

**LES TIQUES DES ANIMAUX DOMESTIQUES
ET LES HEMATOZOAIRES
QU'ELLES TRANSMETTENT
EN MACEDOINE
(GRECE)**

par

BYRON PAPADOPOULOS

Diplômé en Biologie

Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université
de Neuchâtel pour l'obtention du grade de docteur ès sciences

1990

IMPRIMATUR POUR LA THÈSE

Les tiques des animaux domestiques et les
hématozoaires qu'elles transmettent en
Macédoine (Grèce)

de Monsieur Byron Papadopoulos

UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL

FACULTÉ DES SCIENCES

La Faculté des sciences de l'Université de Neuchâtel
sur le rapport des membres du jury,

Messieurs A. Aeschlimann, M. Brossard,

C.A. Himonas (Thessalonique), P.C. Morel

(Maisons-Alfort) et G. Uilenberg (Utrecht)

autorise l'impression de la présente thèse.

Neuchâtel, le 24 septembre 1990

Le doyen:


Cl. Mermod

A mes parents

E R R A T A

- page 6. lignes 13-14 au lieu de *H. d. damascenicum* lire *H. d. damascenicum*
page 156. ligne 44 au lieu de (Tovornik & Černý, 1972b) lire (Tovornik & Černý, 1972)
page 178. ligne 11 au lieu de Mélanidis et Stylianopoulos (1925) lire Mélanidis et Stylianopoulos (1927)
page 188. ligne 18 au lieu de Stylianopoulos et Ananiadés (1933c) lire Stylianopoulos et Ananiadés (1933b)
page 224. ligne 14 au lieu de *d'Haemaphysalis* lire *d'Haemaphysalis*
page 231. ligne 4 au lieu de Morel & Vassiliades (1964) lire Morel & Vassiliades (1962)
page 232. ligne 22 au lieu de Enrico lire Enrico
page 236. ligne 20 au lieu de Stylianopoulos et Ananiadés (1933b) lire Stylianopoulos et Ananiadés (1933a)
page 236. ligne 23 au lieu de Stylianopoulos et Ananiadés (1933c) lire Stylianopoulos et Ananiadés (1931b)
page 236. ligne 26 au lieu de Stylianopoulos et Ananiadés (1933d) lire Stylianopoulos et Ananiadés (1931c)
page 237. ligne 18 au lieu de ecology lire ecology
- page 41. figure 9 voir la correction de la figure au verso

Figure 9. Distribution des *Ixodes* en Macédoine.

Légende : *Ixodes ricinus* ▲

Ixodes gibbosus ▽

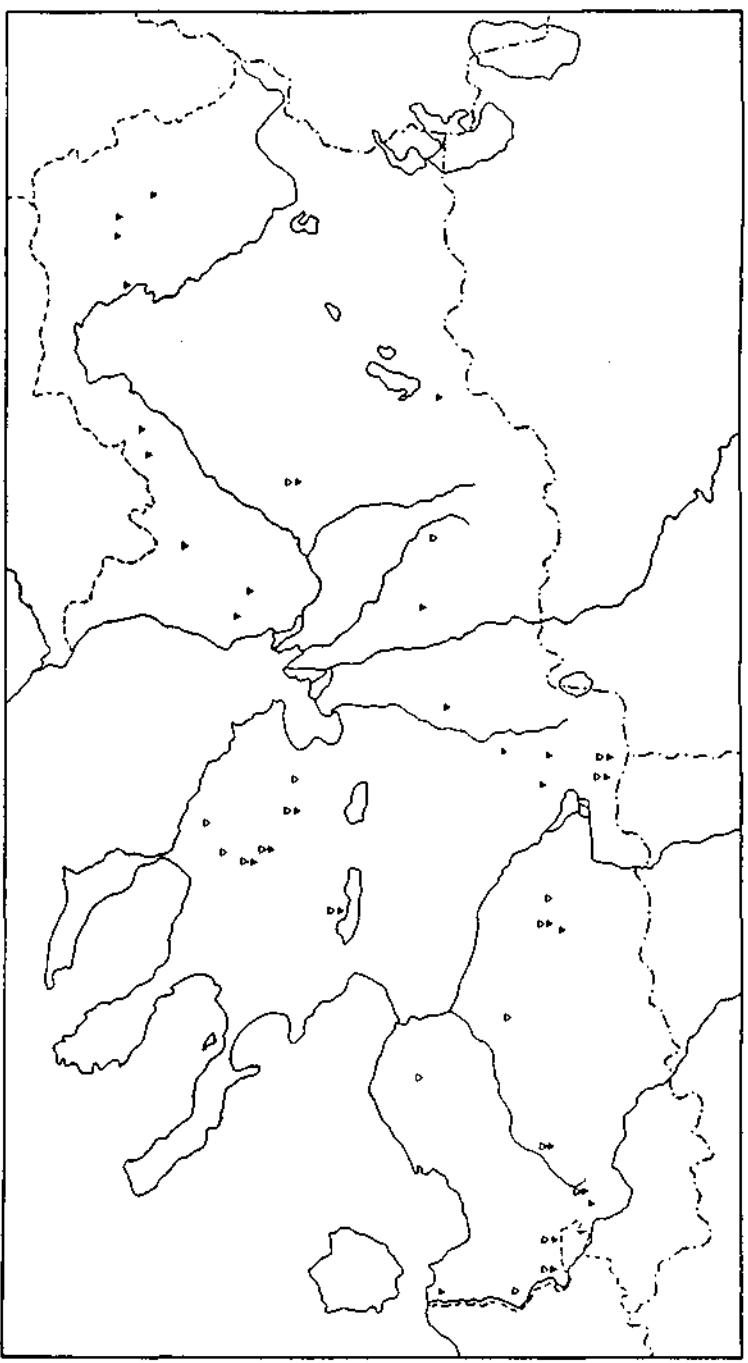


TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Importance des tiques.....	1
1.2. Biologie et systématique.....	1
1.2.1. Les tiques.....	1
1.2.2. Les piroplasmes.....	3
1.3. Historique.....	3
1.3.1. Revue historique.....	3
1.3.1.1. Tiques.....	2
1.3.1.2. Piroplasmes.....	4
1.3.2. Situation actuelle.....	6
1.3.2.1. Tiques.....	6
1.3.2.2. Piroplasmes.....	6
1.4. Buts du travail.....	7
2. TERRAIN D'ÉTUDE.....	9
2.1. Généralités.....	9
2.2. Relief.....	9
2.3. Bioclimat.....	11
2.4. Végétation.....	13
2.5. Localités.....	15
2.6. Classification des localités.....	17
3. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	21
3.1. Périodes de travail de terrain.....	21
3.2. Animaux.....	21
3.2.1. Espèces.....	21
3.2.2. Race.....	22
3.2.3. Age.....	22
3.3. Récolte et détermination des tiques.....	22
3.3.1. Récolte des tiques.....	22
3.3.2. Détermination des espèces.....	26
3.3.3. Montage du gonopore.....	26
3.4. Tests sérologiques.....	26
3.4.1. Prélèvement de sang et préparation de sérum.....	26
3.4.2. Préparation des antigènes.....	26
3.4.3. Le test d'immunofluorescence indirecte.....	27
3.4.3.1. Tampon phosphate.....	27
3.4.3.2. Dilution des sérums.....	27
3.4.3.3. Conjugés fluorescents.....	27
3.4.3.4. Déroulement du test.....	27
3.4.3.5. Lecture du test.....	28
3.4.4. Antigènes.....	28
3.4.5. Sérums de contrôle.....	28
3.5. Frottis sanguins.....	29
3.5.1. Préparation des frottis sanguins.....	29
3.5.2. Coloration des frottis sanguins.....	29
3.5.3. Observation des frottis sanguins.....	29

4. RÉSULTATS.....	31
4.1. Tiques.....	31
4.1.1. Généralités.....	31
4.1.1.1. Distribution géographique.....	31
4.1.1.2. Activité saisonnière.....	31
4.1.1.3. Hôtes et intensité d'infestation.....	31
4.1.1.4. Localisation sur l'hôte.....	32
4.1.2. <i>Ixodes (Ixodes) ricinus</i>	40
4.1.2.1. Morphologie.....	40
4.1.2.2. Distribution géographique.....	40
4.1.2.3. Activité saisonnière.....	40
4.1.2.4. Hôtes et intensité d'infestation.....	42
4.1.2.5. Localisation sur l'hôte.....	42
4.1.3. <i>Ixodes (Ixodes) gibbosus</i>	45
4.1.3.1. Morphologie.....	45
4.1.3.2. Distribution géographique.....	45
4.1.3.3. Activité saisonnière.....	46
4.1.3.4. Hôtes et intensité d'infestation.....	46
4.1.3.5. Localisation sur l'hôte.....	46
4.1.4. <i>Haemaphysalis (Alloceraca) inermis</i>	50
4.1.4.1. Morphologie.....	50
4.1.4.2. Distribution géographique.....	50
4.1.4.3. Activité saisonnière.....	50
4.1.4.4. Hôtes et intensité d'infestation.....	50
4.1.4.5. Localisation sur l'hôte.....	53
4.1.5. <i>Haemaphysalis (Aboimisalis) punctata</i>	54
4.1.5.1. Morphologie.....	55
4.1.5.2. Distribution géographique.....	55
4.1.5.3. Activité saisonnière.....	55
4.1.5.4. Hôtes et intensité d'infestation.....	55
4.1.5.5. Localisation sur l'hôte.....	56
4.1.6. <i>Haemaphysalis (Herpetobia) sulcata</i>	58
4.1.6.1. Morphologie.....	58
4.1.6.2. Distribution géographique.....	58
4.1.6.3. Activité saisonnière.....	59
4.1.6.4. Hôtes et intensité d'infestation.....	59
4.1.6.5. Localisation sur l'hôte.....	59
4.1.7. <i>Haemaphysalis (Segalia) parva</i>	61
4.1.7.1. Morphologie.....	61
4.1.7.2. Distribution géographique.....	61
4.1.7.3. Activité saisonnière.....	61
4.1.7.4. Hôtes et intensité d'infestation.....	61
4.1.7.5. Localisation sur l'hôte.....	61
4.1.8. <i>Dermacentor (Dermacentor) marginatus</i>	62
4.1.8.1. Morphologie.....	64
4.1.8.2. Distribution géographique.....	64
4.1.8.3. Activité saisonnière.....	64
4.1.8.4. Hôtes et intensité d'infestation.....	64
4.1.8.5. Localisation sur l'hôte.....	64

4.1.9.	<i>Boophilus (Boophilus) annulatus</i>	66
4.1.9.1.	Morphologie.....	66
4.1.9.2.	Distribution géographique.....	67
4.1.9.3.	Activité saisonnière.....	67
4.1.9.4.	Hôtes et intensité d'infestation.....	67
4.1.9.5.	Localisation sur l'hôte.....	67
4.1.10.	<i>Hyalomma (Hyalomma) marginatum marginatum</i>	69
4.1.10.1.	Morphologie.....	69
4.1.10.2.	Distribution géographique.....	71
4.1.10.3.	Activité saisonnière.....	71
4.1.10.4.	Hôtes et intensité d'infestation.....	71
4.1.10.5.	Localisation sur l'hôte.....	71
4.1.11.	<i>Hyalomma (Hyalomma) anatolicum excavatum</i>	72
4.1.11.1.	Morphologie.....	72
4.1.11.2.	Distribution géographique.....	73
4.1.11.3.	Activité saisonnière.....	73
4.1.11.4.	Hôtes et intensité d'infestation.....	73
4.1.11.5.	Localisation sur l'hôte.....	74
4.1.12.	<i>Hyalomma (Hyalomma) detritum scupense</i>	74
4.1.12.1.	Morphologie.....	74
4.1.12.2.	Distribution géographique.....	75
4.1.12.3.	Activité saisonnière.....	75
4.1.12.4.	Hôtes et intensité d'infestation.....	75
4.1.12.5.	Localisation sur l'hôte.....	75
4.1.12.7.	Note sur l'éventuelle présence d' <i>Hyalomma detritum detritum</i>	77
4.1.13.	<i>Rhipicephalus (Dignineus) bursa</i>	77
4.1.13.1.	Morphologie.....	80
4.1.13.2.	Distribution géographique.....	80
4.1.13.3.	Activité saisonnière.....	80
4.1.13.4.	Hôtes et intensité d'infestation.....	80
4.1.13.5.	Localisation sur l'hôte.....	81
4.1.14.	<i>Rhipicephalus (Rhipicephalus) turanicus</i>	85
4.1.14.1.	Morphologie.....	85
4.1.14.2.	Distribution géographique.....	85
4.1.14.3.	Activité saisonnière.....	86
4.1.14.4.	Hôtes et intensité d'infestation.....	86
4.1.14.5.	Localisation sur l'hôte.....	86
4.1.15.	<i>Rhipicephalus (Rhipicephalus) sanguineus</i>	89
4.1.15.1.	Morphologie.....	89
4.1.15.2.	Distribution géographique.....	89
4.1.15.3.	Activité saisonnière.....	89
4.1.15.4.	Hôtes et intensité d'infestation.....	90
4.1.15.5.	Localisation sur l'hôte.....	90
4.1.16.	<i>Ixodes (Pholeoixodes) hexagonus</i>	92
4.1.16.1.	Morphologie.....	92
4.1.16.2.	Remarques.....	92
4.1.17.	<i>Amblyomma (Theileriella) variegatum</i>	92
4.1.17.1.	Morphologie.....	92
4.1.17.2.	Remarques.....	92

4.1.18. <i>Hyalomma (Hyalommasta) aegyptium</i>	92
4.1.18.1. Morphologie.....	93
4.1.18.2. Remarques.....	93
4.1.19. <i>Argas (Persicargas) persicus</i>	93
4.1.19.1. Morphologie.....	93
4.1.19.2. Remarques.....	93
4.2. Sérologie chez les bovins.....	94
4.2.1. Interprétation des résultats.....	94
4.2.2. Corrélation de titres.....	94
4.2.3. Résultats sérologiques.....	98
4.2.3.1. <i>Theileria orientalis</i>	99
4.2.3.2. <i>Theileria annulata</i>	99
4.2.3.3. <i>Babesia bigemina</i> et <i>Babesia bovis</i>	106
4.2.3.4. <i>Babesia divergens</i>	106
4.2.3.5. <i>Babesia major</i>	106
4.2.4. Distribution des titres d'anticorps par classe d'âge.....	107
4.2.5. Evolution des anticorps.....	107
4.2.5.1. Localités visitées en avril 1984 et en septembre 1984.....	107
4.2.5.2. Localités visitées en septembre-octobre 1984 et en mai-juillet 1985.....	110
4.2.5.3. Localités visitées en octobre-novembre 1986.....	116
4.3. Détection directe des piroplasmes chez les bovins.....	116
4.3.1. Détection et détermination des <i>Theileria</i>	116
4.3.2. Détection des anticorps anti- <i>T. orientalis</i> et présence de <i>Theileria</i>	117
4.3.3. Détection et détermination des <i>Babesia</i>	117
4.4. Cas cliniques de piroplasmoses chez les bovins.....	117
4.4.1. Cas isolés.....	117
4.4.2. Epizooties.....	120
4.5. Sérologie chez les petits ruminants.....	120
4.5.1. Interprétation des résultats.....	120
4.5.2. Corrélation de titres.....	121
4.5.3. Résultats sérologiques.....	128
4.5.3.1. <i>Theileria ovis</i> et <i>Babesia ovis</i>	129
4.5.3.2. <i>Babesia motasi</i> et <i>Babesia crassa</i>	138
4.5.4. Distribution des titres d'anticorps par classe d'âge.....	138
4.5.5. Evolution des anticorps.....	138
4.5.5.1. Localités visitées en septembre-octobre 1984 et en avril-mai 1985.....	139
4.5.5.2. Localités visitées en septembre-octobre 1984 et en juin-juillet 1985.....	139
4.5.5.3. Localité visitée en octobre 1986.....	139
4.6. Détection directe des parasites chez les petits ruminants.....	149
4.6.1. Détection et détermination des piroplasmes chez les ovins.....	149
4.6.2. Détection et détermination des parasites sanguins chez les caprins.....	149
4.6.3. Détection des anticorps anti- <i>T. ovis</i> ou anti- <i>B. ovis</i> et présence des parasites.....	152

4.7. Cas cliniques de piroplasmoses chez les petits ruminants.....	152
4.7.1. Cas isolés.....	152
4.7.2. Epizooties.....	153
5. DISCUSSION.....	155
5.1. Tiques.....	155
5.1.1. Distribution géographique.....	155
5.1.1.1. Genre <i>Ixodes</i>	155
5.1.1.2. Genre <i>Haemaphysalis</i>	157
5.1.1.3. Genre <i>Dermacentor</i>	159
5.1.1.4. Genre <i>Boophilus</i>	159
5.1.1.5. Genre <i>Hyalomma</i>	160
5.1.1.6. Genre <i>Rhipicephalus</i>	161
5.1.2. Activité saisonnière.....	162
5.1.2.1. Genre <i>Ixodes</i>	162
5.1.2.2. Genres <i>Haemaphysalis</i> et <i>Dermacentor</i>	164
5.1.2.3. Genre <i>Boophilus</i>	164
5.1.2.4. Genre <i>Hyalomma</i>	165
5.1.2.5. Genre <i>Rhipicephalus</i>	165
5.1.3. Hôtes.....	165
5.1.4. <i>Sex ratio</i>	167
5.1.5. Intensité d'infestation.....	168
5.1.6. Présence des immatures de certaines espèces télotropes.....	169
5.1.7. Localisation sur l'hôte.....	170
5.1.7.1. Genre <i>Ixodes</i>	170
5.1.7.2. Genre <i>Haemaphysalis</i>	171
5.1.7.3. Genre <i>Dermacentor</i>	172
5.1.7.4. Genre <i>Boophilus</i>	173
5.1.7.5. Genre <i>Hyalomma</i>	173
5.1.7.6. Genre <i>Rhipicephalus</i>	173
5.1.8. A propos de quelques espèces de tiques récoltées sur le chien, le bétail, la tortue et la volaille.....	174
5.1.8.1. <i>Ixodes hexagonus</i>	174
5.1.8.2. <i>Amblyomma variegatum</i>	174
5.1.8.3. <i>Hyalomma aegyptium</i>	174
5.1.8.4. <i>Argas persicus</i>	174
5.2. Méthode sérologique.....	175
5.2.1. Test d'immunofluorescence indirecte.....	175
5.2.2. Réactions croisées.....	176
5.2.3. Anticorps de colostrum.....	177
5.3. Piroplasmes des bovins.....	178
5.3.1. <i>Theileria orientalis</i>	178
5.3.1.1. Présence de <i>T. orientalis</i>	178
5.3.1.2. Evolution des titres d'anticorps.....	179
5.3.1.3. Pathogénicité.....	179
5.3.1.4. Vecteur.....	179
5.3.2. <i>Theileria annulata</i>	180
5.3.2.1. Présence de <i>T. annulata</i>	180
5.3.2.2. Vecteur.....	181

5.3.3.	<i>Babesia bigemina</i> et <i>Babesia bovis</i>	182
5.3.3.1.	Présence de <i>B. bigemina</i> et <i>B. bovis</i>	182
5.3.3.2.	Evolution des titres d'anticorps.....	182
5.3.3.3.	Pathogénicité des espèces.....	182
5.3.3.4.	Pathogénicité et âge.....	183
5.3.3.5.	Pathogénicité et race.....	184
5.3.3.6.	Vecteurs.....	184
5.3.4.	<i>Babesia divergens</i>	185
5.3.5.	<i>Babesia major</i>	186
5.3.6.	Situation actuelle de piroplasmoses cliniques chez les bovins.....	186
5.4.	Piroplasmes des petits ruminants.....	187
5.4.1.	<i>Theileria ovis</i>	187
5.4.1.1.	Présence de <i>T. ovis</i>	187
5.4.1.2.	Evolution des titres d'anticorps.....	187
5.4.1.3.	Pathogénicité.....	187
5.4.1.4.	Vecteur.....	188
5.4.2.	<i>Babesia ovis</i>	188
5.4.2.1.	Présence de <i>B. ovis</i>	188
5.4.2.2.	Evolution des titres d'anticorps.....	188
5.4.2.3.	Pathogénicité.....	189
5.4.2.4.	Vecteur.....	189
5.4.3.	<i>Babesia motasi</i> et <i>Babesia crassa</i>	190
5.4.3.1.	Présence de <i>B. motasi</i>	190
5.4.3.2.	Présence de <i>B. crassa</i>	190
5.4.3.3.	Pathogénicité.....	191
5.4.3.4.	Vecteurs.....	191
5.4.4.	Similarité antigénique des babésies.....	191
5.4.5.	Situation actuelle de piroplasmoses cliniques chez les petits ruminants.....	192
5.4.6.	Présence d' <i>Anaplasma ovis</i>	193
5.4.7.	Paralyse à tiques.....	193
6.	CONCLUSIONS.....	195
6.1.	Tiques.....	195
6.2.	Piroplasmes.....	196
6.3.	Tiques et piroplasmoses.....	197
7.	RÉSUMÉS.....	199
7.1.	Résumé.....	199
7.2.	Zusammenfassung.....	200
7.3.	Summary.....	202
7.4.	Περίληψη.....	203
8.	ANNEXES.....	205
8.1.	Antigènes et sérums de contrôle utilisés pour le test d'immunofluorescence indirecte.....	205
8.2.	Clés de détermination des tiques.....	209

9. REMERCIEMENTS.....	215
10. BIBLIOGRAPHIE.....	217
11. PLANCHES.....	239

1097

1. INTRODUCTION

1.1. Importance des tiques

Les tiques sont des arthropodes chélicérates, ectoparasites hématophages, vecteurs d'agents pathogènes. Elles transmettent, aux mammifères et aux oiseaux, des virus, des rickettsies, des bactéries, des protozoaires et des helminthes. Si nous ajoutons aux maladies causées par ces agents transmis, les troubles dus à l'action directe des tiques - tels que toxicoses, lésions mécaniques, réactions allergiques, anémie -, nous constatons aisément l'importance de ces arthropodes tant en médecine vétérinaire qu'humaine.

Dans notre travail, nous nous limiterons aux tiques que l'on trouve sur le bétail (bovins, ovins, caprins) et aux protozoaires (piroplasmes) qu'elles lui transmettent, et ceci dans une région bien précise de la Grèce : la Macédoine.

1.2. Biologie et systématique

1.2.1. Les tiques

Dans le règne animal, les tiques constituent l'ordre des *Ixodida* (Camicas & Morel, 1977) (Tabl. 1).

La grande majorité des tiques inféodées aux grands mammifères appartiennent à la superfamille des *Ixodoidea* (Hoogstraal & Aeschlimann, 1982).

Ces tiques ont un développement qui, à partir de l'oeuf, comprend trois stases : larve hexapode, nymphe et adulte (mâle et femelle) octopodes. Un repas de sang suivi d'une mue est nécessaire pour le passage d'une stase à l'autre (Aeschlimann & al., 1989).

Ce sont les adultes - et pour certaines espèces aussi les immatures - qui parasitent les grands mammifères.

Ebranchement	<i>Arthropoda</i>	Siebold & Slanius. 1845
Sous-embranchement	<i>Chelicerata</i>	Heymons. 1901
Classe	<i>Arachnida</i>	Lamarck. 1801
Sous-classe	<i>Acarida</i>	(Nitzsch. 1816) Van Der Hammen. 1961
Super-ordre	<i>Anactinotrichoidea</i>	(Grandjean. 1935) Van Der Hammen. 1968
Ordre	<i>Ixodida</i>	(Sundevall. 1833) Van Der Hammen. 1968
Sous-ordre	<i>Ixodina</i>	<i>Argassina</i> (Murray. 1877) Van Der Hammen. 1968
Super-famille	<i>Ixodoidea</i>	(Murray. 1877) Van Der Hammen. 1968
Famille	<i>Ixodidae</i>	(Banks. 1907) Schulze. 1937
	<i>Amblyommatidae</i>	(Banks. 1907) Schulze. 1937
	<i>Nuttallielloidea</i>	Camicas & Morel. 1977
	<i>Argassoidea</i>	Schulze. 1937
	<i>Argasidae</i>	Murray. 1877

Tableau 1. Position systématique des tiques (d'après Camicas & Morel, 1977).

Embranchement	<i>Apicomplexa</i>	Levine. 1970
Classe	<i>Sporozosida</i>	Leuckart. 1879
Sous-classe	<i>Piroplasmiasina</i>	Levine. 1961
Ordre	<i>Piroplasmorida</i>	Wenyon. 1926
Famille	<i>Anthemosematidae</i>	<i>Theileriidae</i> du Teil. 1918
	Levine. 1960	Poche. 1913
		<i>Dactylostomidae</i> Jakowska & Nirelli. 1955

Tableau 2. Position systématique des piroplasmes (d'après Levine, 1985).

1.2.2. Les piroplasmés

Les piroplasmés sont des protozoaires parasites des cellules sanguines des vertébrés, appartenant à l'ordre des *Piroplasmorida* (Levine, 1985) (Tabl. 2). Dans les conditions naturelles, ils sont obligatoirement transmis par des tiques.

Les espèces liées aux mammifères appartiennent aux familles des *Babesiidae* et des *Theileriidae*. Ces deux familles se distinguent principalement par leur mode de développement dans leur hôte vertébré. Les membres de la famille des *Babesiidae* appartiennent dans leur grande majorité au genre *Babesia*; ils se développent uniquement dans les érythrocytes. Les espèces de la famille des *Theileriidae* qui appartiennent tous au genre *Theileria*, se développent quant à eux, initialement dans les leucocytes, puis seulement dans les érythrocytes. Il a été récemment démontré que certaines *Babesia* ont également un développement dans les leucocytes. Par conséquent, la taxonomie au sein des *Piroplasmorida* est actuellement en révision (Schein & al., 1981; Mehlhorn & Schein, 1984). Mais comme ces "*Babesia*" -du type *Achromaticus* ou *Nuttallia*- n'intéressent pas ce travail, nous n'entrons pas dans ces détails.

Les piroplasmoses, infections dues aux piroplasmés, sont souvent graves pour le bétail, voire létales en l'absence d'un traitement précoce et approprié, lorsqu'il existe. La pathogénicité dépend, d'une part de l'espèce et de la souche du parasite, et, d'autre part, de la race, de la provenance, de l'âge et de l'état immunitaire de l'animal.

Les manifestations cliniques des babésioses, infections dues aux *Babesia*, sont caractérisées par de la fièvre, de l'anémie, de l'hémoglobinurie et de l'ictère. La mort de l'animal, due à une congestion cérébrale au niveau des capillaires, est fréquente pour *Babesia bovis*. Les theilérioses, infections dues aux *Theileria*, sont caractérisées par de la fièvre, le gonflement des ganglions lymphatiques et de l'anémie.

1.3. Historique

1.3.1. Revue historique

1.3.1.1. Tiques

Les premières informations sur les tiques de la Grèce datent de l'antiquité. Homère dans l'"Odyssée" (XVII,300), Aristote dans l'"Histoire des Animaux" (V.19,18 et V.31,6) et dans la "Rhétorique" (II.20,6), ainsi que des écrivains postérieurs, font référence aux tiques dans différents passages de leurs oeuvres (Tachenberg, 1908; Moulé, 1912; Oudemans, 1926, 1929).

Les informations contemporaines, fragmentaires, proviennent de différentes sources.

Nous avons quelques données sur la présence de certaines espèces de tiques en Grèce, grâce à l'identification d'exemplaires déposés dans les musées zoologiques de Paris, Hambourg, Berlin, et qui sont cités dans des monographies ou des articles concernant des "groupes" de tiques présents en Europe (Neumann, 1899, 1911; Schulze, 1927, 1930; Manning, 1935; Kratz, 1940; Arthur, 1956).

D'autres auteurs ont récolté des tiques dans différentes régions de la Grèce, durant des excursions zoologiques (Paoli, 1917 à Rhodes; Roewer, 1928 en Crète; Beier, 1929 dans le Péloponnèse [détermination faite par Schulze, 1929]; Nemenz, 1960 à Rhodes) ou pendant un séjour dans le pays (Senevet, 1920 en Mytilène; Enigk, 1943 et 1947 dans différentes parties du territoire continental).

Blanc et Caminopetros (1924) citent, à propos de la paralysie à tiques observée chez les moutons en Crète, la présence de *I. ricinus* et *H. punctata* (probablement *I. gibbosus* et *H. sulcata*) sur les troupeaux de la région. Ces mêmes auteurs ont récolté des *Rhipicephalus sanguineus*, dans certaines régions de la Grèce, pour des expériences de transmission du kala-azar et de la fièvre boutonneuse (Blanc & Caminopetros, 1930; 1931; 1932).

Senevet et Caminopetros (1936) décrivent en Crète une nouvelle variété d'*Haemaphysalis punctata*, *H. punctata* var. *cretica*, qui tomba ultérieurement en synonymie avec *H. sulcata*.

Dans une communication de Tzortzakis et Papadakis (1939), *I. ricinus* et *H. punctata*, décrits déjà de Crète, sont à nouveau mises en cause pour la paralysie à tiques, mais cette fois-ci à Tinos.

En 1947, dans les Annales scientifiques de l'Université d'Athènes, apparaît une révision des tiques de la Grèce, qui reste, jusqu'à nos jours, l'article général de référence (Pantazis, 1947).

Saratsiotis (1970) à la suite d'une étude morphologique et biologique, confirme le statut d'espèce pour *I. gibbosus*.

Papadopoulos et Koptopoulos (1978), dans une étude portant sur l'isolement de virus, récoltent des tiques dans différentes régions de la Macédoine et de la Thrace. Ils réussissent à isoler le virus CCHF (Crimean-Congo Hemorrhagic Fever) d'un lot de *Rhipicephalus bursa*.

Enfin, Liakos (1979), dans sa thèse sur les ectoparasites de la chèvre, traite des tiques récoltées sur ces animaux au nord de la Grèce.

1.3.1.2. Piroplasmes

La première description d'un piroplasma, en l'occurrence un piroplasma de bovins, a été faite en 1888 par Babès, sous le nom de *Haematococcus bovis*. En 1893, Starcovici créa le genre *Babesia* d'où le parasite a pris son nom actuel de *Babesia bovis*. La même année, par la mise en évidence de la transmission aux bovins de *Babesia bigemina*, sous le nom de *Pyrosoma bigeminum*, par la tique *Boophilus annulatus*, Smith et Kilborne furent les premiers à démontrer la transmission d'un protozoaire par un arthropode.

Depuis cette époque, des dizaines d'espèces de piroplasmes d'animaux domestiques ou sauvages, appartenant aux genres *Babesia* Starcovici, 1893 ou *Theileria* Bettencour, França & Borges, 1907, ont été décrites.

Au début de notre travail, pour évaluer la situation en Grèce des piroplasmoses du bétail, nous n'avons trouvé qu'une douzaine d'articles.

Cardamatis (1911) traite des piroplasmoses lors d'une enquête préliminaire dans les abattoirs municipaux d'Athènes. Environ 15% des bovins, provenant des différentes parties du pays, étaient parasités par des piroplasmes, et plus spécialement par *Piroplasma parvum* (selon la description et les figures en annexe, pro parte *T. annulata* et pro parte *T. orientalis*), *P. mutans* (*T. orientalis*) et *P. bigeminum* (*B. bigemina*). Dans les résultats ultérieurs, le pourcentage des animaux parasités s'élevait à 20% (Cardamatis, 1912). L'auteur, dans son article de 1911, évoque également la présence du *Piroplasma ovis* (*B. ovis*), dans le sang d'une brebis de Thessalie.

Contis (1926) cite des cas de piroplasmose canine (infection à *B. canis*), spécialement chez les chiens de chasse.

Mélanidis et Stylianopoulos (1927), dans un article sur la peste bovine, évoquent des réveils de formes latentes de piroplasmose dues à *Piroplasma bigeminum* (*B. bigemina*) et *Gonderia mutans* (*T. orientalis*), durant des essais d'immunisation de deux animaux contre la peste bovine.

Miaoulis (1931) note la coexistence dans un troupeau de moutons du charbon bactérien et de la babésiellose ovine (infection à *B. ovis*).

Stylianopoulos et Ananiadès (1932; 1933a; 1933b; 1933c) traitent des piroplasmoses du bétail en mentionnant la sensibilité des animaux importés de l'étranger ou simplement déplacés de différentes parties du pays dans des régions endémiques. Dans leurs premiers articles (1932; 1933a), ils mentionnent des épizooties chez les chevaux, principalement d'origine serbe et hongroise, dues à *Piroplasma caballi* (*B. caballi*) et *Nuttalia equi* (*Achromaticus equi*). Dans la publication suivante (1933b), ils décrivent la babésiellose ovine chez les moutons importés en Macédoine grecque et en Thrace occidentale. Enfin, dans leur dernier article (1933c), ils parlent de piroplasmose bovine endémique en Macédoine et en Thrace, ainsi que de cas de piroplasmose dans des étables en Attique. Ces derniers proviennent surtout de tiques infectées véhiculées par des bêtes de boucherie importées d'Asie Mineure. Ils citent comme agents responsables *Babesiella berbera* (*B. bovis*), *Piroplasma bigeminum* (*B. bigemina*), *Theileria mutans* (*T. orientalis*) et *T. dispar* (*T. annulata*).

En 1942, Pavlov décrit une épidémie due à *Theileria annulata* (*T. dispar*) dans un village de Macédoine occidentale.

Chez les animaux en consultation à la station vétérinaire de Komotini (Thrace), observés pendant trois ans, Andricos (1959) remarque la présence de *Piroplasma bigeminum* (*B. bigemina*), *Babesiella bovis* (*B. bovis*) et *Theileria annulata dispar* (*T. annulata*).

La theilériose bovine se présente sous forme d'enzooties d'étable dans les grandes villes, mais également à la campagne. Et les animaux sélectionnés étaient le plus fréquemment et le plus gravement atteints (Cardassis, 1956). Dans un article paru ultérieurement, le même auteur confirme la présence de *T. annulata* dans la partie nord de la Grèce, en insistant sur la sensibilité des bovins importés et sélectionnés, ainsi que sur le manque de traitement spécifique (Cardassis, 1964). Il parle aussi de la présence de *T. mutans* (*T. orientalis*) et de l'évolution bénigne de la piroplasmose qu'elle provoque.

Enfin, Cardassis et Margaritis (1964) évoquent une enzootie due à *T. ovis* (*T. lestoquardi* ?) chez trois troupeaux de chèvres en Macédoine.

1.3.2. Situation avant notre étude

1.3.2.1. Tiques

Quand nous avons débuté notre étude, les tiques suivantes avaient déjà été identifiées sur les animaux domestiques en Grèce :

Ixodes ricinus, *I. gibbosus* [*I. ricinus*, *I. ricinus gibbosus*], *Haemaphysalis inermis*, *H. punctata* [*H. cinnabarina punctata*], *H. sulcata* [*H. cinnabarina cretica*, *H. punctata*, *H. cholodkovskii*], *H. parva* [*H. otophila*], *D. marginatus* [*D. reticulatus*], *Boophilus annulatus* [*B. calcaratus*, *B. c. balcanicus*], *Hyalomma marginatum marginatum* [*H. marginatum*], *H. m. turanicum* [*H. turanicum*], *H. anatolicum excavatum* [*H. tunesiaceum tunesiaceum*, *H. anatolicum*, *H. a. anatolicum*, *H. savignyi savignyi*], *H. detritum detritum* [*H. d. damascenicum*], *H. d. scupense* [*H. scupense*], *Rhipicephalus bursa*, *R. turanicus* [*R. sanguineus*, *R. simus*] et *R. sanguineus* [*R. plumbeus*]. Entre crochets, nous avons mentionné les noms sous lesquels ces espèces ont souvent été décrites.

La plupart des travaux cités dans le chapitre précédent (§ 1.3.1.1.) concernait quelques récoltes sporadiques faites dans une ou plusieurs localités du pays. Les seules études faites de manière suivie portaient sur une espèce précise de tique ou d'hôte (Saratsiotis, 1970; Liakos, 1979).

Une étude systématique, concernant l'ensemble des espèces de tiques infestant le bétail, manquait.

1.3.2.2. Piropasmes

En ce qui concerne les piropasmes en Grèce, les espèces suivantes ont été décrites depuis le début du siècle :

- *Theileria orientalis* [*Piroplasma parvum*, *T. mutans*], *T. annulata* [*P. parvum*, *T. dispar*, *T. annulata dispar*], *Babesia bigemina* [*Piroplasma bigeminum*], *B. bovis* [*Babesiella berbera*, *Babesiella bovis*] sur les bovins et - *Theileria lestoquardi* [*T. ovis*], *Babesia ovis* [*Piroplasma ovis*, *Babesiella ovis*] sur les petits ruminants.

Les études traitant des piropasmoses portaient généralement sur des formes cliniques enregistrées par les services vétérinaires, ainsi que sur leur traitement spécifique (§ 1.3.1.2.). Avant notre étude, aucune enquête sérologique n'avait été faite pour évaluer la distribution et la prévalence des différents piropasmes.

1.4. Buts du travail

Les buts principaux de notre travail ont consisté à étudier :

A. Les tiques qui infestent les animaux domestiques dans la région géographique de Macédoine.

Nous avons dressé une liste de tiques de la région avec leur distribution géographique, leur activité saisonnière, leur prédilection envers les différentes espèces de bétail, leur localisation sur l'hôte, ainsi que l'intensité des infestations qu'elles causent.

B. Les piroplasmes du bétail de la même région.

Nous avons décelé les espèces de babésies et de theileries, par deux méthodes :

- par la mise en évidence du parasite dans les frottis sanguins des animaux (méthode directe).

- par des tests sérologiques, c'est-à-dire par la détection d'anticorps spécifiques, formés contre les différentes espèces de theileries et de babésies (méthode indirecte).

1097

2. TERRAIN D'ÉTUDE

2.1. Généralités

La Macédoine, région géographique la plus étendue de Grèce, a été choisie comme terrain d'étude. Elle représente le quart de la superficie totale du pays et près du tiers de la superficie continentale (34.203 km²). Elle se trouve entre 39°50'-41°32' de latitude nord et 20°47'-24°47' de longitude est (Fig. 1).

Elle présente une grande diversité de climats - allant du méditerranéen au tempéré -, et de végétations - allant de l'étage du chêne vert à celui des hêtres et des sapins -. Nous constatons de même une géomorphologie très diverse avec des altitudes qui varient entre 0 et 2500 m.

Elle appartient à ces régions où se pratique beaucoup l'élevage traditionnel du bétail en semi-liberté.

Elle est une région particulièrement touchée par les maladies dues aux tiques.

2.2. Relief

Le relief de la Macédoine, comme celui du reste du pays, est montagneux et morcelé (Fig. 2). Nous pouvons toutefois distinguer schématiquement deux parties, que nous qualifierons de haute et de basse.

La partie haute (>500 m) est constituée essentiellement de la Macédoine occidentale et, dans une certaine mesure, de la partie nord de la Macédoine orientale. Nous y observons des chaînes de montagnes d'une altitude moyenne de 1800-2700 m délimitant des vallées et des bassins moyens.

La partie basse (<500 m) comprend la Macédoine centrale et la majeure partie de la Macédoine orientale. Les montagnes sont moins élevées dans cette zone (1000-2000 m) et entourent des bassins ou vallées élargies. Nous rencontrons aussi des zones littorales plates qui sont formées d'alluvions récentes (Debazac & Mavrommatis, 1971).

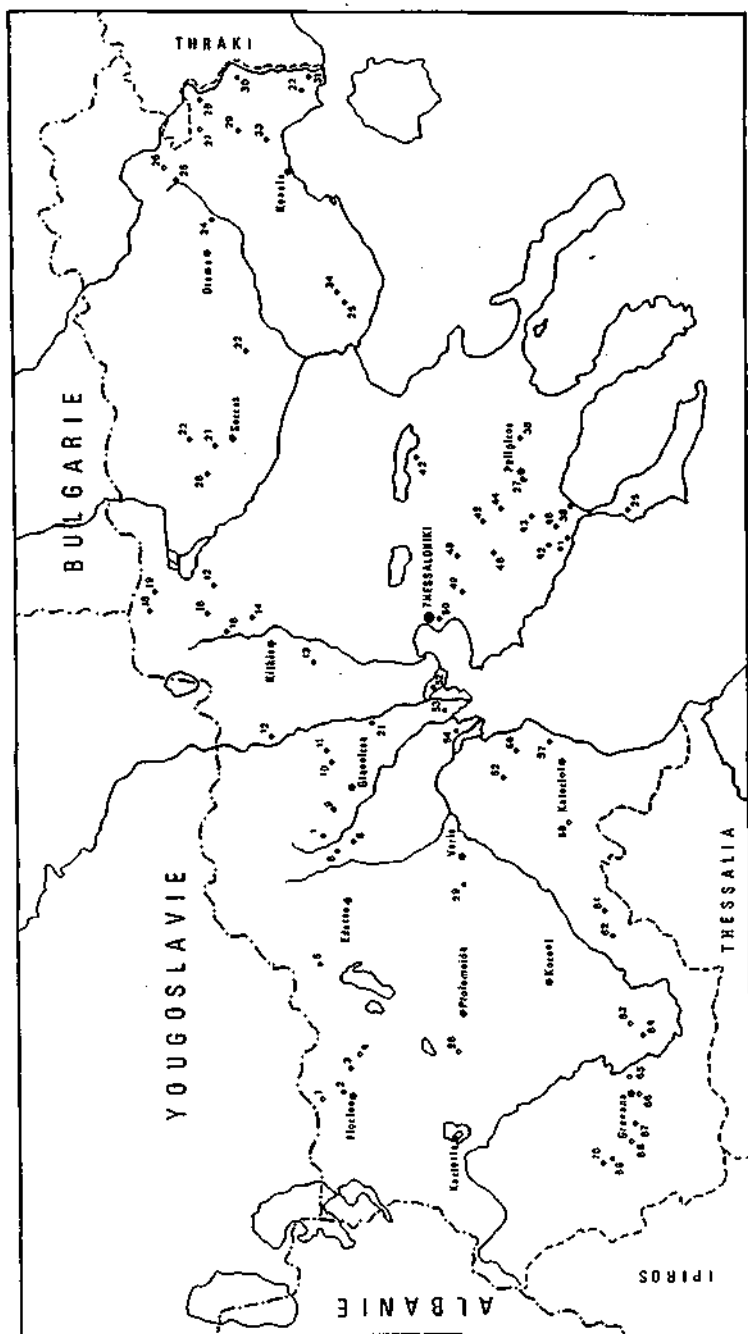


Figure 1. Localités de la Macédoine où le travail s'est effectué.

