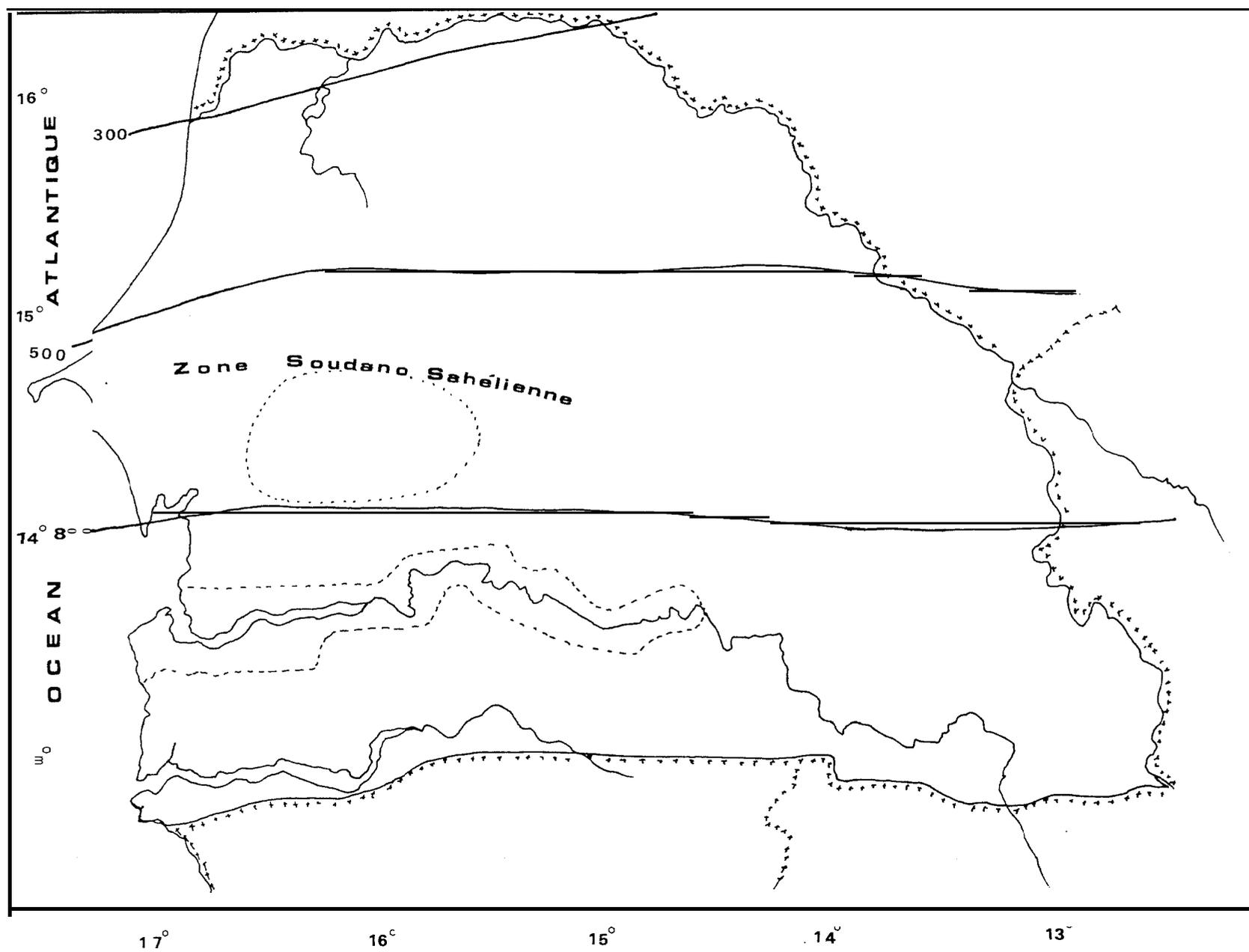


Tableau 1 : Températures et humidités relatives enregistrées à Kaolack

Données climatiques		Mois														
		J 88	F 88	M 88	A 88	M 88	J 88	J 88	A 88	S 88	O 88	N 88	D 88	J 89	F 89	M 89
Température (°C)	Maxima	32,4	94,8	39,7	41,4	43	379 ↓	35,1	32,6	33,5	36,8	36,7	33,8	34,6	36,8	38,8
	Minima	17,2	20,4	21,1	22,3	22,6	24,4	25,3	24,5	24,3	24,1	20,1	17,3	17,5	19,7	20,7
Humidité relative	Maxima	52,5	58,4	64,7	66,0	84,0	84,1	90,8	93,1	95,4	91,9	81,0	56,0	42,3	57	69,5
	Minima	23,6	26,2	19,7	17,2	31,1	36,9	51,7	66,1	60,3	40,7	32,4	24,8	19,9	24,6	23,3