Légende : (voir page suivante)

2.3. Bioclimat

Nous avons choisi de présenter les cartes bioclimatiques plutôt que des cartes climatiques, parce qu'elles donnent plus d'informations pour une étude portant sur la distribution et l'activité de la faune. Le bioclimat constitue une synthèse des conditions climatiques qui ont une importance primordiale sur les êtres vivants et spécialement sur la végétation (Mavrommatis, 1980).

Nous présentons ici deux cartes bioclimatiques de la Macédoine, établies chacune par une méthode différente (Mavrommatis, 1980).

- La première distingue des "caractères" du bioclimat méditerranéen par les diagrammes ombrothermiques de Bagnouls-Gausson, et par l'indice xérothermique X de la période sèche (méthode qui a été utilisée par le groupe de travail des Organisations UNESCO-F.A.O. pour l'établissement de la Carte bioclimatique de la Zone méditerranéenne). Les principaux éléments considérés sont les températures, les précipitations moyennes mensuelles, et surtout la durée, ainsi que l'intensité, de la période sèche.

- La deuxième méthode distingue des "étages bioclimatiques" du climat méditerranéen par la formule du Quotient pluviothermique d'Emberger et par le climagramme d'Emberger modifié par Sauvage. Les principaux paramètres de cette méthode sont les températures minimum et maximum, ainsi que les précipitations annuelles.

Légende (Fig. 1) :

1. ANO KLINES, KATO KLINES Florina; 2. FLORINA Florina; 3. AMMOHORI Florina; 4. AGIOS VARTHOLOMEOS Florina; 5. ZERVI Pella; 6. ANIDRO Pella; 7. LAKA Pella; 8. KALIPOLI Pella; 9. AHLADOHORI Pella; 10. AGROSIKIA Pella; 11. DITIKO Pella; 12. POLIKASTRO Kilkis; 13. MAVRONERI, ANO APOSTOLI Kilkis; 14. TERPILLOS Kilkis; 15. GERAKARIO Kilkis; 16. VATHI Kilkis; 17. AGIOS MARKOS Kilkis; 18. MAKRINITSA Serres; 19. ANO POROIA Serres; 20. MELENIKITSI Serres; 21. METOHI Serres; 22. XIROTOPOS Serres; 23. AGRIANI, NEA ZIHNI Serres; 24. ADRIANI Drama; 25. MAVROKORDATOS, PRINOLOFOS Drama; 26. POLINERI Drama; 27. LEKANI Kavala; 28. KEHROKAMPOS Kavala; 29. ELAFOHORI Kavala; 30. DIALEKTO Kavala; 31. HAIDEFTO, NEA KARIA Kavala; 32. PIGES Kavala; 33. ANO PONTOLIVADO Kavala; 34. PODOHORI Kavala; 35. KOKKINOHORI Kavala; 36. VRASTAMA Halkidiki; 37. POLIGIROS Halkidiki; 38. AGIOS MAMAS Halkidiki; 39. A. F. KASSANDRAS Halkidiki; 40. DIONISSIOU, PORTARIA Halkidiki; 41. FLOGITA, PARALIA DIONISSIOU Halkidiki; 42. NEA TRIGLIA Halkidiki; 43. SIMANTRA Halkidiki; 44. VAVDOS Halkidiki; 45. GALATISTA Halkidiki; 46. GALARINOS Halkidiki; 47. APOLLONIA, KOKKALOU Thessaloniki; 48. PERISTERA Thessaloniki; 49. NEA REDESTOS Thessaloniki; 50. THESSALONIKI Thessaloniki; 51. ELEOUSSA Thessaloniki; 52. PIRGOS Thessaloniki; 53. NEA MALGARA, KIMINA Thessaloniki; 54. KLIDI Pieria; 55. PALEOSTANI Pieria; 56. ALONIA Pieria; 57. KORINOS Pieria; 58. MILIA, KATO MILIA Pieria; 59. KOUMARIA Imathia; 60. FOUFAS Kozani; 61. LAVA Kozani; 62. POLIRAHO Kozani; 63. PILORI Grevena; 64. ITEA Grevena; 65. KALAMITSI Grevena; 66. GREVENA Grevena; 67. ELATOS Grevena; 68. KALIRAHI Grevena; 69. KIPARISSI Grevena; 70. TRIKORFOS Grevena.

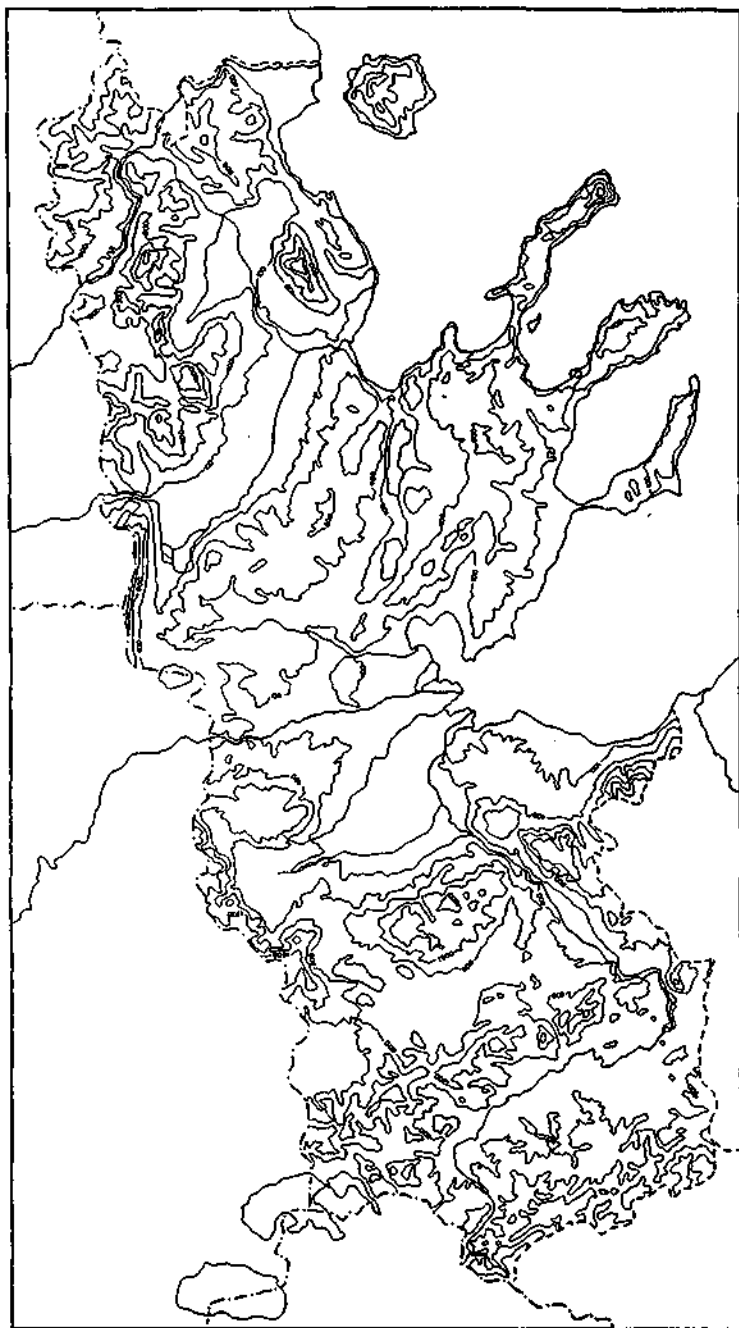


Figure 2. Géomorphologie de la Macédoine (modifiée, d'après le Service Géographique de l'Armée, 1976).

Légende : Courbes de niveau : 100, 400, 800, 1200, 1600 (mètres)

Selon la première méthode, nous distinguons les "caractères" suivants (Fig. 3) :

- Mésoméditerranéen, qui se divise en :
 - Mésoméditerranéen accentué (la partie basse, surtout côtière).
 - Mésoméditerranéen atténué (la partie basse ou moyenne, interne surtout).
- Subméditerranéen (montagnes et hauts bassins).
- Axérique tempéré (hautes montagnes).

Selon la deuxième méthode, nous distinguons les "étages bioclimatiques" suivants (Fig. 4) :

- Étage semi-aride
 - Subétage semi-aride à hiver frais (les plaines de Thessaloniki et Serres)
- Étage subhumide
 - Subétage subhumide à hiver tempéré (une partie des côtes de Pieria et la partie sud de Halkidiki).
 - Subétage subhumide à hiver frais (plaines et basses montagnes en Macédoine centrale ainsi que la plaine de Hryssoupolis en Macédoine orientale).
 - Subétage subhumide à hiver froid (montagnes et hauts bassins).
- Étage humide
 - Subétage humide à hiver frais (petite zone à l'extrémité ouest de la Macédoine occidentale).
 - Subétage humide à hiver froid (hautes montagnes)

2.4. Végétation

En Macédoine nous rencontrons les végétations suivantes (Debazac & Mavrommatis, 1971; Dafis, 1973; Ozenda, 1975; Mavrommatis, 1980) (Fig. 5) :

- Végétation mésoméditerranéenne du chêne vert (type balcanique et est-méditerranéen). Le *Quercus ilex* est plutôt remplacé par le *Q. coccifera*. Dans la partie la plus chaude de cet étage (sud de Halkidiki), nous rencontrons *Pistacia lentiscus* et ainsi que *Olea oleaster*, laquelle s'étend le long du littoral de la Macédoine orientale. D'autres espèces comme *Erica arborea*, *E. verticillata*, *Arbutus unedo*, *A. andrachne* poussent dans cet étage, à différents endroits selon la composition du sol.
- Végétation supraméditerranéenne à *Carpinus orientalis*. Dans cet étage, nous pouvons distinguer l'*Ostrya-Carpinion* typique avec *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia* et *Quercus coccifera*; nous distinguons aussi les "facies" transitoires des végétations précédentes de *Quercetum cocciferae* avec *Pistacia terebinthus*, *Cotinus coggygrium*, *Cercis siliquastrum* et les "facies" transitoires vers les végétations suivantes avec *Quercus frainetto* et *Q. pubescens*.

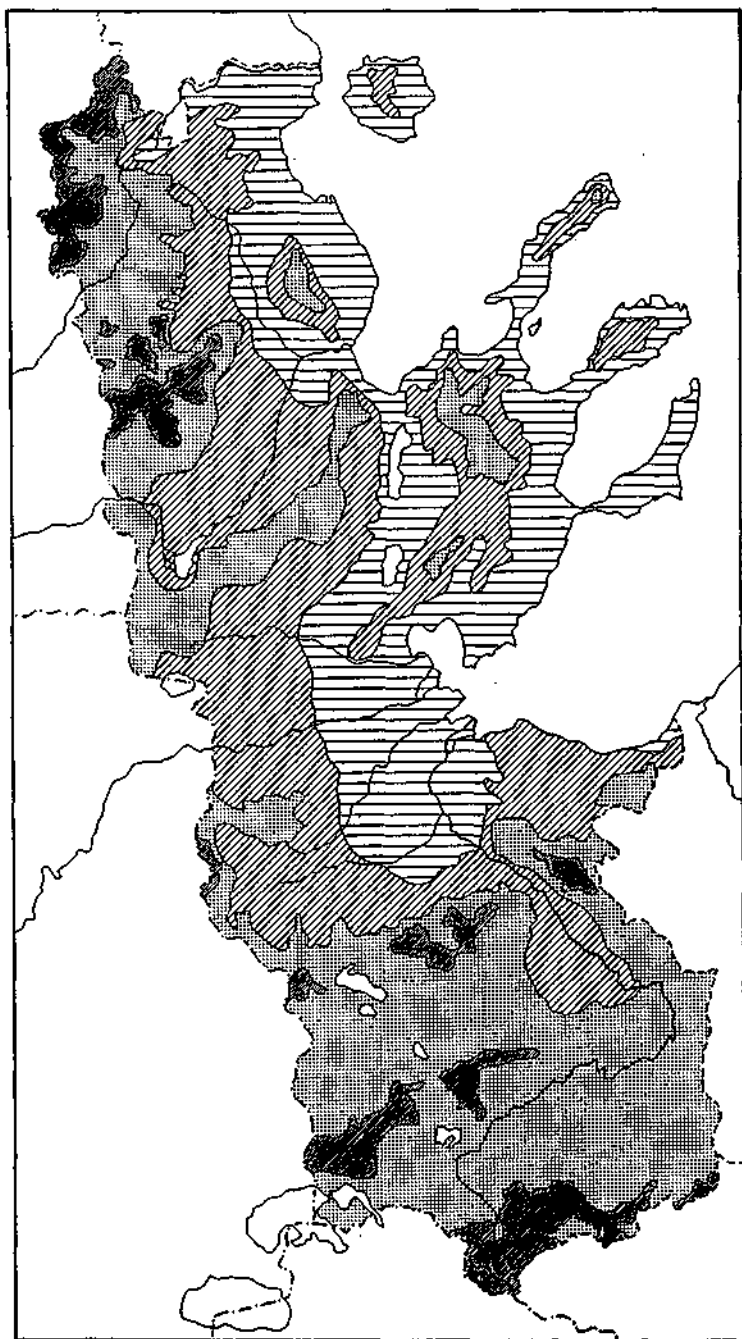


Figure 3. Carte bioclimatique de la Macédoine (d'après Mavrommatis, 1980).

Légende : (voir page suivante)

- Végétation (subméditerranéenne) de Chênaies subcontinentales thermophiles. Les espèces dominantes de cet étage sont des chênes *Quercus frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. cerris*, *Q. sessiliflora*. D'autres espèces feuillues peuvent être localement dominantes (*Castanea sativa*, *Ostrya carpinifolia*) ou exister en mélange (*Tilia tomentosa*, *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis*).
- Végétation oroméditerranéenne à *Fagus moesiaca*, *Abies borisii regis* et *Pinus nigra*.
- Végétation oroméditerranéenne (étage supérieur) à *Pinus silvestris*, *Picea excelsa* et *Fagus sylvatica*.
- Végétation azonale des plaines alluviales (Delta) à *Ulmus*, *Populus*, *Salix*, *Ainus*, *Fraxinus oxycarpa*.

2.5. Localités

Le travail a été effectué dans 70 localités réparties dans 12 des 13 nomes (circonscriptions administratives) constituant la région géographique de la Macédoine (Fig. 1). Nous avons pris soin de couvrir la majeure partie de la région. Pour le choix des localités, nous nous sommes fondés sur les critères suivants :

- présence de problèmes dus aux tiques
- représentation de biotopes différents
- collaboration des paysans

Légende (Fig. 3) :

Mésoméditerranéen accentué



Mésoméditerranéen atténué



Subméditerranéen



Axérique tempéré



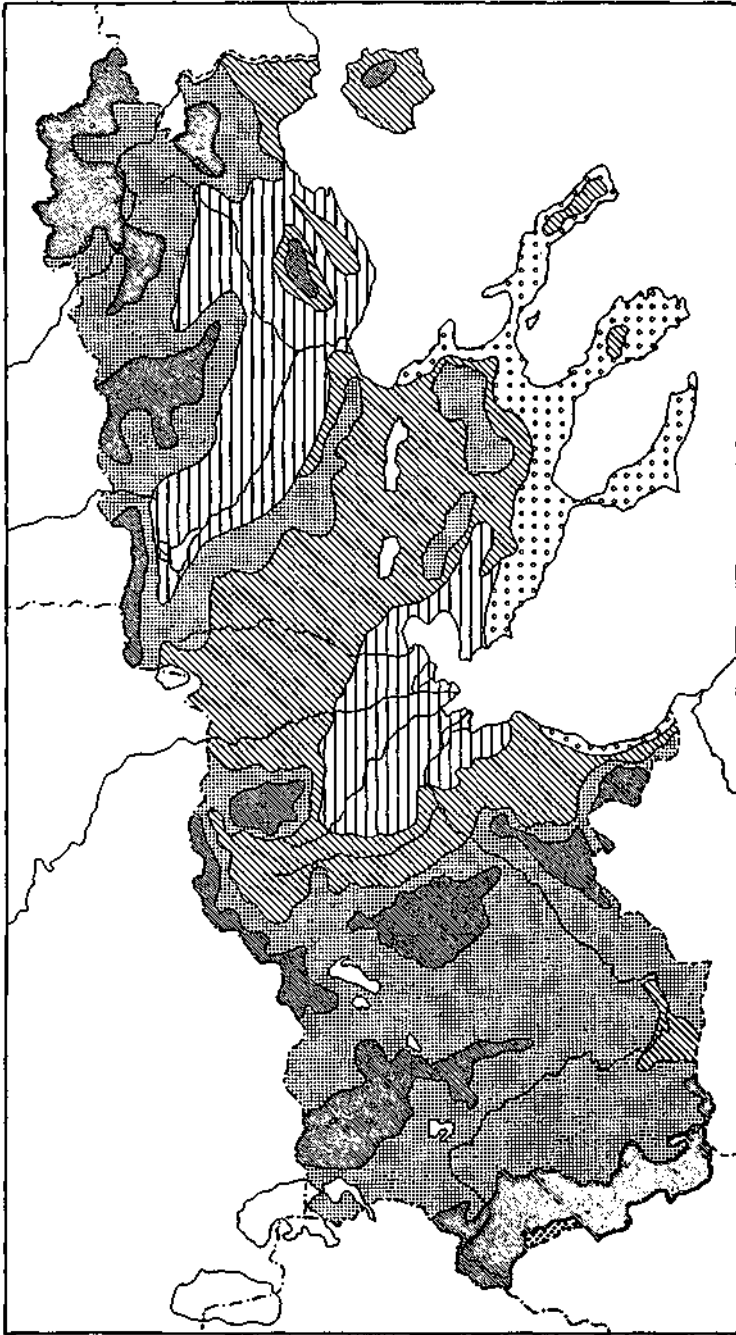


Figure 4. Carte des étages bioclimatiques de la Macédoine (d'après Mavrommatis, 1980).

Légende : (voir page suivante)

2.6. Classification des localités

Les cartes de la végétation ou du bioclimat sont reproduites à une petite échelle (1:1.000.000). Elles sont utiles dans la mesure où elles donnent une appréciation générale de la végétation ou du bioclimat au niveau de la région, mais non au niveau des unités écologiques plus petites. Nous avons utilisé ces cartes pour la classification des localités, laquelle classification fut affinée par des observations personnelles, au niveau de la végétation locale. Nous avons distingué 3 grands groupes :

A. Biotopes du bioclimat mésoméditerranéen (Pl. 1 & 4b)

Ils recouvrent des localités côtières ou de basse altitude (≤ 400 m) à l'intérieur du pays, où la végétation potentielle correspond essentiellement à celle du *Quercion ilicis* et du *Quercetum cocciferae*. Ils peuvent être classés en trois groupes selon les formations végétales présentes et le type de dégradation causée par l'action humaine.







a. Biotopes marécageux (végétation spécialisée) qui peuvent être subdivisés selon le "sous-étage bioclimatique" du bioclimat méditerranéen auquel ils appartiennent :

a1. Pâturages "rudes" formés par le delta des rivières à l'est de Thessaloniki, avec comme plantes principales : *Juncus sp.*, *Tamarix sp.*, *Typha sp.*, *Arundo donax* ("sous-étage bioclimatique" semi-aride à hiver frais).

a2. Sols marécageux des bords de mer dans la zone du chêne vert; le *Juncus sp.* y domine dans la strate herbacée ("sous-étage bioclimatique" subhumide à hiver tempéré).

a3. Le delta de la rivière Nestos à l'extrémité est de la Macédoine orientale où, en plus d'une étendue de même type, nous trouvons les restes d'une forêt à *Populus alba*, *Alnus glutinosa*, *Salix sp.*, la majeure partie de celle-ci étant transformée en terres cultivées ("sous-étage bioclimatique" subhumide à hiver frais).

Légende (Fig. 4) :

Semiaride à hiver frais	
Subhumide à hiver tempéré	
Subhumide à hiver frais	
Subhumide à hiver froid	
Humide à hiver frais	
Humide à hiver froid	

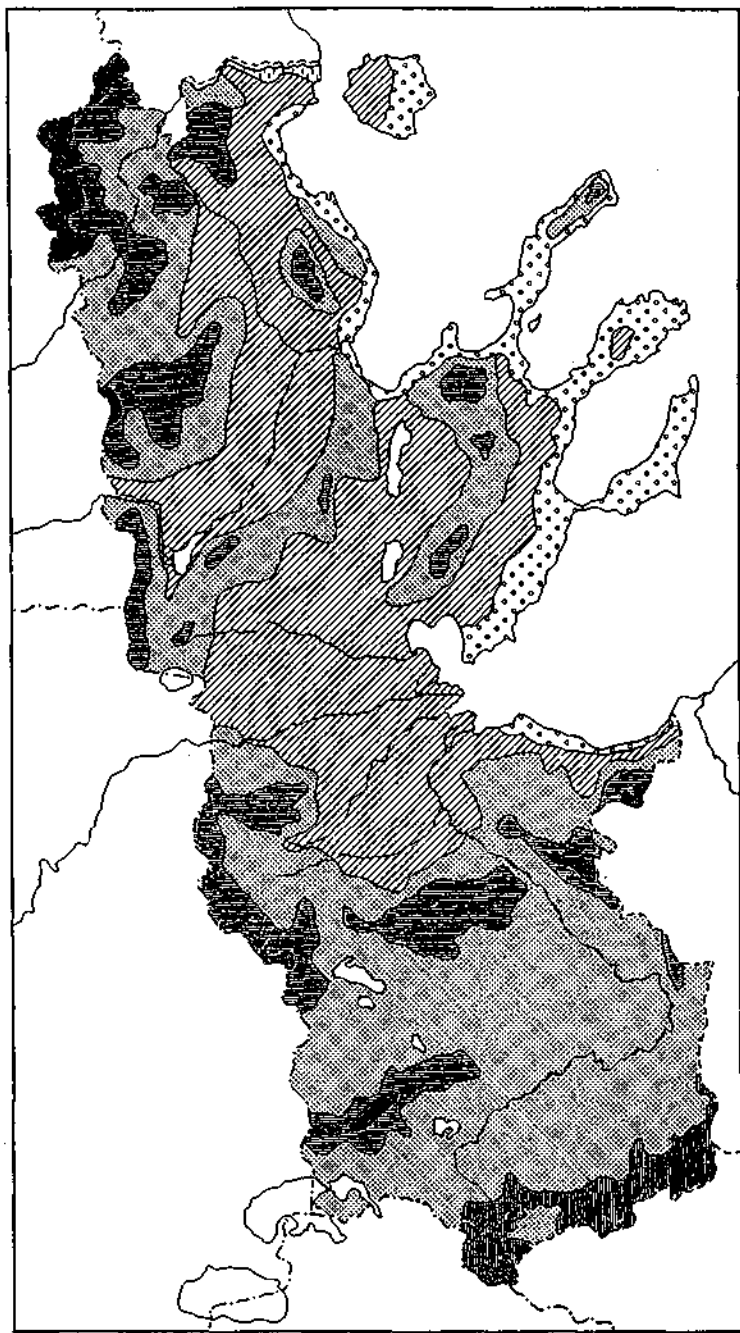


Figure 5. Carte de la végétation de la Macédoine (d'après Mavromatis, 1980).

Légende : (voir page suivante)

b. Biotopes arides ouverts (dégradés)

La végétation y est très dégradée à la suite de l'action humaine. Le pâturage a un aspect de prairie "rude". Parmi les rares ligneux, *Paliurus sp.* et *Pirus amygdaliformis* y sont les plus communs. Dans la partie basse de quelques-unes de ces localités, on trouve près des cours d'eau ou des étangs, des pâturages "rudes" à sol marécageux formant un autre biotope bien plus humide. La majorité de ces localités se trouve dans le "sous-étage bioclimatique" subhumide à hiver frais.

c. Biotopes buissonnants (peu ou pas dégradés)

Dans ce milieu, l'espèce dominante est *Quercus coccifera* souvent associée à *Erica sp.* et *Arbutus sp.* La végétation, parfois dense, est néanmoins le plus souvent clairsemée. Elle a l'aspect d'une garrigue. Dans certains endroits, les Ericacées peuvent devenir les espèces dominantes (facies de maquis). Autour des habitations, la végétation est encore souvent bien plus dégradée et nous y observons des étendues identiques à celles décrites dans le paragraphe précédent. Nous n'avons pas pu constater de grandes différences entre les biotopes à buissons des localités appartenant aux différents "sous-étages bioclimatiques", exceptée la présence de *Pistacia lentiscus* dans la zone du chêne vert, au sud de Halkidiki ("sous-étage bioclimatique" subhumide à hiver tempéré).

Légende (Fig. 5) :

Végétation mésoméditerranéenne du chêne vert

Végétation supraméditerranéenne à *Carpinus orientalis*

Chênaies subcontinentales thermophiles

Végétation oroméditerranéenne à *Fagus moesiaca* et *Abies borisii regis*Végétation oroméditerranéenne (étage supérieure) à *Pinus silvestris*, *Picea excelsa* et *Fagus sylvatica*Végétation azonale des plaines alluviales (Delta) à *Ulmus*, *Populus*, *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus oxycarpa*

B. Biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué (Pl. 2)

Ils comprennent des localités d'altitude variable (100-800 m, la plupart situées entre 300 et 600 m), où la végétation potentielle correspond essentiellement à celle de l'*Ostryo-Carpinion* typique et des chênaies subcontinentales thermophiles. Les localités, où l'on trouve le chêne kermès, le charme et les différentes espèces de chênes caduques qui se succèdent sur quelques centaines de mètres ne sont pas rares. La caractéristique de ces localités est donc la diversité des formations végétales disponibles pour la pâture des troupeaux. La plupart de ces biotopes appartiennent aux "sous-étages bioclimatiques" subhumide à hiver frais ou froid, du bioclimat méditerranéen.

C. Biotopes du bioclimat subméditerranéen (Pl. 3)

Ce sont les localités de montagne et des hauts bassins (400-1200 m), où la végétation potentielle correspond à celle des chênaies subcontinentales thermophiles et aux limites inférieures des hêtraies et du sapin. A certains endroits, nous relevons la présence du charme oriental ou du chêne kermès, présence due aux conditions climatiques locales et souvent à l'action humaine (pâturage, incendie) du moins pour le chêne kermès. Ces biotopes appartiennent au "sous-étage bioclimatique" subhumide à hiver froid et plus rarement aux limites inférieures du "sous-étage bioclimatique" humide à hiver froid.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1. Période de travail sur le terrain

Le travail de terrain s'est effectué de 1983 à 1986, mais surtout durant les années 1984 et 1985, au cours de deux saisons :

- du printemps au début de l'été (avril-juillet), période des tiques "estivales"
- de la fin de l'été en automne (septembre-décembre), période des tiques "hivernales".

En 1983, première année de l'étude, nous nous sommes limités à la récolte des tiques sur les animaux domestiques dans les localités près de Thessaloniki.

En 1984 et 1985, le travail a été étendu à la quasi-totalité de la Macédoine. Nous avons aussi prélevé du sang pour les tests sérologiques, ainsi que pour la préparation de frottis sanguins.

Enfin, en 1986, année d'étude complémentaire, nous avons prélevé du sang d'animaux séropositifs à *Theileria* pour contrôler l'évolution de la sérologie et la préparation des frottis. Par la même occasion, nous avons récolté les tiques trouvées sur certains animaux.

3.2. Animaux

3.2.1. Espèces

Seuls les animaux domestiques qui pâturent (bovins, ovins et caprins) sont considérés dans notre étude.

Les chiens qui accompagnaient le bétail ont parfois aussi été inspectés sur la présence de tiques, ainsi que quelques autres chiens qui ne quittaient pas la ville ou le village.

3.2.2. Race

La grande majorité des bovins étaient issus de croisements de races "indigènes" avec des animaux sélectionnés ("Brune de Suisse", "Friesian-Holstein", "Simmental", "Charolais"). L'estimation de la race est faite selon le phénotype de l'animal et le sperme qui a été utilisé lors de l'insémination artificielle. Elle est mentionnée sur la carte vétérinaire de l'animal. Il faut donc être très prudent avec le terme de "race", qui correspond à des croisements avec un pourcentage de mélange inconnu. La même remarque est valable pour la caractérisation "indigène", sachant qu'il n'y a plus de vrais bovins indigènes.

Tous les ovins proviennent de croisements, à des degrés différents, de races locales et sélectionnées. La même remarque est valable, dans une certaine mesure, pour les caprins qui sont toutefois beaucoup moins sélectionnés.

3.2.3. Age

L'âge des bovins était indiqué sur la carte vétérinaire de l'animal, parfois il nous était communiqué par le paysan.

Pour les petits ruminants, nous citons toujours l'âge indiqué par le berger.

3.3. Récolte et détermination des tiques

3.3.1. Récolte des tiques

En général, nous avons complètement "détiqué" environ 5 à 20 animaux par troupeau, en rapport avec la disponibilité de l'espèce d'hôte et la charge parasitaire. Lorsque celle-ci était très élevée, nous nous sommes contentés de moins de 5 animaux (voire un seul, aux endroits très infestés).

Nous avons réuni les tiques collectées dans de petits tubes avec de l'alcool 70°, d'après l'endroit de fixation sur le corps de l'animal. Une étiquette collée sur chacun des tubes indique l'espèce de l'hôte, la localisation sur le corps (Fig. 6, 7 & 8), le nom du propriétaire, la localité et la date. Toutes les parties du corps de l'animal, à l'exception du toupillon et de l'espace interdité, ont été systématiquement inspectées.

Nous avons renoncé à la méthode dite du drapeau pour capturer les stases libres. En effet, celle-ci était de faible rentabilité dans nos conditions (une seule personne disponible et temps limité pour parcourir tout le terrain d'étude).

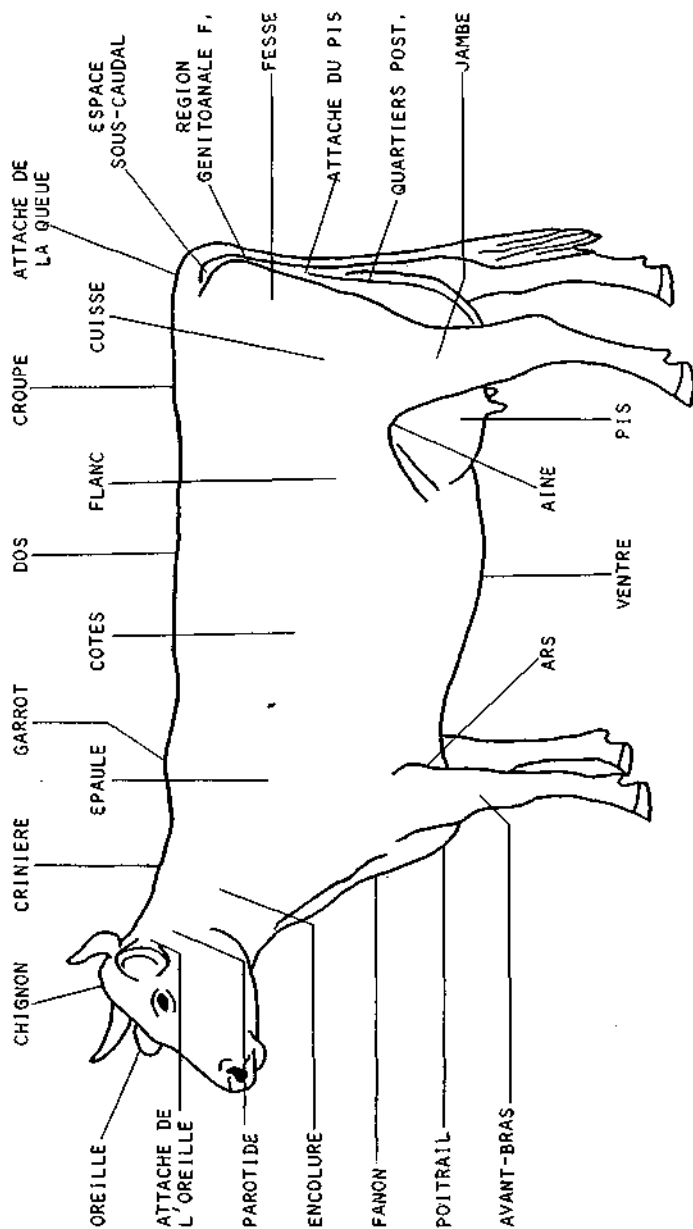


Figure 6. Les parties du corps des bovins.

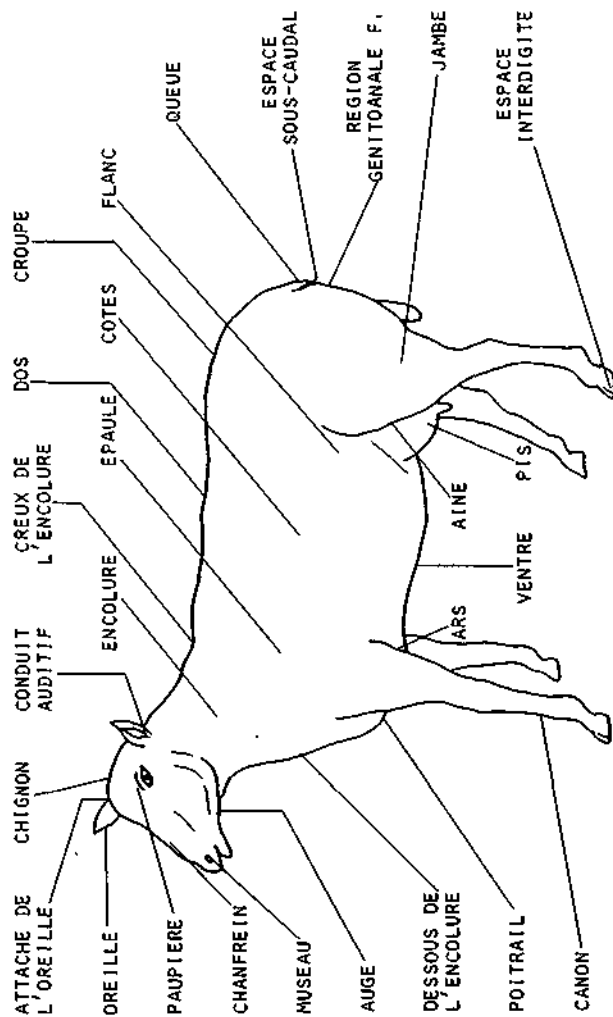


Figure 7. Les parties du corps des ovins.

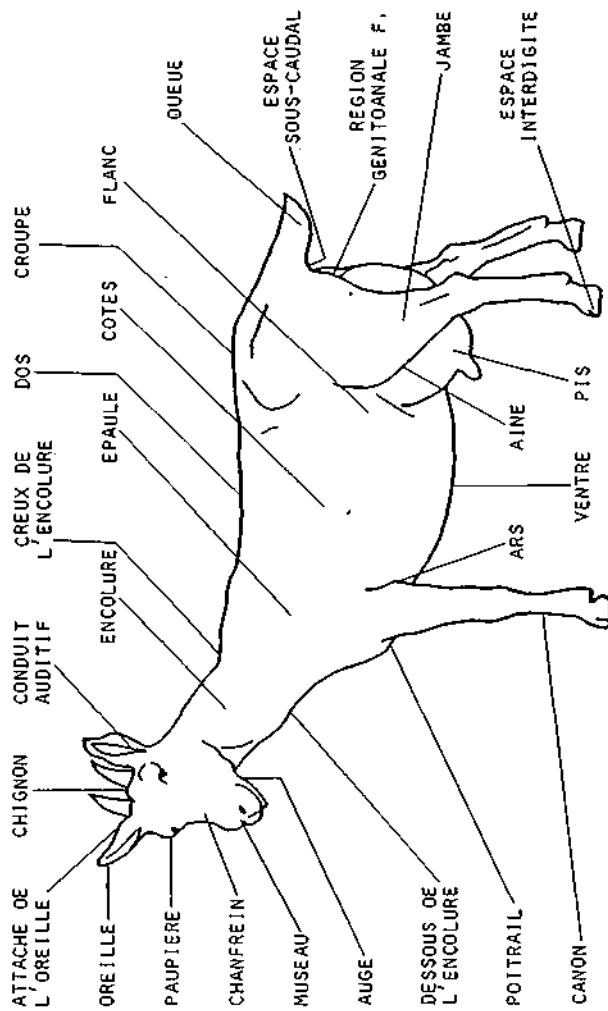


Figure 8. Les parties du corps des caprins.

3.3.2. Détermination des espèces de tiques

L'identification des espèces de tiques a été effectuée ultérieurement au laboratoire. Nous nous sommes fondés sur les descriptions mentionnées dans deux livres de référence, celui de Pomerantzev (1950) et celui de Hoogstraal (1956), ainsi qu'aux publications périodiques, relatives à chaque espèce (nous les citons dans la partie "Résultats").

3.3.3. Montage du gonopore

Nous avons recouru à la méthode de montage du gonopore pour distinguer les femelles de *R. turanicus* de celles de *R. sanguineus*, ainsi que les femelles de *H. m. marginatum* de celles de *H. a. excavatum*, ceci quand les autres caractères morphologiques n'étaient pas suffisamment nets (Adler & Feldman-Muhsam, 1948; Feldman-Muhsam, 1952).

Le gonopore est découpé et nettoyé, puis monté entre lame et lamelle dans du liquide de Marc André pour l'observation immédiate, ou dans de l'alcool polyvinylique (PVA) pour des préparations permanentes.

3.4. Tests sérologiques

3.4.1. Prélèvement de sang et préparation du sérum

Nous avons prélevé dans des tubes à sous-pression de 10 ml du sang par ponction de la veine jugulaire ou de la veine caudale. Nous l'avons laissé coaguler pendant 1 à 2 heures à la température ambiante. Ensuite, nous avons transféré les échantillons à 4°C et les avons centrifugés dans la journée (à 2000 g durant 10 minutes). Nous avons prélevé le sérum et l'avons réparti en aliquots de 0,5 ml, dans des tubes en plastique. Ceux-ci ont été stockés à 4°C, puis dans les 4 jours qui suivaient, à -20°C.

3.4.2. Préparation des antigènes

Environ 10ml de sang d'animaux expérimentalement infectés (§ 10.1.), et présentant une parasitémie d'au moins 1%, a été récolté sous EDTA par ponction de la veine jugulaire. Après 3 lavages, dans du PBS à pH 7,2 (§ 3.6.3.1), nous l'avons reconstitué à son volume initial avec le même tampon.

A l'aide d'un timbre, nous avons préparé des gouttes épaisses sur des lames dégraissées (dix gouttes par lame). Nous les avons ensuite laissé sécher sous ventilation pendant une heure et les avons fixées dans de l'acétone pendant dix minutes. Ensuite, en travaillant toujours sous ventilation, nous avons emballé les lames par quatre, d'abord dans du papier de laboratoire, puis dans du plastique que nous avons scellé.

Nous avons entreposé les sachets en plastique dans des boîtes, dans un congélateur à -80°C (les lames pour utilisation immédiate ont été stockées à -20°C).

3.4.3. Le test d'immunofluorescence indirecte (IFI)

3.4.3.1. Tampon phosphate pour le test d'IFI

Nous avons préparé le PBS (Phosphate Buffer Solution) au début de chaque test à partir de tampon concentré 10x.

PBS concentré 10x, pH 7,3 et Osm 300 :

$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 6,000 g

$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 32,289 g

NaCl 165,978 g

dans 2 lt d'eau distillée.

3.4.3.2. Dilution des sérums

Les dilutions des sérums ont été faites dans du PBS à pH 7,3, en progression géométrique de deux. Nous avons préparé 5 dilutions de 1/40 à 1/640 pour le sérum de contrôle négatif, 10 dilutions de 1/40 à 1/20480 pour les sérums de contrôle positif, et 5 dilutions de 1/80 à 1/1280 pour les sérums récoltés en Macédoine. Nous avons testé les sérums de contrôle sur tous les antigènes à chaque test.

3.4.3.3. Conjugés fluorescents

Les conjugués fluorescents utilisés pour les tests d'immunofluorescence indirecte ont été :

- "FITC-anti-bovine-IgG-conjugate" pour les tests avec les sérums de bovins

- "FITC-anti-sheep-IgG-conjugate" pour les tests avec les sérums d'ovins

- "FITC-anti-goat-IgG-conjugate" pour les tests avec les sérums de caprins

tous préparés sur lapins (Nordic Immunological Laboratories).

Le conjugué a été utilisé à la dilution de 1/40 dans du PBS à pH 7,3 pour les tests, à l'exception des tests avec *B. bigemina* et *B. bovis*, où la dilution optimale était de 1/100.

3.4.3.4. Déroulement du test

Après avoir sorti les paquets de lames d'antigène du congélateur, nous les avons laissés pendant une heure à la température du laboratoire avant de les ouvrir. À l'aide d'un feutre, nous avons tracé des limites pour empêcher le mélange des gouttes des différents sérums.

Les dilutions de sérums ont été déposées, à l'aide d'une pipette fine sur les gouttes épaisses. L'incubation s'est déroulée en chambre humide, à température ambiante, durant 35 minutes. Après trois lavages de 5 minutes dans du PBS, nous avons ajouté le conjugué fluorescent. L'incubation avec le conjugué (§ 3.4.3.3) s'est effectuée dans les mêmes conditions, durant 25 minutes. Après trois lavages dans du PBS, les lames ont été montées à l'aide d'une solution aqueuse (Gurr, univert montant), ajustée au pH 7,3 par adjonction de NaOH (0,1 M).

3.4.3.5. Lecture du test

La lecture a été faite à l'aide d'un microscope Leitz orthoplane au minimum une heure après le montage, en utilisant un oculaire 6,3x et un objectif 54x. Nous avons utilisé un filtre d'excitation de 481 nm et un filtre d'arrêt de 530 nm.

Le titre du sérum correspond à la dilution la plus élevée à laquelle une bonne fluorescence du parasite peut encore être observée (Pl. 5). Dans des cas où une fluorescence moyenne est observée pour la dilution supérieure, le titre du sérum est donné par une dilution intermédiaire, entre celle-ci et la précédente, de forte fluorescence.

Le seuil de spécificité du test a été fixé expérimentalement à 1/80.