Tableau 2 :

(en mm)

à Kaolack en 1988 et 1989

Année \ Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
1988	0,0	-	-	-	-	19,5	80,3	422,1	130,6	15,9	0,0	0,0	673,8
1989	0,0	-	0,0	-	-	69,1	187,2	249,2	125,1	90,1	-	-	716,67

Aristida sp, Schoenefeldia sp, Brachiaria sp, Chloris sp : tandis que dans la partie méridionale, s'étendent des savanes à graminées vivaces où prédominent **Andropogon gayanus** Kunth var. **bisquamulatus** Hack, **Diheteropogon hagerupii** et **Andropogon pseudapricus** Stapf (1). Dans ce secteur, on observe aussi des groupements herbacés à **Pennisetum pedicellatum** Trin., notamment au niveau des jachères.

Parmi les formations ligneuses (photo 2), on distingue une composante arbustive se présentant sous forme de taillis à Combretum **glutinosum** Perr. ou à **Guiera senegalensis** J.F. Gmel, et une composante arborée comprenant comme essences principales **Anogeissus leiocarpus** (DC.) G. et Perr., **Pterocarpus lucens** Lepr., **Cordyla pinnata** (Lepr.) Miln.-Red et **Grewia bicolor** Juss.

L'existence de pâturages naturels ainsi que l'abondance de résidus de récolte sur champs et de sous-produits agricoles, favorisent dans cette région des pratiques d'élevage selon les modes intensif et semi-extensif. Le cheptel bovin local est composé essentiellement de bovins "Diakoré" (Ndama x Zébu), tandis que chez les petits ruminants, on distingue : les moutons issus de divers croisements des races Touabire, Peulh et Djallonké, ainsi que la chèvre dite du Sahel.

II. MATERIEL ET METHODE

Ils sont identiques à ceux mis en oeuvre dans les zones écologiques précédemment étudiées (7, 8, 9). Afin de mieux appréhender l'écologie des tiques inféodées au bétail, un suivi de la dynamique des populations de ces **acariens** est effectué durant 15 mois, de janvier 1988 au mois de mars 1989, sur 40 bovins, 40 ovins et 40 caprins. Les sites de fixation préférentiels de chacune des espèces au niveau des 7 régions anatomiques définies chez ces ruminants par GUEYE et al. (7) font également l'objet d'identification.

Des investigations sur les hémoparasites hébergés par ces ruminants et transmis éventuellement par les tiques sont réalisées successivement à la saison des pluies et à la saison sèche, dans le but d'évaluer l'impact de la saison sur la prévalence des infections occasionnées par les protozoaires.

Des mesures de l'hématocrite sont effectuées simultanément pour appréhender la variation saisonnière de ce paramètre hématologique.

III. RESULTATS

Les tableaux 3, 4, 5 et 6 illustrent les résultats des récoltes des tiques sur les bovins, les ovins et les caprins ainsi que les sites de fixation de ces **acariens** au niveau des différentes régions anatomiques.

Les bovins (tableaux 3 et 4)

Hyalomma truncatum (Koch, 1844)

est

Cette espèce/largement dominante dans cette zone écologique, avec une abondance relative de 91 p.100 par rapport aux effectifs globaux. A cet égard, la zone soudano-sahélienne est, avec la région des Niayes, l'habitat par excellence de **H.truncatum** au Sénégal. Elle est cependant moins favorable que cette dernière région à la prolifération des autres espèces de tiques (7).

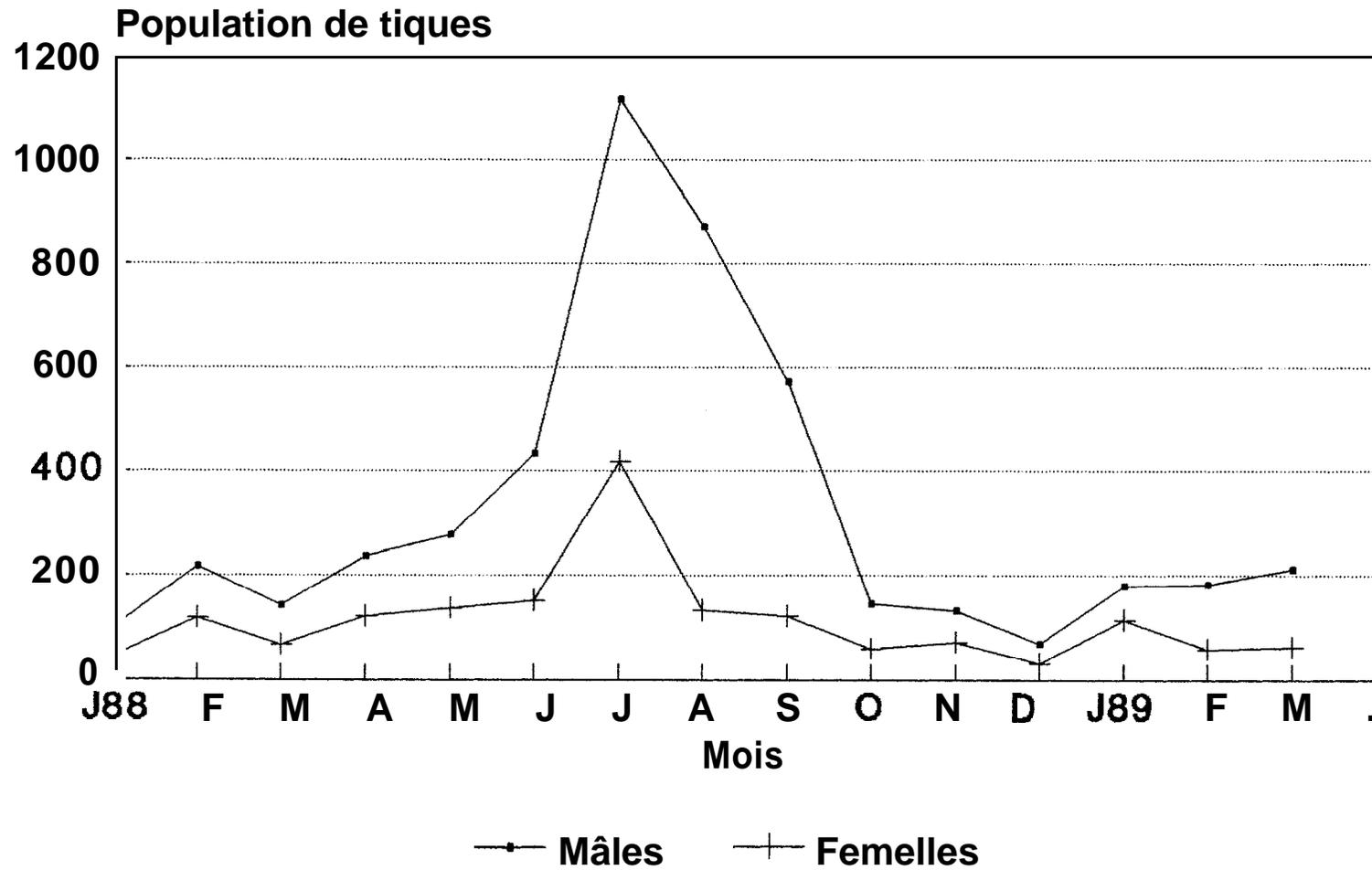
Les ruminants domestiques ne sont infestés que par les formes adultes. Les sites de fixation préférentiels sont la queue (région 6 : 49,2 p.100) et la région anogénitale (région 5 : 42,4 P.100).

Dans le contexte de cette étude, on constate un parasitisme relativement important durant toute l'année, avec un pic très net à la saison des pluies (graph. 1) qui traduit une infestation plus forte du cheptel à cette période. La courbe de parasitisme est ainsi différente de celle obtenue dans les autres zones écologiques et qui est plutôt de type bimodal (3, 7).