3.4.4. Antigènes

Les antigènes suivants ont été utilisés pour les tests sérologiques des bovins :

- T. orientalis* (Jeju, Corée du Sud)
- T. annulata* (Bahrein)
- B. divergens* (Elspeet, Hollande)
- B. major* (Ameland, Hollande)
- B. bigemina* (Zaria, Nigéria)
- B. bovis* (Israel)

Les antigènes suivants ont été utilisés pour les tests sérologiques des ovins et des caprins :

- T. ovis* (Turquie)
- B. ovis* (Turquie)
- B. motasi* (Turquie)
- B. crassa* (Iran)

Pour plus de détail, consulter les annexes (§ 8.1.1. & 8.1.3.).

3.4.5. Sérums de contrôle

Les sérums de contrôle positif provenaient des bovins, des ovins et des caprins infectés expérimentalement par les piroplasmes cités ci-dessus (du même ou d'un autre isolat que le parasite utilisé à la préparation de l'antigène).

Les sérums de contrôle négatif provenaient d'animaux qui n'avaient pas eu de contacts avec des piroplasmes.

Pour plus de détail, consulter les annexes (§ 8.1.2. & 8.1.4.).

3.5. Frottis sanguins

3.5.1. Préparation des frottis sanguins

Nous avons désinfecté à l'alcool 70° l'oreille de l'animal. Nous l'avons piqué avec une lancette, au niveau d'une veine de l'oreille, et nous avons recueilli ainsi une goutte de sang sur une lame dégraissée. A l'aide d'une autre lame, nous avons étalé le sang. Nous l'avons laissé sécher pendant quelques minutes et l'avons fixé au méthanol. Nous avons coloré le frottis au Giemsa le jour même ou dans les 4 jours suivants.

3.5.2. Coloration des frottis sanguins

Une fois les frottis fixés au méthanol, nous avons procédé à leur coloration au Giemsa.

Nous avons dilué 6 ml de solution Giemsa (Merck) dans 94 ml d'un tampon phosphate de pH 7,2 (selon Sørensen, 2,5418 g KH_2PO_4 + 8,5507 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ / 5 lt d'eau distillée). Après une heure, nous les avons rincées à l'eau du robinet et nous les avons laissé sécher.

3.5.3. Observation des frottis sanguins

Nous avons examiné les frottis à l'immersion avec un microscope Zeiss, avec un oculaire 8x et un objectif 100x pendant une demi-heure.

4. RÉSULTATS

4.1. Tiques

4.1.1. Généralités

Pendant notre étude en Macédoine, de 1983 à 1986, nous avons récolté sur les animaux domestiques 11610 tiques (9862 adultes et 1758 immatures), appartenant à 18 espèces ou sous-espèces (Tabl. 3 & 4, Diag. 1a). Nous avons également trouvé une espèce de tique (*Hyalomma aegyptium*) sur les tortues, une autre (*Argas persicus*) sur la volaille.

4.1.1.1. Distribution géographique

Les tiques provenaient de tous les biotopes de la Macédoine (Diag. 2 & 3). Bien sûr, certains biotopes présentent une plus grande richesse d'espèces que d'autres. Ce sont les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué qui possèdent la moins grande variété de tiques.

4.1.1.2. Activité saisonnière

Dans la plupart des localités, les animaux domestiques étaient infestés par des tiques au printemps, en été et en automne. Ce n'est que dans certains biotopes marécageux ou arides ouverts du bioclimat mésoméditerranéen accentué, que les animaux étaient indemnes de tiques en automne.

Les espèces du genre *Rhipicephalus* (adultes) et *Hyalomma* (à l'exception de *H. d. scupense*) montrent une activité verno-estivale. Les espèces du genre *Ixodes*, *Haemaphysalis* et *Dermacentor*, ainsi que *H. d. scupense* et les immatures de *Rhipicephalus*, ont une activité automno-hivernale. *Boophilus* est présent au printemps, en été et en automne, selon la localité considérée.

4.1.1.3. Hôtes et intensité d'infestation

Les tiques du genre *Ixodes* et *Rhipicephalus* infestaient les bovins, ovins et caprins, mais également les chiens. Les *Haemaphysalis* et les *Dermacentor* parasitaient les trois espèces de bétail, mais rarement les chiens. Les *Hyalomma* et les *Boophilus* ont montré une très forte prédilection envers les bovins (Tabl. 3 & 4, Diag. 1bc).

Nous avons assisté au printemps et au début de l'été à des infestations importantes du bétail, et ceci dans tous les biotopes. Elles étaient dues à la présence massive de *Rhipicephalus*, ainsi que de *Boophilus* chez les bovins.

Dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, la prévalence de l'infestation des animaux de chaque troupeau variait de 10% à 100%, selon la localité et la saison. Les prévalences les plus élevées ont été enregistrées durant les mois de mai et de juin. L'intensité de l'infestation et la valeur de la prévalence variaient généralement de manière parallèle. Ainsi, chez les troupeaux à haute prévalence d'infestation, étaient observées des intensités de 5 à 40 tiques en moyenne par bovin et de 3 à 15 tiques par petit ruminant.

Dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué et subméditerranéen, la prévalence de l'infestation des troupeaux variait de 20% à 100%. Durant les mois de mai et de juin presque tous les bovins étaient parasités. Pendant la période de haute prévalence d'infestation, nous avons compté de 6 à 33 tiques en moyenne par bovin et de 1 à 19 tiques par petit ruminant.

En automne, les infestations étaient massives, plus particulièrement dans les biotopes du bioclimat subméditerranéen et mésoméditerranéen atténué. Ces infestations étaient généralement dues à la présence simultanée des adultes des genres *Ixodes*, *Haemaphysalis* et *Dermacentor*, des immatures de *Rhipicephalus* et *Ixodes*, ainsi que des trois stases de *Boophilus* chez les bovins de certaines localités.

Dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, où les tiques étaient présentes, la prévalence de l'infestation des troupeaux variait de 20% à 100%. Dans les troupeaux de bovins, la prévalence était souvent de 100%, à cause d'infestations massives par *B. annulatus*. Les intensités d'infestations étaient généralement de 7 à 50 tiques par bovin et de 1 à 6 par petit ruminant.

Dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué et subméditerranéen, la prévalence de l'infestation de la plupart des troupeaux de bovins était comprise entre 50% et 100%, et celle des petits ruminants entre 20% et 100%. C'est en novembre que le parasitisme présentait une intensité maximale. Pendant la période de haute prévalence d'infestation, nous avons compté de 6 à quelques centaines de tiques en moyenne par bovin, et de 2 à quelques dizaines de tiques en moyenne par petit ruminant. Les très lourdes infestations étaient dues à la présence des stases immatures de *R. bursa*, d'*I. gibbosus*, et de *H. d. scupense* chez les bovins.

4.1.1.4. Localisation sur l'hôte

La plupart des espèces ont montré une préférence pour des sites particuliers du corps de l'animal. Les sites de prédilection des stases adultes et immatures chez les espèces monoxènes étaient les mêmes; par contre chez les tiques dixènes, ils étaient différents. Pour certaines espèces de tiques, le site préférentiel de fixation dépendait de l'animal hôte.

Les différentes caractéristiques résumées ci-dessus sont reprises maintenant en détail pour chaque espèce (voir ci-dessous).

Espèce de tique	H ô t e s					Total
	Bovins	Ovins	Caprins	Bétail	Chiens	
<i>I. ricinus</i>	538	51	118	707	83	790
<i>I. gibbosus</i>	35	24	388	447	--	447
<i>I. hexagonus</i>	--	--	--	--	1	1
<i>H. icermis</i>	384	95	93	572	--	572
<i>H. punctata</i>	91	108	45	244	2	246
<i>H. sulcata</i>	5	335	322	662	--	662
<i>H. parva</i>	29	12	4	45	--	45
<i>D. marginatus</i>	48	107	77	232	--	232
<i>B. annulatus</i>	907	--	--	907	--	907
<i>H. m. marginatum</i>	408	1	2	411	--	411
<i>H. m. rufipes</i>	2	--	--	2	--	2
<i>H. m. turanicum</i>	1	--	--	1	--	1
<i>H. a. excavatum</i>	205	2	1	208	--	208
<i>H. d. scupense</i>	77	--	--	77	--	77
<i>A. variegatum</i>	--	--	1	1	--	1
<i>R. bursa</i>	916	972	1413	3301	7	3308
<i>R. turanicus</i>	458	421	209	1088	293	1381
<i>R. sanguineus</i>	1	2	--	3	568	571
Total	4105	2130	2673	8908	954	8862

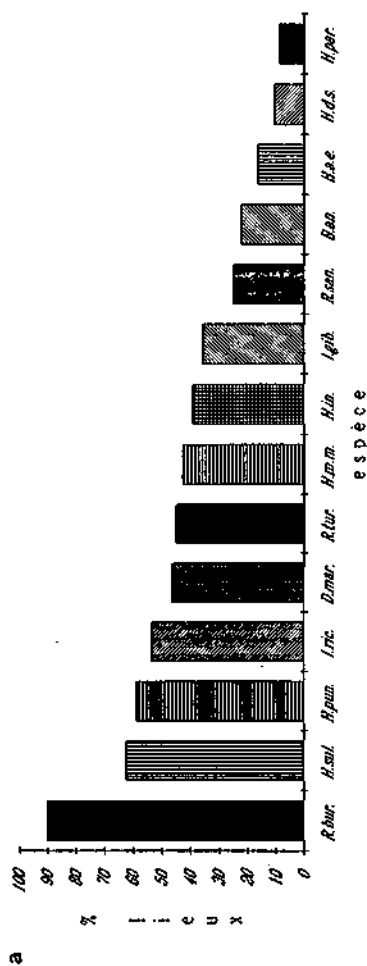
Tableau 3. Espèces de tiques adultes récoltées sur les animaux domestiques en Macédoine.

Espèce de tique	H ô t e s					Total
	Bovins	Ovins	Caprins	Bétail	Chiens	
<i>I. gibbosus</i>	3	21	356	380	--	380
<i>I. hexagonus</i>	--	--	--	--	2	2
<i>H. sulcata</i>	1	--	--	1	--	1
<i>B. annulatus</i>	317	--	--	317	--	317
<i>H. m. marginatum</i>	1	--	--	1	--	1
<i>H. d. scupense</i>	117	--	--	117	--	117
<i>R. bursa</i>	593	114	202	909	2	911
<i>R. sanguineus</i>	--	--	--	--	29	29
Total	1032	135	558	1725	33	1758

Tableau 4. Espèces de tiques immatures récoltées sur les animaux domestiques en Macédoine.

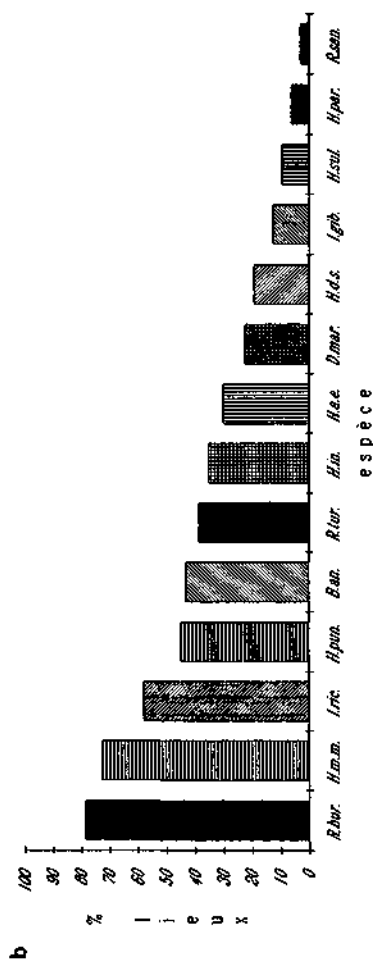
Animaux domestiques

E s p è c e	lep/ty	lep %
<i>R. bursa</i>	56/62	90,3
<i>H. sulcata</i>	35/56	62,0
<i>H. punctata</i>	39/56	69,9
<i>I. ricinus</i>	30/56	53,6
<i>D. marginatus</i>	36/56	64,4
<i>R. turanicus</i>	27/60	45,0
<i>H. m. marginatum</i>	26/51	42,6
<i>H. inermis</i>	22/56	39,3
<i>I. gibbosus</i>	20/56	35,7
<i>R. sanguineus</i>	15/60	25,0
<i>B. annulatus</i>	13/56	22,4
<i>H. a. excruciatum</i>	10/61	16,4
<i>H. d. scupense</i>	6/56	10,7
<i>H. parva</i>	5/56	8,9



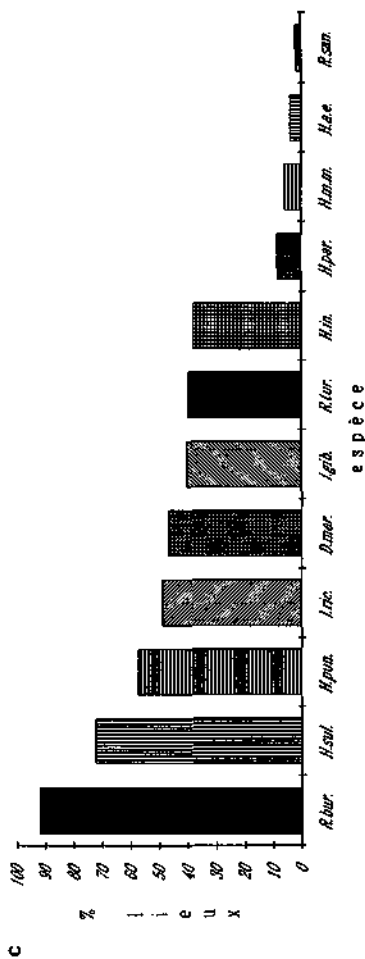
Bovina

E s p è c e	lep/ty	lep %
<i>R. bursa</i>	26/33	78,8
<i>H. m. marginatum</i>	24/33	72,7
<i>I. ricinus</i>	18/31	58,1
<i>H. punctata</i>	14/31	45,2
<i>B. annulatus</i>	13/30	43,3
<i>R. turanicus</i>	12/31	38,7
<i>H. inermis</i>	11/31	35,5
<i>H. a. excruciatum</i>	10/33	30,3
<i>D. marginatus</i>	7/31	22,6
<i>H. d. scupense</i>	6/31	19,4
<i>I. gibbosus</i>	4/31	12,9
<i>H. sulcata</i>	3/31	9,7
<i>H. parva</i>	2/31	6,5
<i>R. sanguineus</i>	1/31	3,2



Petits ruminants

E s p è c e	lep/ltv	lep %
<i>R. bursc</i>	46/50	92,0
<i>H. svicata</i>	34/47	72,3
<i>H. punctata</i>	27/47	57,4
<i>I. ricinus</i>	23/47	48,9
<i>D. marginalis</i>	22/47	46,8
<i>I. gibbosus</i>	19/47	40,4
<i>R. turanicus</i>	20/50	40,0
<i>H. inermis</i>	18/47	38,3
<i>H. parva</i>	4/47	8,5
<i>H. m. marginalatum</i>	3/50	6,0
<i>H. a. excretorium</i>	2/50	4,0
<i>R. sauguilneus</i>	1/50	2,0
<i>H. d. scupense</i>	0/47	0,0
<i>B. annulatus</i>	0/49	0,0

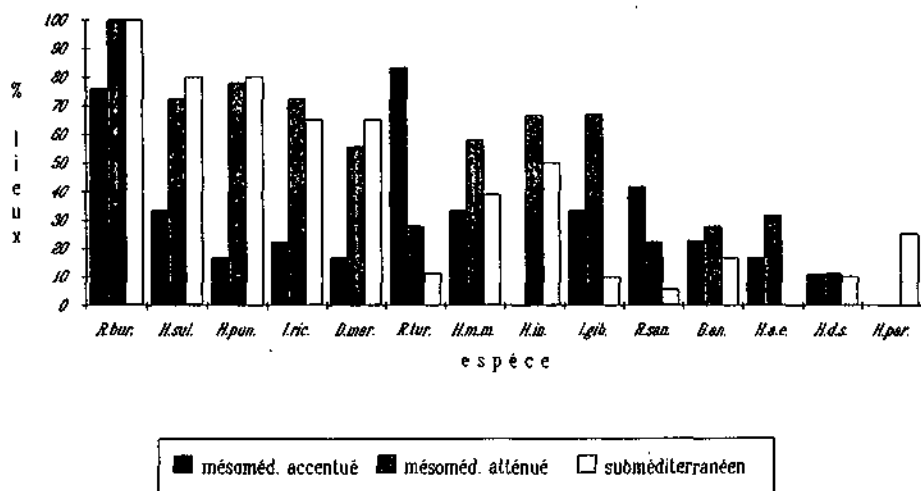


lep : nombre de localités où l'espèce est présente

ltv : nombre total de localités visitées (en saison favorable à l'espèce)

Diagramme 1. Fréquence des différentes espèces de tiques récoltées sur les animaux domestiques en Macédoine.

- a. sur bovins, ovins, caprins et chiens,
- b. sur bovins,
- c. sur ovins et caprins.



Biotopes du bioclimat mésoméd. accentué

Espèce	lep/liv	lep %
<i>R. luranicus</i>	20/24	83,3
<i>R. bursa</i>	19/25	76,0
<i>R. sanguineus</i>	10/24	41,7
<i>H. sulcata</i>	6/16	33,3
<i>I. gibbosus</i>	6/16	33,3
<i>H. m. marginatum</i>	8/24	33,3
<i>B. annulatus</i>	5/22	22,7
<i>I. ricinus</i>	4/18	22,2
<i>H. punctata</i>	3/18	16,7
<i>D. marginatus</i>	3/16	16,7
<i>H. a. excavatum</i>	4/24	16,7
<i>H. d. scupense</i>	2/16	11,1
<i>H. inermis</i>	0/16	0,0
<i>H. parva</i>	0/18	0,0

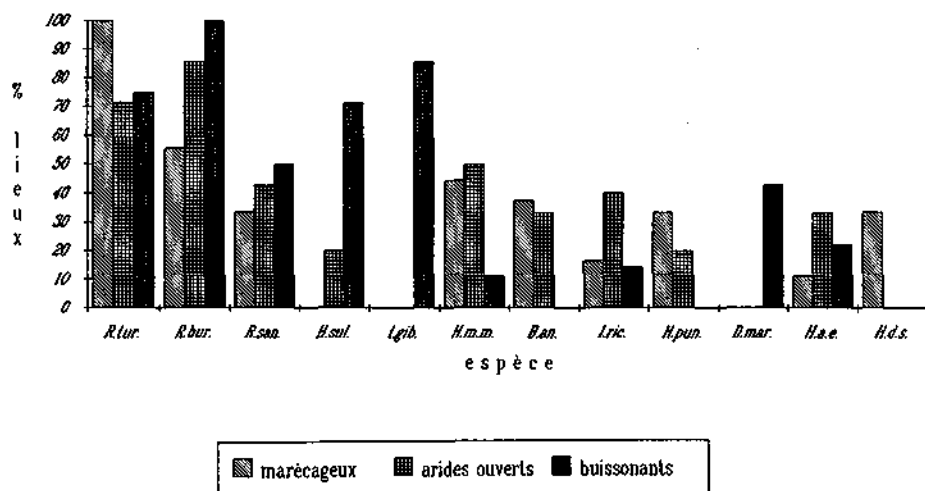
Biotopes du bioclimat mésoméd. atténué

Espèce	lep/liv	lep %
<i>R. bursa</i>	18/16	100,0
<i>H. punctata</i>	14/18	77,8
<i>H. sulcata</i>	13/16	72,2
<i>I. ricinus</i>	13/18	72,2
<i>I. gibbosus</i>	12/18	66,7
<i>H. inermis</i>	12/18	66,7
<i>H. m. marginatum</i>	11/19	57,9
<i>D. marginatus</i>	10/18	55,6
<i>H. a. excavatum</i>	6/19	31,6
<i>R. luranicus</i>	5/18	27,8
<i>B. annulatus</i>	5/18	27,8
<i>R. sanguineus</i>	4/18	22,2
<i>H. d. scupense</i>	2/18	11,1
<i>H. parva</i>	0/16	0,0

Biotopes du bioclimat subméditerranéen

Espèce	lep/liv	lep %
<i>R. bursa</i>	19/19	100,0
<i>H. punctata</i>	16/20	80,0
<i>H. sulcata</i>	16/10	80,0
<i>I. ricinus</i>	13/20	65,0
<i>D. marginatus</i>	13/20	65,0
<i>H. inermis</i>	10/20	50,0
<i>H. m. marginatum</i>	7/18	38,9
<i>H. parva</i>	5/20	25,0
<i>B. annulatus</i>	3/16	16,7
<i>R. luranicus</i>	2/18	11,1
<i>I. gibbosus</i>	2/20	10,0
<i>H. d. scupense</i>	2/20	10,0
<i>R. sanguineus</i>	1/18	5,6
<i>H. a. excavatum</i>	0/18	0,0

Diagramme 2. Distribution des différentes espèces de tiques récoltées sur les animaux domestiques selon le biotope.



Biotopes marécageux

Espèce	lep/ltv	lep %
<i>R. turanicus</i>	9/9	100,0
<i>R. bursa</i>	5/9	55,6
<i>H. m. marginatum</i>	4/9	44,4
<i>B. annulatus</i>	3/8	37,5
<i>R. sanguineus</i>	3/9	33,3
<i>H. punctata</i>	2/6	33,3
<i>H. d. scupense</i>	2/6	33,3
<i>I. ricinus</i>	1/6	16,7
<i>H. a. excavatum</i>	1/9	11,1
<i>H. sulcata</i>	0/6	0,0
<i>I. gibbosus</i>	0/6	0,0
<i>D. marginatus</i>	0/6	0,0

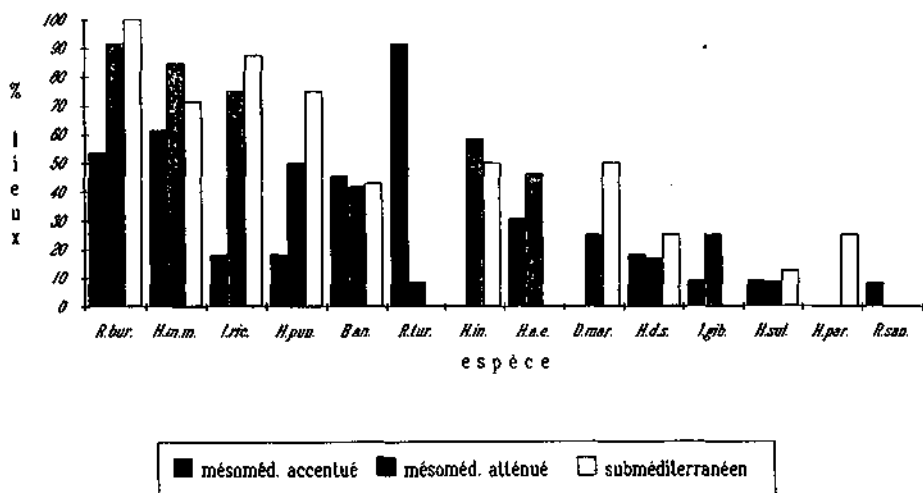
Biotopes arides ouverts

Espèce	lep/ltv	lep %
<i>R. bursa</i>	6/7	85,7
<i>R. turanicus</i>	5/7	71,4
<i>H. m. marginatum</i>	3/6	50,0
<i>R. sanguineus</i>	3/7	42,9
<i>I. ricinus</i>	2/5	40,0
<i>B. annulatus</i>	2/6	33,3
<i>H. a. excavatum</i>	2/6	33,3
<i>H. sulcata</i>	1/5	20,0
<i>H. punctata</i>	1/5	20,0
<i>I. gibbosus</i>	0/5	0,0
<i>D. marginatus</i>	0/5	0,0
<i>H. d. scupense</i>	0/5	0,0

Biotopes buissonnants

Espèce	lep/ltv	lep %
<i>R. bursa</i>	9/9	100,0
<i>I. gibbosus</i>	6/7	85,7
<i>R. turanicus</i>	6/8	75,0
<i>H. sulcata</i>	5/7	71,4
<i>R. sanguineus</i>	4/8	50,0
<i>D. marginatus</i>	3/7	42,9
<i>H. a. excavatum</i>	2/9	22,2
<i>I. ricinus</i>	1/7	14,3
<i>H. m. marginatum</i>	1/9	11,1
<i>B. annulatus</i>	0/8	0,0
<i>H. punctata</i>	0/7	0,0
<i>H. d. scupense</i>	0/7	0,0

Diagramme 3. Distribution des différentes espèces de tiques récoltées sur les animaux domestiques selon les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué.



Biotopes du bioclimat mésoméd. accentué

Biotopes du bioclimat mésoméd. atténué

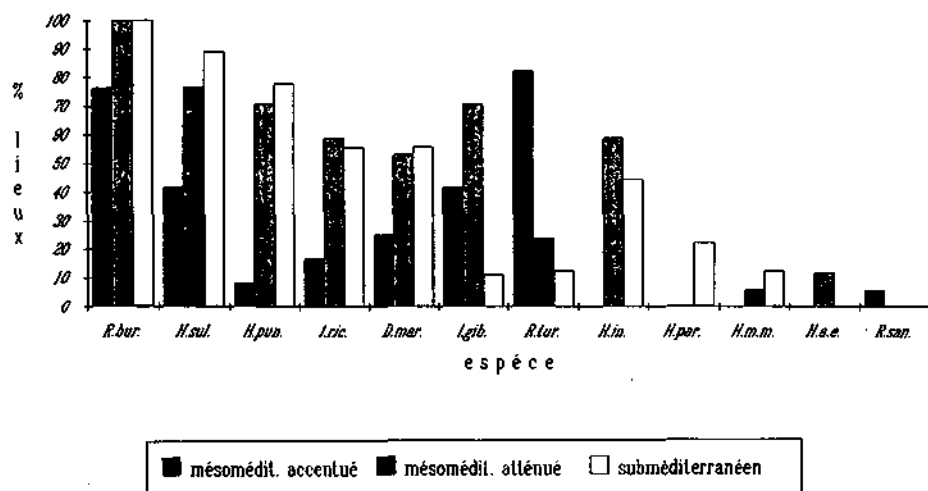
Biotopes du bioclimat subméditerranéen

Espèce	lep/liv	lep %
<i>R. turanicus</i>	11/12	91,7
<i>H. m. marginatum</i>	6/13	61,5
<i>R. bursa</i>	7/13	53,8
<i>B. annulatus</i>	5/11	45,5
<i>H. a. excavatum</i>	4/13	30,8
<i>I. ricinus</i>	2/11	18,2
<i>H. punctata</i>	2/11	18,2
<i>H. d. scupense</i>	2/11	18,2
<i>I. gibbosus</i>	1/11	9,1
<i>H. sulcata</i>	1/11	9,1
<i>R. sanguineus</i>	1/12	8,3
<i>H. inermis</i>	0/11	0,0
<i>D. marginatus</i>	0/11	0,0
<i>H. parva</i>	0/11	0,0

Espèce	lep/liv	lep %
<i>R. bursa</i>	11/12	91,7
<i>H. m. marginatum</i>	11/13	84,6
<i>I. ricinus</i>	9/12	75,0
<i>H. inermis</i>	7/12	58,3
<i>H. punctata</i>	8/12	50,0
<i>H. a. excavatum</i>	8/13	46,2
<i>B. annulatus</i>	5/12	41,7
<i>D. marginatus</i>	3/12	25,0
<i>I. gibbosus</i>	3/12	25,0
<i>H. d. scupense</i>	2/12	16,7
<i>R. turanicus</i>	1/12	8,3
<i>H. sulcata</i>	1/12	8,3
<i>H. parva</i>	0/12	0,0
<i>R. sanguineus</i>	0/12	0,0

Espèce	lep/liv	lep %
<i>R. bursa</i>	8/8	100,0
<i>I. ricinus</i>	7/8	87,5
<i>H. punctata</i>	6/8	75,0
<i>H. m. marginatum</i>	5/7	71,4
<i>H. inermis</i>	4/8	50,0
<i>D. marginatus</i>	4/8	50,0
<i>B. annulatus</i>	3/7	42,9
<i>H. d. scupense</i>	2/8	25,0
<i>H. parva</i>	2/8	25,0
<i>H. sulcata</i>	1/8	12,5
<i>R. turanicus</i>	0/7	0,0
<i>H. a. excavatum</i>	0/7	0,0
<i>R. sanguineus</i>	0/7	0,0
<i>I. gibbosus</i>	0/8	0,0

Diagramme 4. Distribution des différentes espèces de tiques récoltées sur les bovins selon le biotope.



Biotopes du bioclimat mesoméd. accentué

Espèce	lep/llv	lep %
<i>R. turanicus</i>	14/17	82,4
<i>R. bursa</i>	13/17	76,5
<i>H. sulcata</i>	5/12	41,7
<i>I. gibbosus</i>	5/12	41,7
<i>D. marginatus</i>	3/12	25,0
<i>I. ricinus</i>	2/12	16,7
<i>H. punctata</i>	1/12	8,3
<i>R. sanguineus</i>	1/17	5,9
<i>H. inermis</i>	0/12	0,0
<i>H. parva</i>	0/12	0,0
<i>H. m. marginatum</i>	0/17	0,0
<i>H. a. excavatum</i>	0/17	0,0

Biotopes du bioclimat mesoméd. atténué

Espèce	lep/llv	lep %
<i>R. bursa</i>	17/17	100,0
<i>H. sulcata</i>	13/17	76,5
<i>H. punctata</i>	12/17	70,6
<i>I. gibbosus</i>	12/17	70,6
<i>I. ricinus</i>	10/17	58,8
<i>H. inermis</i>	10/17	58,8
<i>D. marginatus</i>	9/17	52,9
<i>R. turanicus</i>	4/17	23,5
<i>H. a. excavatum</i>	2/17	11,8
<i>H. m. marginatum</i>	1/17	5,9
<i>H. parva</i>	0/17	0,0
<i>R. sanguineus</i>	0/17	0,0

Biotopes du bioclimat subméditerranéen

Espèce	lep/llv	lep %
<i>R. bursa</i>	16/16	100,0
<i>H. sulcata</i>	16/18	88,9
<i>H. punctata</i>	14/18	77,8
<i>I. ricinus</i>	10/18	55,6
<i>D. marginatus</i>	10/18	55,6
<i>H. inermis</i>	8/18	44,4
<i>H. parva</i>	4/18	22,2
<i>R. turanicus</i>	2/16	12,5
<i>H. m. marginatum</i>	2/16	12,5
<i>I. gibbosus</i>	2/18	11,1
<i>H. a. excavatum</i>	0/18	0,0
<i>R. sanguineus</i>	0/16	0,0

Diagramme 5. Distribution des différentes espèces de tiques récoltées sur les petits ruminants selon le biotope.

4.1.2. *Ixodes (Ixodes) ricinus* (Linné, 1758); Latreille, 1796

Références relatives à la Grèce:

*Morel, 1965 (communication de Saratsiotis, 1963): Orestias (mouton). *Saratsiotis, 1970: Macédoine, Thrace. *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: Macédoine-Thrace (chèvre, mouton, chien). *Liakos, 1979: Macédoine, Thrace (chèvre).

Récoltes personnelles:

Zervi: vache (3FF, 02.11.85); Agrosikia: vache (1F, 01.11.85); Ano Apostoli: vache (1F, 21.09.84); Terpillos: chèvre (2FF, 11.11.85; 4FF, 17.11.85), chien (1F, 17.11.85); Vathi: vache (1F, 12.06.85; 26MM 28FF, 11.11.85), mouton (3FF, 11.11.85; 2FF, 17.11.85), chèvre (2FF, 11.11.85), chien (10MM 18FF, 11.11.85); Agios Markos: vache (44MM 91FF, 18.04.84; 4MM 15FF, 12.09.84; 1M 5FF, 11.06.85), chien (4MM 10FF, 18.04.84); Makrinitsa: vache (1M 7FF, 20.11.85), chèvre (8FF, 20.11.85); Ano Poroi: mouton (2FF, 20.11.85), chèvre (4FF, 20.11.85); Metohi: vache (1F, 20.11.85), chèvre (1F, 20.11.85); Xirotopos: chèvre (1M 1F, 20.11.85); Adriani: chèvre (1F, 22.11.85); Mavrokordatos: vache (21MM 24FF, 22.11.85), mouton (1M 1F, 22.11.85), chèvre (6MM 16FF, 23.11.85), chien (2MM 3FF, 23.11.85); Polineri: vache (11MM 15FF, 23.11.85); mouton (1M 10FF, 23.11.85); Lekani: vache (3MM 9FF, 23.11.85; 9MM 15FF, 27.09.86); Kehrokampos: vache (11MM 15FF, 23.11.85), chèvre (2MM 7FF, 23.11.85), chien (1M 2FF, 23.11.85); Nea Karia: chèvre (1F, 26.06.85); Vavdos: vache (1F, 25.11.83; 10MM 19FF, 13.11.85), chèvre (1F, 25.11.83); Galatista: vache (2FF, 01.12.83); Apollonia-Kokkalou: mouton (1F, 23.05.83; 3FF, 25.11.85), chèvre (2FF, 25.11.85); Peristera: vache (13MM 29FF, 07.10.83; 21MM 19FF, 05.11.83; 2MM 4FF, 12.11.85), mouton (1MM 3FF, 05.11.83); Paleostani: vache (1F, 16.05.85; 6MM 11FF, 30.10.85), chèvre (1F, 16.05.85), chien (5MM 9FF, 30.10.85); Alonia: chèvre (1M 2FF, 16.05.85; 1M 7FF, 31.10.85), chien (2FF, 16.05.85; 4MM 9FF, 31.10.85); Kato Milia: chèvre (1M 8FF, 31.10.85), chien (3FF, 31.10.85); Koumaria: vache (1F, 10.04.84; 2MM 4FF, 14.11.85), mouton (1F, 14.11.85), chèvre (7FF, 14.11.85); Lava: mouton (6FF, 04.11.85), chèvre (7FF, 04.11.85; 1M 3FF, 02.10.86); Poliraho: mouton (1M 4FF, 04.11.85), chèvre (4FF, 04.11.85); Kalamitsi: vache (1F, 13.09.84), mouton (2FF, 13.09.84; 2MM 4FF, 03.11.85), chèvre (1M 2FF, 03.11.85); Elatos: mouton (1M 2FF, 04.11.85), chèvre (3FF, 04.11.85); Kalirahi: chèvre (1M 9FF, 17.10.84); Trikorfos: vache (15MM 15FF, 17.10.84).

4.1.2.1. Morphologie

Les caractères différentiels pour les adultes sont les suivants: la coxa I porte une épine postéro-interne longue et fuselée, toutes les coxae possèdent des épines postéro-externes courtes, sur la basis capituli, les cornes basidorsales sont absentes et les auricules faiblement marquées. De plus, les femelles présentent des pédipalpes très allongés, et un scutum arrondi, aussi large que long (Pomerantzev, 1950; Arthur, 1963).

4.1.2.2. Distribution géographique

L'espèce abonde dans les localités où la végétation est formée de feuillus caducifoliés, soit seuls, soit associés à des feuillus à feuilles persistantes (respectivement dans 65,0% et 72,2% de ces localités). Nous avons aussi trouvé quelques exemplaires dans les localités à végétation méditerranéenne formée par le *Quercetum cocciferae* et par le *Quercion ilicis*. Ces rares spécimens proviennent d'un secteur plus frais et plus humide ("sous-étage" bioclimatique subhumide à hiver frais) et de localités ayant des biotopes plus humides, proches des cours d'eau, des bords de lacs et de mer (Fig. 9, Diag. 2 & 3).

4.1.2.3. Activité saisonnière

I. ricinus est actif surtout en automne. A certains endroits, sa présence a toutefois déjà été observée à la fin de l'été (Ag. Markos, 12.09.84; Kalamitsi, 13.09.84). *I. ricinus* a également été trouvé en avril

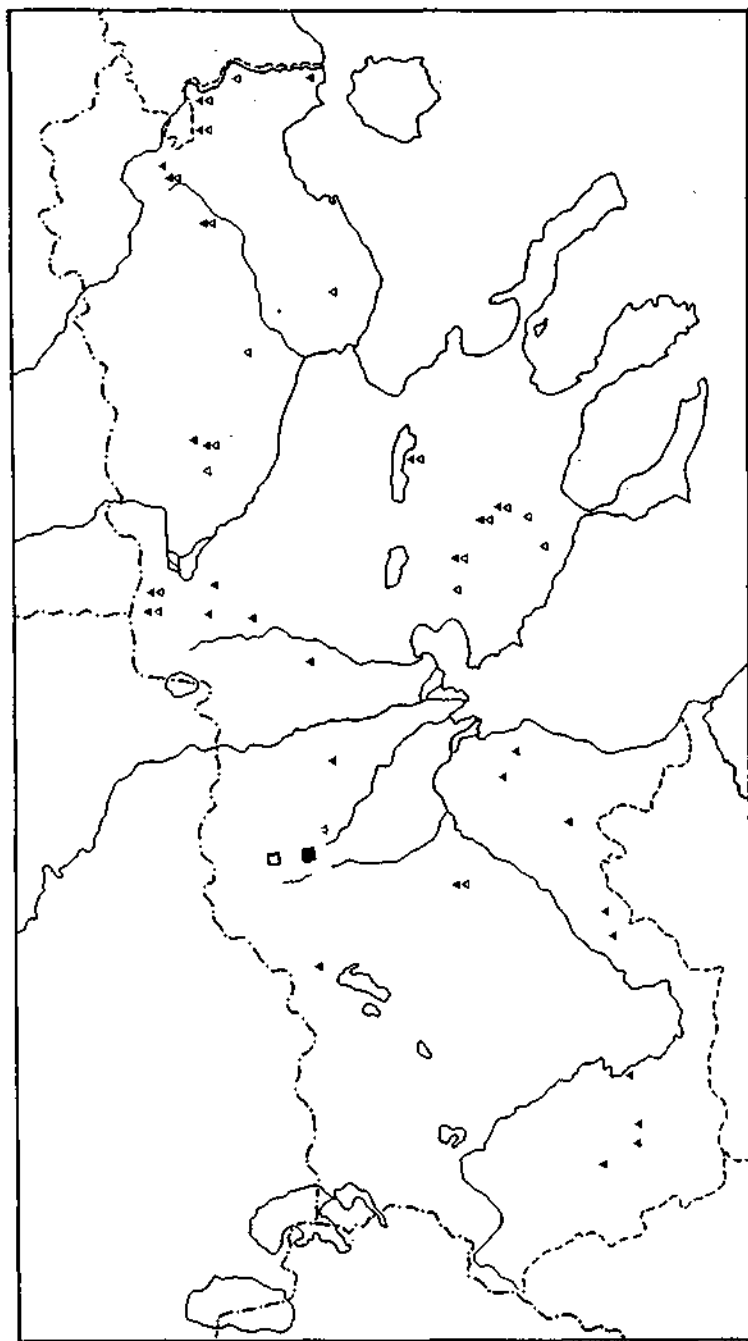


Figure 9. Distribution des *Ixodes* en Macédoine.

Légende : *Ixodes ricinus* ▲

Ixodes gibbosus △

dans des localités à biotope favorable à l'espèce (Koumaria, 10.04.84; Ag. Markos, 18.04.84). De rares spécimens ont été récoltés dans quelques localités, pendant les mois de mai (Paleostani, 16.05.85; Alonia, 16.05.85; Apollonia-Kokkalou, 23.05.85) et de juin (Ag. Markos, 11.06.85; Vathi, 12.06.85; Nea Karia, 26.06.85).

4.1.2.4. Hôtes et intensité d'infestation

I. ricinus infeste toutes les espèces d'animaux domestiques sur lesquels nous l'avons cherché, le chien y compris. C'est néanmoins chez les bovins que nous l'avons le plus fréquemment observé (Tabl. 5). Le nombre de femelles, infestant l'ensemble des animaux, représentait un peu plus du double de celui des mâles.

HOTES	Adultes	TIQUES	
		MM	FF
Bovins	538	200	338
Ovins	51	7	44
Caprins	118	15	103
Chiens	83	26	57
Total	790	248	542
<i>sex ratio</i>		1 : 2,2	

Tableau 5. *I. ricinus* récoltés sur les animaux domestiques.

L'intensité de l'infestation des troupeaux de bovins était faible ou moyenne (moins de 10 tiques/animal). Cependant, des infestations élevées avec 26 tiques (Polineri, Kehrokampos) et même 45 tiques (Mavrokordatos) par animal ont été répertoriées au mois de novembre au nord-est de la Macédoine.

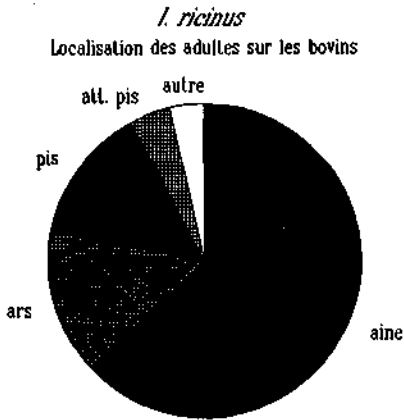
Chez les petits ruminants, l'intensité d'infestation due à *I. ricinus* était également faible. Dans la plupart des troupeaux d'ovins, la moyenne de tiques par animal était de 0,2 à 1, et dans ceux de caprins de 0,1 à 2. Les infestations les plus élevées, aussi bien pour les ovins que pour les caprins, ont été enregistrées également au mois de novembre au nord-est de la Macédoine (2,2 tiques/animal, dans un troupeau de moutons à Polineri et 4,4 tiques/animal, dans un troupeau de chèvres à Mavrokordatos).

Les chiens étaient souvent plus parasités que le bétail. Dans les localités où *I. ricinus* est relativement fréquent, nous pouvions compter une dizaine de tiques adultes par chien.

4.1.2.5. Localisation sur l'hôte

Les sites de prédilection de cette tique sont les mêmes chez les grands et les petits ruminants, c'est-à-dire les parties inférieures nues du corps, entre les membres, surtout les aines (Diag. 6, 7 & 8).

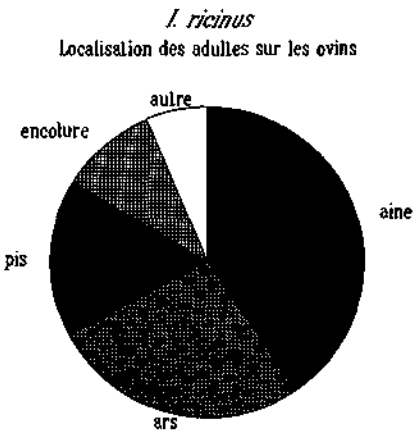
En ce qui concerne les chiens, leur tête (surtout les oreilles) et leur encolure étaient parasitées (Diag. 9).