La dynamique particulière des populations dans la zone soudano-sahélienne n'exclut pas pour autant une production continue de larves ou d'oeufs, étant donné la présence permanente de mâles et de femelles sur les bovins. Les conditions climatiques *très* favorables de la saison des pluies sont-elles la cause du développement et de l'émergence d'un plus grand nombre d'individus ? Un constat similaire est fait au niveau de la zone soudano-sahélienne (3).

.../...

**GRAPHIQUE 1 : Infestation par Hyalomma truncatum
Bovins (zone soudano-sahélienne)**



Graphique n°2 **Infestation par Rhipicephalus e.evertsi**
Ovins (zone soudano-sahélienne)

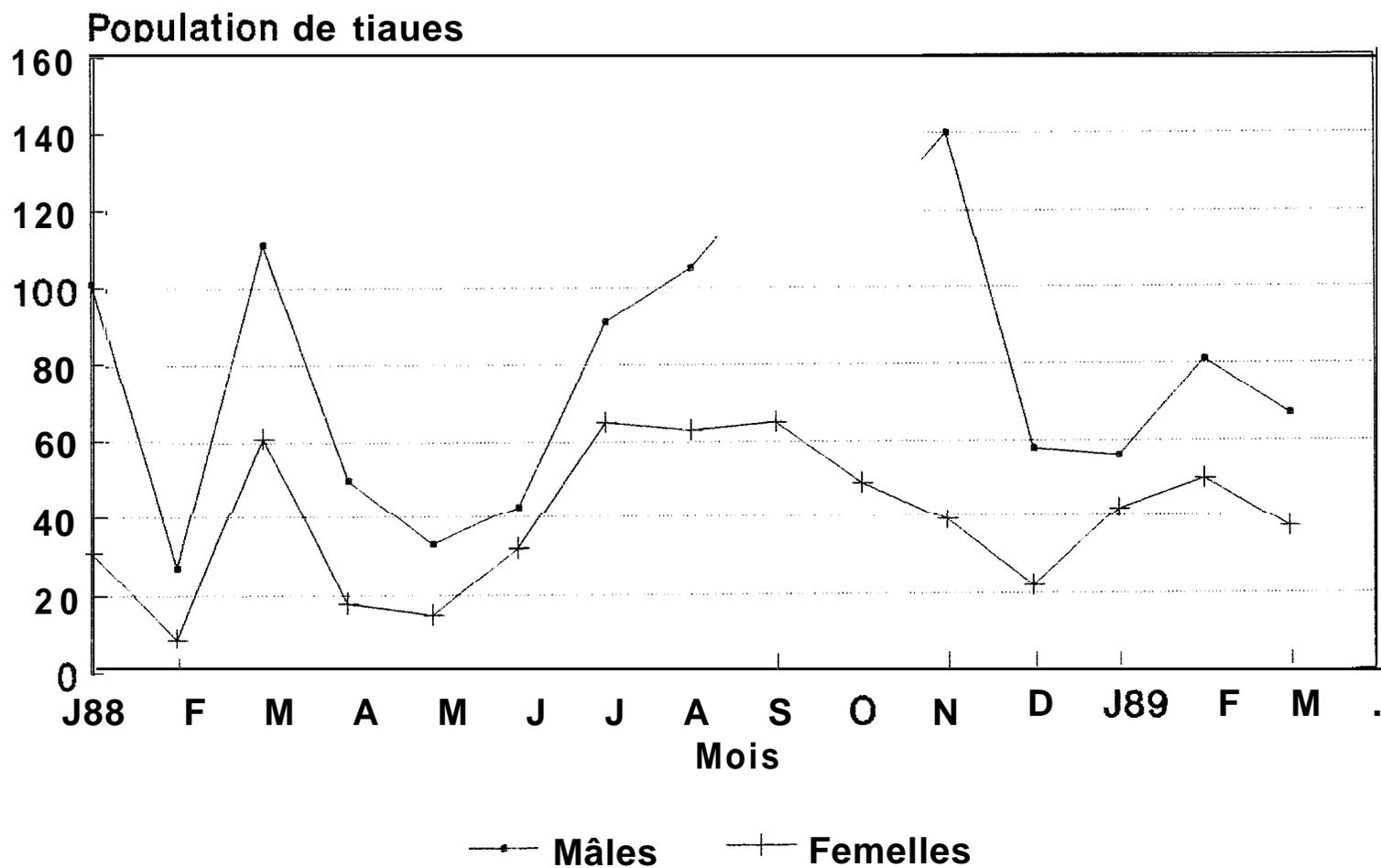


Tableau 3 : Récoltes mensuelles de tiques sur bovins

Espèces	Mois Stases	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	Total	Total	Abondance rela- tive en p.100
		88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	89	89	89	par stase	
<i>H.truncatum</i>	L																		
	N																		
	♂	100	217	142	236	277	432	1116	872	572	145	132	68	179	182	211	4 881	6 586	91,4
♀	44	119	67	121	137	151	417	133	121	59	71	31	114	58	62	1 705			
<i>H.m. rufipes</i>	L																		
	N																		
	♂	3	2	6	30	12	16	9	15	16	11	15	2	19	36	35	227		3,9
♀		1		6	3	5	6	4	13	4	5	1	3	3	3	56	283		
<i>Rh.e.evertsi</i>	L																		
	N																		
	♂	16	7	3	1	14	2	7	5	27	45	21	9	4	6	6	173		3,8
♀	11	3	3	1	6		6	6	19	10	12	9	7	5	2	100	273		
<i>A.variegatum</i>	L																		
	N																		
	♂				2	3	4	21	3		1						36		0,7
♀						1	14		2					1	1	17	53		
<i>Rh. guilhoni</i>	L																		
	N																		
	♂								1	4							5		0,1
♀									4							4	9		
<i>B.decoloratus</i>	L																		
	N																		
	♂				1							1					2	2	0,02
♀																			
TOTAL																	7 206	7 206	100

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

Tableau 4 : Récolte de tiques par régions anatomiques sur bovins (pourcentages entre parenthèses)

Régions anatomiques	Espèces (tiques)		H. truncatum		H.m.rufipes		Rh.e.evertsi		A. variegatm		Rh. guilhoni		B.decoloratus	
	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI	I	PI
Oreilles (région. 1)														
Tête-encolure (région 2)	2 (0,03)													