Localisation	Nbr	%
aine	288	63,6
ars	68	14,6
pis	64	14,1
att. pis	19	4,2
ventre	5	1,1
encolure	3	0,7
poitrail	2	0,4
jambe	2	0,4
oreille	2	0,4
parotide	1	0,2
garrot	1	0,2
Localisées	453	100,0
Non localisées	85	
Total	538	

att. : attache de

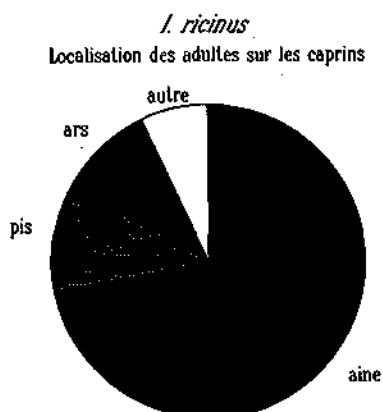
Diagramme 6. Localisation d'*I. ricinus* sur les bovins.



Localisation	Nbr	%
aine	20	40,8
ars	13	26,5
pis	8	16,3
ds. encolure	3	6,1
encolure	2	4,1
poitrail	2	4,1
esp. sous-caudal	1	2,0
Localisées	49	100,0
Non fixées	1	
Non localisées	1	
Total	51	

ds. : dessous de
esp. : espace

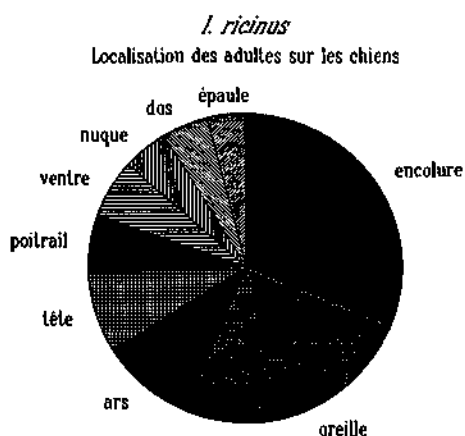
Diagramme 7. Localisation d'*I. ricinus* sur les ovins.



Localisation	Nbr	%
aine	84	72,4
pis	14	12,1
ars	10	8,6
rég. génital M	5	4,3
encolure	1	0,9
côtes, flanc	1	0,9
jambe	1	0,9
Localisées	118	100,0
Non fixées	1	
Non localisées	1	
Total	118	

rég. : région
M : mâle

Diagramme 8. Localisation d'*I. ricinus* sur les caprins.



Localisation	Nbr	%
encolure	26	31,3
oreille	21	25,3
ars	8	8,6
tête	6	7,2
poitrail	5	6,0
ventre	5	6,0
nuque	4	4,8
dos	4	4,8
épaule	3	3,6
paupière	1	1,2
Localisées	83	100,0
Total	83	

Diagramme 9. Localisation d'*I. ricinus* sur les chiens.

4.1.3. *Ixodes (Ixodes) gibbosus* (Nuttal, 1916); Morel, 1965

Références relatives à la Grèce:

*Neumann, 1901: [*I. ricinus*] Rhodes (Muséum de Berlin). *Paoli, 1917: [*I. ricinus*] Rhodes (1M 3NN). *Blanc & Caminopoulos, 1924: [*I. ricinus*] Crète. *Roewer, 1927: [*I. ricinus*] Crète (MM FF). *Schulze, 1927: [*I. hexagonus dardanicus*] Rhodéa (1F; Muséum de Berlin); Corfu (1M 1F; Muséum de Vienne). *Schulze, 1929: [*I. ricinus gibbosus*] Peloponnese (NN, chèvre); Macédoine, Corfu, Rhodéa. *Tzortzakia & Papadakis, 1936: [*I. ricinus*] Crète, Tinos. *Pantazis, 1947: [*I. ricinus gibbosus*] Attique, Béotie, Eubée, Karpenisai, Ypati, Elasson, Kavala, Skyros, Crète. *Morel, 1965 (communication de Saratsiotis, 1963): Oreatia (boeuf). *Saratsiotis, 1970: Macédoine, Thrace, Epire (vache, mouton, chèvre, cheval, boeuf). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: Macédoine-Thrace (chèvre, mouton). *Liakos, 1979: Thrace, Macédoine, Epire (chèvre).

Récoltes personnelles:

Laka: chèvre (6MM 16FF, 01.11.85; 3MM 18FF, 15.11.85); Makrinita: chèvre (17NN, 20.11.85); Ano Poroiá: chèvre (1N, 20.11.85); Melenikitsi: chèvre (4MM 6FF 1N 16LL, 21.11.85); Metohi: mouton (2FF 5NN 1L, 21.11.85), chèvre (4MM 3FF 1N 1L, 20.11.85); Agriani: chèvre (1F, 21.11.85); Adriani: mouton (2MM 2FF, 22.11.85), chèvre (1F, 28.06.85; 9MM 27FF 12NN, 22.11.85); Mavrokordatos: mouton (2FF 6NN, 22.11.85), chèvre (1M 1F 10NN, 23.11.85); Lekani: vache (1F, 1L, 23.11.85), mouton (1F 7NN, 24.11.85); Kehrokompos: chèvre (2NN, 23.11.85); Diatekto: vache (3FF 2NN, 24.11.85); Podohori: mouton (2NN, 25.11.85), chèvre (22MM 43FF 50NN 234LL, 25.11.85); Nea Triglia: mouton (2FF, 18.11.85), chèvre (1M 3FF, 18.11.85); Simantra: chèvre (2MM 9FF, 24.11.83; 2MM 4FF 2NN 6LL, 18.11.85); Vavdos: vache (2FF, 25.11.83; 1F, 13.11.85); chèvre (18MM 50FF, 25.11.83; 7MM 11 FF 1N, 13.11.85); Galatista: vache (1M 27FF, 01.12.83), chèvre (1M 4FF, 23.11.83; 4MM 9FF, 09.11.85); Apollonia-Kokkalou: chèvre (29MM 45FF, 08.12.83; 6MM 10FF 2NN, 25.11.85); Peristera: mouton (2MM 3FF, 12.11.85), chèvre (4FF, 05.11.83; 1M 6FF, 12.11.85); Nea Redestos: mouton (1M 2FF, 09.11.85); Koumaria: mouton (1F, 14.11.85), chèvre (1F, 14.11.85).

4.1.3.1. Morphologie

Les adultes ressemblent à ceux d'*I. ricinus*, dont ils se distinguent pourtant par la présence d'une gibbosité sur tous les tarses. Celle-ci est très accentuée sur la quatrième paire de pattes (Nuttal, 1916; Saratsiotis, 1970).

Chez les immatures, la distinction entre les deux espèces est plus délicate. Les soies alloscutales des larves et des nymphes sont plus longues et les auricules de la nymphe sont moins marquées chez *I. gibbosus* (Cerny & Tovornik, 1972).

4.1.3.2. Distribution géographique

Cette espèce est absente des localités à dominance de chênes caducifoliés ou autres feuillus, excepté deux localités, où nous avons trouvé quelques immatures. Elle est présente dans 2/3 des localités où les groupements végétaux précédents avoisinent ou s'enchevêtrent avec ceux des chênes à feuilles persistantes. Nous la trouvons aussi dans 1/3 des biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué (Fig. 9, Diag. 2). Toutes les récoltes effectuées dans ce dernier ensemble proviennent des biotopes buissonnants (chêne kermès ou autres espèces arbustives à feuilles persistantes). L'espèce est absente des biotopes arides ouverts ainsi que des biotopes marécageux (pâturages dégradés sans couvert arbustif et plaines côtières) (Diag. 3).

Dans la majorité des biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué, et dans toutes les localités d'une altitude supérieure à 600 m, les troupeaux parasités par *I. gibbosus* étaient également infestés par *I. ricinus*.

4.1.3.3. Activité saisonnière

Comme *I. ricinus*, *I. gibbosus* a été récolté pendant l'automne (début novembre - début décembre), mais pour cette espèce, adultes et immatures étaient présents simultanément. N'ayant pas visité les localités favorables pendant le début du printemps, nous manquons de données concernant cette période. Toutefois, un exemplaire (1F) a été trouvé fin juin (Adriani, 28.06.85).

4.1.3.4. Hôtes et intensité d'infestation

La grande majorité des *I. gibbosus* parasitait les chèvres. Pour cette espèce également, le nombre des femelles récoltées sur les animaux était supérieur au double de celui des mâles (Tabl. 6).

HOTES	Adultes	MM		FF		TIQUES		Total
		MM	FF	Immatures	NN	LL		
Bovins	35	1	34	3	3		38	
Ovins	24	5	19	21	20	1	45	
Caprins	388	120	268	356	99	257	744	
Total	447	126	321	380	122	258	827	
<i>sex ratio</i>		1 : 2,5						

Tableau 6. *I. gibbosus* récoltés sur les animaux domestiques.

Dans les quelques troupeaux de bovins infestés par cette espèce, elle était peu représentée (0,1 à 1,5 tiques/animal), exception faite dans un troupeau à Galatista où la moyenne était 5,6 tiques par animal.

Chez les ovins, l'intensité d'infestation était également faible (0,2 à 0,8 tiques/animal). Par contre chez les chèvres, la moyenne du nombre de tiques par animal variait. Bien qu'elle fût généralement inférieure à 6 tiques/animal dans la plupart des troupeaux, aussi bien pour les adultes que pour les immatures, un troupeau (Podohori, 25.11.85) présentait une moyenne élevée de 13 adultes et 56,8 immatures par animal.

4.1.3.5. Localisation sur l'hôte

Chez les petits ruminants, les adultes montraient une forte préférence pour l'encolure, et particulièrement pour sa partie inférieure; ensuite pour l'auge (Diag. 11a & 12a).

Tous les immatures, exceptée une nymphe, ont été trouvés sur la partie céphalique (Diag. 11b & 12b). La plupart des tiques fixées sur l'oreille, et toutes celles du conduit auditif provenaient de quelques chèvres très parasitées d'un seul troupeau (Podohori, 25.11.85). Par contre, les exemplaires récoltés sur le museau des animaux provenaient de localités différentes. Les parties de la tête étaient diversement infestées par les nymphes et les larves. La majorité des nymphes se trouvaient sur le museau (74NN, soit 62,2%); le conduit auditif (23NN, 19,3%), la paupière (10NN,

8,4%), l'oreille (7NN, 5,9%) et l'auge (3NN, 2,5%) constituent les autres sites de prédilection. Pour les larves, l'oreille (223LL, 86,4%) représente le site préféré. Le conduit auditif (25LL, 9,7%) était peu infesté, le museau (8LL, 3,1%) et la paupière (2LL, 0,8%) l'étaient rarement. Cette distribution (particulièrement celle des immatures) est surtout valable pour les caprins. Le nombre de tiques récoltées sur les ovins est en effet très faible.

Chez les bovins, malgré le faible nombre de tiques récoltées, nous avons à nouveau noté une préférence des adultes pour l'encolure (Diag. 10). Les deux nymphes et la larve observées ne permettent pas de faire de déductions significatives quant aux sites préférés des immatures sur cet animal.

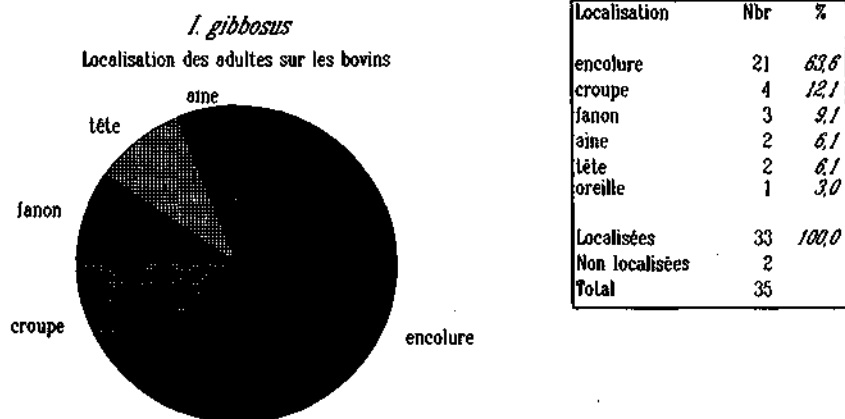


Diagramme 10. Localisation d'*I. gibbosus* sur les bovins.

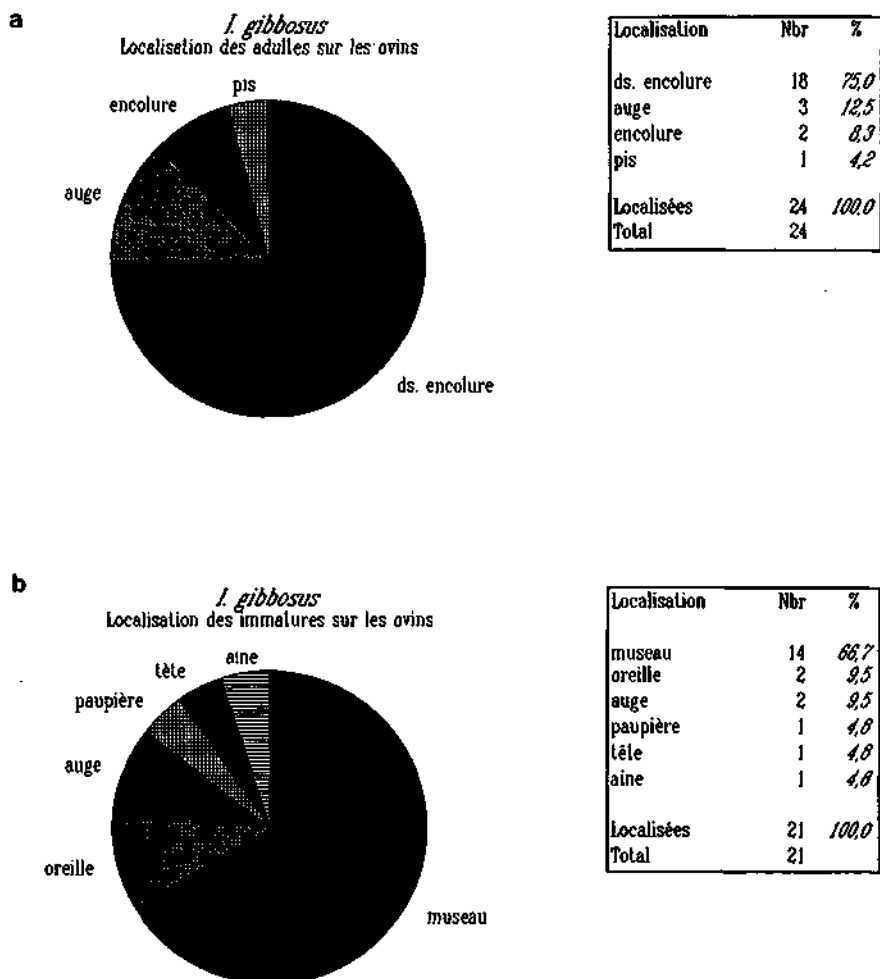
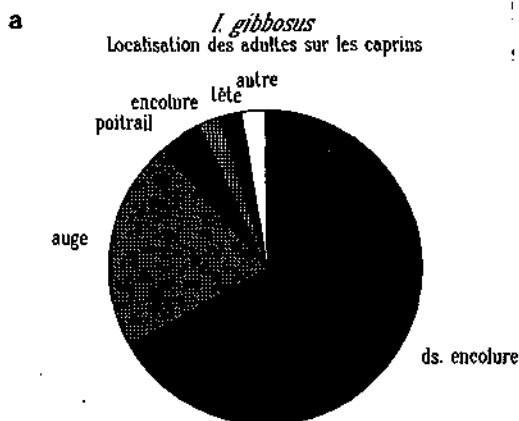
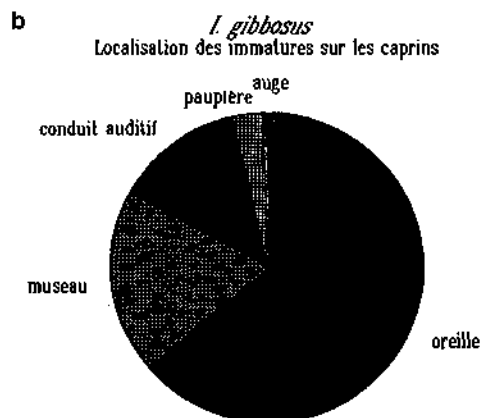


Diagramme 11. Localisation d'*I. gibbosus* sur les ovins.
a. adultes et b. immatures



Localisation	Nbr	%
ds. encolure	210	67,1
auge	68	21,7
poitrail	14	4,5
encolure	7	2,2
dos	4	1,3
museau	3	1,0
oreille	2	0,6
att. oreille	1	0,3
paupière	1	0,3
côles, flanc	1	0,3
ventre	1	0,3
aine	1	0,3
Localisées	313	100,0
Non fixées	1	
Non localisées	74	
Total	388	



Localisation	Nbr	%
oreille	228	64,0
museau	68	19,1
conduit auditif	48	13,5
paupière	11	3,1
auge	1	0,3
Localisées	356	100,0
Total	358	

Diagramme 12. Localisation d'*I. gibbosus* sur les caprins.
a. adultes et b. immatures

4.1.4. *Haemaphysalis (Alloceraea) inermis* Birula, 1895

Références relatives à la Grèce:

*Morel, 1965 (communication de Saratsiotis, 1963): Orestias (mouton). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: Macédoine-Thrace (mouton) *Liakos, 1979: Evros, Serres, Thessprotide (chèvre).

Récoltes personnelles:

Terpillos: chèvre (1F, 17.11.85); Vathi: vache (8FF, 11.11.85), ovin (2MM 6FF, 11.11.85; 1M 8FF, 17.11.85); Agios Markos: vache (8FF, 18.04.84; 4MM 15FF, 12.09.84); Makrinitsa: vache (22FF, 20.11.85); Ano Poros: chèvre (1F, 20.11.85); Xirotopos: mouton (2MM 2FF, 20.11.85), chèvre (1F, 20.11.85); Agriani: mouton (1F, 21.11.85), chèvre (2FF, 21.11.85), cheval (1F, 21.11.85); Adriani: chèvre (3FF, 22.11.85); Mavrokordatos: vache (16FF, 22.11.85), mouton (2MM 4FF, 22.11.85), chèvre (4MM 8FF, 23.11.85); Polineri: vache (23MM 115FF, 23.11.85), mouton (10MM 43FF, 23.11.85); Lekani: vache (1M 13FF, 23.11.85), mouton (2MM 5FF, 24.11.85); Kehrokampos: vache (3MM 21FF, 23.11.85), chèvre (1M 5FF, 23.11.85); Podohori: chèvre (6MM 12FF, 25.11.85); Vavdos: vache (1M 9FF, 13.11.85), chèvre (3MM 13FF, 25.11.85); Galatista: vache (4FF, 01.12.83); Peristera: vache (1F, 12.11.85); Kato Milita: chèvre (1F, 31.10.85); Koumaria: vache (1F, 09.04.83; 14FF, 10.04.83; 12MM 102FF, 14.11.85), mouton (1M 3FF, 14.11.85), chèvre (8MM 22FF, 14.11.85); Lava: mouton (1F, 04.11.85); Poliraho: mouton (1F, 04.11.85), chèvre (1F, 04.11.85); Itea: chèvre (1M, 14.11.85); Kalamitsi: vache (10FF, 03.11.85), mouton (1F, 03.11.85).

4.1.4.1. Morphologie

Cette *Haemaphysalis* se distingue des suivantes par une absence d'expansions latérales sur les pédipalpes ainsi que par une nette séparation des articles I et II de ces organes (sous-genre *Alloceraea*). Chez les femelles, le scutum est plus large que long. Chez les mâles, les sillons latéraux sont absents et deux champs chitineux formés des plaques fusionnées sont présents sur la face ventrale. Aucun des sexes ne possède de cornes basidorsales (Pomerantzev, 1950).

4.1.4.2. Distribution géographique

La présence de *H. inermis* est limitée aux localités d'une altitude supérieure à 300 m, qui sont caractérisées par la présence, exclusive ou partielle, de feuillus à feuilles caduques (biotopes du bioclimat subméditerranéen ou du mésoméditerranéen atténué). Nous n'avons rencontré aucun exemplaire de cette espèce dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué (Fig. 10, Diag. 2).

Dans 19 des 22 localités dans lesquelles nous avons récolté *H. inermis*, elle coexistait avec *I. ricinus*. Notons que *I. ricinus* a été récolté dans 22 localités d'une altitude supérieure à 300m.

4.1.4.3. Activité saisonnière

H. inermis a été récoltée principalement en automne, mais également en avril dans deux localités (Koumaria, 09.04.84, 10.04.84; Ag. Markos, 18.04.84), et dans une seule à mi-septembre (Ag. Markos, 12.09.84).

4.1.4.4. Hôtes et intensité d'infestation

Cette tique infeste les trois espèces de bétail. Le *sex ratio* était nettement en faveur des femelles (Tabl. 7).

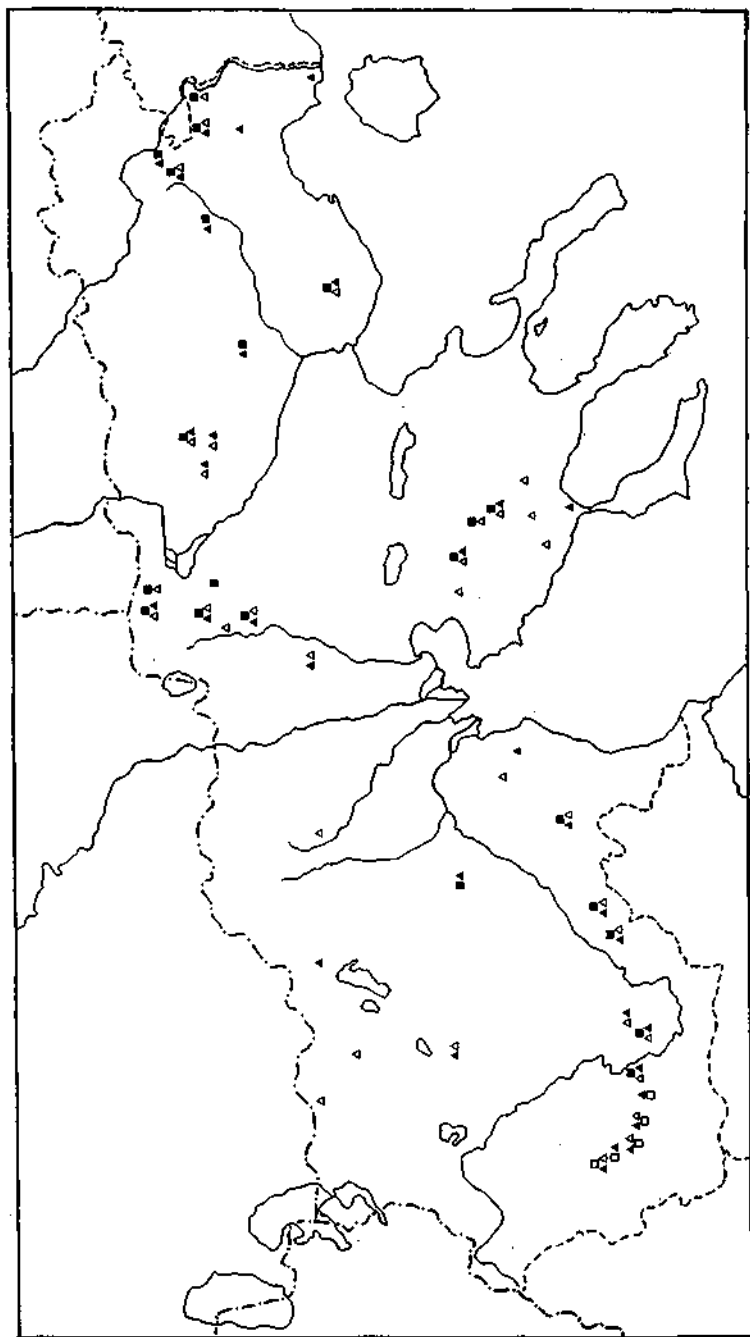
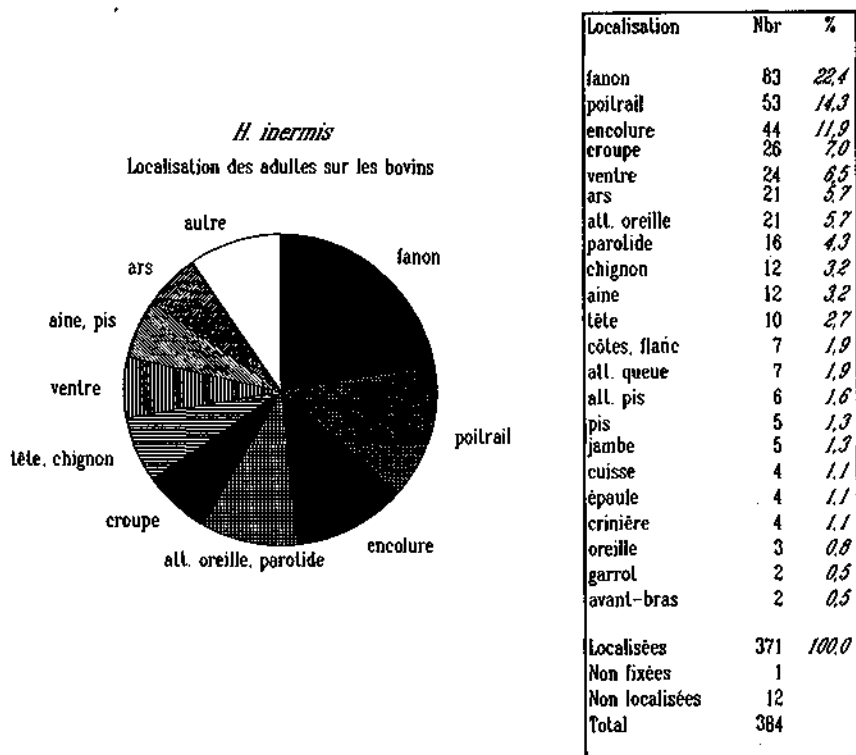


Figure 10. Distribution des *Haemaphysalis* en Macédoine.

- Légende : *Haemaphysalis inermis* ■
Haemaphysalis punctata ▲
Haemaphysalis sulcata △
Haemaphysalis parva □

HOTES	Adultes	TIQUES	
		MW	FP
Bovins	384	40	344
Ovins	95	20	75
Caprins	93	23	70
Cheval	1		1
Total	573	83	490
<i>sex ratio</i>		1 : 5,9	

Tableau 7. *H. inermis* récoltées sur les animaux domestiques.Diagramme 13. Localisation d'*H. inermis* sur les bovins.

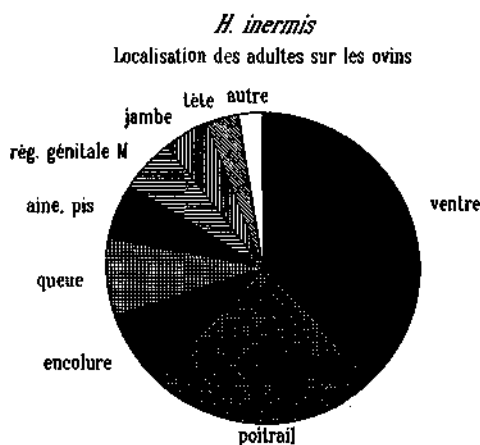
Chez les bovins, l'intensité de l'infestation variait fortement selon la région et la saison. Des infestations de 138 et 114 tiques par animal ont été observées (Polineri, le 23.11.85 et Koumaria, le 14.11.85).

Dans les mêmes endroits, nous avons enregistré les plus hautes moyennes de tiques par animal chez les petits ruminants (10,6 tiques/animal dans un troupeau de moutons à Polineri et 6 tiques/animal dans un troupeau de chèvres à Koumaria). Dans les autres localités, les infestations ont été moins lourdes (moins de 2 tiques/animal chez les ovins et moins de 4 tiques/animal chez les caprins).

4.1.4.5. Localisation sur l'hôte

Cette tique se fixait sur toutes les parties du corps des bovins avec une préférence toutefois pour le fanon, le poitrail, l'encolure et la région céphalique (Diag. 13).

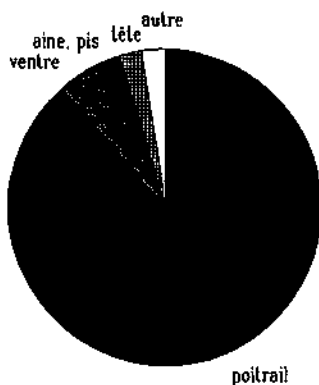
Une distribution similaire a été observée chez les moutons, mais avec cette fois-ci une préférence pour le ventre et le poitrail (Diag. 14). Chez les chèvres, presque tous les exemplaires ont été récoltés sur le poitrail (Diag. 15).



Localisation	Nbr	%
ventre	33	37,9
poitrail	21	24,1
queue	7	8,0
ds. encolure	6	6,9
rég. génitale M	5	5,7
aine	4	4,6
jambe	4	4,6
auge	2	2,3
encolure	1	1,1
pis	1	1,1
dos	1	1,1
canon	1	1,1
oreille	1	1,1
Localisées	67	100,0
Non fixées	8	
Total	95	

Diagramme 14. Localisation d'*H. inermis* sur les ovins.

H. inermis
Localisation des adultes sur les caprins



Localisation	Nbr	%
poitrail	79	88,8
ventre	4	4,5
rég. génitale M	1	1,1
aîne	1	1,1
pis	1	1,1
encolure	1	1,1
auge	1	1,1
tête	1	1,1
Localisées	89	100,0
Non fixées	4	
Total	93	

Diagramme 15. Localisation d'*H. inermis* sur les caprins.

4.1.5. *Haemaphysalis (Aboimisalis) punctata* Canestrini & Fanzago, 1877

Références relatives à la Grèce:

*Neumann, 1901: Athènes, Crète, Cyclades (FF; Muséum de Hambourg et Muséum de Berlin). *Faoli, 1917: Rhodes (1M 1F) *Schulze, 1927: [*H. cinnabarina punctata*] Corfu (Muséum de Vienne). *Schulze, 1929: Lefkada (1N). *Pantazis, 1947: [*H. cinnabarina punctata*] Attique, Béotie, Crète, Karpenissi, Metsovo, Samothrace, Silyphalia (chèvre, mouton). *Morel, 1965 (communication de Saratsiotis, 1963): Orestias (mouton). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: [*H. cinnabarina punctata*] Macédoine-Thrace (mouton). *Liakos, 1979: Thrace, Macédoine, Epire (chèvre).

Récollections personnelles:

Zervi: vache (3MM 5FF, 19.10.84; 1F, 02.11.85), mouton (1M 1F, 02.11.85), chèvre (1F, 02.11.85); Ano Apostoli: vache (2MM 3FF, 21.09.84); Terpillos: chèvre (2MM 2FF, 17.11.85); Vathi: vache (1F, 11.11.85); Makrinitisa: chèvre (2FF, 20.11.85); Melenikitsi: chèvre (1F, 21.11.85); Metohi: mouton (7MM 2FF, 21.11.85); Xirotopos: mouton (7MM 9FF, 20.11.85), chèvre (1M 2FF, 20.11.85); Agriani: mouton (1F, 21.11.85), chèvre (3MM 1F, 21.11.85); Adriani: mouton (1F, 22.11.85); Mavrokordatos-Prinolofos: vache (3MM 5FF, 22.11.85; 1M, 29.09.86), mouton (3MM 1F, 22.11.85), chèvre (3MM, 23.11.85); Polineri: vache (3MM 4FF, 23.11.85), mouton (8MM 8FF, 23.11.85); Lekani: vache (10MM 12FF, 23.11.85; 1M 2FF, 27.09.86), mouton (1M 3FF, 24.11.85); Elafohori: vache (1F, 02.11.86); Haidefto: mouton (2FF, 24.11.85); Podohori: mouton (1F, 25.11.85), chien (1F, 25.11.85); Agios Mamas: vache (1F, 18.11.85); Vavdos: vache (1F, 13.11.85); Peristera: vache (1M 3FF, 07.10.83; 1M 3FF, 05.11.83; 2MM 4FF, 12.11.85), mouton (3MM, 05.11.83); Alonia: chèvre (1M, 31.10.85), chien (1F, 31.10.85); Keto Milla: chèvre (1M, 31.10.85); Koumaria: vache (1F, 18.07.85; 2FF, 14.11.85), mouton (2MM 1F, 14.11.85), chèvre (1F, 14.11.85); Foufas: mouton (5MM 7FF, 03.11.85); Lava: mouton (5MM, 04.11.85); Poliraho: mouton (2MM 1F, 04.11.85); Filori: mouton (2MM 3FF, 03.11.85; 3MM 5FF, 14.11.85; 1F, 01.10.86), chèvre (3MM 1F, 03.11.85; 2MM 1F, 14.11.85; 1F, 01.10.86); Itca: mouton (2MM, 03.11.85; 1F, 14.11.85), chèvre (1M, 03.11.85); Kalamitsi: vache (3MM 2FF, 13.09.84; 3FF, 03.11.85), mouton (1M, 13.09.84; 2MM, 03.11.85), chèvre (3MM 2FF, 03.11.85); Grevcna: mouton (1M, 13.09.84); Elatos: mouton (1F, 04.11.85), chèvre (3MM 1F, 04.11.85); Kalirahi: chèvre (1M 1F, 14.09.84; 2MM 2FF, 17.10.84); Kiparissi: vache (3FF, 17.10.84); Trikorfos: vache (2MM 2FF, 17.10.84), mouton (2MM 2FF, 17.10.84).

4.1.5.1. Morphologie

Les caractères communs principaux de cette *Haemaphysalis* et des deux suivantes sont : les pédipalpes avec des expansions latérales et les deux premiers articles soudés chez les deux sexes, le scutum plus long que large chez les femelles et les cornes basidorsales de la basis capituli chez les mâles.

Les membres de cette espèce, comme ceux de *H. parva*, ont le bord antérieur du trochanter I couvert de soies éparées. La femelle possède une basis capituli ventralement plus large que longue, des aires poreuses grandes et mal définies; il n'y a pas de cornes basidorsales. Chez le mâle, l'épine postéro-interne de la coxa IV est très grande et sa pointe dirigée vers le centre, les cornes basidorsales sont plutôt courtes (Pomerantzev, 1950).

4.1.5.2. Distribution géographique

H. punctata est fréquente dans les biotopes du bioclimat sub-méditerranéen et mésoméditerranéen atténué (présente respectivement dans 80% et 77,8% des localités). L'espèce est plutôt rare dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué (16,7%). Le peu d'exemplaires provenant de ce bioclimat ont été trouvés dans deux biotopes marécageux et dans une localité appartenant aux biotopes arides ouverts où l'espèce accompagnait *I. ricinus* et *H. sulcata* (Fig. 10, Diag. 2 & 3).

4.1.5.3. Activité saisonnière

Tous les exemplaires ont été récoltés en automne, excepté une femelle récoltée en juillet (Koumaria, 18.07.85).

4.1.5.4. Hôtes et intensité d'infestation

Nous avons récolté *H. punctata* sur les trois espèces de ruminants qui ont fait l'objet de notre travail. Nous en avons aussi trouvé deux spécimens sur le chien. Le nombre total des femelles récoltées est légèrement supérieur à celui des mâles (Tabl. 8).

HOTES	Adultes	TIQUES	
		MM	FF
Bovins	91	32	59
Ovins	108	57	51
Caprins	45	26	19
Chiens	2		2
Total	246	115	131
<i>sex ratio</i>		1 : 1,1	

Tableau 8. *H. punctata* récoltées sur les animaux domestiques.

Cette espèce, malgré sa grande distribution, spécialement dans les biotopes du bioclimat subméditerranéen et mésoméditerranéen atténué, infestait faiblement les bovins (en général moins de 3 tiques/animal) et les petits ruminants (moins d'une tique/animal).

4.1.5.5. Localisation sur l'hôte

Ces tiques ont été trouvées sur presque toutes les parties du corps, avec une préférence toutefois pour les parties inférieures de l'arrière-train chez les bovins, et pour le dos, ainsi que pour la partie ventrale chez les petits ruminants (Diag. 16, 17 & 18).

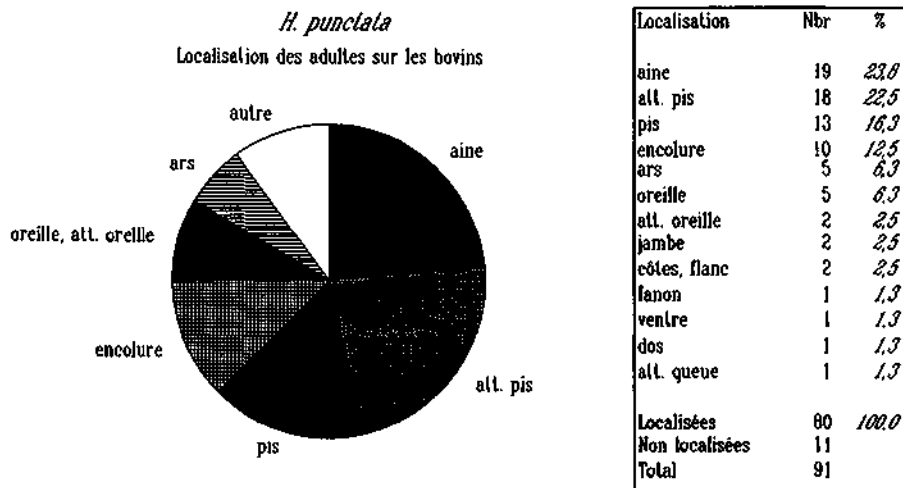
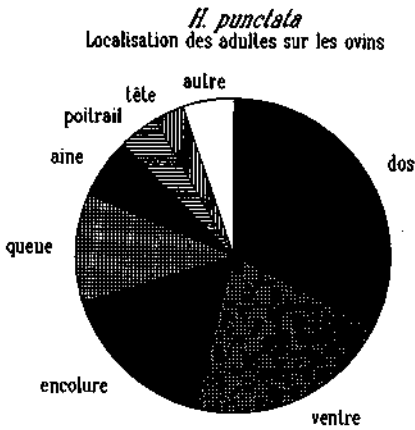
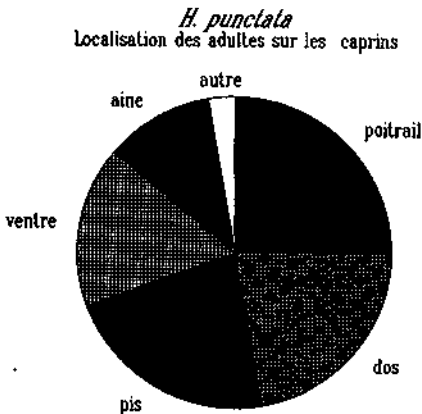


Diagramme 16. Localisation d'*H. punctata* sur les bovins.



Localisation	Nbr	%
dos	32	32,7
ventre	21	21,4
encolure	13	13,3
queue	11	11,2
aine	6	6,1
poitrail	4	4,1
ds. encolure	3	3,1
épaule	2	2,0
pis	1	1,0
rég. génitale M	1	1,0
jambe	1	1,0
oreille	1	1,0
museau	1	1,0
auge	1	1,0
Localisées	98	100,0
Non fixées	10	
Total	108	

Diagramme 17. Localisation d'*H. punctata* sur les ovins.

Localisation	Nbr	%
poitrail	9	25,0
dos	8	22,2
pis	8	22,2
ventre	6	16,7
aine	4	11,1
jambe	1	2,8
Localisées	36	100,0
Non fixées	3	
Non localisées	6	
Total	45	

Diagramme 18. Localisation d'*H. punctata* sur les caprins.

4.1.6. *Haemaphysalis (Herpetobia) sulcata* Canestrini & Fanzago, 1877

Références relatives à la Grèce:

*Senevet, 1920: [*Haemaphysalis* sp.] Mytilène (*Lacerta* sp.). *Blanc & Caminopetros, 1924: [*H. punctata*] Crète (mouton). *Pospelova-Strom, 1936: Paros, Crète. *Senevet & Caminopetros, 1936: [*H. cinnabarina cretica*] Crète (mouton). *Tzortzakia & Papadakis, 1936: [*H. punctata*] Crète, Tinos (mouton, chèvre). *Pantazis, 1947: [*H. chotodkovskii*] Attique, Karpenissi, Skyros, Crète (mouton, chèvre). *Moret, 1965 (communication de Saratsiotis, 1963): Orestias (mouton). *Liakos, 1979: Thrace, Macédoine, Epiric (chèvre).

Récultes personnelles:

Ano Klinea: mouton (15MM 9FF, 02.11.85; 25MM 5FF, 15.11.85), chèvre (16MM 11FF, 15.11.85); Agios Vartholomeos: mouton (4MM 1F, 15.11.85); Laka: mouton (1M 3FF, 15.11.85), chèvre (3MM 5FF, 01.11.85); Ano Apostoli: vache (2MM 1F, 21.09.84); Terpillos: mouton (1F, 17.11.85), chèvre (1M, 11.11.85; 5MM 1F, 17.11.85); Geraario: mouton (2MM, 11.11.85); Vathi: mouton (15MM 5FF, 11.11.85; 26MM 12FF, 17.11.85), chèvre (6MM 4FF, 11.11.85); Makrinisa: vache (1F, 20.11.85), chèvre (9MM 1F, 20.11.85); Ano Porofa: chèvre (7MM 2FF, 20.11.85); Metenikitsi: chèvre (9MM 3FF, 21.11.85); Mctohi: mouton (4MM, 21.11.85), chèvre (1F, 20.11.85); Xirotopos: mouton (8MM 3FF, 20.11.85); Mavrokordatos: mouton (5MM, 22.11.85), chèvre (18MM 14FF, 23.11.85); Polincric: mouton (6MM, 23.11.85); Lekani: vache: (1F, 23.11.85; 1N, 27.09.86), mouton (4MM 8FF, 24.11.85); Kehrokamos: chèvre (1F, 23.11.85); Podohori: chèvre (2MM 2FF, 25.11.85); Poligiros: chèvre (1M, 18.11.85); Nea Triglia: mouton (2MM 4FF, 18.11.85), chèvre (22MM 4FF, 18.11.85); Simanura: mouton (2MM 1F, 25.11.83; 7MM 3FF, 13.11.85); Galatista: mouton (3MM 1F, 09.11.85), chèvre (2FF, 23.11.83; 2FF, 09.11.85); Peristera: mouton (1M, 05.11.83; 15MM 3FF, 12.11.85), chèvre (8MM 2FF, 12.11.85); Nea Redestos: mouton (8MM 3FF, 09.11.85), chèvre (10MM 3FF, 09.11.85); Faleostani: mouton (2FF, 30.10.85); Kato Mifia: mouton (11MM 1F, 31.10.85), chèvre (1M 1F, 31.10.85); Foufas: mouton (1M 4FF, 03.11.85), chèvre (16MM 6FF, 03.11.85); Lava: mouton (7MM 1F, 04.11.85), chèvre (5MM 2FF, 04.11.85); Poliraho: mouton (8MM 7FF, 04.11.85), chèvre (12MM 4FF, 04.11.85); Pilori: mouton (6MM 4FF, 03.11.85; 5MM 4FF, 14.11.85), chèvre (6MM 2FF, 04.11.85; 3MM 2FF, 14.11.85); Ica: mouton (5MM 4FF, 03.11.85; 8MM 9FF, 14.11.85), chèvre (6MM 2FF, 04.11.85; 10MM 8FF, 14.11.85); Kalamitsi: mouton (9MM 11FF, 03.11.85), chèvre (1M 1F, 13.09.84; 18MM 7FF, 03.11.85); Elatos: mouton (4MM 6FF, 04.11.85), chèvre (3MM 2FF, 04.11.85); Kalirahi: chèvre (1M 1F, 17.10.84); Trikorfos: mouton (5MM 5FF, 17.10.84).

4.1.6.1. Morphologie

H. sulcata possède des caractéristiques communes avec *H. punctata* et *H. parva* (§ 4.1.5.1.). Elle se distingue de ces 2 espèces par le bord antérieur du trochanter I qui est densément recouvert de soies courtes. Chez la femelle, la basis capituli, n'est pas ventralement plus large que longue; il n'y a pas de cornes basidorsales. Chez le mâle, l'épine postéro-interne de la coxa IV est très grande et la pointe dirigée vers le bord; les cornes basidorsales sont longues (Pomerantzev, 1950).

La nymphe de cette espèce se caractérise par un scutum plutôt rond, des pédipalpes avec expansions latérales et un basis capituli rectangulaire, sans cornes basidorsales (Pospelova-Shtrom, 1939).

4.1.6.2. Distribution géographique

H. sulcata est fréquente, comme *H. punctata*, dans les biotopes du bioclimat subméditerranéen et mésoméditerranéen atténué (présente respectivement dans 80% et 72,2% des localités). Elle est moins fréquente dans

les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué (33,3%) où elle présente une distribution hétérogène. Elle est habituelle dans les biotopes buissonnants, rare dans les biotopes arides ouverts et absente des biotopes marécageux (Fig. 10, Diag. 2 & 3).

4.1.6.3. Activité saisonnière

Tous les exemplaires, l'unique nymphe comprise, ont été récoltés durant la période fin d'été-automne.

4.1.6.4. Hôtes et intensité d'infestation

La quasi-totalité des tiques prélevées provenaient des petits ruminants (Tabl. 9). Les femelles présentaient deux fois plus d'individus que les mâles.

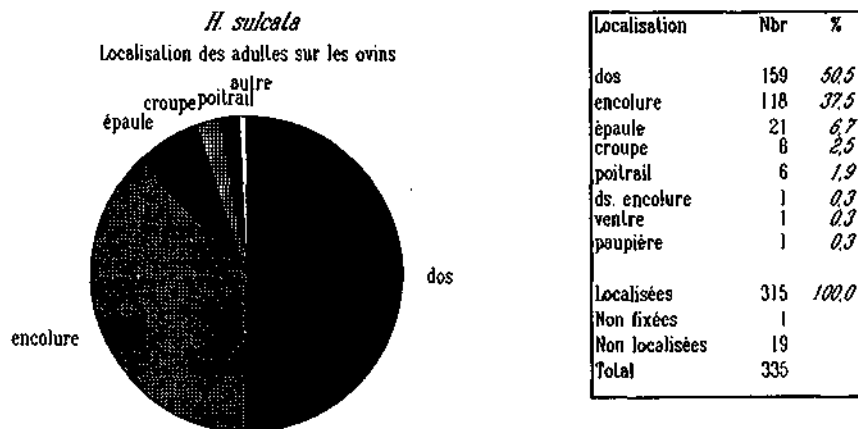
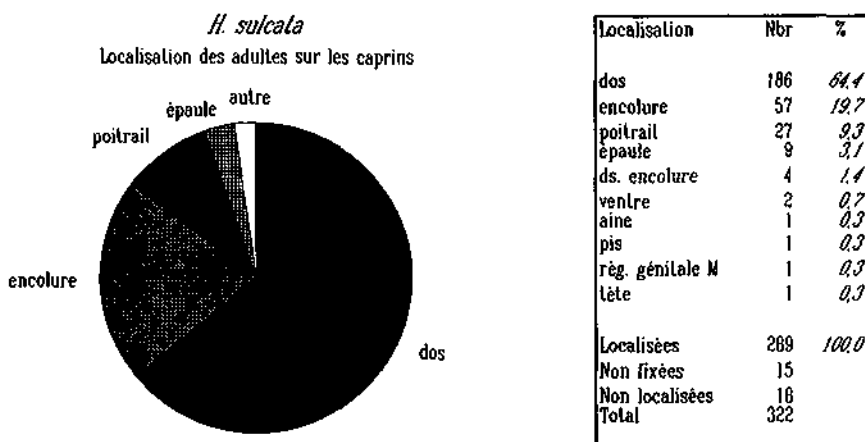
NOTES	TIQUES						Total
	Adultes	MM	FF	Immatures	NN	LL	
Bovins	5	2	3	1	1		6
Ovins	335	217	118				335
Caprins	322	218	104				322
Total	662	437	225	1	1		663
<i>sex ratio</i>		1,9 : 1					

Tableau 9. *H. sulcata* récoltées sur les animaux domestiques.

H. sulcata cause des infestations plus intenses que *H. punctata*. Nous avons répertorié des infestations allant jusqu'à 8 tiques par animal dans certains troupeaux.

4.1.6.5. Localisation sur l'hôte

Le dos et l'encolure sont les sites de fixation préférés de ces tiques (Diag. 19 & 20).

Diagramme 19. Localisation d'*H. sulcata* sur les ovins.Diagramme 20. Localisation d'*H. sulcata* sur les caprins.

4.1.7. *Haemaphysalis (Segalia) parva* (Neumann, 1897); Morel, 1964

Références relatives à la Grèce:

*Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: [*H. otophila*] Macédoine-Thrace (chèvre).

Récoltes personnelles:

Grévena: mouton (1F, 13.09.84); Elatos: mouton (1M, 14.09.84; 1M, 04.11.85), chèvre (1M, 04.11.85); Kalirahi: chèvre (1F, 17.10.84); Kiparissi: vache (2MM 2FF, 17.10.84); Trikorfos: vache (14MM 10FF, 17.10.84), mouton (4MM 5FF, 17.10.84), chèvre (1M 2FF, 17.10.84).

4.1.7.1. Morphologie

Cette espèce ressemble passablement à *H. punctata*. Nous la distinguons pourtant de cette dernière par la présence de cornes basidorsales, et des aires poreuses petites et bien définies chez la femelle, et par une réduction de l'épine de la coxa IV chez le mâle (Pomerantzev, 1950).

4.1.7.2. Distribution géographique

H. parva a été trouvée uniquement en Macédoine orientale dans 5 localités d'altitude plus ou moins voisines (biotopes du bioclimat subméditerranéen) (Fig. 10, Diag. 2)

4.1.7.3. Activité saisonnière

Toutes les récoltes ont été effectuées entre mi-septembre et début novembre.

4.1.7.4. Hôtes et intensité d'infestation

Cette espèce infeste les trois espèces considérées de ruminants. Dans notre petit échantillon, les mâles étaient un peu plus abondants que les femelles (Tabl. 10).

HÔTES	Adultes	TIQUES	
		MM	FF
Bovins	29	17	12
Ovins	12	6	6
Caprins	4	2	2
Total	45	25	20
<i>sex ratio</i>		1,3 : 1	

Tableau 10. *H. parva* récoltées sur les animaux domestiques.

L'intensité moyenne d'infestation était de 2 à 4 tiques/animal pour les bovins et moins d'une tique/animal pour les moutons et les chèvres.

4.1.7.5. Localisation sur l'hôte

Chez les bovins, les tiques ont surtout été trouvées sur la tête, et plus spécialement sur les oreilles (Diag. 21).

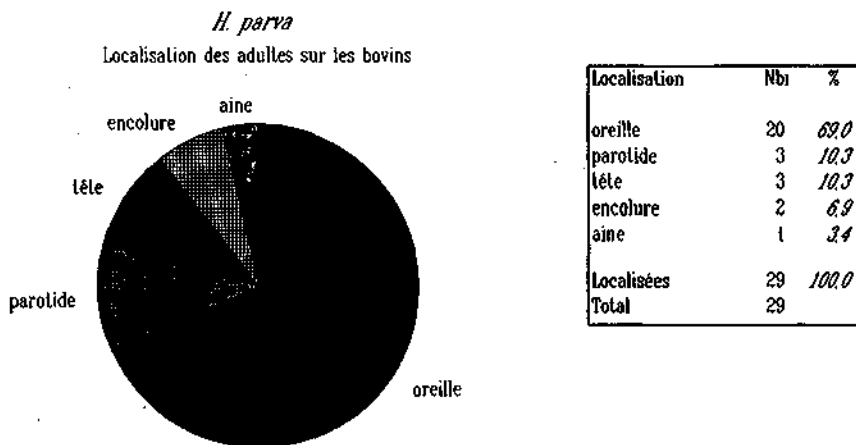


Diagramme 21. Localisation d'*H. parva* sur les bovins.

4.1.8. *Dermacentor (Dermacentor) marginatus* (Sulzer, 1776); Schulze, 1933

Références relatives à la Grèce:

*Neumann, 1901: [*D. reticulatus*] Corfu (1M); *Paoli, 1917: [*D. reticulatus*] Rhodes (1M 1F). *Pantazis, 1947: [*D. m. marginatus*] Attique, Parnassos, Karpenissi, Péloponnèse, Kavala, Skyros (mouton, chèvre, boeuf, chien). *Drenski, 1955: Drama, Thassos, Samothrace (cheval, moulet). *Morel, 1965 (communication de Saratsiotis, 1963): Orestias (mouton). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: Macédoine-Thrace (chèvre, mouton, vache).

Récoltes personnelles:

Ano Klines: mouton (1M, 15.11.85); Agios Vartholomeos: mouton (6MM 3FF, 18.10.84; 1M 4FF, 15.11.85); Laka: chèvre (2MM 5FF, 01.11.85); Terpillos: mouton (1F, 17.11.85); Agios Markos: vache (1F, 18.04.84); Metohi: mouton (1M, 21.11.85); Polineri: vache (1M, 23.11.85); Lekani: vache (4FF, 23.11.85), mouton (1F, 24.11.85); Poligiros: chèvre (2FF, 18.11.85); Simantra: mouton (1M, 18.11.85); Vavdos: vache (2MM 6FF, 13.11.85); chèvre (4MM 2FF, 25.11.83); Galatista: vache (4FF, 01.12.83), chèvre (7FF, 23.11.83); Peristera: chèvre (1M 4FF, 03.05.83); Paleostani: mouton (3MM 1F, 30.10.85), chèvre (3MM, 30.10.85); Alonia (1M 2FF, 31.10.85); Milia-Kato Milia: mouton (11MM 4FF, 09.10.84; 4MM, 30.10.85; 9MM 1F, 31.10.85), chèvre (2MM 1F, 09.10.84; 1M 2FF, 31.10.85); Koumaria: mouton (1F, 14.11.85); Fofas: mouton (1F, 03.11.85); Lava: chèvre (1F, 02.10.86); Pileri: chèvre (1F, 14.11.85); Itea: chèvre (1M, 03.11.85); Kalamitsi: vache (2MM 3FF, 13.09.84), mouton (5MM 1F, 13.09.84), chèvre (4MM 2FF, 13.09.84); Eiatós: mouton (6MM 3FF, 04.11.85), chèvre (1M 1F, 14.09.84; 3MM 7FF, 04.11.85); Kalirahi: mouton (7MM 4FF, 14.09.84), chèvre (5MM 8FF, 17.10.84); Kiparissi: vache (3MM 4FF, 17.10.84); Trikorfos: vache (7MM 11FF, 17.10.84), mouton (17MM 8FF, 17.10.84), chèvre (2MM, 17.10.84).

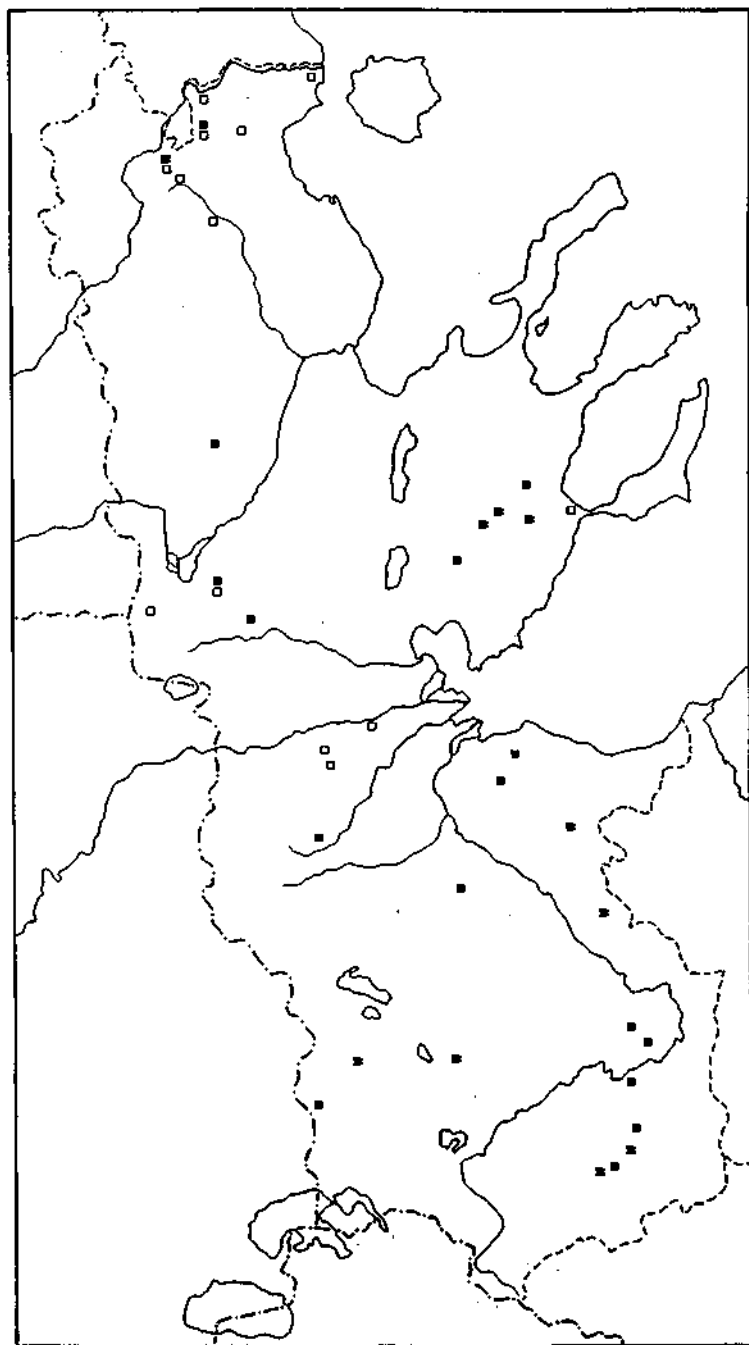


Figure 11. Distribution des *Dermacentor* et des *Boophilus* en Macédoine.

Légende : *Dermacentor marginatus* ■

Boophilus annulatus □

4.1.8.1. Morphologie

La seule espèce du genre *Dermacentor* infestant le bétail en Macédoine, soit *D. marginatus*, se caractérise par l'ébauche d'une épine dorsale sur l'article II du pédipalpe et par la pigmentation vague de la surface scutale (Pomerantzev, 1950).

4.1.8.2. Distribution géographique

Les exemplaires de cette espèce proviennent des biotopes du bioclimat subméditerranéen (présente dans 65,0% des localités), mésoméditerranéen atténué (55,6%) et mésoméditerranéen accentué à buissons (42,9%). L'espèce ne colonise aucun biotope ouvert aride ou marécageux (Fig. 11, Diag. 2 & 3).

4.1.8.3. Activité saisonnière

D. marginatus a été récoltée essentiellement pendant la période de fin d'été-automne. Quelques exemplaires furent collectés dans deux localités d'altitude, au début du printemps (Ag. Markos, 18.04.84; Peristera, 03.05.83).

4.1.8.4. Hôtes et intensité d'infestation

Cette espèce parasite les bovins, les ovins et les caprins, mais faiblement (moins de 3,5 tiques/animal chez les bovins et moins de 2,2 tiques/animal chez les petits ruminants). Le *sex ratio* des spécimens récoltés sur les trois espèces d'hôte était proche de 1 (Tabl. 11).

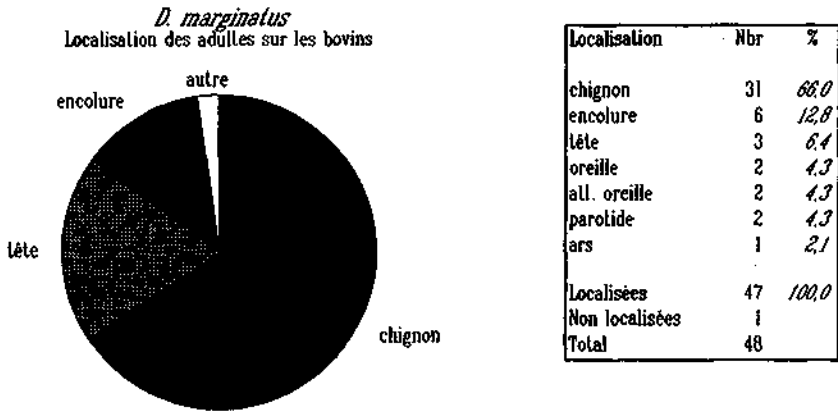
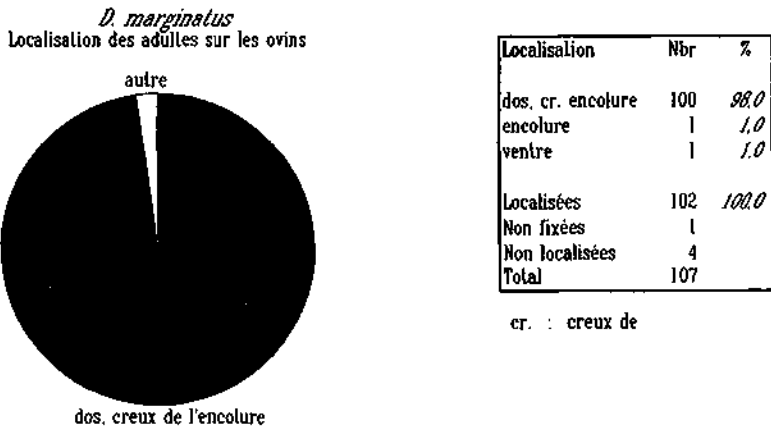
HOTES	TIQUES	
	Adultes	MM FF
Bovins	48	15 33
Ovins	107	73 34
Caprins	77	32 45
Total	232	120 112
<i>sex ratio</i>		1,1 : 1

Tableau 11. *D. marginatus* récoltés sur les animaux domestiques.

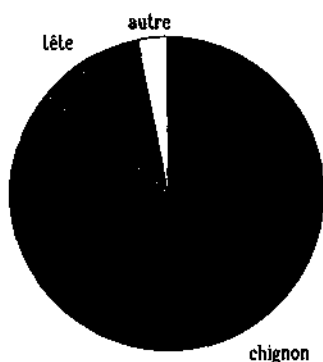
4.1.8.5. Localisation sur l'hôte

Chez les bovins, la plupart des tiques infestaient la tête, plus spécialement le chignon (Diag. 22).

Chez les petits ruminants, le site de fixation des tiques différait entre ovins et caprins. Chez les premiers, dépourvus de cornes, la quasi-totalité des exemplaires a été récoltée sur le dos, plus précisément sur sa partie antérieure (creux de l'encolure) (Diag. 23). Par contre, chez les caprins, pourvus de cornes, presque tous les exemplaires provenaient de la tête, et la grande majorité de ceux-ci était localisée sur le chignon (Diag. 24).

Diagramme 22. Localisation de *D. marginatus* sur les bovins.Diagramme 23. Localisation de *D. marginatus* sur les ovins.

D. marginatus
Localisation des adultes sur les caprins



Localisation	Nbr	%
chignon	61	85,9
tête	8	11,3
encolure	1	1,4
pis	1	1,4
Localisées	71	100,0
Non localisées	6	
Total	77	

Diagramme 24. Localisation de *D. marginatus* sur les caprins.

4.1.9. *Boophilus (Boophilus) annulatus* (Say, 1821); Salman & Stiles, 1901

Références relatives à la Grèce:

*Minning, 1935: [*B. calcaratus balcanicus*] Thessalonique (6MM 8FF; Muséum de Berlin). *Enigk, 1943: [*B. calcaratus*] Xanthi (cheval). *Fantazis, 1947: [*B. calcaratus balcanicus*] Kavala, Drama, Ypati (cheval, boeuf, chien). *Morel, 1965 (communication de Saratsiotis, 1963): Thrace (boeuf). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: [*B. calcaratus* et *B. calcaratus balcanicus*] Macédoine-Thrace (vache).

Récoltes personnelles:

Agrosikia: vache (2MM 7FF, 13.05.85; 45MM 120FF 14NN, 20.06.85; 12MM 31FF, 01.11.85); Dhiko: vache (7MM 15FF 5NN, 20.06.85; 7MM 19FF, 01.11.85); Agios Markos: vache (32MM 95FF 37NN, 18.04.84; 9MM 36FF 2NN, 12.09.84; 2FF, 11.06.85); Makrinitza: vache (24MM 15FF 40NN, 02.07.85); Adriani: vache (13MM 26FF 61NN 1L, 28.06.85); Mavrokordatos-Prinolofo: vache (5FF 3LL, 29.07.85; 30MM 99FF 18NN, 29.09.86); Polineri: vache (13MM 20FF 75NN 2LL, 29.06.85); Lekani: vache (5MM 13FF 8NN, 27.06.85; 2FF, 23.11.85; 2MM 10FF, 27.09.86); Kehrokampos: vache (9MM 28FF 19NN, 26.06.85; 2MM 2FF 1N, 23.11.85); Elafohori: vache (1N, 02.11.86); Haïdcfto: vache (6FF, 27.06.85; 9MM 17FF 1N, 24.11.85); Agios Mamas: vache (9MM 9FF 2NN, 18.11.85; 32MM 39FF 26NN, 03.10.86); Eleoussa: vache (2MM 7FF, 16.04.84; 5MM 49FF, 25.09.84; 10MM 15FF 1N, 03.10.86).

4.1.9.1. Morphologie

Les caractéristiques distinctives de cette espèce, par rapport aux autres du même genre, sont l'absence sur l'article I des pédipalpes d'une protubérance interne portant des soies chez les deux sexes, également

l'absence d'une fente allongée entre les épines internes et externes de la coxa 1 chez les femelles, et l'absence de l'appendice caudal et de l'épine postérieure sur les plaques adanales chez les mâles (Hoogstraal, 1956).

4.1.9.2. Distribution géographique

Tique inféodée essentiellement aux grands ongulés, elle a été trouvée dans presque tous les biotopes, à une fréquence plutôt faible dans la totalité des localités, mais à une fréquence moyenne si nous tenons compte seulement des localités où nous l'avons cherchée sur des bovins (Fig. 11, Diag. 1, 2 & 4). Les seuls biotopes où cette espèce était absente appartiennent au bioclimat mésoméditerranéen accentué à buissons, genre maquis et garrigue, qui ne conviennent pas à l'élevage des bovins (Diag. 3).

4.1.9.3. Activité saisonnière

B. annulatus est actif à différentes saisons selon les endroits. Habituellement, l'activité est verno-estivale, d'avril à septembre, et se prolonge jusqu'à novembre dans les localités à climat plus clément. Dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, nous remarquons une présence automnale importante de l'espèce, et dans le sous-étage bioclimatique subhumide tempéré (Agios Mamas), l'espèce est absente au printemps.

4.1.9.4. Hôtes et intensité d'infestation

Nous avons trouvé *B. annulatus* uniquement sur les bovins. Le nombre de femelles dépassait du double le nombre de mâles (Tabl. 12).

HÔTES	ADULTES			TIQUES			Total
	MM	FF	IMMATURES	NN	LL		
Bovins	282	625	317	311	6	1224	
Total	282	625	317	311	6	1224	
<i>sex ratio</i>	1 : 2,2						

Tableau 12. *B. annulatus* récoltés sur les animaux domestiques.

L'intensité d'infestation, bien que variable selon les localités et l'époque, peut être élevée, comme cela a été le cas à Prinolofos le 29.09.1986, où nous avons récolté 129 adultes et 18 immatures sur une même vache.

4.1.9.5. Localisation sur l'hôte

Nous avons remarqué, et ceci pour toutes les stases de la tique, une préférence pour les parties antérieures et les parties inférieures du corps de l'animal: l'encolure, le fanon, le poitrail, l'ars, le ventre, l'aine et le pis (Diag. 25).

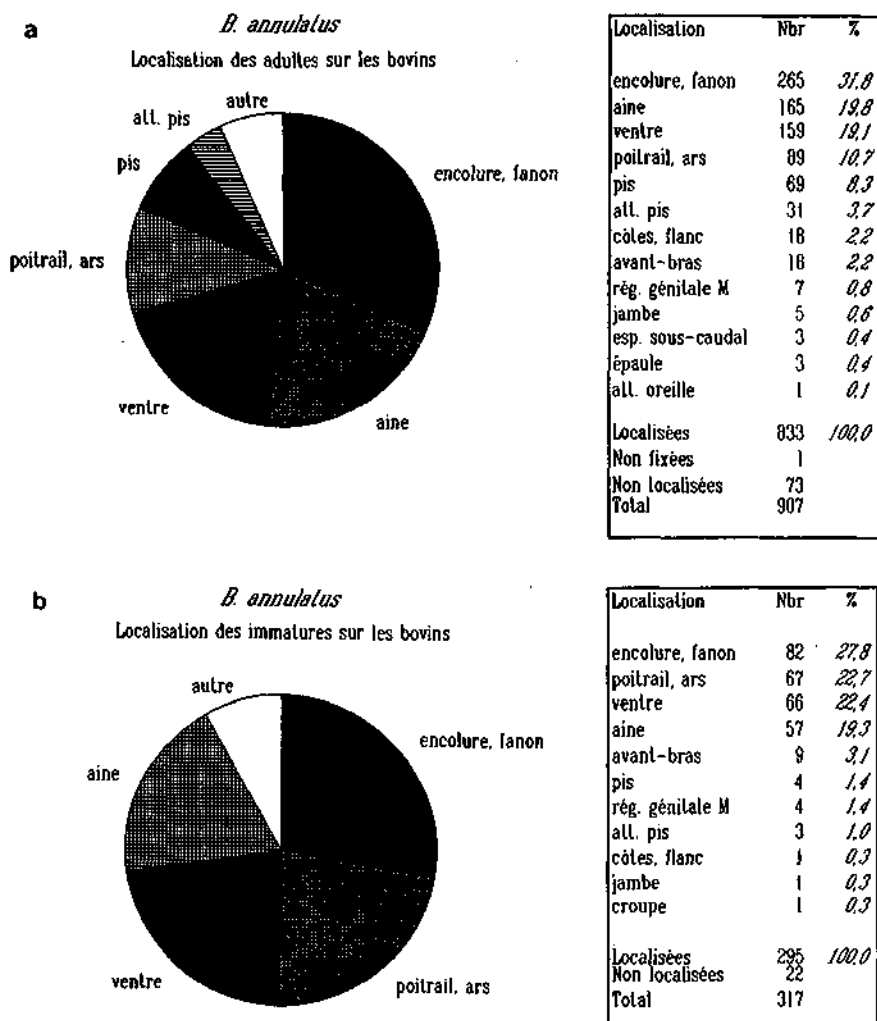


Diagramme 25. Localisation de *B. annulatus* sur les bovins.
a. adultes et b. immatures

4.1.10. *Hyalomma (Hyalomma) marginatum marginatum* Koch, 1844

Références relatives à la Grèce:

*Enigk, 1943: [*H. marginatum*] Lamia (chevat). *Enigk, 1947: [*H. marginatum*] Macédoine, Epire, Béotie, Péloponnèse. *Fantazis, 1947: Farnia, Levadia, Thessalie, Eubée, Olympie (cheval, mouton, boeuf, âne). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: Macédoine-Thrace (mouton, vache). *Liakos, 1979: Macédoine (chèvre).

*Nemenz, 1960: [*H. turanicum*] Rhodes. -*H. m. turanicum*-

Récoltes personnelles:

Zervi: vache (1M, 19.10.84; 1M 2FF, 13.07.85); Agrosikia: vache (1M, 20.06.85); Ditiko: vache (1M, 20.06.85); Ano Apostoli: vache (1M, 17.05.85); Vathi: vache (1F, 12.06.85; 8MM 3FF, 20.06.85; 2MM, 11.11.85); Agios Markos: vache (3MM, 18.04.84; 2MM 3FF, 12.09.84; 18MM 9FF, 11.06.85); Nea Zihni: vache (8MM 17FF, 01.07.85); Adriani: vache (2MM 2FF, 28.06.85); Mavrokordatos-Prinoforos: étable (1F, 28.07.85), vache (16MM 7FF, 29.07.85; 1N, 29.09.86); Polineri: vache (1M 4FF, 29.06.85); Lekani: vache (1M 3FF, 27.06.85); Kehrokampos: vache (6MM 3FF, 26.06.85); Elafohori: vache (25MM 10FF, 26.06.85; 3MM, 02.11.86); Dialekto: vache (1M, 24.11.85); Haïdefto: vache (5MM 2FF, 27.06.85); Vrastama: vache (2MM 2FF, 21.04.83); Agios Mamas: vache (1M, 18.05.83); Vavdos: vache (8MM 6FF, 24.06.85); Galatista: vache (9MM 7FF, 05.06.83; 29MM 7FF, 17.06.85); Periaters: vache (14MM 6FF, 28.05.83; 6MM, 07.10.83; 3MM, 05.11.83; 10MM 2FF, 22.06.85), chèvre (1M, 28.05.83); Firgos: vache (20MM 6FF, 14.05.83); Nea Malgara-Kimina: vache (37MM 1F, 24.05.83; 13MM 2FF, 25.05.83; 27MM 2FF, 21.06.85); Koumaria: vache (10MM 1F, 18.07.85; 1M, 14.11.85); Filori: mouton (1M, 16.07.85); Kalamitsi: chèvre (1M, 13.09.84); Trikorfos: vache (1M 3FF, 17.07.85).

4.1.10.1. Morphologie

Le genre *Hyalomma* est bien connu pour les difficultés qu'il pose au systématicien. Les *Hyalomma* du groupe *marginatum* ont les caractéristiques suivantes : chez les mâles, les sillons latéraux sont longs et étroits, les trois sillons postérieurs superficiels mais bien visibles, la parma n'est pas développée et le feston médian plus étroit que les autres; chez les femelles, le gonopore est grand et courbé de profil, le bord postérieur du scutum plutôt rond et les soies marginales de l'alloscutum sont plus longues que les centrales; les pattes montrent chez les deux sexes des bandes claires aux articulations (Pomerantzev, 1950; Hoogstraal, 1956; Morel, comm. pers.).

Le scutum de la plupart des exemplaires avait des punctuations irrégulières et pas très denses, la surface autour du péritrème était glabre, nous avons noté parfois des bandes dorsales claires sur les tibia et fémur des troisième et quatrième paires de pattes. Nous avons identifié ces exemplaires comme *H. m. marginatum*.

Remarquons que quelques individus atypiques ne correspondaient pas à tous les critères précités. Nous les avons classés tout de même dans cette sous-espèce dont ils étaient les plus proches. Mais deux exemplaires (1M 1F), avec une punctuation plus ou moins régulière et très dense, ainsi qu'une pilosité abondante autour du péritrème ont été identifiés comme *H. m. rufipes*. Un exemplaire (1M), densément ponctué mais avec une pilosité éparse autour du péritrème a été identifié comme *H. m. turanicum* (Pomerantzev, 1950; Hoogstraal, 1956).

Nous avons procédé à la méthode du montage du gonopore pour certaines femelles atypiques (lesquelles posent plus de problèmes d'identification que les mâles). Dans le gonopore monté de *H. marginatum*, le bord

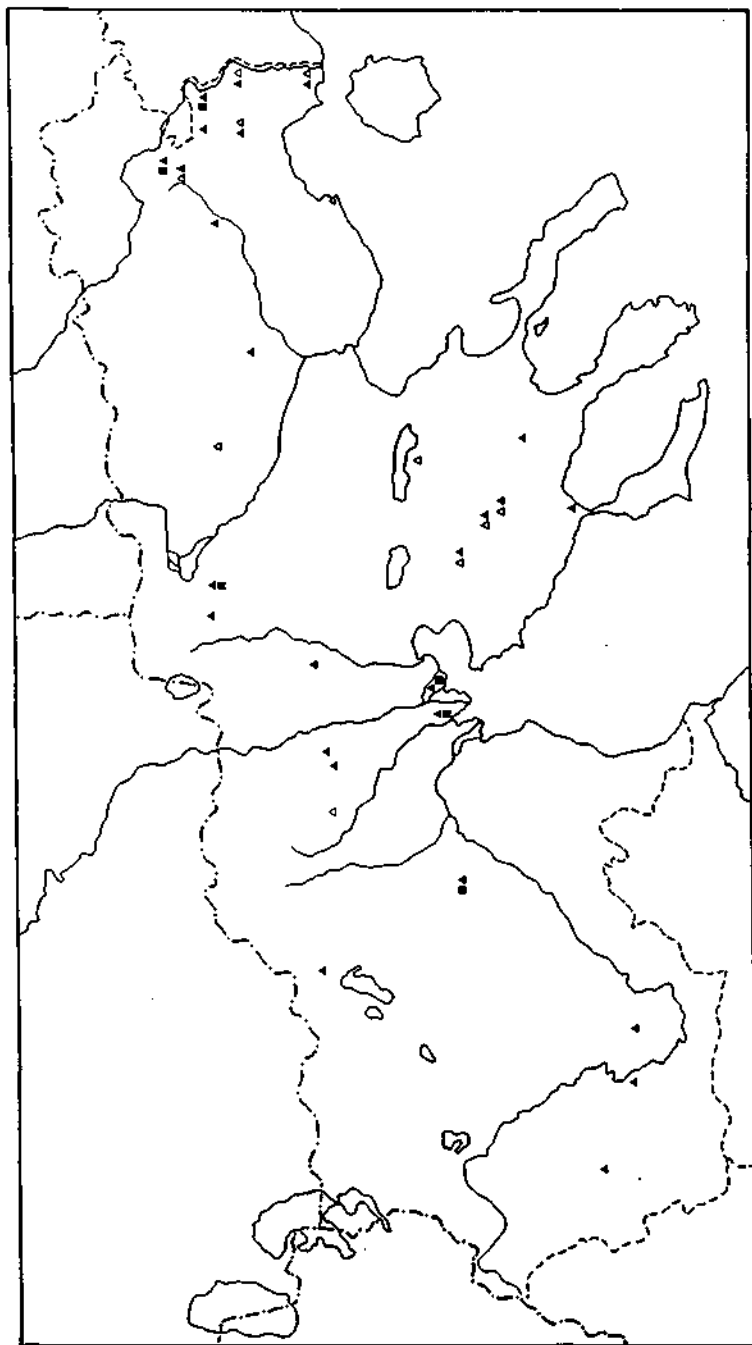


Figure 12. Distribution des *Hyalomma* en Macédoine.

Légende : *Hyalomma marginatum marginatum* ▲
Hyalomma anatolicum excavatum △
Hyalomma detritum scupense ■

supérieur de l'ouverture du vagin (atrium) est presque plat; les sclérites d'atrium sont bien chitinisés (Adler & Feldman-Muhsam, 1948; Feldman-Muhsam, 1954).

La nymphe de *H. marginatum* est caractérisée par un scutum plus large que long, à bords postéro-externes concaves (Feldman-Muhsam, 1948; Feider, 1965).

4.1.10.2. Distribution géographique

H. m. marginatum a été trouvé dans tous les biotopes, avec cependant une fréquence plus élevée pour les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué et plus basse pour ceux du mésoméditerranéen accentué à buissons (Fig. 12, Diag. 2 & 3). Si nous tenons compte seulement des localités où la tique a été recherchée sur les bovins (les *Hyalomma*, en Macédoine, montrent une forte préférence envers les grands ongulés), nous réalisons que cette sous-espèce est très fréquente (Diag. 1b & 4).

4.1.10.3. Activité saisonnière

La majorité des *H. m. marginatum* a été récoltée au printemps et au début de l'été. Les tiques capturées à la fin de l'été et en automne étaient essentiellement des mâles, ormis 2 femelles (Ag. Markos, 12.09.84) et une nymphe (Prinolofos, 29.09.86) au mois de septembre.

4.1.10.4. Hôtes et intensité d'infestation

Tous les exemplaires de *H. m. marginatum* ont été récoltés sur les bovins, à part trois (un sur ovin et deux sur caprins). Le *sex ratio* penchait en faveur des mâles (Tabl. 13).

HOTES	Adultes	MM	FF	TIQUES			Total
				Immatures	NN	LL	
Bovins	408	297	111	1	1		409
Ovins	1	1					1
Caprins	2	2					2
Total	411	300	111	1	1		412
<i>sex ratio</i>			1,9 : 1				

Tableau 13. *H. m. marginatum* récoltés sur les animaux domestiques.

Les bovins étaient parasités par cette espèce à des intensités variables, selon les troupeaux, de 0,1 à 8,8 tiques en moyenne par animal.

4.1.10.5. Localisation sur l'hôte

Le pis et l'aine se sont révélés être les sites de fixation préférentiels de cette sous-espèce (Diag. 26).

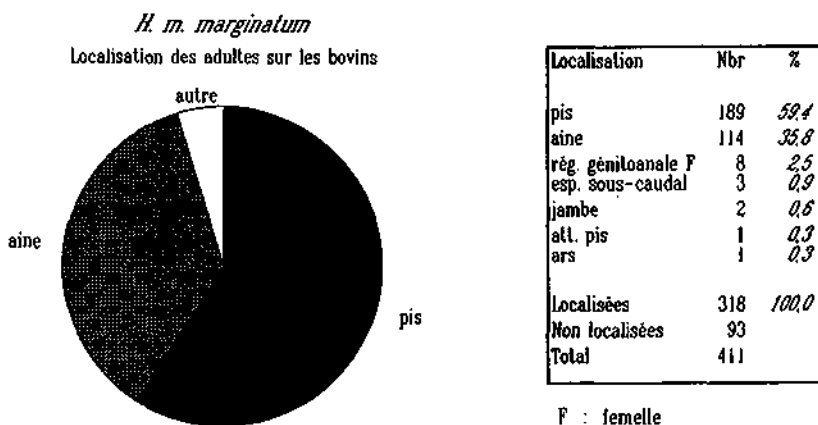


Diagramme 26. Localisation d'*H. m. marginatum* sur les bovins.

4.1.11. *Hyalomma (Hyalomma) anatolicum excavatum* Koch, 1844

Références relatives à la Grèce:

*Kratz, 1940: [*H. tunesiicum tunesiicum*] Crète (1M: Muséum de Berlin). *Enigk, 1947: [*H. anatolicum*] Péloponnèse. *Pantazis, 1947: [*H. anatolicum anatolicum*] Farnis, Parnassos, Kavala, Samothrace, Skyros, Crète (mouton, cheval, chèvre); [*H. savignyi savignyi*] Skyros (mouton). *Liakos, 1979: Macédoine (chèvre).

Récoltes personnelles:

Ahladohori: vache (7MM 3FF, 09.07.85); Melohi: vache (1M 1F, 03.07.85; 11MM, 20.11.85), mouton (1M, 03.11.85); Mavrokordatos-Frinolofos: vache (20MM 17FF, 29.07.85; 6MM, 22.11.85; 37MM 6FF, 29.09.86); Elafohori: vache (3MM, 26.06.85; 1M, 02.11.86); Dialekto: vache (10MM, 24.11.85); Haïdefto: vache (1M, 27.06.85); Vavdos: vache (1F, 16.06.83; 1F, 25.11.83; 4MM 4FF, 24.06.85); Galatista: vache (8MM 5FF, 05.06.83); Apollonia-Kokkalou: vache (1F, 23.05.83; 1F, 25.06.85); Peristera: vache (9MM 7FF, 28.05.83; 13MM 2FF, 07.10.83; 9MM, 05.11.83; 11MM 3FF, 22.06.85; 1M, 12.11.85), chèvre (1M, 28.05.83).

4.1.11.1. Morphologie

Nous avons adopté pour cette tique la terminologie de Pomerantzev (1950), utilisée ultérieurement par Hoogstraal et Kaiser (1959). Cette tique correspond donc à *H. excavatum sensu* Delpy (1946; 1949b) et Feldman-Muhsam (1962).

Les mâles de *H. anatolicum* sont caractérisés par des sillons latéraux très courts limités au tiers postérieur du scutum; les trois sillons postérieurs sont confus, une dépression triangulaire criblée est formée dans la partie caudale, la parma est le plus souvent visible. Chez les femelles, le gonopore est courbé de profil, le scutum plutôt rhomboïde et les soies alloscutales sont toutes de la même taille. Nos exemplaires étaient grands, ils possédaient des anneaux clairs bien visibles au niveau des articulations et leur majorité présentait des surfaces marbrées sur les pattes, spécialement sur le fémur et le tibia de la troisième et quatrième paire. Nous les avons identifiés comme *H. a. excavatum* (Pomerantzev, 1950; Hoogstraal, 1956; Morel, comm. pers.).