Dos (région 3)														
AP (région 4)	368 (5,6)				5 (1,8)		26 (49,1)					1 (50,0)		
A (région 5)	2 790 (42,4)		283 (100,0)		217 (79,5)		27 (50,9)		9 (100,0)		1 (50,0)			
Queue (région 6)	3 238 (49,2)				51 (18,7)									
Pieds (région 7)	188 (2,9)													
Valeurs totales	6 586		283		273		53		9		2			

1 = Imagos (♂ + ♀)

PI = Préimagos (Larves + Nymphes)

Hyalomma marginatum rufipes (Koch, 1844)

Les populations de ce **Hyalomma** sont peu nombreuses bien que l'espèce soit reconnue comme relativement xérophile (11, 6). L'abondance relative de l'espèce est de 3,9 p.100. La totalité des récoltes est exclusivement composée de tiques adultes qui sont les seules formes rencontrées sur les bovins. La région 5 est le site de fixation exclusif de cette espèce avec 100 p.100 des individus qui sont localisés précisément sur les marges de l'anus. On note par ailleurs, une présence quasi-constante de la tique sur le bétail, tout au long de l'année.

Rhipicephalus evertsi evertsi (Neumann, 1897)

C'est la principale espèce de **Rhipicephalus** sur le bétail de cette région. Son abondance est de 3,8 p.100. Le parasitisme paraît peu important si l'on se réfère à la charge parasitaire totale notée sur ces bovins. Le site préférentiel de fixation des adultes est la région anogénitale (79,5 p.100).

Autres espèces

Il s'agit d'espèces sans incidence parasitaire notable, en l'occurrence **Amblyomma variegatum** (Fabricius, 1794), **Rhipicephalus guilhoni** (Morel et Vassiliades, 1962) et **Boophilus decoloratus** (Koch, 1844). En ce qui concerne **A. variegatum**, à l'exclusion des populations de la zone des Niayes, région située plus au nord et dont le microclimat est très favorable à cette espèce (7), c'est dans la zone soudano-sahélienne que l'on rencontre les premières populations méridionales réellement endémiques. Quant à **Rh. guilhoni**, espèce appartenant surtout à la région des steppes boisées xérophiles sud-sahélienne (10), elle ne trouve pas dans cette zone de transition les conditions favorables à sa prolifération. De même, **Boophilus decoloratus**, avec une abondance relative quasi insignifiante (0,02 p.100), occupe ici les limites méridionales de son habitat au Sénégal.