Nous avons observé des formes atypiques dans ce groupe également. Pour les femelles difficiles à identifier, nous avons recouru à la méthode du montage du gonopore. Le bord supérieur du vagin (atrium) est légèrement courbé (Adler & Feldman-Muhsam, 1948; Feldman-Muhsam, 1954).

4.1.11.2. Distribution géographique

H. a. excavatum est présent dans différents biotopes du bioclimat mésoméditerranéen (Fig. 12, Diag. 2 & 3). Cette sous-espèce de *Hyalomma*, moins fréquente que *H. m. marginatum*, a pourtant été collectée dans le 30% des localités où nous l'avons cherchée sur les bovins (Diag. 1b & 4).

4.1.11.3. Activité saisonnière

H. a. excavatum est actif durant la période verno-estivale, comme *H. m. marginatum*. En automne, les mâles constituaient la quasi-totalité des exemplaires collectés.

4.1.11.4. Hôtes et intensité d'infestation

Egalement pour cette sous-espèce de *Hyalomma*, tous les exemplaires, à part trois (deux sur ovins et un sur caprin), ont été récoltés sur les bovins. Le *sex ratio* penchait nettement en faveur des mâles (Tabl. 14).

HOTES	Adultes	TIQUES	
		MM	FF
Bovins	205	152	53
Ovins	2	1	1
Caprins	1	1	
Total	208	154	54
<i>sex ratio</i>		2,9 : 1	

Tableau 14. *H. a. excavatum* récoltés sur les animaux domestiques.

Le nombre moyen de tiques par bovin variait de 0,2 à 9,5 selon les troupeaux.

4.1.11.5. Localisation sur l'hôte

Le pis et l'aine sont à nouveau les localisations préférentielles de fixation pour cette sous-espèce (Diag. 27).

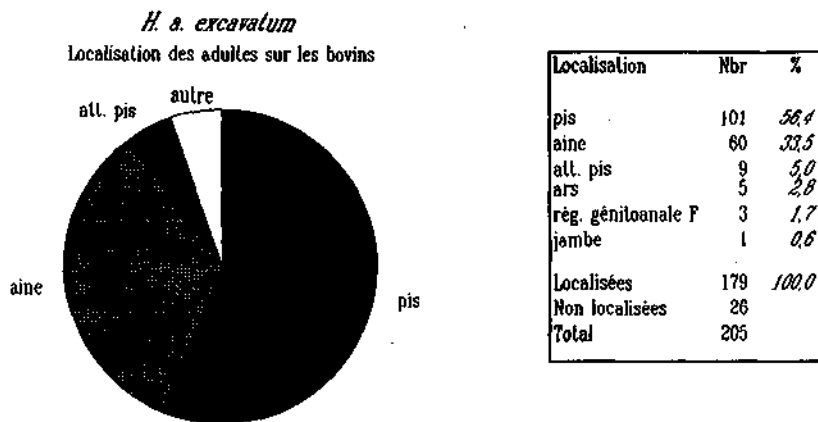


Diagramme 27. Localisation d'*H. a. excavatum* sur les bovins.

4.1.12. *Hyalomma (Hyalomma) detritum scupense* Schulze, 1919

Références relatives à la Grèce:

*Pantazis, 1947: [*H. scupense*] Hryssoupolis.

Récoltes personnelles:

Agios Markos: vache (20MM 9FF, 18.04.84); Polineri: vache (8MM 15FF 96NN 13LL, 23.11.85); Kehrokampos: vache (8NN, 23.11.85); Pirgos: vache (3FF, 26.04.83); Nea Malgara-Kimina: vache (1M, 25.04.85); Koumaria: vache (9MM 2FF, 09.04.84; 5MM 5FF, 10.04.84).

4.1.12.1. Morphologie

Les mâles présentent des sillons latéraux d'une longueur variable mais moyenne, des sillons postérieurs bien marqués et profonds, celui du milieu atteignant la parma qui est toujours présente; les femelles présentent un gonopore triangulaire et en pente de profil, un scutum arrondi avec sillons cervicaux longs et scapulaires réduits et des soies alloscutales très longues; les deux sexes possèdent des pattes concolores, sans anneaux clairs au niveau des articulations. Tous ces critères nous ont conduits à la détermination de ces exemplaires comme *H. detritum* (Schulze, 1930; Pomerantzev, 1950; Hoogstraal, 1956; Morel, comm. pers.).

De plus, les critères suivants nous laissent supposer qu'il s'agit de la sous-espèce *H. d. scupense*: l'absence complète dorsalement de bandes claires sur les pattes (Schulze, 1930), la présence de rides transversales ou obliques sur le scutum de nombreux exemplaires et de stigmates en virgule à queue épaisse de quelques mâles (Delpy, 1946; Gusalova, 1972), associées au climat du lieu de provenance et à la saison de récolte.

Chez les stases immatures, nous notons les caractéristiques décrites pour *H. detritum*. Chez les nymphes, le scutum est ovale et les pédipalpes sont relativement longs. Chez les larves, le scutum est rhomboïde et les ocelles se situent à un tiers du bord postérieur; les angles latéraux du basis capituli sont obtus (Feldman-Muhsam, 1948; Feider, 1965).

4.1.12.2. Distribution géographique

Cette tique a été récoltée dans peu de localités, réparties dans des biotopes différents (Fig. 12, Diag. 1, 2 & 4). Mais nous n'avons pas visité le terrain pendant l'hiver, époque favorable à l'activité de cette tique (Morel, 1965).

4.1.12.3. Activité saisonnière

Tous nos exemplaires provenaient des récoltes effectuées vers la fin de l'automne ou le début du printemps. En automne, nous avons observé des adultes et des immatures, et au printemps uniquement des adultes.

4.1.12.4. Hôtes et intensité d'infestation

Tous les spécimens de cette sous-espèce ont été récoltés sur les bovins (Tabl. 15). Bien que les femelles soient majoritaires en automne, au début du printemps, ce sont les mâles les plus nombreux.

HOTES	Adultes	MM	FP	TIQUES			Total
				Immatures	NN	LL	
Bovins	77	43	34	117	104	13	194
Total	77	43	34	117	104	13	194
<i>sex ratio</i>		1,3 : 1					

Tableau 15. *H. d. scupense* récoltés sur les animaux domestiques.

Sur un animal très parasité à Polineri le 23.11.85, nous avons récolté 23 adultes et 109 immatures.

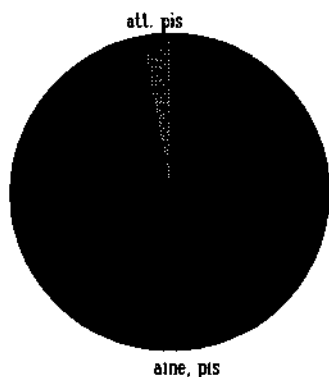
4.1.12.5. Localisation sur l'hôte

Le pis et l'aine demeurent les sites de fixation préférés des adultes. D'autres emplacements avoisinants sont également choisis comme lieu de fixation par les immatures (Diag. 28).

a

H. d. scupense

Localisation des adultes sur les bovins

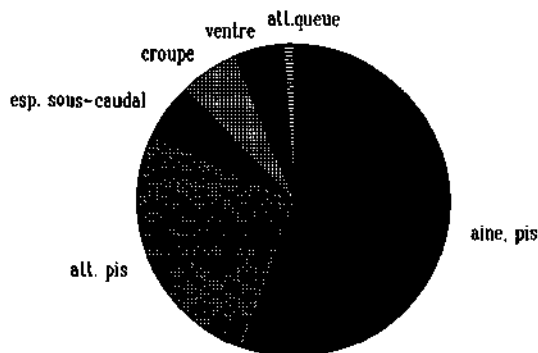


Localisation	Nbr	%
aine, pis	71	97,3
atl. pis	2	2,7
Localisées	73	100,0
Non localisées	4	
Total	77	

b

H. d. scupense

Localisation des immatures sur les bovins



Localisation	Nbr	%
aine	48	41,0
atl. pis	31	26,5
pis	17	14,5
esp. sous-caudal	7	6,0
croupe	7	6,0
ventre	6	5,1
atl. queue	1	0,9
Localisées	117	100,0
Total	117	

Diagramme 28. Localisation d'*H. d. scupense* sur les bovins.
a. adultes et b. immatures

4.1.12.6. Note sur l'éventuelle présence de *Hyalomma detritum detritum*

Lors d'une de nos expéditions à la fin novembre 1985 dans une localité d'altitude moyenne, nous avons récolté 8 nymphes de *H. detritum* sur un bovin. Les connaissances morphologiques actuelles ne sont pas suffisantes pour la détermination de cette stase au niveau de la sous-espèce.

La végétation de cette localité est bien diversifiée, avec d'une part, les chênes caducifoliés et le charme oriental et d'autre part, le chêne kermès comme espèces dominantes. L'absence d'adultes de *H. d. detritum* durant la récolte estivale faite sur le même troupeau nous conduit à penser qu'il s'agit de *H. d. scupense*. Mais l'absence des adultes de *H. d. scupense* que l'on trouve le plus souvent à côté des immatures en automne nous laisse sceptique. Cela pourrait toutefois être expliqué par le fait que nous étions au début de la période d'activité de cette espèce (l'infestation était récente, les mues nymphales n'avaient pas encore eu lieu). Pour le moment, nous incorporons ces nymphes dans le lots des stases immatures de *H. d. scupense*, sous toutes réserves.

4.1.13. *Rhipicephalus (Digneus) bursa* Canestrini & Fanzago, 1877

Références relatives à la Grèce:

*Neumann, 1901: Rhodes, Sporades méridionales (Muséum de Berlin). *Senevet, 1920: Mytilène (vache, chèvre). *Roewer, 1927: Crète (1F). *Enigk, 1947: Macédoine, Epire. *Pantazis, 1947: Dans toute la Grèce (mouton, cheval, boeuf, chèvre, chien). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: Macédoine-Thrace (chèvre, mouton, vache, cheval). *Liskos, 1979: Thrace, Macédoine, Epire (chèvre).

Récoltes personnelles:

Anto Klines: mouton (2FF, 14.07.85; 1N, 15.11.85); Agios Vartholomeos: mouton (3MM 14FF, 13.07.85; 4NN 1L, 15.11.85), chèvre (2MM 2FF, 13.07.85); Zervi: vache (4MM 2FF, 13.07.85), mouton (8MM 6FF, 13.07.85); Anidro: mouton (3MM 1F, 10.07.85), chèvre (2MM, 10.07.85); Laka: mouton (4MM 6FF, 10.07.85); Ahladohori: vache (7MM 2FF, 09.07.85); Agrosikia: vache (1M, 20.06.85); Mavroneri: mouton (5MM 4FF, 13.06.85); Terpillos: mouton (8FF, 20.06.85), chèvre (3MM 8FF, 20.06.85; 5NN 2LL, 17.11.85); Gerakario: mouton (5MM 6FF, 20.06.85), chèvre (7MM 3FF, 20.06.85);

Vathi: vache (9MM 16FF, 12.06.85; 33MM 18FF, 20.06.85; 26NN 6LL, 11.11.85), mouton (15MM 20FF, 12.06.85; 1F, 20.06.85; 14NN, 11.11.85; 43NN 2LL, 17.11.85), chèvre (11MM 6FF, 20.06.85); Agios Markos: vache (56MM 51FF, 11.06.85); Makrinitsa: vache (14NN, 20.11.85); Ano Poroiá: mouton (8MM 5FF, 02.07.85), chèvre (2MM 1F, 02.07.85); Melenikíai: mouton (1M 1F, 03.07.85), chèvre (2MM 2FF, 03.07.85); Metohi: vache (40MM 7FF, 03.07.85; 19NN, 20.11.85); mouton (8MM 4FF, 03.07.85; 12NN, 21.11.85), chèvre (21MM 14FF, 01.07.85; 15NN, 20.11.85; 40NN 3LL, 21.11.85); Xirotopos: mouton (16MM 12FF, 03.07.85; 3NN, 20.11.85), chèvre (20MM 9FF, 03.07.85); Agriani-Nea Zihni: vache (9MM 10FF, 01.07.85; 12NN, 21.11.85), mouton (16MM 12FF, 01.07.85; 3NN, 20.11.85), chèvre (20MM 9FF, 03.07.85); Adriani: vache (33NN, 22.11.85), mouton (3MM 8FF, 28.06.85; 1N, 22.11.85), chèvre (4MM 5FF, 28.06.85; 7NN, 22.11.85), chien (1N, 22.11.85); Mavrokordatos-Prinolofoa: vache (15MM 24FF, 29.06.85; 134NN 4LL, 22.11.85; 1N, 29.09.86), mouton (13MM 10FF, 28.06.85); chèvre (23MM 20FF, 28.06.85; 10NN 8LL, 23.11.85); Folineri: vache (68MM 50FF, 29.06.85; 142NN 7LL, 23.11.85), mouton (90MM 80FF, 29.06.85; 6NN 2LL, 23.11.85); Lekani: vache (17MM 27FF, 27.06.85; 68NN 15LL, 23.11.85; 2NN, 27.09.86), mouton (36MM 18FF, 26.06.85; 6NN 6LL, 24.11.85); Kehrokampos: vache (1F, 26.06.85; 37NN, 23.11.85), chèvre (19MM 5FF, 29.06.85; 1N 3LL, 23.11.85); Elafohori: vache (44MM 27FF, 26.06.85); Dialekto: vache (4NN 2LL, 24.11.85); Haidefto-Nea Karia: vache (11MM 7FF, 27.06.85; 1N, 24.11.85), mouton (5MM 3FF, 26.06.85), caprin (8MM 1F, 26.06.85); Figes: mouton (8MM 3FF, 25.06.85); Podohori: mouton (6MM 3FF, 04.07.85), chèvre (24MM 9FF, 04.07.85; 46NN 46LL, 25.11.85); Foligiros: chèvre (3MM 6FF, 16.06.85; 1N, 18.11.85); Agios Mama: chien (1M, 26.04.85); A. F. Kassandras: chèvre (3MM 7FF, 28.04.83; 33MM 18FF, 18.05.83); Nea Triglia: mouton (26MM 17FF, 02.06.83; 2MM 4FF, 19.05.85), chèvre (12MM 14FF, 02.06.83; 1F, 24.04.85; 27MM 32FF, 19.05.85), chien (1F, 02.06.83); Simantra: mouton (27MM 14FF, 03.06.83; 4MM 1F, 23.06.85), chèvre (49MM 18FF, 03.06.83; 1N, 24.11.83; 6MM 4FF, 23.06.85; 1N, 18.11.85), chien (1F, 03.06.83; 2FF, 23.06.85); Vavdos: vache (14MM 6FF, 16.06.83; 23MM 18FF, 24.06.85; 16NN, 13.11.85), mouton (9MM 8FF, 16.06.83; 2MM 5FF, 18.06.85), chèvre (18MM 16FF, 16.06.83; 4NN, 25.11.83; 25MM 14FF, 18.06.85); Galatiata: vache (60MM 58FF, 05.06.83; 1N, 01.12.83; 36MM 21FF, 17.06.85), mouton (6MM 14FF, 04.06.83; 7MM 5FF, 17.06.85), chèvre (45MM 37FF, 13.05.83; 8MM 6FF, 17.06.85; 11MM 4FF, 18.06.85); Galarinos: ovln (16MM 22FF, 13.06.83), chèvre (6MM 4FF, 04.06.83; 20MM 14FF, 13.06.83); Apollonia-Kokkalou: vache (2MM 2FF, 23.05.83; 7MM, 25.06.85), mouton (31MM 22FF, 23.05.83; 15MM 2FF, 25.06.85), chèvre (61MM 35FF, 23.05.83; 11MM 4FF, 25.06.85); Feristera: vache (4MM 9FF, 28.05.83; 14MM 8FF, 22.06.85; 7NN, 12.11.85), mouton (16MM 19FF, 28.05.83; 5NN, 05.11.83; 8MM 10FF, 19.06.85; 9MM 2FF, 22.06.85; 2NN, 12.11.85), chèvre (31MM 19FF, 03.05.83; 89MM 59FF, 26.05.83; 19MM 19FF, 19.06.85); Nea Redestios: vache (1M, 06.05.83; 1M 6FF; 13.05.83; 9MM 23FF, 28.05.83; 4MM 3FF, 17.05.85), mouton (15MM 22FF, 06.05.83; 72MM 114, 13.05.83; 8MM 11FF, 08.05.85; chèvre (24MM 12F 1L, 08.05.83), chien (1N, 09.11.85); Thessaloniki: chien (1M, 14.05.83); Nea Malgara-Kimina: vache (1M, 25.05.83); Paleostani: mouton (14MM 5FF 1N, 16.05.85), chèvre (10MM 7FF, 16.05.85); Alonia: chèvre (112MM 44FF 3NN, 16.05.85); Korinos: mouton (1M, 21.06.85), chèvre (2MM 3FF); Kato Milia: chèvre (1M 2FF, 10.05.85); Koumaria: vache (3MM 5FF, 18.07.85; 11NN, 14.11.85), mouton (2MM 3FF, 18.07.85), chèvre (1M, 18.07.85); Fofas: mouton (2MM 5FF, 14.07.85), chèvre (5MM 2FF, 14.07.85; 1N, 03.11.85); Lava: mouton (4MM 6FF, 15.07.85; 1N, 04.11.85), chèvre (32MM 22FF, 15.07.85); Polirahos: mouton (2MM, 15.07.85; 1N, 04.11.85), chèvre (1M, 15.07.85; 1N, 04.11.85); Pilorí: mouton (10MM 4FF, 16.07.85), chèvre (7MM 3FF, 16.07.85); Itea: mouton (1M, 18.07.85; 1N, 03.11.85), chèvre (1N, 03.11.85); Kalamitsi: vache (5MM 6FF, 16.07.85; 30NN, 03.11.85), mouton (1N, 13.09.84; 1M 6FF, 16.07.85; 1N, 03.11.85), chèvre (2MM 2FF, 16.07.85); Eliatos: mouton (4MM 2FF, 18.07.85), chèvre (3MM 3FF, 18.07.85); Kalirahi: mouton (8MM 4FF, 18.07.85), chèvre (1N, 17.10.84; 13MM 7FF, 18.07.85); Kiparissi: vache (1N, 17.10.84); Trikorfos: vache (54MM 7FF, 17.07.85), mouton (23MM 21FF, 17.07.85), chèvre (24MM 20FF, 17.07.85).

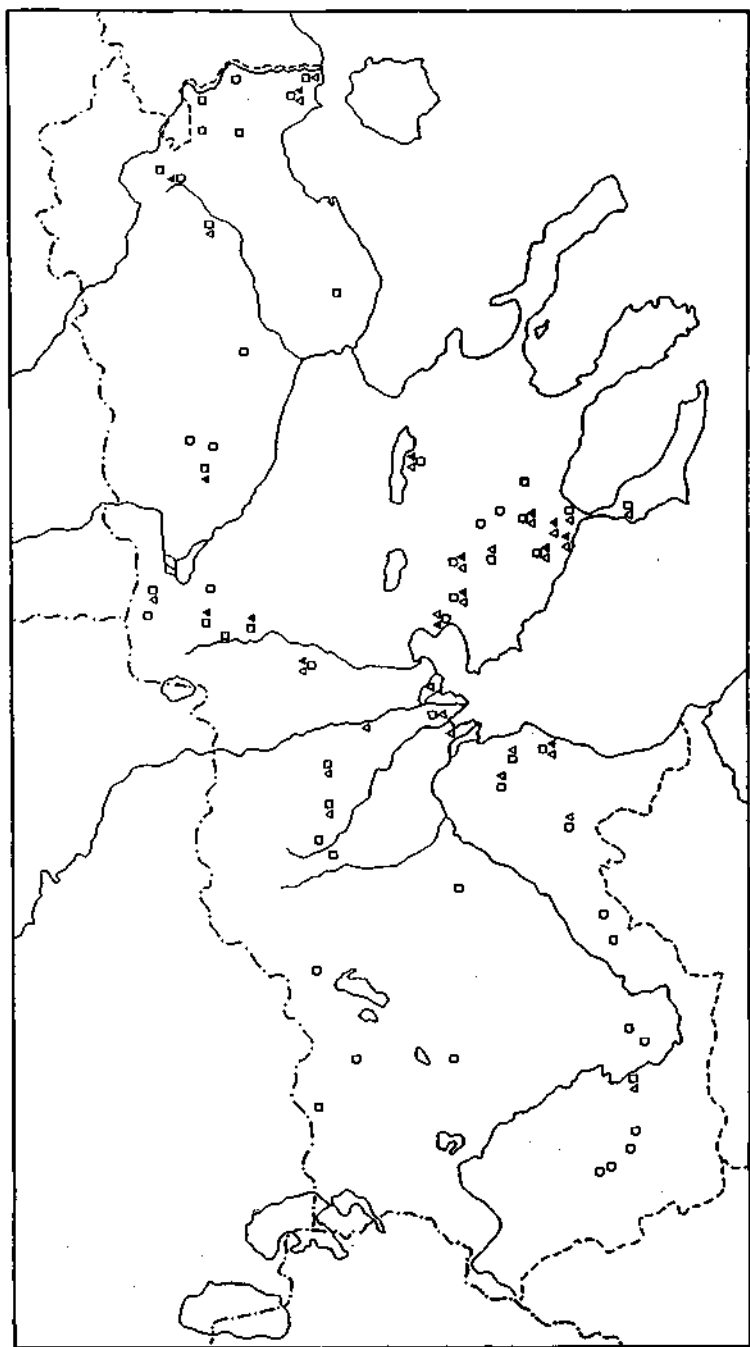


Figure 13. Distribution des *Rhipicephalus* en Macédoine.

Légende : *Rhipicephalus bursa* □

Rhipicephalus turanicus △

Rhipicephalus sanguineus ▲

4.1.13.1. Morphologie

Les formes typiques de *R. bursa* se caractérisent par un scutum ponctué de manière forte et régulière et par des soies postéro-internes de la face ventrale des pédipalpes fins et espacés d'une distance supérieure ou égale à leur diamètre. Des aires poreuses larges et ovales chez les femelles, et des plaques adanales triangulaires et larges avec une petite épine interne chez les mâles, ont confirmé notre détermination (Pomerantzev, 1950; Feldman-Muhsam, 1953).

Les nymphes se reconnaissent par une basis capituli aux angles latéraux obtus, des pédipalpes larges, des coxae I à deux épines et des coxae II-IV à une épine (Feldman-Muhsam, 1953).

Une basis capituli sans angles latéraux, et des pédipalpes larges et courtes sont les caractères principaux qui nous ont conduits à la détermination des larves (Feldman-Muhsam, 1953).

4.1.13.2. Distribution géographique

Cette tique, la plus commune de la région géographique étudiée, est omniprésente dans tous les biotopes du bioclimat subméditerranéen et mésoméditerranéen atténué, et fréquente dans ceux du mésoméditerranéen accentué (Fig. 13, Diag. 1 & 2). Dans ces derniers, sa présence diminue des biotopes à couvert arbustif (présente dans 100% des localités) aux biotopes ouverts marécageux (55,6%) en passant par des biotopes ouverts arides (85,7%) (Diag. 3).

4.1.13.3. Activité saisonnière

Les adultes sont actifs durant la période printemps-début d'été, les immatures en automne.

4.1.13.4. Hôtes et intensité d'infestation

Toutes les stases de cette espèce infestaient les bovins, les ovins et les caprins. Nous l'avons rarement trouvée sur le chien (Tabl. 16). Le sex ratio était en faveur des mâles.

HÔTES	TIQUES						
	Adultes	MM	FF	Immatures	NN	LL	Total
Bovins	916	541	375	593	559	34	1509
Ovins	972	5	19	21	103	11	1086
Caprins	1413	120	268	202	139	63	1615
Chiens	7			2	2		9
Total	3308	1932	1379	911	803	108	4219
<i>sex ratio</i>		1,4 : 1					

Tableau 16. *R. bursa* récoltés sur les animaux domestiques.

L'intensité d'infestation des bovins par les adultes de *R. bursa* variait; faible (0,1 à 3 tiques/animal) dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, le parasitisme augmentait dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué et subméditerranéen, où l'espèce est fréquente, approchant dans certains troupeaux la moyenne de 20 tiques/animal (18,8 tiques/animal à Ag.Markos le 11.06.85, 17,8 tiques/animal à Elafohori le 26.06.85, 14,8 tiques/animal à Polineri le 29.06.85).

Le parasitisme par les adultes de cette espèce était généralement faible ou moyen chez les petits ruminants (moins de 6 tiques/animal chez les moutons et de 10 tiques/animal chez les chèvres). Des intensités d'infestation élevées ont toutefois été observées également dans des localités à bioclimat subméditerranéen ou mésoméditerranéen atténué (17 tiques/animal dans un troupeau de moutons à Polineri, le 29.06.85; 15,6 et 19 tiques/animal dans des troupeaux de chèvres à Alonia le 16.05.85 et à Peristera le 19.06.85).

Les immatures quant à eux parasitaient par dizaines certains des bovins et des petits ruminants.

Chez les chiens, nous n'avons jamais récolté plus d'une tique par animal.

4.1.13.5. Localisation sur l'hôte

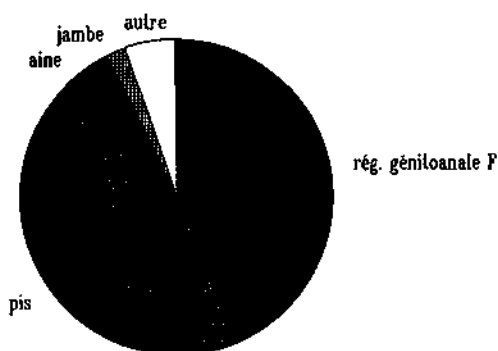
Chez les bovins, les adultes étaient plutôt localisés dans la région génitoanale et le pis; par contre, les immatures étaient fixés dans la région céphalique et les parties supérieures du corps (Diag. 29). La majeure partie des immatures récoltés étaient des nymphes (559); les quelques larves (34) montrent quant à elles une préférence pour l'oreille et la région avoisinante (2/3 des larves).

Chez les petits ruminants, surtout chez les caprins, le site de fixation préférentiel était la région génitoanale, ensuite le pis (Diag. 30a & 31a). Pour les immatures, le site de fixation variait souvent d'un individu à l'autre. Le chignon chez quelques moutons et le conduit auditif chez quelques chèvres étaient fortement infestés (Diag. 30b & 31b). Les larves montraient une préférence plus marquée que les nymphes pour le conduit auditif (37,8% des larves et 25,9% des nymphes) et l'oreille (17,6% et 2,5%), mais aussi pour la région génitale mâle (24,3% et 4,2%) chez les quelques petits ruminants observés de ce sexe.

a

R. bursa

Localisation des adultes sur les bovins

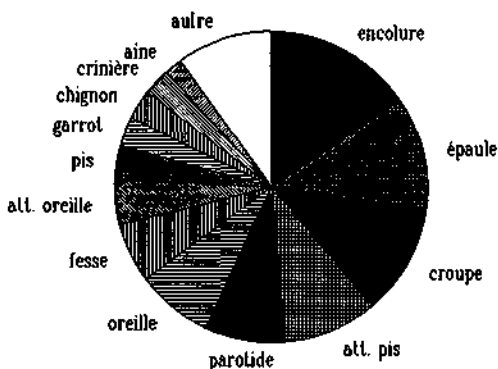


Localisation	Nbr	%
rég. génitoanale F	388	44,2
pis	365	41,6
aine	62	7,1
jambe	18	2,1
esp. sous-caudal	17	1,9
rég. anale M	17	1,9
ventre	8	0,9
ars	1	0,1
encolure	1	0,1
Localisées	877	100,0
Non fixées	1	
Non localisées	38	
Total	916	

b

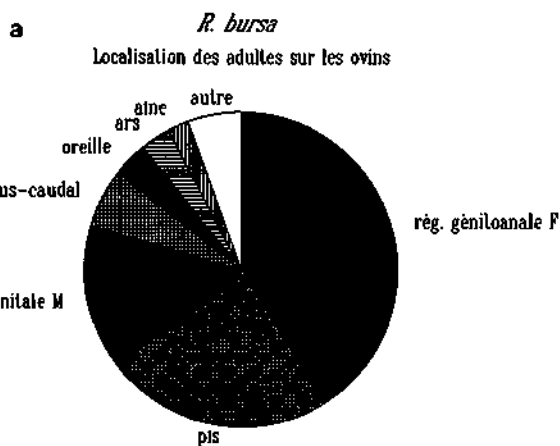
R. bursa

Localisation des immatures sur les bovins

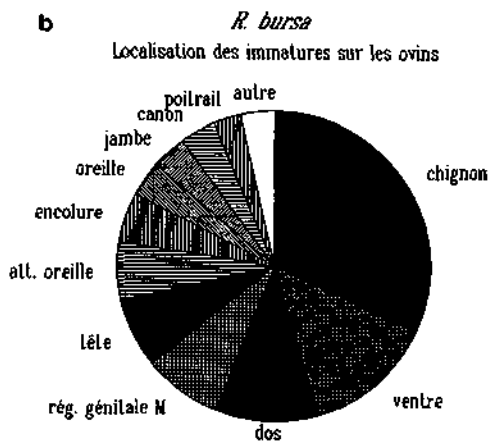


Localisation	Nbr	%
encolure	93	15,7
épaule	69	11,6
croupe	69	11,6
att. pis	56	9,8
parotide	50	8,4
oreille	40	6,1
fesse	36	6,1
att. oreille	28	4,7
pis	21	3,5
garrot	18	3,0
chignon	18	3,0
crinière	16	2,7
aine	12	2,0
esp. sous-caudal	9	1,5
att. queue	8	1,3
dos	8	1,3
ventre	8	1,3
côtes, flanc	8	1,3
cuisse	5	0,8
fanon	4	0,7
lête	4	0,7
ars	3	0,5
Localisées	593	100,0
Total	593	

Diagramme 29. Localisation de *R. bursa* sur les bovins.
a. adultes et b. immatures



Localisation	Nbr	%
rég. génitoanale F	311	41,6
pis	174	23,3
rég. génitale M	112	15,0
esp. sous-caudal	43	5,8
oreille	28	3,7
ars	22	2,9
aine	16	2,1
esp. interdigité	10	1,3
dos	9	1,2
rég. anale M	8	1,1
poitrail	5	0,7
ventre	4	0,5
encolure	3	0,4
att. oreille	1	0,1
face	1	0,1
Localisées	747	100,0
Non fixées	2	
Non localisées	223	
Total	972	



Localisation	Nbr	%
chignon	36	32,1
ventre	15	13,4
dos	12	10,7
rég. génitale M	9	8,0
att. oreille	7	6,3
encolure	6	5,4
tête	5	4,5
oreille	4	3,6
jambe	4	3,6
canon	4	3,6
poitrail	3	2,7
esp. interdigité	2	1,8
museau	2	1,8
auge	1	0,9
pis	1	0,9
queue	1	0,9
Localisées	112	100,0
Non fixées	1	
Non localisées	1	
Total	114	

Diagramme 30. Localisation de *R. bursa* sur les ovins.
a. adultes et b. immatures

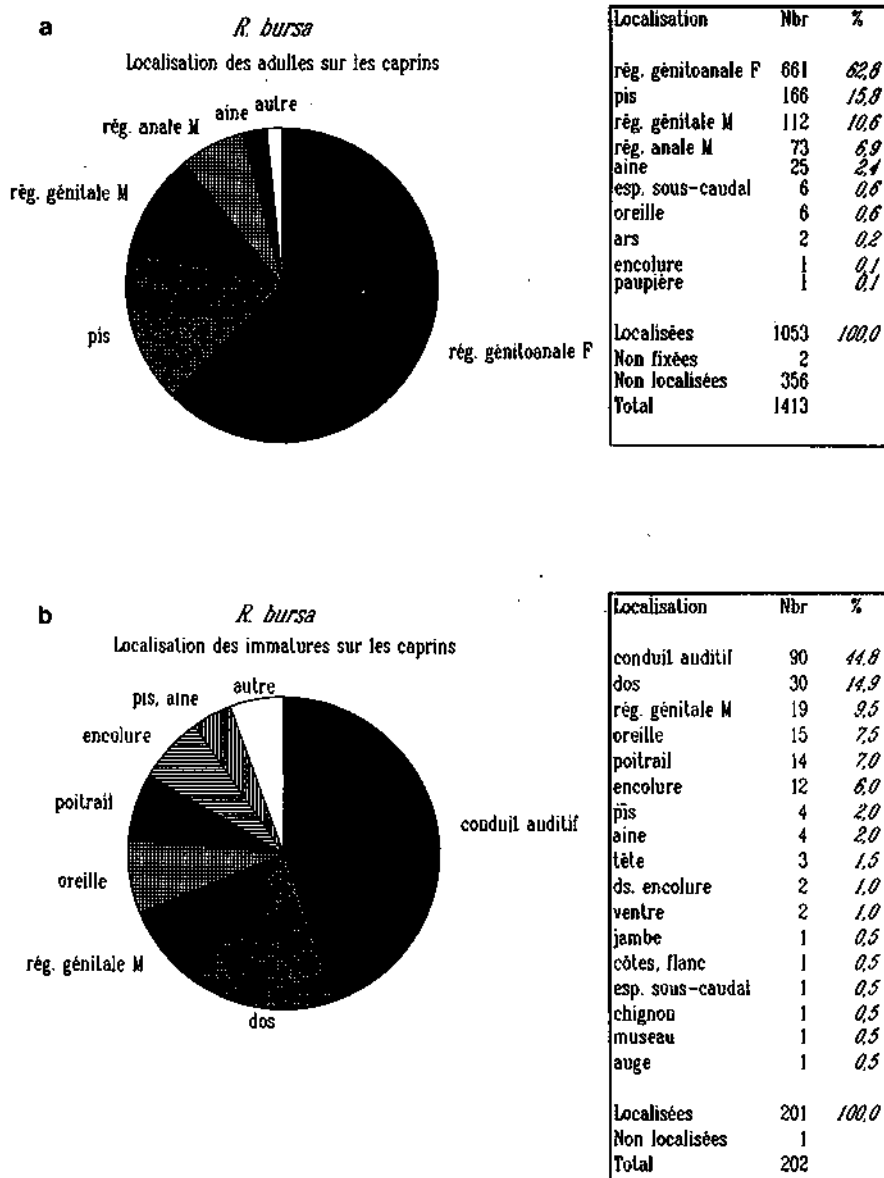


Diagramme 31. Localisation de *R. bursa* sur les caprins.
a. adultes et b. immatures

4.1.14. *Rhipicephalus (Rhipicephalus) turanicus* Pomerantzev, Matikashvily & Lototsky 1940

Références relatives à la Grèce:

*Sencvet, 1920: [*R. sanguineus* & *R. simus*] Mytilène (boeuf, âne). *Enigk, 1947: [*R. sanguineus*] Macédoine, Thrace (âne). *Pantazis, 1947: [*R. sanguineus*] Dans toute la Grèce (mouton, chèvre, boeuf, cheval, mouton, âne). *Papadopoulos & Koptopoulos, 1978: [*R. sanguineus*] (chèvre, mouton, vache). *Liakos, 1979: [*R. sanguineus*] Macédoine (chèvre).

Récoltes personnelles:

Ahladohori: vache (1F, 09.07.85); Agrosikia: vache (1F, 20.06.85); Ano Apostoli: vache (19MM 36FF, 17.05.85), chien (6MM 9FF, 17.05.85); Ano Poroïa: mouton (1F, 02.07.85); Haïdefto-Nea Karia: vache (1M, 27.06.85), mouton (2MM 8FF, 26.06.88), chien (1M 2FF, 26.06.88); Piges: mouton (2FF, 25.06.85); Agios Mamas: vache (5MM 22FF, 18.05.83; 8MM 5FF, 16.06.83; 49MM 66FF, 19.05.85), mouton (30MM 48FF, 18.05.85; 22MM 20FF, 24.04.85), chien (12MM 12FF, 26.04.83; 11MM 25FF, 18.05.83; 1M 1F, 24.04.85); A. F. Kassandras: chèvre (2MM 2FF, 28.04.83; 9MM 6FF, 18.05.83); Dionission-Portaria: mouton (3MM 4FF, 26.04.83; 7MM 8FF, 28.04.83; 3FF, 02.06.83), chien (2MM 5FF, 26.04.83; 9MM 7FF, 28.04.83); Flogita-Paralia Dionissiou: vache (2MM 1F), mouton (19MM 19FF, 26.04.83; 9MM 11FF, 02.06.83; 15MM 4FF, 24.04.85; 17MM 11FF, 19.05.85), chien (8MM 14FF, 26.04.83; 8MM 2FF, 24.04.85); Nea Triglia: mouton (2MM 5FF, 26.04.83; 1M 1F, 02.06.83; 1F, 24.04.85; 21MM 34FF, 19.05.85), chèvre (4FF, 19.05.85), chien (8MM 11FF, 26.04.83); Simantra: mouton (1M 7FF, 03.06.83), chèvre (16FF, 03.06.83; 1M, 23.06.85), chien (1F, 03.06.83); Galatinos: chèvre (1M, 04.06.83); Apollonia-Kokkalou: vache (2MM 2FF, 23.05.83), mouton (5FF, 25.06.85), chèvre (1M 1F, 25.06.85); Peristera: chien (1M, 19.06.85); Nea Redestos: vache (15MM 27FF, 25.04.83; 6MM 56FF, 03.05.83; 2MM 19FF, 06.05.83; 7MM 13FF, 13.05.83; 13MM 26FF, 28.05.83; 33MM 30FF, 17.05.85), mouton (1M 1F, 06.05.83; 2FF, 13.05.83; 30MM 27FF, 08.05.85), chèvre (9MM 4FF, 25.04.83; 7MM 6FF, 08.05.83), chien (11MM 13FF, 06.05.83; 11MM 17FF, 08.05.85); Thessaloniki: chien (10MM 10FF, 14.05.83); Eleousse: vache (38MM 58FF, 15.05.85); Pirgos: vache (2MM, 14.05.83); Nea Malgara-Kimina: (1M 5FF, 24.05.83; 17MM 10FF, 25.05.83; 1M 3FF, 12.04.84; 1F, 25.04.85); Klidi: mouton (4MM 2FF, 21.06.85); Paleostani: vache (11MM 13FF, 16.05.85), mouton (4MM, 16.05.85), chèvre (6MM 4FF, 16.05.85); Alonia: chèvre (24MM 21FF, 16.05.85), chien (41MM 24FF, 16.05.85); Korinos: mouton (2MM 2FF, 21.06.85), chèvre (2MM, 21.06.85); Kato Milia: mouton (2MM 3FF, 10.05.85), chèvre (1F, 10.05.85); Kalamitsi: mouton (2FF, 16.07.85).

4.1.14.1. Morphologie

Cette espèce se caractérise par les soies postéro-internes des pédipalpes larges et généralement contiguës, un scutum à ponctuations d'une part larges et éparées, et d'autre part petites et fines, plus nombreuses et distribuées irrégulièrement chez les deux sexes. Elle présente aussi des aires poreuses petites et rondes chez les femelles et des plaques adanales trois fois plus longues que larges chez les mâles. Tous ces critères ont permis de classer ces exemplaires dans le groupe *sanguineus*.

Pour les mâles, la forme du stigmat, à queue courte et large, nettement fléchie, a été le caractère principal pour la détermination du *R. turanicus* (Pomerantzev, 1950). Pour les femelles, la forme du stigmat n'étant pas un critère très fiable, nous avons recouru à la méthode du montage du gonopore. La forme du gonopore était en accord avec celle décrite par Morel & Vassiliades (1962) pour *R. turanicus*: atrium aussi large que le vagin, lèvre simple, en U plus ou moins ouvert; sclérites d'atrium massifs, de profil carré, à chitine colorée.

4.1.14.2. Distribution géographique

R. turanicus fréquente fortement les biotopes du bioclimat méso-méditerranéen accentué (présent dans 79,2% des localités), spécialement dans

les biotopes marécageux, où elle est omniprésente (Fig. 13, Diag. 2 & 3). Elle est peu fréquente dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué (16,7%), et encore moins dans ceux du bioclimat subméditerranéen (11,1%).

4.1.14.3. Activité saisonnière

Dans les localités où il coexiste avec *R. bursa*, *R. turanicus* fait son apparition un peu plus tôt que ce premier. Il est présent déjà au mois d'avril et devient rare au début de l'été.

R. turanicus étant une tique ditrope, nous n'avons pas trouvé d'immatures lors de nos récoltes en automne.

4.1.14.4. Hôtes et intensité d'infestation

Toutes les espèces d'animaux domestiques, y compris le chien, sont les hôtes de cette tique (Tabl. 17). Le *sex ratio* était en faveur des femelles.

HOTES	Adultes	TIQUES	
		MM	FF
Bovins	458	199	259
Ovins	421	192	229
Caprins	209	209	100
Chiens	293	140	153
Total	1381	640	741
<i>sex ratio</i>		1 : 1,2	

Tableau 17. *R. turanicus* récoltés sur les animaux domestiques.

Le parasitisme des troupeaux dû à *R. turanicus* était variable, atteignant 38,3 tiques/animal dans un troupeau de vaches (Agios Mamas, 19.05.85), 11 tiques/animal dans un troupeau de moutons (Nea Triglia, 19.05.85) et 14,4 tiques/animal dans un troupeau de chèvres (Paralia Dionissiou, 24.04.85).

Les chiens ont montré un degré de parasitisme à *R. turanicus* également variable, dépendant de la région, de l'époque et des habitudes de l'animal. Nous avons pu compter jusqu'à 36 tiques/individu.

4.1.14.5. Localisation sur l'hôte

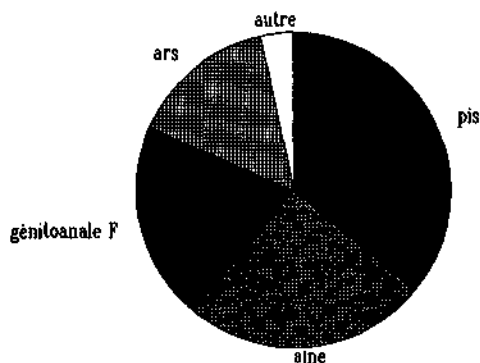
Chez les bovins, le pis, l'aine, la région génitale et l'ars sont, dans l'ordre, les zones de fixation préférentielles (Diag. 32).

Chez les petits ruminants, presque toutes les tiques récoltées sont fixées sur les oreilles (Diag. 33 & 34).