Les ovins (tableaux 5, 6)

H.truncatum

La dominance de l'espèce déjà constatée chez les bovins est également perceptible chez les ovins. Son abondance relative est de 57,3 p.100. Ce parasitisme est en outre important durant toute l'année, avec une présence simultanée des mâles et des femelles. Le principal site de fixation est la queue (79,7 p.100) et accessoirement les pieds (région 7 : 16,6 p.100).

Rh.e.evertsi

Cette tique trouve ici sans conteste son habitat le plus favorable, et ceci malgré une abondance relative de 41,6 p.100. C'est l'espèce dominante en zone sahélienne (8), mais ses effectifs y sont moins élevés qu'en zone soudano-sahélienne.

Les ovins représentent dans cette région les hôtes préférentiels de **Rh.e.evertsi** et supportent la charge parasitaire la plus forte comparative-ment aux autres ruminants domestiques. Cette observation est identique à celle effectuée antérieurement au niveau de la zone sahélienne (8). Le site **electif** de fixation de la tique adulte est la région 5, notamment les marges de l'anus (99,6 p.100).

La dynamique des populations (graph. 2) est caractérisée par un accroissement très net de l'infestation durant la saison des pluies.

Autres espèces

Elles sont peu abondantes dans cette zone écologique et occasionnent une infestation fort réduite sur les moutons. Il s'agit de **Rh.guilhoni** et de **A.variegatum**.

Tableau 5 : Récoltes mensuelles de tiques sur ovins et caprins

Mois	Espèces	Stases	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	89	89	M 89	Total par stase	Total par espèce	Abondance relative en p.100
			88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88			
OVINS	H. truncatum	♂ ♀	146 152	125 127	157 164	114 164	260 161	161 99	12 14	37 22	27	75 35	109	83	33	1	628	2 489	57,3	
	Rh. evertsi	♂ ♀	191	27	111	50	33	42	95	105	130	149	140	58	52	80	67	1 598	1 806	41,6
	Rh. guilhoni	♂ ♀							1	20	2							22	40	0,9
	A. variegatum	♂ ♀								2								2	2	0,05
	B. decoloratus	♂ ♀																0	0	0,00
								T	0	T	A	L						4 343	100	
APRINS	Rh. evertsi	♂ ♀	1	3		1	1	28	15	55	169	109	71	64	69		40	648	850	92,3
	H. truncatum	♂ ♀		2	4				1	1	4	11	5	6	1		5	40	59	6,4
	Rh. guilhoni	♂ ♀									10							10	12	1,3
	A. variegatum	♂ ♀																0	0	0,00
	B. decoloratus	♂ ♀																0	0	0,00
								T	0	T	A	L						921	100	

Tableau 6 : Récoltes de tiques par régions anatomiques sur ovins et caprins (pourcentages entre parenthèses)

VERTEBRES	OVINS				CAPRINS			
Régions anatomiques	Espèces (tiques)	H.truncatum	Rh.evertsi	Rh. guilhoni	A.variegatum	Rh.everti	H.truncatum	Rh. guilhoni
		I	I	I	I	I	I	I
Oreilles (région 1)		4 (0, 2)	1 (0, 6)	38 (95,0)			8 (13, 6)	12 (100)
T.E. (région 2)								
Dos (région 3)		1 (0,05)						
A.P. (région 4)		16 (0,6)		1 (25)				
A (région 5)		71 (2,9)	1 800 (99,7)		2	850 (100,0)		
Queue (région 6)		1 984 (79,7)	5 (0,3)	1 (2,5)			41 (69,5)	
Pieds (région 7)		413 (16,6)					10 (17)	
Valeurs totales		2 489	1 806	40	2	850	59	12

Les caprins (tableaux 5, 6)

Rh.e.evertsi

Parmi toutes les espèces présentes dans la zone soudano-sahélienne, c'est elle qui semble le plus infester la chèvre, avec une abondance relative de l'ordre de 92,3 p.100. Cette charge parasitaire s'accroît nettement vers la fin de la saison des pluies, en septembre et octobre. La région anogénitale est le site de fixation exclusif des imagos sur cet animal avec un taux de 100 p.100.

Autres espèces

H.truncatum et **Rh.guilhoni** sont les seules autres tiques récoltées. Malgré l'importance numérique de **H.truncatum** dans la région, l'infestation notée sur les chèvres est faible. Et, ceci témoigne d'une préférence d'hôte très nette en faveur des bovins et des ovins.

Comme pour les autres ruminants domestiques, le parasitisme occasionné par **Rh.guilhoni** est également peu élevé chez les caprins.

Les hémoparasites

a) Les bovins

Les frottis de sang réalisés successivement à la fin de la saison sèche et à la fin de la saison des pluies ont mis en évidence la présence des espèces suivantes : **Anaplasma marginale** Theiler, 1910 ; **Ehrlichia bovis** (Donatien et Lestoquard, 1936) et **Theileria mutans** (Theiler, 1906). Les fréquences de chacune de ces parasitoses sont illustrées sur le tableau 7.

A la saison des pluies, la prévalence des infections d'étiologie rickettsienne connaît une certaine hausse et ceci en corrélation avec l'augmentation du niveau des populations des arthropodes hématophages à cette époque.

Tableau 7 : Diverses parasitoses détectées microscopiquement chez les bovins

Saisons	Bovins examinés	Bovins indemnes	A.marginale	Ehrlichia bovis	Theileria mutans
Fin de saison sèche	171	149	3 (1,7 p.100)	-	19 (10,6 p.100)
Fin de saison des pluies	195	161	14 (7,2 p.100)	11 (5,6 p.100)	9 (3,2 p.100)

Tableau 8 : Diverses parasitoses détectées chez les ovins

Saisons	Moutons examinés	Moutons indemnes	Anaplasma ovis	Ehrlichia ovina	Theileria ovis
Fin de saison sèche	180	154	8 (4,4 p.100)	1 (0,5 p.100)	17 (9,48 p.100)
Fin de saison des pluies	200	169	20 (10,0 p.100)	1 (0,5 p.100)	10 (5,0 p.100)

Tableau 9 : Diverses parasitoses détectées chez les caprins

Saisons	Chèvres examinées	Chèvres indemnes	Anaplasma sp	Theileria sp
Fin de saison sèche	180	165	3	12
Fin de saison des pluies	200	166	18	16

Tableau 10 : Valeurs moyennes de l'hématocrite chez les animaux adultes apparemment sains.

SAISONS	BOVINS	OVINS	CAPRINS
Fin de saison sèche	n = 170 m = 33,6 écart-type = 5,3	n = 171 m = 26,1 écart-type = 5,74	n = 173 m = 30,7 écart-type = 6,6
Fin de saison des pluies	n = 185 m = 37,5 écart-type = 8,2	n = 183 m = 26,8 écart-type = 7,3	n = 182 m = 29,1 écart-type = 9,79
Comparaison des moyennes	$\Sigma = 5,3$ Significatif	$\Sigma = 1,00$ Non significatif	$\Sigma = 1,81$ Non significatif

n = taille des échantillons

m = moyenne.

Des splenectomies réalisées sur deux veaux originaires de la région ont entraîné l'apparition chez les animaux d'**Anaplasma** marginale et de **Th.mutans**, confirmant ainsi les observations de frottis réalisés sur le terrain.

b) Les ovins

Comme pour les bovins, les parasites du sang ont fait l'objet d'investigations. Les espèces suivantes ont été identifiées : **Anaplasma ovis** Lestoquard, 1924 ; **Ehrlichia ovina** (Lestoquard et Donatien, 1936) et **Theileria ovis** (Rhodain, 1916).

Un mouton splénectomisé n'a manifesté aucune infection due à des hématozoaires.

c) Les caprins

Selon le même protocole que celui appliqué à l'étude des hémoparasites des bovins et des ovins, des frottis de sang ont été réalisés à partir des caprins de la région. Les protozoaires observés sont un **Anaplasma** sp et une **Theileria** sp.

Des splénectomies réalisées sur deux chèvres n'ont pas révélé des infections latentes occultes.

Hématocrite

Les valeurs de l'hématocrite des diverses espèces domestiques durant les différentes saisons sont rapportées dans le tableau 10.