Chez les chiens, les oreilles, puis l'encolure et le poitrail, sont les sites de prédilection de cette tique (Diag. 35).

R. turanicus

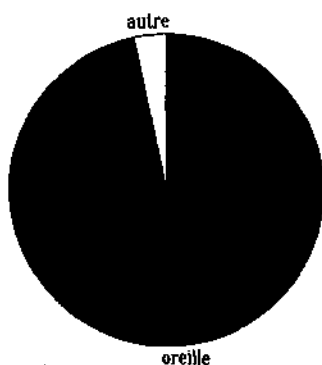
Localisation des adultes sur les bovins



Localisation	Nbr	%
pis	130	36,2
aine	90	25,1
rég. génitoanale F	74	20,6
ars	54	15,0
esp. sous-caudal	3	0,8
tête	3	0,8
oreille	2	0,6
fanon	2	0,6
jambe	1	0,3
Localisées	359	100,0
Non localisées	99	
Total	458	

Diagramme 32. Localisation de *R. turanicus* sur les bovins.*R. turanicus*

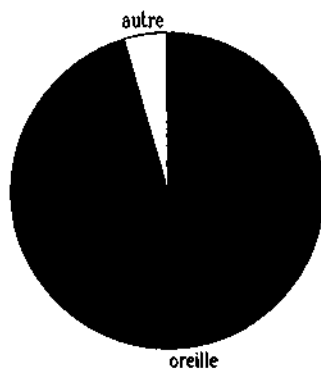
Localisation des adultes sur les ovins



Localisation	Nbr	%
oreille	408	98,9
paupière	6	1,4
rég. génitoanale F	2	0,5
encolure	2	0,5
face	1	0,2
pis	1	0,2
aine	1	0,2
Localisées	421	100,0
Total	421	

Diagramme 33. Localisation de *R. turanicus* sur les ovins.

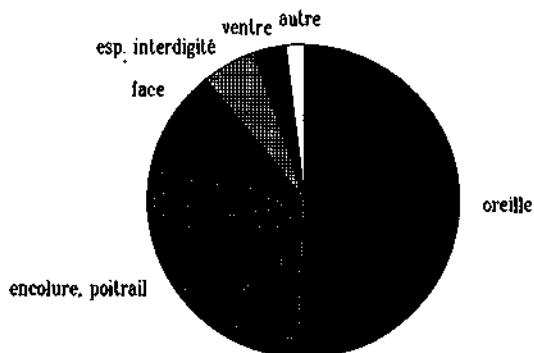
R. turanicus
Localisation des adultes sur les caprins



Localisation	Nbr	%
oreille	200	95,7
rég. génitoanale F	7	3,3
encolure	1	0,5
ars	1	0,5
Localisées	209	100,0
Total	209	

Diagramme 34. Localisation de *R. turanicus* sur les caprins.

R. turanicus
Localisation des adultes sur les chiens



Localisation	Nbr	%
oreille	80	50,6
encolure, poitrail	51	32,3
face	10	6,3
esp. interdigité	9	5,7
ventre	5	3,2
ars	2	1,3
tête	1	0,6
Localisées	158	100,0
Non localisées	135	
Total	293	

Diagramme 35. Localisation de *R. turanicus* sur les chiens.

4.1.15. *Rhipicephalus (Rhipicephalus) sanguineus* (Latreille, 1806); Koch, 1844

Références relatives à la Grèce:

*Neumanna, 1901: Grèce continentale, Crète (Museum de Berlin, Museum de Hamburg). *Faoli, 1917: Rhodes (hérisson, renard). *Senevet, 1920: Mytilène (chien). *Roewer, 1927: Crète (1F) ? *Schulze, 1929: Peloponèse. *Blanc & Caminopeiros, 1930: (chien). *Enigk, 1947: Thessaloniki (chien); Macédoine, Thrace. *Pantazis, 1947: [*R. plumbeus*] Dans toute la Grèce (chien).

Récoltes personnelles:

Ano Apostoli: chien (2MM, 17.05.85); Terpillos: chien (1M, 20.06.85); Vathi: chien (1M 2NN, 20.06.85); Melenikiisi: chien (1N, 03.07.85); Mavrokordatos-Prinolofo: chien (4FF, 28.07.85; 6NN, 29.07.85; 1F, 23.11.85; 18NN 1L, 29.09.86); Piges: chien (1M, 25.06.85); Dionissiou: mouton (1M 1F, 02.06.83), chien (2MM 1F, 26.04.83; 1M, 28.04.83; 53MM 36FF, 02.06.83); Flogita: chien (15MM 32FF, 02.06.83); Nea Triglia: chien (23MM 15FF, 26.04.83; 30MM 16FF, 02.06.83; 1M, 18.11.85); Simantra: chien (24MM 20FF, 03.06.83; 2FF, 23.06.85); Apollonia-Kokkalou: vache (1F, 23.05.83); Peristera: chien (5MM 4FF, 19.06.85); Nea Redestos: chien (47MM 36FF, 06.05.83; 2MM 2FF, 13.05.83; 1M 6FF, 08.05.85; 60MM 80FF, 14.05.85); Thessaloniki: chien (27MM 13FF, 14.05.83; 5MM 8FF, 03.07.84; 2MM 2FF 1N, 05.07.84); Korinos: chien (5MM 2FF, 21.06.85).

4.1.15.1. Morphologie

Pour déterminer cette espèce, les mêmes caractères que pour *R. turanicus* : la forme du stigmaté pour les mâles et la forme de l'atrium génital pour les femelles. Chez les mâles, le stigmaté avait une queue mince et allongée, formant une courbe à grand rayon (Pomerantzev, 1950). Chez les femelles, le gonopore avait les caractéristiques décrites par Morel & Vassiliades (1962): atrium aussi large que le vagin, lèvre simple, sclérites atrieux peu chitinisés, droits ou légèrement convexes.

Nous nous sommes basés sur les descriptions des mêmes auteurs ainsi que sur celles de Feldman-Muhsam (1953) et de Shatas (1956) pour déterminer les immatures. Les caractères principaux qui différencient cette espèce des autres du groupe *sanguineus* sont, pour les larves, la convexité de la ligne externe des pédipalpes (surtout de sa partie supérieure), pour les nymphes, la basis capituli hexagonale avec deux angles aigus latéraux ainsi que la position des angles des auriculæ au niveau de la moitié de la basis.

4.1.15.2. Distribution géographique

Comme nous l'avons déjà souligné, nous avons cherché *R. sanguineus* sur les chiens autant que possible. Les fréquences totales ainsi que celles par biotopes, que nous citons dans nos diagrammes, sont donc relatives. Nous avons toutefois constaté une nette augmentation de la fréquence de cette tique sur les chiens, de la végétation subméditerranéenne vers la mésoméditerranéenne. C'est dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué que la tique est la plus fréquente (Fig. 13, Diag. 2 & 3). Les deux localités où nous avons récolté l'espèce sur le bétail appartiennent également aux biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué.

4.1.15.3. Activité saisonnière

La majorité des exemplaires provenait de la récolte de printemps-début d'été, seul un mâle et une partie des immatures de celle faite en automne.

4.1.15.4. Hôtes et intensité d'infestation

Le chien est l'hôte principal de cette espèce. Les femelles étaient aussi bien représentées que les mâles (Tabl. 18).

HOTES	Adultes		TIQUES Immatures			Total	
	MM	FF	NN	IL			
Bovins	1	1				1	
Ovins	2	1	1			2	
Chiens	568	288	282	29	28	1	597
Total	571	289	282	29	28	1	600
<i>sex ratio</i>			1 : 1				

Tableau 18. *R. sanguineus* récoltés sur les animaux domestiques.

Remarquons que *R. sanguineus* représente la seule espèce de tiques infestant les chiens des villes et de la campagne qui n'accompagnent pas les troupeaux sur les pâturages.

L'infestation des chiens par *R. sanguineus* présentait des degrés différents. Nous avons assisté à des infestations massives par centaines d'adultes, et dans ces cas nous avons détiqué partiellement les animaux. Les 53MM et 36FF récoltés sur un chien à Dionissiou le 02.06.83, ainsi que les 60MM et 80FF récoltés sur un autre à Nea Redestos le 14.05.85, représentent donc seulement un échantillon de leur charge parasitaire.

4.1.15.5. Localisation sur l'hôte

La préférence des adultes pour l'oreille est nette (50,8%). L'espace interdigité est aussi un site de fixation apprécié (29,8%). Le reste des tiques est fixé sur la tête, l'encolure et le poitrail (Diag. 36a).

Les immatures infestaient les chiens en petit nombre et ils consistaient essentiellement en des nymphes (28NN 1L). Elles montraient une préférence pour la face ventrale et spécialement pour les emplacements situés entre les membres de l'animal (aine, ars, poitrail) (Diag. 36b).

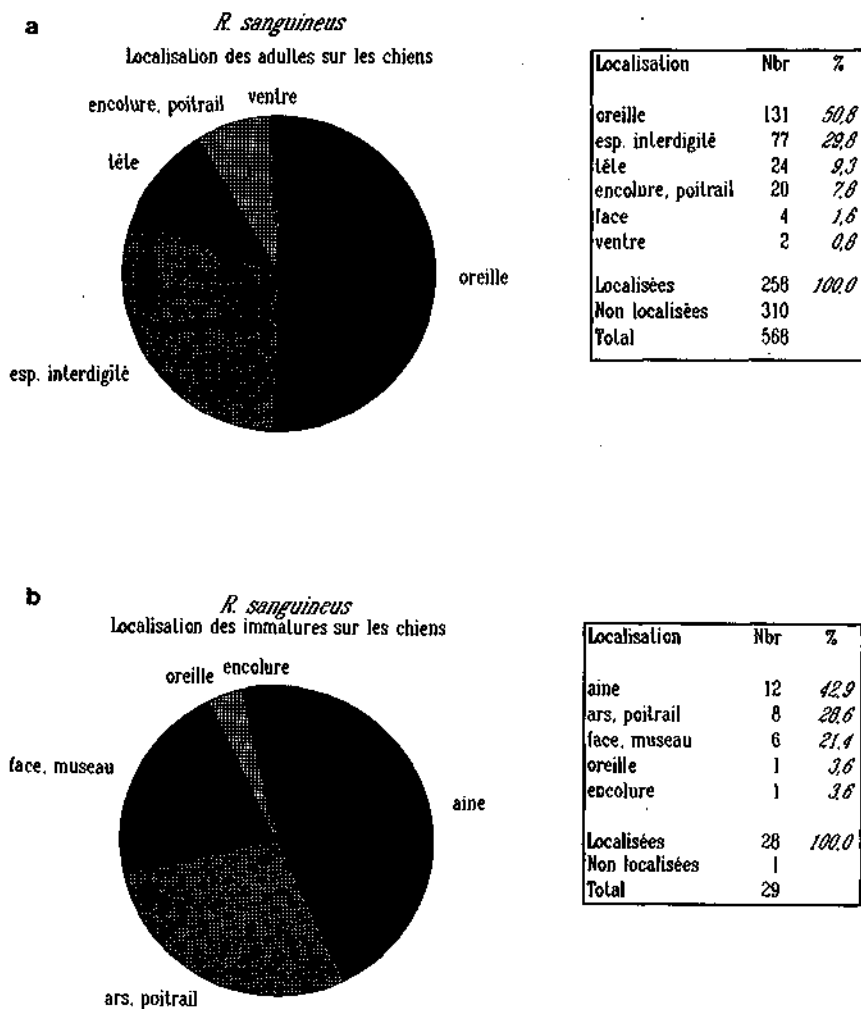


Diagramme 36. Localisation de *R. sanguineus* sur les chiens.
a. adultes et b. immatures

4.1.16. *Ixodes (Pholeoixodes) hexagonus* Leach, 1815

Récolte personnelle:

Melenikitsi: chien (1F 3NN, 03.07.85).

4.1.16.1. Morphologie

La femelle a les pédipalpes en massue, les auricules non marquées, le scutum cordiforme hexagonal, la coxa I avec une épine postéro-interne, les coxae I-IV avec épine postéro-externe très courte et les tarsi à talus préapical bien marqué (Arthur, 1963).

La nymphe présente des pédipalpes en massues, l'hypostome court, les cornes basidorsales saillantes postérieurement, les auricules très réduites, le scutum cordiforme, les coxae I-IV avec épine postéro-externe très courte, la coxa I avec épine postéro-interne courte et les tarsi à talus préapical marqué (Arthur, 1963; Morel & Pérez, 1973).

4.1.16.2. Remarques

La femelle et les deux nymphes de cette espèce ont été récoltées sur un chien accompagnant un troupeau de moutons à Melenikitsi (Serres).

4.1.17. *Amblyomma (Theileriella) variegatum* (Fabricius, 1794)

Récolte personnelle:

Alonia: chèvre (1M, 31.10.85).

4.1.17.1. Morphologie

Le mâle de cette *Amblyomma* est facilement reconnaissable grâce à des sillons latéraux longs, des ocelles hémisphériques situés dans des dépressions, des festons unicolores sombres, et des larges punctuations dorsales très éparées (Hoogstraal, 1956).

4.1.17.2. Remarques

L'unique exemplaire de cette espèce a été récolté sur une chèvre à Alonia (Imathia) le 31.10.85.

4.1.18. *Hyalomma (Hyalommast) aegyptium* (Linné, 1758)

Références relatives à la Grèce:

*Neumann, 1899: [*H. affine*] Athènes (tortue). *Neumann, 1901: [*H. syriacum*] Athènes, Kos (Muséum de Hambourg ou de Berlin). *Senevet, 1920: [*H. syriacum*] Mytilène (tortue, chien ?). *Roewer, 1929: Crète (1M 1F) ? *Pantazis, 1947: Anique, Béotie, Macédoine.

Récoltes personnelles:

Grevena: tortue (4MM 4FF, 17.07.85); Vathi: tortue (1N, 30.09.86).

4.1.18.1. Morphologie

La coxa I, petite, avec les deux épines postérieures courtes, caractérise les adultes de cette espèce (sous-genre *Hyalommasta*). En outre, chez les mâles, les sillons latéraux sont absents et les plaques adanales très larges (Pomerantzev, 1950; Hoogstraal, 1956).

Les nymphes sont caractérisées par la présence sur les coxae II à IV d'épines antéro-externes longues et effilées (Feider, 1965).

4.1.18.2. Remarques

Les exemplaires de *H. aegyptium* ont été récoltés sur deux tortues, les adultes à mi-juillet et la nymphe à fin-septembre, pendant nos déplacements en Macédoine.

4.1.19. *Argas (Persicargas) persicus* (Oken, 1818)

Références relatives à la Grèce:

*Pantazis, 1947: Attique, Eubée, Béotie, Macédoine.

Récoltes personnelles:

Ano Apostoli: poulailler (3MM 4FF 48NN 12LL, 06.04.84; 9MM 9FF 25NN 4LL, 17.05.85); Simantra: poulailler (MM FF NN, 03.06.83; 9M 2FF 25NN 2LL, 23.06.85); Kokkalou: poulailler (MM FF NN, 23.05.83; 12MM 9FF 36NN 1L, 25.06.85); Kalamitsi: poulailler (5MM 6FF 5NN 7LL, 16.07.85), poulet (12LL, 03.11.85; 28LL, 01.10.86).

4.1.19.1. Morphologie

Les mâles, les femelles et les nymphes d'*A. persicus* sont facilement reconnaissables par des "cellules" rectangulaires qui bordent la périphérie de la surface dorsale et ventrale (Hoogstraal, 1956).

4.1.19.2. Remarques

Les exemplaires de cette espèce ont été collectés dans les poulaillers de certains propriétaires de bétail. Tous les adultes et les nymphes, ainsi qu'une partie des larves s'abritaient dans les cavités du poulailler (crevasses des murs, espaces entre les briques ou sous les plaques de crêpi prêtes à se détacher, fentes de boiserie).

Dans un de ces poulaillers, nous avons découvert, à deux reprises des larves sur des poulets. Dans les deux cas, nous avons détiqué un seul poulet (taux d'infestation 12 et 28 larves/animal). Des signes de parésie ou de paralysie ont été observés; chez certains animaux des cas mortels même sont survenus.

4.2. Sérologie chez les bovins

4.2.1. Interprétation des résultats

Le seuil de spécificité du test a été ajusté pour chaque antigène, selon les titres obtenus pour les sérums de contrôle. Ce seuil n'a pas été le même pour tous les antigènes. Nous avons donc en détail :

<u>ANTIGÈNE</u>	<u>Négatif</u>	<u>Douteux</u>	<u>Positif</u>
<i>T. orientalis</i>	<80 <160	80, 80/160 160, 160/320	≥160 ≥320 ₁
<i>T. annulata</i>	<80 <160	80, 80/160 160, 160/320	≥160 ≥320 ₂
<i>B. divergens</i>	<80 <160	80, 80/160 160, 160/320	≥160 ≥320 ₃
<i>B. major</i>	<80	80, 80/160	≥160
<i>B. bigemina</i>	≤80 ≤160 <320	80/160, 160 160/320 320	>160 ≥320 ₄ >320 ₅
<i>B. bovis</i>	≤80 ≤160	80/160, 160 160/320	>160 ≥320 ₆

1. Si le titre sur *T. annulata* ≥1280
2. Si le titre sur *T. orientalis* ≥1280
3. Si le titre sur *B. major* ≥1280 ou sur *B. bigemina* ≥640 ou sur *B. bovis* ≥1280
4. Si le titre sur *B. major* ≥1280 ou sur *B. divergens* ≥1280
5. Si le titre sur *B. bovis* ≥1280
6. Si le titre sur *B. divergens* ≥1280

4.2.2. Corrélation des titres

Nous avons comparé deux à deux les titres des sérums testés que nous avons obtenus avec les six antigènes, en utilisant le coefficient de corrélation de rang de Spearman (SRC) (Tabl. 19). Cette comparaison a été effectuée pour vérifier la présence simultanée de différents piroplasmes ou l'existence de réactions croisées.

Nous constatons une forte corrélation entre les titres de *B. bigemina* et *B. bovis*. Il y a une corrélation importante entre les titres de *B. divergens* et ceux des deux piroplasmes précités, alors que les titres de *B. major* sont légèrement corrélés avec les titres des trois autres *Babesia*.

Coefficient de corrélation de rang de Spearman
Corrélations de double précision

T.ori.	T.ann.	B.div.	B.maj.	B.big.	B.bov.	
1.00	0.28	0.08	0.11	0.22	0.15	T.orientalis
0.28	1.00	0.26	0.11	0.19	0.17	T.annulata
0.08	0.26	1.00	0.36	0.57	0.53	B.divergens
0.11	0.11	0.36	1.00	0.42	0.31	B.major
0.22	0.19	0.57	0.42	1.00	0.71	B.bigemina
0.15	0.17	0.53	0.31	0.71	1.00	B.bovis

Tableau 19. Coefficients de corrélation de rang de Spearman obtenus par comparaison des titres de sérums de bovins sur les différents antigènes pris deux à deux.

Les tableaux croisés informent d'une façon détaillée sur la corrélation des titres entre deux antigènes (Tabl. 20-23).

B.bigemina	B.bovis											Row Totals
	neg	neg-80	80	80-160	160	160-320	320	320-640	640	640-1280	>=1280	
neg	112	6	3		1							122
neg-80	24	18	9	1	1		1					55
80	65	14	36	2	12	1	10		2		2	144
80-160	5	14	12	7	6	1	3		2	1	2	53
160	17	5	28	6	26	5	23		8	2	1	121
160-320	1	2	3	3	1		3	1	1	1	1	17
320	1		6		7	2	10	1	6	1	6	40
320-640	1	1			2	1	2		1		3	11
640			1		3		3	1	6		1	15
640-1280				1	1		1			1	2	6
>=1280							1		2	1	4	8
Total N	226	60	98	20	61	10	57	3	28	7	22	592

Tableau 20. Tableau croisé des titres de sérums de bovins sur *B. bigemina* et *B. bovis*.

		B. bigemina										Row	
B. divergens	neg	neg-		80-		160-		320-		640-		>=	Totals
		80	80	160	160	320	320	640	640	1280	1280		
neg	116	46	118	31	61	4	12	3					391
neg-80	5	6	17	9	22	2	4		1				66
80	1	3	9	12	31	8	19		6	3			92
80-160				1	2	1		2	3		1		10
160					3	2	4	5	5	3	3		25
160-320							1				1		2
320					1			1			3		5
Total N	122	55	144	53	120	17	40	11	15	6	8		591

Tableau 21. Tableau croisé des titres de sérums de bovins sur *B. divergens* et *B. bigemina*.

		B. bovis										Row	
B. divergens	neg	neg-		80-		160-		320-		640-		>=	Totals
		80	80	160	160	320	320	640	640	1280	1280		
neg	200	43	71	11	32	2	26		4	1	2		392
neg-80	19	7	12	2	7	5	7	2	3	1	1		66
80	7	10	13	6	16	2	17	1	10	2	8		92
80-160					3	1	1		3		2		10
160				1	3		5		9	2	5		25
160-320											2		2
320			1				1		1	2			5
Total N	226	60	97	20	61	10	57	3	29	7	22		592

Tableau 22. Tableau croisé des titres de sérums de bovins sur *B. divergens* et *B. bovis*.

		B. bigemina										Row
B. major	neg-	80-		160-		320-		640-		>=		
	neg	80	80	160	160	320	320	640	640	1280	1280	Totals
neg	118	50	124	46	83	14	23	3	4			465
neg-80	1	4	5	3	3		5	1	1	1	1	25
80	3		6	2	19	2	7	3	6	3	1	54
80-160			2	1	3	1	2	1		1	1	12
160			3	1	4		3	1	3	1	1	17
160-320					2			1			2	5
320		1			3						2	6
320-640												0
640												0
640-1280								1	1			2
Total N	122	55	142	53	117	17	40	11	15	6	8	586

Tableau 23. Tableau croisé des titres de sérums de bovins sur *B. major* et *B. bigemina*.

Notons que les titres contre *B. bigemina* et *B. bovis* sont rassemblés autour de la diagonale principale du tableau croisé correspondant à ces deux babésies (Tabl. 20).

Les titres contre *B. divergens* sont généralement inférieurs à ceux obtenus contre *B. bigemina* et *B. bovis*. Un seul sérum (10229 du 26.06.85) donnait un titre plus élevé contre *B. divergens*, et un seul autre (10244 du 24.06.85) présentait le même titre contre les trois antigènes de babésie (Tabl. 21 & 22).

La plupart des titres élevés contre *B. major* sont également élevés contre *B. bigemina* (Tabl. 23). Dans une dizaine de sérums récoltés en automne, le titre le plus élevé a toutefois été obtenu contre *B. major*.

Nous en concluons donc que *B. bigemina* et *B. bovis* causent souvent des infections mixtes, tandis que les titres élevés contre *B. divergens* sont principalement dus aux réactions croisées avec les deux babésies précitées.

4.2.3. Résultats sérologiques

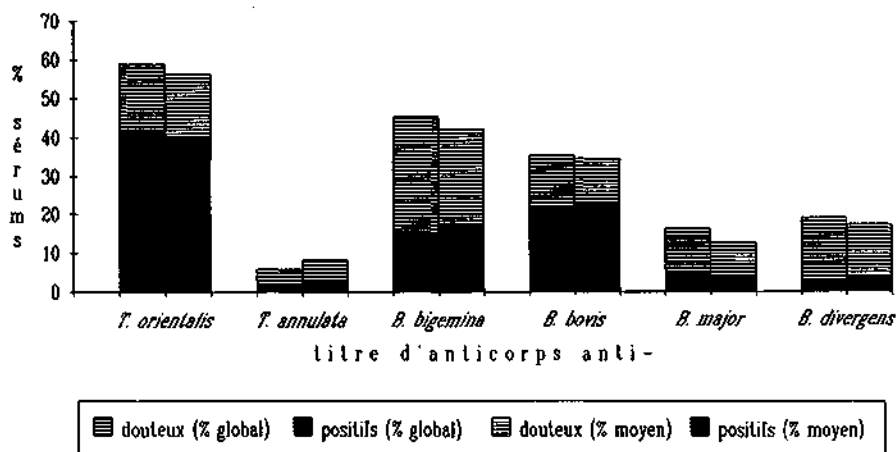


Diagramme 37. Fréquence des titres d'anticorps contre les différents piroplasmes chez les bovins.

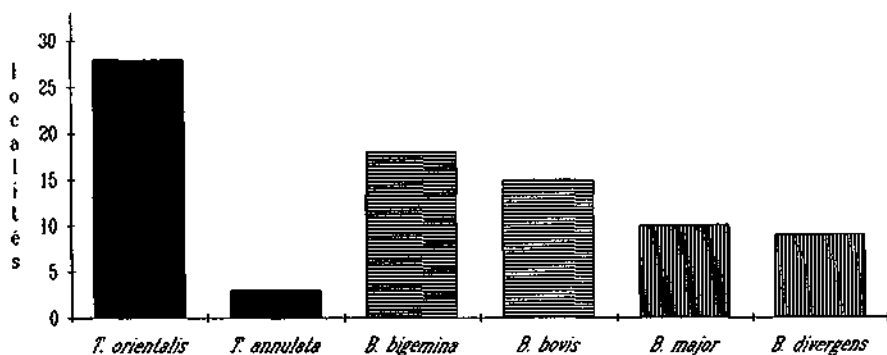


Diagramme 38. Nombre de localités où des bovins séropositifs pour les différents piroplasmes sont présents.

4.2.3.1. *Theileria orientalis*

T. orientalis est sans doute le piroplasma le plus commun en Macédoine grecque. Nous avons détecté des titres élevés contre ce parasite chez 41,4% des animaux examinés et dans 28 des 33 localités inspectées (Tabl. 24, Diag. 37 & 38).

Quatre des 5 localités où nous n'avons pas mis en évidence d'anticorps anti-*T. orientalis* à des titres élevés se trouvent dans des biotopes arides ouverts ou marécageux du bioclimat mésoméditerranéen accentué. Dans aucune de ces 4 localités n'étaient présentes *H. punctata*, le vecteur potentiel de *T. orientalis*, et aucune autre tique du genre *Haemaphysalis*. Dans la cinquième localité, appartenant aux biotopes subméditerranéens, nous avons au contraire récolté les trois représentants principaux du genre *Haemaphysalis* en Macédoine (*H. punctata*, *H. sulcata*, *H. inermis*).

H. punctata est présente dans 17 des 28 localités dans lesquelles au moins un animal présentait des anticorps contre *T. orientalis*. Dans 7 de ces 28 localités, *H. punctata* est absente, au contraire d'une autre espèce du genre *Haemaphysalis*, *H. inermis* ou *H. sulcata* (toutefois cette dernière a été rarement récoltée sur des bovins). Enfin, dans trois localités à sérologies positives, nous n'avons pas récolté de *Haemaphysalis* et dans une dernière (Ahladohori) nous n'avons pas effectué de récolte automnale, en raison de la stabulation précoce des animaux.

4.2.3.2. *Theileria annulata*

T. annulata, au contraire de *T. orientalis*, est rarement décelée. Douze animaux sur les 602 examinés présentaient des titres d'anticorps positifs (Tabl. 25, Diag. 37 & 38).

H. d. detritum, vecteur présumé de *T. annulata* pour la Grèce, n'a été récolté dans aucune localité.

Dix des 12 animaux séropositifs provenaient d'un troupeau se déplaçant au cours de l'année. D'octobre à mai, il stationnait à Dialekto, localité basse, à bioclimat mésoméditerranéen accentué, où domine le chêne kermès. Le reste de l'année, le troupeau se déplaçait à Elafohori, localité située à près de 500 m d'altitude, à bioclimat mésoméditerranéen atténué, où les chênes caducifoliés et les châtaigniers forment la végétation dominante. Si l'une des raisons de ce déplacement est le manque de bons pâturages près de Dialekto durant l'été, l'autre raison est la transmission de la theilériose dès la fin du printemps.

Le troupeau stationnant à Elafohori pendant notre visite estivale, nous n'avons pas de récoltes de tiques de Dialekto pour cette période de l'année où se situe normalement l'activité de *H. d. detritum*.

Les deux autres animaux positifs étaient des cas isolés dans deux localités différentes.

No	LOCALITES Nom	SÉRUMS						Total	Vecteur
		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
1	Kato Klines	4	66,7	0	0,0	2	33,3	6	-
4	Agios Vartholomeos	1	25,0	1	25,0	2	50,0	4	-
5	Zervi	6	17,8	7	15,6	30	66,7	43	+
9	Kalipoli	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
9	Ahlahohori	4	20,0	5	25,0	11	55,0	20	?
10	Agrosikia	5	83,3	1	16,7	0	0,0	6	-
11	Daliko	9	50,0	7	38,9	2	11,1	18	-
13	Ano Apostoli	27	26,7	28	25,7	48	47,5	103	+
16	Vathi	11	45,6	6	25,0	7	28,2	24	+
17	Agios Markos	17	28,3	10	17,2	31	53,4	58	-
18	Makrinitsa	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
21	Melohi	2	33,3	1	16,7	3	50,0	6	+
23	Nea Zihni	1	16,7	3	50,0	2	33,3	6	+
24	Adriani	5	41,7	2	16,7	5	41,7	12	+
25	Mavrokordatos	0	0,0	0	0,0	6	100,0	6	+
26	Polineri	1	6,7	1	6,7	13	86,7	15	+
27	Lekani	1	10,0	1	10,0	6	80,0	8	+
28	Kebrokompos	2	40,0	1	20,0	2	40,0	5	-
29-30	EiaJohori - Dialektio	2	14,3	3	21,4	9	64,3	14	+
31	Haidefto	5	50,0	2	20,0	3	30,0	10	+
38	Agios Mamas	0	0,0	0	0,0	6	100,0	6	+
41	Plogia	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
44	Vavdos	6	35,3	4	23,5	7	41,2	17	+
45	Galatista	1	12,5	3	37,5	4	50,0	8	-
47	Apollonia - Kokkalou	5	83,3	0	0,0	1	16,7	6	-
48	Perislera	4	66,7	1	16,7	1	16,7	6	+
49	Nea Redestos	2	16,7	6	50,0	4	33,3	12	-
51	Eleoussa	64	100,0	0	0,0	0	0,0	64	-
53	Nea Malgara	24	66,9	2	7,4	1	3,7	27	-
55	Paleostani	6	75,0	1	12,5	1	12,5	8	-
59	Koumaria	7	20,0	8	22,9	20	57,1	35	+
65	Kalamitsi	5	50,0	0	0,0	5	50,0	10	+
70	Trikorfos	3	14,3	3	14,3	15	71,4	21	+
Total bovins		247	41,1	106	17,5	249	41,4	601	
% moyen bovins			43,6		16,2		40,1		

Tableau 24. Résultats du test IFI contre *T. orientalis* pour les sérums de bovins (par localité).

Légende : + vecteur présent
 - vecteur absent
 ? vecteur non cherché

LOCALITÉS	SÉRUMS		SÉRUMS		SÉRUMS		Total	Vecteur	
	No	Nom	Négatifs	%	Douteux	%			Positifs
1	Kato Klines	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
4	Agios Vartholomeos	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
5	Zervi	42	93,3	3	9,7	0	0,0	45	-
6	Kalipoli	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
9	Ahladohori	20	100,0	0	0,0	0	0,0	20	-
10	Agrosikia	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
11	Diliko	18	100,0	0	0,0	0	0,0	18	-
13	Ano Apostoli	101	99,0	1	1,0	0	0,0	102	-
16	Vathi	22	91,7	2	6,3	0	0,0	24	-
17	Agios Merkos	58	96,6	2	3,4	0	0,0	58	-
18	Makrinitza	4	66,7	1	16,7	1	18,7	6	-
21	Metochi	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
23	Nea Zihni	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
24	Adriani	12	100,0	0	0,0	0	0,0	12	-
25	Mavrokordatos	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6	-
26	Polineri	13	86,7	2	13,3	0	0,0	15	-
27	Lekani	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	-
28	Kehrokampos	4	80,0	1	20,0	0	0,0	5	-
29-30	Elefohori-Dialekto	4	28,6	0	0,0	10	71,4	14	-
31	Raidetto	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
36	Agios Mamas	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
41	Flogita	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
44	Vavdos	15	88,2	2	11,8	0	0,0	17	-
45	Galatista	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	-
47	Apollonia-Kokkalou	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
48	Peristera	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
49	Nea Redestos	9	75,0	2	16,7	1	6,3	12	-
51	Eleoussa	64	100,0	0	0,0	0	0,0	64	-
53	Nea Malgara	27	100,0	0	0,0	0	0,0	27	-
55	Pateostani	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
58	Koumaria	35	100,0	0	0,0	0	0,0	35	-
65	Kalamitsi	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
70	Trikorfos	20	95,2	1	4,6	0	0,0	21	-
	Total bovins	567	94,2	23	3,8	12	2,0	602	
	% moyen bovins		91,7		5,3		2,9		

Tableau 25. Résultats du test IFI contre *T. annulata* pour les sérums de bovins (par localité).

Légende : idem Tabl. 24

No	LOCALITES Nom	SÉRUMS						Total	Vecteur
		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
1	Kato Klines	3	50,0	2	33,3	1	16,7	6	-
4	Agios Vartholomeos	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
5	Zervi	24	53,3	13	28,9	6	17,8	45	-
8	Kalipoli	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
9	Ahladohori	16	80,0	2	10,0	2	10,0	20	-
10	Agrosikia	4	86,7	2	33,3	0	0,0	8	+
11	Diliko	1	5,6	5	27,6	12	66,7	18	+
13	Ano Apostoli	64	63,4	33	32,7	4	4,0	101	-
16	Valhi	10	41,7	13	54,2	1	4,2	24	-
17	Agios Markos	23	39,7	28	46,3	7	12,1	58	+
18	Mokrinitsa	2	33,3	2	33,3	2	33,3	6	+
21	Melohi	5	63,3	1	16,7	0	0,0	6	-
23	Nea Zahni	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
24	Adriani	0	0,0	3	25,0	9	75,0	12	+
25	Mavrokordatos	1	16,7	1	16,7	4	66,7	6	+
28	Polimeri	0	0,0	4	33,3	8	66,7	12	+
27	Lekani	3	30,0	4	40,0	3	30,0	10	+
28	Kehrokampos	4	80,0	1	20,0	0	0,0	5	+
29-30	Elafohori-Dialekto	0	0,0	2	25,0	6	75,0	8	+
31	Heidefto	7	70,0	3	30,0	0	0,0	10	+
36	Agios Mamas	0	0,0	5	83,3	1	16,7	6	+
41	Flogita	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
44	Vavdos	15	86,2	2	11,8	0	0,0	17	-
45	Gelotista	3	37,5	3	37,5	2	25,0	8	-
47	Apolonia-Kokhalou	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
48	Peristera	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
49	Nea Redestos	11	91,7	1	8,3	0	0,0	12	-
51	Eleoussa	27	42,2	21	32,8	16	25,0	64	+
53	Nea Malgara	22	61,5	5	18,5	0	0,0	27	-
55	Paleosteni	4	50,0	2	25,0	2	25,0	6	-
59	Koumaria	25	71,4	10	28,9	0	0,0	35	-
65	Kalamitsi	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	-
70	Trikorfos	12	57,1	7	33,3	2	9,5	21	-
	Total bovins	325	54,9	177	29,9	90	15,2	592	
	% moyen bovins		58,0		24,5		17,6		

Tableau 26. Résultats du test IFI contre *B. bigemina* pour les sérums de bovins (par localité).

Légende : idem Tabl. 24

LOCALITES	SÉRUMS						Total	Vecteur		
	No	Nom	Négatifs	%	Douteux	%			Positifs	%
1 Kato Klines	5		5	83,3	0	0,0	1	18,7	6	-
4 Agios Vartholomeos	4		4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
5 Zervi	37		37	82,2	8	17,8	0	0,0	45	-
8 Kalipoli	5		5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
9 Ahladohori	18		18	90,0	1	5,0	1	5,0	20	-
10 Agroskia	0		0	0,0	3	50,0	3	50,0	6	+
11 DRiko	3		3	16,7	5	27,8	10	55,8	18	+
13 Ano Apostoli	70		70	88,8	18	17,8	14	13,7	102	-
16 Vathi	23		23	95,8	1	4,2	0	0,0	24	-
17 Agios Markos	18		18	27,8	16	27,6	26	44,8	58	+
18 Makrinitsa	3		3	50,0	0	0,0	3	50,0	6	+
21 Metohi	5		5	83,3	1	16,7	0	0,0	6	-
23 Nea Zihni	8		8	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
24 Adriani	0		0	0,0	1	8,3	11	91,7	12	+
25 Mavrokordatos	1		1	16,7	1	18,7	4	66,7	6	+
28 Polineri	1		1	8,3	3	25,0	8	66,7	12	+
27 Lekani	1		1	10,0	1	10,0	8	80,0	10	+
28 Kehrokampos	4		4	80,0	1	20,0	0	0,0	5	+
29-30 Elafohori-Dialekto	1		1	12,5	2	25,0	5	62,5	8	+
31 Naidefto	3		3	30,0	0	0,0	7	70,0	10	+
36 Agios Mamas	0		0	0,0	4	68,7	2	33,3	6	+
41 Flogila	4		4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
44 Vardos	14		14	82,4	3	17,6	0	0,0	17	-
45 Galatista	8		8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	-
47 Apollonia-Kokkalou	8		8	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
48 Peristera	8		8	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
49 Nea Redestos	12		12	100,0	0	0,0	0	0,0	12	-
51 Eleoussa	36		36	46,9	9	14,1	25	39,1	64	+
53 Nea Malgara	25		25	92,8	2	7,4	0	0,0	27	-
55 Paleostani	8		8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	-
59 Koumaria	35		35	100,0	0	0,0	0	0,0	35	-
65 Kalamitsi	9		9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
70 Trikorfos	21		21	100,0	0	0,0	0	0,0	21	-
Total bovins			364	64,8	81	13,7	128	21,8	593	
% moyen bovins				65,7		11,7		22,6		

Tableau 27. Résultats du test IFI contre *B. bovis* pour les sérums de bovins (par localité).

Légende : idem Tabl. 24

LOCALITES No Nom	SÉRUMS						Total	Vecteur
	Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
1 Kalo Klines	5	83,3	0	0,0	1	16,7	6	-
4 Agios Vartholomeos	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
5 Zervi	30	66,7	9	20,0	6	13,3	45	+
6 Kalipoti	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
9 Ahladohori	16	90,0	1	5,0	1	5,0	20	?
10 Agrosikia	5	83,3	1	16,7	0	0,0	6	-
11 Dikiko	12	66,7	6	33,3	0	0,0	18	-
13 Ano Apostoli	72	75,0	15	15,6	9	9,4	96	+
16 Vathi	24	100,0	0	0,0	0	0,0	24	+
17 Agios Markos	52	89,7	6	10,3	0	0,0	58	-
18 Makrinitsa	4	66,7	1	16,7	1	16,7	6	+
21 Metohi	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
23 Nea Zihni	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
24 Adriani	10	83,3	2	16,7	0	0,0	12	+
25 Mavrokordalos	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
26 Polneri	8	66,7	2	16,7	2	16,7	12	+
27 Lekani	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	+
28 Kehrokampos	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
29-30 Elafohori-Dialekto	4	50,0	2	25,0	2	25,0	6	+
31 Haidello	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	+
36 Agios Namas	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6	+
41 Flogila	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
44 Vavdos	15	66,2	2	11,6	0	0,0	17	+
45 Galatista	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
47 Apollonia-Kokkalou	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	-
48 Peristera	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
49 Nea Redestos	12	100,0	0	0,0	0	0,0	12	-
51 Eleoussa	53	82,6	7	10,9	4	6,3	64	-
53 Nea Nalgara	27	100,0	0	0,0	0	0,0	27	-
55 Paleostani	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	-
59 Koumaria	33	94,3	2	5,7	0	0,0	35	+
65 Kalamitsi	6	90,0	0	0,0	2	20,0	10	+
70 Trikorfos	12	57,1	7	33,3	2	9,5	21	+
Total bovins	491	83,6	66	11,2	30	5,1	587	
% moyen bovins		83,3		8,5		4,2		

Tableau 28. Résultats du test IFI contre *B. divergens* pour les sérums de bovins (par localité).

Légende : idem Tabl. 24

No	LOCALITES Nom	SÉRUMS						Total	Vecteur
		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
1	Kato Klines	5	83,3	0	0,0	1	16,7	6	-
4	Agios Vartholomeos	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
5	Zervi	33	73,3	12	26,7	0	0,0	45	+
8	Kalipoli	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
9	Ahladohori	17	85,0	3	15,0	0	0,0	20	?
10	Agrosikia	5	63,3	1	16,7	0	0,0	6	+
11	Ditiko	8	44,4	8	44,4	2	11,1	18	-
13	Ano Apostoli	68	87,1	12	11,9	1	1,0	101	+
16	Vathi	15	62,5	9	37,5	0	0,0	24	+
17	Agios Markos	46	79,3	10	17,2	2	3,4	58	+
18	Makrinitsa	4	66,7	0	0,0	2	33,3	6	+
21	Melohi	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
23	Nea Zibni	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
24	Adriani	2	16,7	7	58,3	3	25,0	12	+
25	Mavrokordatos	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6	+
26	Polineri	9	75,0	3	25,0	0	0,0	12	+
27	Lekani	6	60,0	4	40,0	0	0,0	10	+
28	Kehrokompos	4	80,0	1	20,0	0	0,0	5	+
29-30	Eleohori-Dialekto	6	75,0	0	0,0	2	25,0	8	-
31	Haidelfo	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	+
36	Agios Mamas	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6	-
41	Flogila	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
44	Vavdos	14	82,4	2	11,8	1	5,9	17	+
45	Galatista	7	87,5	1	12,5	0	0,0	8	+
47	Apollonia-Kokkalou	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
48	Peristera	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
49	Nea Redestos	12	100,0	0	0,0	0	0,0	12	-
51	Eleoussa	44	66,8	18	26,1	2	3,1	64	-
53	Nea Malgara	27	100,0	0	0,0	0	0,0	27	-
55	Paleostani	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	+
59	Koumaria	35	100,0	0	0,0	0	0,0	35	+
65	Kelemitsi	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	+
70	Trikorfos	20	95,2	1	4,8	0	0,0	21	+
Total bovins		478	80,9	97	16,4	16	2,7	592	
% moyen bovins			82,7		13,5		3,0		

Tableau 29. Résultats du test IFI contre *B. major* pour les sérums de bovins (par localité).