Concernant les bovins, on note une certaine variation de ce paramètre entre la saison sèche et la saison des pluies, pendant laquelle les valeurs les plus élevées sont observées. Le profil de ces résultats confirme la validité des données enregistrées sur les bovins de la zone nord-soudanienne limitrophe (9).

Pour les petits ruminants par contre, les moyennes saisonnières sont relativement faibles, et notamment si on les compare à celles obtenues dans les régions voisines. L'importance des surfaces cultivées et le mode de conduite des petits ruminants au niveau des terroirs agropastoraux peuvent expliquer en partie ces valeurs qui se situent nettement en deçà de celles observées dans les autres zones écologiques. En effet, les ovins et les caprins pâturent essentiellement dans les limites des terroirs villageois dont une bonne partie est réservée aux cultures à la saison des pluies alors qu'à la saison sèche, seules des pailles de céréales assez pauvres sur le plan nutritionnel y subsistent. Les bovins par contre, exploitent plutôt les formations naturelles dont les ressources alimentaires leur assurent un état général satisfaisant.

IV. CONCLUSION

Dans la zone soudano-sahélienne, les tiques jouant un rôle vectoriel majeur ont des populations trop réduites pour contribuer à la création d'une situation de stabilité enzootique. La faiblesse relative selon les années des effectifs de certaines espèces comme **A.variegatum** et **B.decoloratus**, ne permet pas en effet d'assurer une transmission significative au bétail, des agents de diverses rickettsioses ou de la piroplasmose

H.truncatum, espèce largement dominante dans cette zone écologique, est plutôt impliquée dans le cycle des zoonoses en Afrique de l'Ouest (4, 5). **Ce Hyalomma** est à l'origine par contre de la toxicose bovine en Afrique australe (12, 13).

Ainsi, la situation sanitaire en ce qui concerne les maladies transmises par les tiques paraît relativement bonne et ne constitue pas une contrainte sérieuse vis-à-vis de toute action destinée à promouvoir les productions animales au niveau de la région.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - ADAM (J.G.) - Les pâturages naturels et post-cultureux du Sénégal. Bulletin de l'IFAN, 1966, T.XXVIII, série A, pp : 450-537.
- 2 - **AUBREVILLE** (A.) - Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Paris, Sociétés d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1949. 351 p.
- 3 - 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 1990. 36 p.
- 4 - CAMICAS (J.L.), WILSON (M.L.), CORNET (J.P.), DIGOUTTE (J.P.), CALVO (M.A.), ADAM (F.) & GONZALEZ (J.P.) - Ecology of ticks as potential vectors in Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in Senegal : epidemiological implications. Arch. Virol. (suppl. 1), 1990, pp : 303-322.
- 5 - **CAUSEY** (O.R.), KEMP (G.E.), MADBOULY (M.H.) & DAVID-WEEST (T.S.) - Congo virus from domestic livestock, African hedgehogs and arthropods in Nigeria. Ann. J. Trop. Med. Hyg., 1970, 19 : 846-850.
- 6 - ELBL (E.), ANASTOS (G.) - Ixodid ticks (Acarina, Ixodidae) of Central Africa. Tervuren, Belgique, Musée Royal de l'Afrique Centrale, 1966. 412 p. (Annales, series sciences zoologiques, n°148).
- 7 - GUEYE (A.), MBENGUE (MB.), DIOUF (A.), SEYE (M.) - Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. 1. La région des Niayes. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1986, 39 : 381-393.
- 8 - GUEYE (A.), CAMICAS (J.L.), DIOUF (A.), MBENGUE (**Mb.**) - Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. II. La région sahélienne. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1987, 40 : 119-125.

- 9 - **GTJEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.)** - Tiques et hémoparasitoses du bétail au Sénégal. III. La zone nord-soudanienne.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1989, 42 : 411-420.
- 10 - **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).
- 11 - **MOREL (P.C.)** - Etude sur les tiques d'Ethiopie (Acariens, Ixodidés).
Maisons-Alfort, IEMVT, 1976. 326 p.
- 12 - **NEITZ (W.O.)** - **Hyalomma transiens** Schulze: a vector of sweating sickness
J. South. Afr. Vet. Med. Ass., 1954, 25 : 19-20.
- 13 - **NEITZ (W.O.)** - Studies on the aetiology of sweating sickness.
Onderstepoort J. Vet. Res., 1956, 27 : 197-203.