Légende : idem Tabl. 24

4.2.3.3. *Babesia bigemina* et *Babesia bovis*

B. bigemina et *B. bovis*, les deux babésies de bovins transmises par la même tique, du genre *Boophilus*, semblent relativement fréquentes en Macédoine (Diag. 37 & 38).

B. bigemina serait présente dans 18 localités, où 15,2% des animaux examinés y présentent des anticorps à des titres élevés contre cette babésie (Tabl. 26).

B. bovis serait présente dans 15 localités, où 21,6% des animaux possèdent des anticorps spécifiques (Tabl. 27).

Dans 13 localités, les bovins montraient des anticorps contre les deux espèces de babésies. Dans deux localités, nous avons décelé des animaux qui avaient des anticorps à des titres élevés contre *B. bovis* et à des titres bas contre *B. bigemina*. Enfin, dans 5 localités, les titres d'anticorps anti-*B. bigemina* étaient positifs et ceux contre *B. bovis* douteux ou négatifs.

B. annulatus infestait les animaux dans 10 des 13 localités "positives" pour les deux babésies, ainsi que dans les 2 localités "positives" pour *B. bovis*. Dans la dernière localité où cette tique était présente (Kehro-kampos), un seul des 5 animaux examinés possédait des titres douteux contre les deux babésies en question. Aucun *B. annulatus* n'a été récolté dans les 5 localités où les bovins présentaient des titres positifs uniquement contre *B. bigemina*.

4.2.3.4. *Babesia divergens*

B. divergens se révèle très rare. Seuls 16 animaux provenant de 9 lieux différents présentaient des titres d'anticorps positifs contre cette babésie (Tabl. 28, Diag. 37 & 38). Toutefois, la présence, chez la plupart de ces animaux, d'anticorps à des titres plus élevés contre d'autres babésies, nous fait penser qu'un certain nombre de ces titres élevés sont dus à des réactions croisées (§ 4.2.2.).

I. ricinus, le vecteur de *B. divergens* en Europe tempérée, est pourtant présent dans 2/3 des 33 localités où nous avons effectué notre étude sérologique. Il n'existe pas de correspondance entre la présence d'*I. ricinus* et les titres élevés contre *B. divergens*.

4.2.3.5. *Babesia major*

Des anticorps formés contre *B. major* ont été détectés chez les bovins dans 10 des 33 lieux où nous avons effectué notre enquête sérologique. Près de 5% des individus examinés, soit 28 animaux, étaient séropositifs (Tabl. 29, Diag. 37 & 38). Pour ce parasite également, nous pensons que certains titres élevés sont dus à des réactions croisées. Cependant, les titres élevés contre *B. major*, accompagnés de réactions moins importantes contre les autres babésies, nous laissent croire que dans certaines localités (Zervi, Ahladohori, Ano Apostoli, Kalamitsi) le parasite est certainement présent. Dans 8/10 des localités, y compris les 4 précitées, nous avons également détecté des anticorps anti-*T. orientalis* qui, en Europe tempérée, est aussi transmise par le même vecteur, *H. punctata*.

H. punctata était présente en automne dans toutes les localités où des animaux montraient des anticorps contre *B. major*, à l'exception d'Eleoussa et d'Ahladohori. Dans ce dernier lieu, les animaux avaient déjà réintégré l'étable au moment de notre visite.

4.2.4. Répartition des titres d'anticorps par classe d'âge

Nous avons étudié la répartition des titres d'anticorps par classe d'âge. Comme la distribution des âges n'a pas été la même dans toutes les régions, nous avons pris en considération uniquement les animaux des localités où au minimum un animal était séropositif ou douteux pour le parasite considéré.

Pour *T. orientalis*, nous observons une diminution du nombre d'animaux négatifs avec l'âge (Tabl. 30a). La différence est frappante si l'on compare les animaux jeunes ou plus âgés que 2 ans.

En analysant plus en détail les jeunes (≤ 2 ans), les animaux douteux ou positifs augmentent en nombre avec l'âge. Sur 49 veaux testés (≤ 1 an), 39 (79,6%) ne présentaient aucun anticorps, 4 (8,2%) étaient douteux et 6 (12,2%) étaient positifs. Sur 55 génisses analysées (> 1 an), 27 (49,1%) étaient négatifs, 8 (14,5%) étaient douteux et 20 (36,4%) étaient positifs.

Pour *T. annulata* et *B. divergens*, les différences entre les classes d'âge sont faibles. Ce résultat doit être interprété avec prudence car le nombre d'animaux présentant des anticorps est minime (Tabl. 30bc).

Pour *B. bigemina* et *B. bovis*, nous n'observons pas de différences importantes de titres d'anticorps en fonction de l'âge des bovins (Tabl. 30de). Cependant, la première classe d'âge (≤ 2 ans) possède le plus grand pourcentage d'animaux séronégatifs.

Pour *B. major*, le nombre de bovins présentant des anticorps diminue avec l'âge (Tabl. 30f).

4.2.5. Evolution des titres d'anticorps

Dans quelques localités, nous avons pu répéter les tests sérologiques chez certains bovins, ce qui nous a permis d'établir l'évolution des titres au cours du temps.

4.2.5.1. Localités visitées en avril 1984 et en septembre 1984

A Ano Apostoli, Agios Markos et Eleoussa, nous avons effectué des prélèvements sanguins pour des tests sérologiques en avril et en septembre 1984.

a

T. orientalis

Age	T. orientalis			Total
	négatif	douteux	positif	
=<2 ans	66	12	26	104
	63.5	11.5	25.0	100.0
2-5 ans	33	27	65	125
	26.4	21.6	52.0	100.0
6-9 ans	36	36	68	140
	25.7	25.7	48.6	100.0
>9 ans	20	23	73	116
	17.2	19.8	62.9	100.0
Total	155	98	232	485
%	32.0	20.2	47.8	100.0

b

T. annulata

Age	T. annulata			Total
	négatif	douteux	positif	
=<2 ans	73	2	2	77
	94.6	2.6	2.6	100.0
2-5 ans	83	9		92
	90.2	9.8		100.0
6-9 ans	92	8	2	102
	90.2	7.8	2.0	100.0
>9 ans	47	3	5	55
	85.5	5.5	9.1	100.0
Total	295	22	9	326
%	90.5	6.7	2.8	100.0

c

B. divergens

Age	B. divergens			Total
	négatif	douteux	positif	
=<2 ans	75	23	5	103
	72.8	22.3	4.9	100.0
2-5 ans	86	27	4	117
	73.5	23.1	3.4	100.0
6-9 ans	92	25	6	123
	74.8	20.3	4.9	100.0
>9 ans	76	14		90
	84.4	15.6		100.0
Total	329	89	15	433
%	76.0	20.6	3.5	100.0

Tableau 30. Distribution des sérums de bovins négatifs, douteux et positifs

d

B. bigemina

Age	négatif	douteux	positif	Total
<2 ans	81	19	22	122
	66.4	15.6	18.0	100.0
2-5 ans	64	48	20	132
	48.5	36.4	15.2	100.0
6-9 ans	68	51	22	141
	48.2	36.2	15.6	100.0
>9 ans	71	48	16	135
	52.6	35.6	11.9	100.0
Total	284	166	80	530
%	53.6	31.3	15.1	100.0

e

B. bovis

Age	négatif	douteux	positif	Total
<2 ans	76	9	22	107
	71.0	8.4	20.6	100.0
2-5 ans	68	18	28	114
	59.6	15.8	24.6	100.0
6-9 ans	62	26	45	133
	46.6	19.5	33.8	100.0
>9 ans	48	22	26	96
	50.0	22.9	27.1	100.0
Total	254	75	121	450
%	56.4	16.7	26.9	100.0

f

B. major

Age	négatif	douteux	positif	Total
<2 ans	77	18	15	110
	70.0	16.4	13.6	100.0
2-5 ans	76	16	8	100
	76.0	16.0	8.0	100.0
6-9 ans	86	15	4	105
	81.9	14.3	3.8	100.0
>9 ans	97	11	1	109
	89.0	10.1	0.9	100.0
Total	336	60	28	424
%	79.2	14.2	6.6	100.0

par classe d'âge pour les 6 piroplasmes.

Le nombre d'animaux possédant des anticorps anti-*T. orientalis* augmente dans les deux localités où certains animaux en présentaient déjà en avril (Tabl. 31a). Seul un animal, à Ano Apostoli, positif en avril est devenu négatif en septembre.

Le nombre d'animaux ayant réagi à *B. bovis* augmente dans les trois localités (Tabl. 32a). A Ano Apostoli et Eleoussa nous assistons également à une augmentation du nombre d'animaux positifs à *B. bigemina*, alors qu'à Agios Markos, c'est le nombre d'animaux douteux qui augmente, aux dépens d'animaux positifs et négatifs (Tabl. 33a).

Les changements des titres d'anticorps anti-*B. divergens* sont mineurs et vraisemblablement dus à des réactions croisées avec d'autres *Babesia* (Tabl. 34a).

La prévalence des animaux possédant des anticorps anti-*B. major* est augmentée à Ano Apostoli et Eleoussa (Tabl. 35a). Dans cette dernière localité, l'augmentation provient apparemment de réactions croisées (présence d'anticorps anti-*B. bigemina* et anti-*B. bovis*).

4.2.5.2. Localités visitées en septembre-octobre 1984 et en mai-juillet 1985

Pendant les périodes septembre-octobre 1984 et mai-juillet 1985, nous avons prélevé du sang à des bovins dans 11 localités pour effectuer des tests sérologiques (Ano Klines, Agios Vartholomeos, Zervi, Ahladohori, Ano Apostoli, Vathi, Agios Markos, Eleoussa, Nea Malgara, Kalamitsi, Trikorfos).

Le nombre d'animaux possédant des anticorps anti-*T. orientalis* a généralement augmenté ou est resté stable durant ce laps de temps (Tabl. 31b). Seul un animal (à Kalamitsi) montrant des anticorps en automne 1984, s'était négativé au printemps 1984 (Toutefois, cet animal fut très positif à une troisième sérologie effectuée en octobre 1986).

L'évolution des anticorps anti-*B. bovis* et *B. bigemina* diffère selon la localité (Tabl. 32b & 33b). A Ahladohori et à Agios Markos, le nombre d'animaux positifs, aussi bien pour *B. bovis* que pour *B. bigemina*, augmente. Nous assistons à une diminution des animaux présentant des anticorps contre les deux parasites à Kato Klines, Ano Apostoli, Vathi et Trikorfos, localités où *B. annulatus* n'a pas été récolté durant ces deux saisons.

Les titres d'anticorps anti-*B. divergens* restent similaires (Tabl. 34b). La légère hausse observée à Agios Markos est probablement due à l'élévation des titres d'anticorps anti-*B. bigemina* et *B. bovis* dans cette localité.

Nous observons une chute des titres d'anticorps anti-*B. major* dans presque toutes les localités où des animaux s'avéraient positifs contre ce piropasme en automne 1984 (Tabl. 35b).

a				avril 1984				septembre 1984			
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif
Ano Apostoli	9 34.6	6 23.1	11 42.3	26 100.0	7 26.9	6 23.1	13 50.0				
Agios Markos	8 42.1	5 26.3	6 31.6	19 100.0	4 21.1	4 21.1	11 57.9				
Eleoussa	10 100.0			10 100.0	10 100.0						
Total	27 49.1	11 20.0	17 30.9	55 100.0	21 38.2	10 18.2	24 43.6				

b				septembre-octobre 1984				mai-juillet 1985			
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif
Kato Klines	2 66.7		1 33.3	3 100.0	2 66.7		1 33.3				
Agios Vartholomeos	1 50.0		1 50.0	2 100.0		1 50.0	1 50.0				
Zervi	3 27.3	3 27.3	5 45.5	11 100.0	1 9.1	3 27.3	7 63.6				
Ahladochori	2 33.3	2 33.3	2 33.3	6 100.0		2 33.3	4 66.7				
Ano Apostoli	6 26.1	5 21.7	12 52.2	23 100.0	2 8.7	5 21.7	16 69.6				
Vathi	6 50.0	2 16.7	4 33.3	12 100.0	5 41.7	4 33.3	3 25.0				
Agios Markos	3 17.6	3 17.6	11 64.7	17 100.0	3 17.6		14 82.4				
Eleoussa	4 100.0			4 100.0	4 100.0						
Nea Malgara	5 100.0			5 100.0	5 100.0						
Kelamitsi	2 40.0		3 60.0	5 100.0	3 60.0		2 40.0				
Trikorfos	2 25.0		6 75.0	8 100.0	1 12.5		7 87.5				
Total	36 37.5	15 15.6	45 46.9	96 100.0	26 27.1	15 15.6	55 57.3				

Tableau 31. Evolution du nombre de bovins sérologiquement positifs ou douteux pour *T. orientalis* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
 a. entre avril et septembre 1984, et
 b. entre septembre-octobre 1984 et mai-juillet 1985.

a

Localités	avril 1984			Total	septembre 1984		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Ano Apostoli	18 66.7	4 14.8	5 18.5	27 100.0	14 51.9	7 25.9	6 22.2
Agios Markos	8 42.1	5 26.3	6 31.6	19 100.0	3 15.8	6 31.6	10 52.6
Eleoussa	7 70.0	2 20.0	1 10.0	10 100.0	4 40.0		6 60.0
Total	33 58.9	11 19.6	12 21.4	56 100.0	21 37.5	13 23.2	22 39.3

b

Localités	septembre-octobre 1984			Total	mai-juillet 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Kato Klines	2 66.7		1 33.3	3 100.0	3 100.0		
Agios Vartholomeos	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Zervi	9 81.8	2 18.2		11 100.0	10 90.9	1 9.1	
Ahladohari	6 100.0			6 100.0	4 66.7	1 16.7	1 16.7
Ano Apostoli	11 45.8	7 29.2	6 25.0	24 100.0	18 75.0	4 16.7	2 8.3
Vathi	11 91.7	1 8.3		12 100.0	12 100.0		
Agios Markos	3 17.6	6 35.3	8 47.1	17 100.0	2 11.8	5 29.4	10 58.8
Eleoussa		1 25.0	3 75.0	4 100.0	1 25.0		3 75.0
Nea Malgara	5 100.0			5 100.0	4 80.0	1 20.0	
Kalamitsi	4 80.0	1 20.0		5 100.0	5 100.0		
Trikorfos	8 100.0			8 100.0	8 100.0		
Total	61 62.9	18 18.6	18 18.6	97 100.0	69 71.1	12 12.4	16 16.5

Tableau 32. Evolution du nombre de bovins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. bovis* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
a. entre avril et septembre 1984, et
b. entre septembre-octobre 1984 et mai-juillet 1985.

a

avril 1984

septembre 1984

Localités	avril 1984			Total	septembre 1984		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Ano Apostoli	18 69.2	8 30.8		26 100.0	9 34.6	13 50.0	4 15.4
Agios Markos	9 47.4	6 31.6	4 21.1	19 100.0	8 42.1	10 52.6	1 5.3
Eleoussa	2 20.0	7 70.0	1 10.0	10 100.0	5 50.0	1 10.0	4 40.0
Total	29	21	5	55	22	24	9
%	52.7	38.2	9.1	100.0	40.0	43.6	16.4

b

septembre-octobre 1984

mai-juillet 1985

Localités	septembre-octobre 1984			Total	mai-juillet 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Kato Klines	1 33.3	1 33.3	1 33.3	3 100.0	2 66.7	1 33.3	
Aglos Vartholomeos	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Zervi	6 54.5	4 36.4	1 9.1	11 100.0	9 81.8	1 9.1	1 9.1
Ahladohori	6 100.0			6 100.0	3 50.0	1 16.7	2 33.3
Ano Apostoli	7 30.4	12 52.2	4 17.4	23 100.0	15 65.2	8 34.8	
Vathi	4 33.3	7 58.3	1 8.3	12 100.0	6 50.0	6 50.0	
Agios Markos	6 47.1	9 52.9		17 100.0	4 23.5	11 64.7	2 11.8
Eleoussa	1 25.0	1 25.0	2 50.0	4 100.0		2 50.0	2 50.0
Nea Malgara	5 100.0			5 100.0	2 40.0	3 60.0	
Kalamitsi	3 60.0	2 40.0		5 100.0	5 100.0		
Trikorfos	3 37.5	3 37.5	2 25.0	8 100.0	6 75.0	2 25.0	
Total	46	39	11	96	54	35	7
%	47.9	40.6	11.5	100.0	56.3	36.5	7.3

Tableau 33. Evolution du nombre de bovins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. bigemina* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
a. entre avril et septembre 1984, et
b. entre septembre-octobre 1984 et mai-juillet 1985.

		avril 1984			septembre 1984			
Localités		négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	
Ano Apostoli		23	2	1	26	23	3	
	%	88.5	7.7	3.8	100.0	88.5	11.5	
Agios Markos		16	2	1	19	15	4	
	%	84.2	10.5	5.3	100.0	78.9	21.1	
Eleoussa		10			10	6	4	
	%	100.0			100.0	60.0	40.0	
Total		49	4	2	55	44	11	
	%	89.1	7.3	3.6	100.0	80.0	20.0	
		septembre-octobre 1984			mai-juillet 1985			
Localités		négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif
Kato Klines		2		1	3	3		
	%	66.7		33.3	100.0	100.0		
Agios Vartholomeos		2			2	2		
	%	100.0			100.0	100.0		
Zervi		7	4		11	9	2	
	%	63.6	36.4		100.0	81.8	18.2	
Ahladohori		5	1		6	4	2	
	%	83.3	16.7		100.0	66.7	33.3	
Ano Apostoli		20	4		24	22	2	
	%	83.3	16.7		100.0	91.7	8.3	
Vathi		5	7		12	10	2	
	%	41.7	58.3		100.0	83.3	16.7	
Agios Markos		14	3		17	12	4	1
	%	82.4	17.6		100.0	70.6	23.5	5.9
Eleoussa		2	1	1	4	2	1	1
	%	50.0	25.0	25.0	100.0	50.0	25.0	25.0
Nea Margara		5			5	5		
	%	100.0			100.0	100.0		
Kalamitsi		4	1		5	5		
	%	80.0	20.0		100.0	100.0		
Trikorfos		7	1		8	8		
	%	87.5	12.5		100.0	100.0		
Total		73	22	2	97	82	13	2
	%	75.3	22.7	2.1	100.0	84.5	13.4	2.1

Tableau 34. Evolution du nombre de bovins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. divergens* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
 a. entre avril et septembre 1984, et
 b. entre septembre-octobre 1984 et mai-juillet 1985.

a

avril 1984

septembre 1984

Localités	avril 1984			Total	septembre 1984		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Ano Apostoli	21 91.3	1 4.3	1 4.3	23 100.0	12 52.2	4 17.4	7 30.4
Agios Markos	17 89.5	2 10.5		19 100.0	18 94.7	1 5.3	
Eleoussa	9 90.0	1 10.0		10 100.0	5 50.0	3 30.0	2 20.0
Total	47 90.4	4 7.7	1 1.9	52 100.0	35 67.3	8 15.4	9 17.3

b

septembre-octobre 1984

mai-juillet 1985

Localités	septembre-octobre 1984			Total	mai-juillet 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Kato Klines	2 66.7		1 33.3	3 100.0	3 100.0		
Agios Vartholomeos	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Zervi	6 54.5	3 27.3	2 18.2	11 100.0	9 81.8	1 9.1	1 9.1
Ahladohori	6 100.0			6 100.0	5 83.3	1 16.7	
Ano Apostoli	11 45.8	7 29.2	6 25.0	24 100.0	19 79.2	5 20.8	
Vathi	12 100.0			12 100.0	12 100.0		
Agios Markos	16 94.1	1 5.9		17 100.0	14 82.4	3 17.6	
Eleoussa	3 75.0		1 25.0	4 100.0	2 50.0	1 25.0	1 25.0
Nea Malgara	5 100.0			5 100.0	5 100.0		
Kalanitsi	3 60.0		2 40.0	5 100.0	5 100.0		
Trikorfos	4 50.0	3 37.5	1 12.5	8 100.0	7 87.5	1 12.5	
Total	70 72.2	14 14.4	13 13.4	97 100.0	83 85.6	12 12.4	2 2.1

Tableau 35. Evolution du nombre de bovins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. major* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
 a. entre avril et septembre 1984, et
 b. entre septembre-octobre 1984 et mai-juillet 1985.

4.2.5.3. Localités visitées en octobre-novembre 1986

En automne 1986, nous avons visité quelques localités où des animaux séropositifs aux *Theileria* avaient été décélés précédemment (Zervi, Vathi, Makrinitza, Polineri, Lekani, Elafohori, Haidefto, Agios Mamas, Nea Redestos, Kalamitsi) et nous avons répété la sérologie pour les theileries.

Tous les animaux positifs ou douteux pour *T. orientalis* au printemps ou en été 1985 étaient positifs ou douteux en automne 1986.

Les titres obtenus contre *T. annulata* aux prélèvements successifs étaient similaires, négatifs ou douteux. Nous n'avons malheureusement pu retrouver aucun des 9 animaux, séropositifs pour *T. annulata* en 1985, ayant tous été entretemps vendus ou abattus.

4.3. Détection directe des piroplasmes chez les bovins

Durant notre étude sérologique, nous avons effectué des frottis sanguins chez les animaux suspectés cliniquement de piroplasmose. Les animaux 10112 et 10212 de Polikastro, 10629 d'Elafohori, 10135 et 10235 de Kokkinohori, et 13951 et 14051 d'Eleoussa étaient suspectés de babésiose, alors que les animaux 10133 et 10233 d'Ano Pontolivado l'étaient de theilériose.

Nous avons également recherché des theileries chez des bovins qui avaient présenté des anticorps contre les theileries.

Les résultats de l'examen des frottis figurent dans les tableaux 36 et 37.

4.3.1. Détection et détermination des *Theileria*

Des *Theileria* ont été observés dans les frottis sanguins de 30 des 50 animaux examinés (Tabl. 36). La parasitémie était faible, ne dépassant jamais 1%. Aucun des animaux ne démontrait de signes cliniques. Nous n'avons observé aucun hématozoaire dans les frottis de deux bovins d'Ano Pontolivado pourtant suspectés de theilériose clinique auparavant.

Nous avons observé un grand polymorphisme des formes des parasites (Pl. 6). Les formes fuselées allongées ou trapues, oblongues et en massue étaient majoritaires, sauf chez certains animaux d'Elafohori où les formes rondes et ovales étaient les plus nombreuses (Tabl. 36). Leur taille se situait entre 1 et 2 μm (Tabl. 37). La morphologie ainsi que la présence d'anticorps contre *T. orientalis* sont en faveur de cette theilérie. Nous n'avons toutefois pas distingué dans les globules rouges parasités la petite bare et le voile, structures intraérythrocytaires, caractéristiques de *T. orientalis*. Quelques rares structures sombres, faiblement colorées, ressemblant aux voiles, ont été observées uniquement dans les frottis des animaux de Zervi (Pl. 6vw).

Nous avons observé de nombreuses formes rondes et ovales, dans leur majorité de petite taille (0,7-1,3 μm), chez les animaux d'Elafohori présentant de hauts titres d'anticorps contre *T. orientalis* et *T. annulata* (Pl. 6a-h). Il s'agit probablement d'infections mixtes dues aux deux espèces de theiléries.

4.3.2. Détection des anticorps anti-*T. orientalis* et présence de *Theileria*

Pour 43 bovins au total, nous avons préparé des frottis sanguins et avons également effectué un test sérologique. Nous avons mis en évidence des *Theileria* chez 25 des 30 animaux séropositifs pour *T. orientalis* et chez 6 des 7 animaux sérologiquement douteux. Aucun des 6 animaux séronégatifs n'était porteur de theiléries (Tab. 36).

4.3.3. Détection et détermination des *Babesia*

Nous avons mis en évidence des *Babesia* uniquement chez un des deux animaux d'Eleoussa, qui, malades, avaient reçu, une semaine avant notre visite, un traitement piroplasmicide. Nous avons détecté dans le frottis de ce bovin (14051) une forme simple et une forme en double poire, d'une taille d'environ 2x1 μm par parasite, ce qui correspond aux dimensions de *B. bovis*. En sérologie, l'animal présentait des anticorps contre *B. bigemina*.

Nous n'avons jamais observé de babésies dans les frottis des autres animaux suspectés atteints de babésiose. Notons que les bovins 10629 d'Elafohori et 13951 d'Eleoussa présentaient de hauts titres d'anticorps anti-*B. bigemina* et *B. bovis*.

4.4. Cas cliniques de piroplasmoses chez les bovins

Pendant notre travail sur le terrain, nous n'avons pas observé de cas cliniques de piroplasmoses. Nous avons toutefois eu l'occasion d'examiner des animaux en convalescence qui avaient souffert d'infection dans les jours ou semaines précédentes et avaient reçu un traitement approprié.

4.4.1. Cas isolés

Kato Klins : Une vache de phénotype "Brune de Suisse" de 4 ans (10101) avait montré en août 1984 des signes cliniques de piroplasmose; elle guérit à la suite d'un traitement spécifique. L'animal sortait rarement au pâturage.

Localité	Animal	Date	Titres Ac		Mérozoïtes de <i>Theileria</i>			
			T. orient.	T. annul.	Présence	rnd., ovi.*	Formes (sl.r., mas. fsl.all., obl.)	
Zervi	12905	1.10.86	320	neg	+++	+	+++	+++
	13105	1.10.86	640	neg	+++	+	+++	+++
Polikastro	10112	5.10.84	?	?	-	-	-	-
	10212	5.10.84	?	?	++	+	+	++
Vathi	10516	30.9.86	80/160	neg	++	++	+	++
	10616	30.9.86	640	60	+	+	+	+
	10716	30.9.86	180	neg	+	-	+	-
	11216	30.9.86	80	neg	++	+	+	+
Makrinitsa	10318	30.9.86	neg	80	-	-	-	-
	10418	30.9.86	neg	neg	-	-	-	-
	10518	30.9.86	neg	neg	-	-	-	-
	10736	29.9.86	320/640	80	++	+	-	++
Polineri	11126	29.9.86	320	neg	+++	++	++	++
	11226	29.9.86	180	neg	-	-	-	-
	11326	29.9.86	160/320	60	+++	++	++	++
	11426	29.9.86	80/160	neg	+	+	+	+
	11526	29.9.86	320	neg/80	++	+	+	+
	10127	27.9.86	180	neg	-	-	-	-
Lekani	10227	27.9.86	320	neg	-	-	-	-
	10427	27.9.86	640	80	+	-	+	-
	10527	27.9.86	320	80	+	-	+	-
	10627	27.9.86	320/640	80	+	+	-	-
	10727	27.9.86	180	80	-	-	-	-
	10827	27.9.86	320	neg/80	-	-	-	-
	10927	27.9.86	80	neg	++	-	++	++
	10629	26.6.85	640	640	+++	+++	++	+
Elafohori	10929	2.10.86	160	neg/80	+	+	-	+
	11029	2.10.86	640	320	+++	+++	++	-
	11129	2.10.86	320/640	640	+++	+++	++	++
	11229	2.10.86	320	neg	++	+	++	+
	11329	2.10.86	320	neg	++	+	++	+
	11429	2.10.86	1280	840	+++	+++	++	+
Haidello	10431	2.10.86	?	?	-	-	-	-
	10531	2.10.86	?	?	+	+	+	-
	10631	2.10.86	?	?	-	-	-	-
	10731	2.10.86	?	?	-	-	-	-
	10831	2.10.86	?	?	-	-	-	-
Ano Pentolivado	10133	28.9.86	80	80	-	-	-	-
	10233	28.9.86	neg	neg	-	-	-	-
Ag. Mamas	10136	3.10.86	160	neg	+	-	+	-
	10236	3.10.86	640	neg	+	-	-	+
	10336	3.10.86	320	neg	+	-	-	+
Nea Redestos	10149	3.10.86	160	neg	+++	+	++	+++
	10349	3.10.86	80	neg	+	-	+	-
	10549	3.10.86	80	neg	+	-	+	+
Eleoussa	13951	25.9.84	neg	neg	-	-	-	-
	14051	25.9.84	neg	neg	-**	-	-	-
Kalamitsi	10165	1.10.86	640/1280	neg	++	+	++	+
	10265	1.10.86	180	neg	++	+	++	++
	10565	1.10.86	320	neg/80	++	-	++	+

* pour les abréviations se référer au Tabl. 37

** présence de *Babesia*Tableau 36. Présence et fréquence des différentes formes de mérozoïtes de *Theileria* chez les bovins.

Localité	Animal	Mérozoïtes de <i>Theileria</i>		
		ronde, ovale	fusélee trap. en massue	fusélee all. oblongue
Zervi	12905	1,4x1,1 (+)	1,0-2,0x0,5-0,7 (+++)	1,3-1,9x0,3-0,5 (+++)
	13105	1,5x1,4 (+)	1,6-1,8x0,6-0,6 (+++)	1,2-1,8x0,3-0,6 (+++)
Polikastro	10212	1,2x1,1 (+)	1,4x0,8 (+)	1,4-1,7x0,3-0,6 (++)
Valhi	10518	1,2-1,5x1,0-1,2 (++)	1,5x1,0 (+)	1,3-1,5x0,4-0,5 (++)
	10616	1,2x0,8 (+)	1,1x0,6 (+)	1,2x0,4 (+)
	10716		1,3x0,6 (+)	
	11216	1,0x0,8 (+)	0,9x0,6 (+)	1,1x0,4 (+)
Polineri	10726	1,5x1,2 (+)		1,2-1,6x0,3-0,4 (++)
	11126	1,0-1,2x0,8-0,9 (++)	1,2-1,5x0,6-0,8 (++)	1,6-2,0x0,3-0,4 (++)
	11326	1,1-1,2x0,9-1,0 (++)	1,2-1,5x0,6-0,9 (++)	1,0-1,3x0,3-0,5 (++)
	11426	1,3x0,7 (+)	1,4x0,8 (+)	
	11526	1,0x0,8 (+)	1,4x1,0 (+)	1,8x0,3 (+)
Lekani	10427		1,3x0,9 (+)	
	10527		1,2x0,8 (+)	
	10627	1,1x0,9 (+)		
	10927		1,2-1,5x0,9-1,0 (++)	1,3-1,4x0,3-0,5 (++)
Elafohori	10629	1,0-1,1x0,9-1,0 (+++)	1,2-1,3x0,7-0,6 (++)	1,2x0,5 (+)
	10929	0,9x0,7 (+)		1,5x0,3 (+)
	11029	0,7-1,3x0,7-1,2 (+++)	1,0-1,5x0,8-0,9 (++)	
	11129	0,8-1,3x0,6-1,0 (+++)	1,1-1,2x0,6-0,8 (++)	1,1-1,5x0,3-0,4 (++)
	11229	1,0x0,8 (+)	1,5x1,0 (+)	1,3x0,4 (+)
	11329	1,0x0,8 (+)	1,0-1,5x0,6-0,9 (++)	
	11429	0,9-1,2x0,6-1,0 (+++)	1,1-1,5x0,7-0,8 (++)	1,5x0,3 (+)
Haidetto	10531	1,2x1,0 (+)	1,3x1,0 (+)	
Ag. Mamas	10138		1,6-1,8x1,0-1,2 (+)	
	10238			1,3x0,4 (+)
	10338			1,2-1,3x0,4-0,5 (+)
Nea Redestlos	10149	1,0x0,8 (+)	1,4-1,9x0,6-1,2 (++)	1,6-2,3x0,3-0,5 (+++)
	10349		1,5x0,7 (+)	
	10549		1,7x0,9 (+)	2,2x0,7 (+)
Kalamitsi	10165	1,3x1,1 (+)	1,3-1,4x0,7-1,0 (++)	1,4x0,6 (+)
	10265	1,3x1,0 (+)	1,2x0,6 (+)	1,3-1,5x0,5-0,6 (++)
	10565		1,2-1,3x0,8-1,0 (++)	1,2-1,8x0,4-0,5 (+)

Tableau 37. Forme et taille des mérozoïtes de *Theileria* chez les bovins.

Légende : +++ parasitémie moyenne (1/1000-1/100)
 ++ parasitémie faible (1/10000-1/1000)
 + parasitémie très faible ($\leq 1/10000$)
 - parasite non détecté

Le test sérologique, effectué en septembre 1984, a révélé des titres d'anticorps contre les 4 babésies.

Agrosikia : Une génisse de phénotype "Friesian-Holstein" (10110) a contracté la piroplasmose en avril 1985, à sa première sortie au pâturage. L'animal était infesté de *B. annulatus* pendant nos visites en mai et en juin. En juin, cette génisse présentait un titre d'anticorps très élevé contre *B. bovis*. Tous les animaux testés en provenance de cette localité présentaient des titres positifs ou douteux contre *B. bovis* et *B. bigemina*.

Agios Markos : Une génisse de phénotype "Friesian-Holstein" (11417) est décédée en août 1984 d'une piroplasmose aigüe. En avril 1984, elle était un des rares animaux qui ne possédaient pas d'anticorps contre chacun des piroplasmes. En avril et en septembre 1984, nous avons récolté plusieurs *Boophilus* sur les deux troupeaux du village.

Eleoussa : La semaine précédant notre visite en septembre 1984, un veau (14051) et une génisse (13951), les deux de phénotype "Friesian-Holstein", avaient manifesté des signes cliniques de piroplasmose. Des formes de *Babesia* ont été mises en évidence dans le frottis sanguin du veau (§ 4.3.3.). Aux tests sérologiques, les deux animaux ont présenté des anticorps anti-*B. bigemina*, la génisse également anti-*B. bovis*.

4.4.2. Epizooties

Adriani : Au début juin 1985, peu avant notre visite, une épizootie de piroplasmose éclatait pour la première fois dans cette localité. Tous les troupeaux qui fréquentaient les pâturages autour du village furent touchés. Des cas mortels se sont déclarés. Tous les animaux d'un troupeau inspecté possédaient des anticorps contre *B. bigemina* et *B. bovis*. Selon le récit des paysans, ces animaux n'avaient jamais été auparavant parasités par *B. annulatus*, qui infestait en nombre tous les bovins lors de nos examens.

4.5. Sérologie chez les petits ruminants

4.5.1. Interprétation des résultats

Le seuil de spécificité du test a été ajusté pour chaque antigène, selon les titres obtenus pour les sérums de contrôle. Ce seuil dépend de l'antigène et de l'espèce animale à laquelle appartient le sérum. Nous avons donc en détail :

Sérums des ovins:

<u>ANTIGÈNE</u>	<u>Négatif</u>	<u>Douteux</u>	<u>Positif</u>
<i>T. ovis</i>	<80	80, 80/160	≥160
<i>B. ovis</i>	<80 <160	80, 80/160 160, 160/320	≥160 ≥320
<i>B. motasi</i>	<80 <160 ≤160 <640	80, 80/160 160, 160/320 160/320	≥160 ≥320 ₂ ≥320 ₃ ≥640 ₄
<i>B. crassa</i>	<80 <160	80, 80/160 160, 160/320	≥160 ≥320 ₅

Sérums des caprins:

<u>ANTIGÈNE</u>	<u>Négatif</u>	<u>Douteux</u>	<u>Positif</u>
<i>T. ovis</i>	<80	80, 80/160	≥160
<i>B. ovis</i>	≤80 ≤160	80/160, 160 160/320	>160 ≥320 ₆
<i>B. motasi</i>	<80 <160 <320 <640	80, 80/160 160, 160/320 320	≥160 ≥320 ₂ >320 ₃ ≥640 ₄
<i>B. crassa</i>	<80 <160 ≤160	80, 80/160 160, 160/320 160/320	≥160 ≥320 ₂ ≥320 ₇

1. Si le titre sur *B. motasi* ≥1280 ou sur *B. crassa* ≥1280

2. Si le titre sur *B. ovis* ≥1280

3. Si le titre sur *B. crassa* ≥640

4. Si le titre sur *B. crassa* ≥1280

5. Si le titre sur *B. motasi* ≥640 ou sur *B. ovis* ≥1280

6. Si le titre sur *B. motasi* ≥1280

7. Si le titre sur *B. motasi* ≥640

4.5.2. Corrélation des titres

En utilisant toujours le coefficient de corrélation de rang de Spearman (SRC), nous constatons une forte corrélation entre les titres obtenus sur *B. motasi* et *B. crassa*, et une corrélation moins importante entre les titres obtenus sur les deux piroplasmés précités et *B. ovis*, et ceci aussi bien pour les moutons que pour les chèvres (Tabl. 38 & 39).

Coefficient de corrélation de rang de Spearman
Corrélations de double précision

T.ovis	B.ovis	B.motasi	B.crassa	
1.00	0.04	0.17	0.13	T.ovis
0.04	1.00	0.52	0.60	B.ovis
0.17	0.52	1.00	0.78	B.motasi
0.13	0.60	0.78	1.00	B.crassa

Tableau 38. Coefficients de corrélation de rang de Spearman obtenus par comparaison des titres de sérums d'ovins sur les différents antigènes pris deux à deux.

		B.crassa										Row
B.motasi	neg-	80-		160-		320-		640-		>=	Totals	
	neg	80	80	160	160	320	320	640	640	1280		1280
neg	300	28	36									364
neg-80	27	61	29	8	1							126
80	22	10	49	9	17	1						108
80-160		4	7	8	13	2	1					35
160	1		9	6	19	4	4		1			44
160-320					4	1	2					7
320					1	3	16		2			22
320-640							2	2	2	1		7
640							2	1	1	1	1	6
640-1280									2			2
Total N	350	103	130	31	55	11	27	3	6	4	1	721

Tableau 40. Tableau croisé des titres de sérums d'ovins sur *B. motasi* et *B. crassa*.

Coefficient de corrélation de rang de Spearman
Corrélations de double précision

T.ovis	B.ovis	B.motasi	B.crassa	
1.00	0.15	0.27	0.25	T.ovis
0.15	1.00	0.47	0.57	B.ovis
0.27	0.47	1.00	0.75	B.motasi
0.25	0.57	0.75	1.00	B.crassa

Tableau 39. Coefficients de corrélation de rang de Spearman obtenus par comparaison des titres de sérums de caprins sur les différents antigènes pris deux à deux.

B.motasi	B.crassa									
	neg	neg-		80-		160-		320-		Row
		80	80	160	160	320	320	640	640	Totals
neg	229	16	43		1					289
neg-80	11	27	18	3						59
80	6	11	53	7	8					85
80-160			8	6	4					18
160		1	3	2	12	3	5			26
160-320					3	1	1			5
320					1	1			1	3
320-640										0
640							2			2
Total N	246	55	125	18	29	5	8	0	1	467

Tableau 41. Tableau croisé des titres de sérums de caprins sur *B. motasi* et *B. crassa*.

Des tableaux croisés pour *B. motasi* et *B. crassa*, dans lesquelles la plupart des valeurs sont rassemblées sur la diagonale principale, confirment cette corrélation des titres (Tabl. 40 & 41). Pour 716 des 721 sérums d'ovins (99,3%) et 485 des 487 sérums de caprins (99,6%), testés sur les deux antigènes, la différence entre les deux titres ne dépasse pas une dilution.

La majorité des titres élevés contre *B. motasi* et *B. crassa* sont également élevés contre *B. ovis*; seuls quelques-uns font exception (Tabl. 42-45).

B. ovis	B. motasi										Row Totals
	neg	neg-80	80	80-160	160	160-320	320	320-640	640	640-1280	
neg	170	10	9	1	1	1	2				194
neg-80	23	11	4								38
80	42	16	16	1	5		4				84
80-160	14	4	7		4						29
160	42	20	14	5	2		1				84
160-320	7	3	6								16
320	23	23	21	4	6	1	1		1		80
320-640	3	6	8	3	4						24
640	22	12	13	8	10	2	5			1	73
640-1280	3	7	3	3	5	1	3				25
>=1280	14	14	7	10	7	2	6	7	5	1	73
Total N	363	126	108	35	44	7	22	7	6	2	720

Tableau 42. Tableau croisé des titres de sérums d'ovins sur *B. ovis* et *B. motasi*.

L'aspect des tableaux croisés pour chaque couple de babésies est similaire chez les ovins et chez les caprins.

Nous en déduisons qu'il existe sans doute des épitopes communs entre *B. motasi* et *B. crassa*, et dans une certaine mesure entre *B. ovis* et les deux espèces précédentes.

B. ovis	B. motasi								Row Totals	
	neg	80	80	160	160	320	320	640		640
neg	104	7	1	1	1	1				115
neg-80	14	6	1							21
80	55	12	9	1	3					80
80-160	16	3	5							24
160	34	13	17	2	2	1				69
160-320	8	1	7	1	1					18
320	27	6	19	1	5					58
320-640	1	1	3	2	1					8
640	10	7	16	4	3		1		1	42
640-1280	6			1						7
>=1280	13	3	7	5	10	3	2		1	44
Total N	288	59	85	18	26	5	3	0	2	486

Tableau 43. Tableau croisé des titres de sérums de caprins sur *B. ovis* et *B. motasi*.

		B. crassa											
B. ovis		neg-		80-	160-		320-		640-	>=	Row		
	neg	80	80	160	160	320	320	640	640	1280	1280	Totale	
neg		175	6	6		4		3					194
neg-80		22	11	4	1								38
80		47	13	16	1	3		2		2			84
80-160		14	4	9	2								29
160		40	14	21	1	6	1	1					84
160-320		6	2	7	1								16
320		17	19	29	3	9		3					80
320-640		3	4	9	4	3	1						24
640		17	10	17	7	10	6	5		1			73
640-1280		1	6	5	1	6	1	5					25
>=1280		7	14	7	10	14	2	8	3	4	3		73
Total N		349	103	130	31	55	11	27	3	6	4	1	720

Tableau 44. Tableau croisé des titres de sérums d'ovins sur *B. ovis* et *B. crassa*.

		B. crassa									
B. ovis		neg-		80-	160-		320-		Row		
	neg	80	80	160	160	320	320	640	640	Totals	
neg		104	4	4		3					115
neg-80		13	7	1							21
80		47	15	16		1		1			80
80-160		18	1	5							24
160		21	13	29	2	3		1			69
160-320		2	3	11	1	1					18
320		19	5	25	2	7					58
320-640		1		3	2	1	1				8
640		10	5	15	4	6		1			42
640-1280		4	1	1	1						7
>=1280		6	1	15	6	7	4	5			44
Total N		245	55	125	18	29	5	8	0	1	486

Tableau 45. Tableau croisé des titres de sérums de caprins sur *B. ovis* et *B. crassa*.

4.5.3. Résultats sérologiques

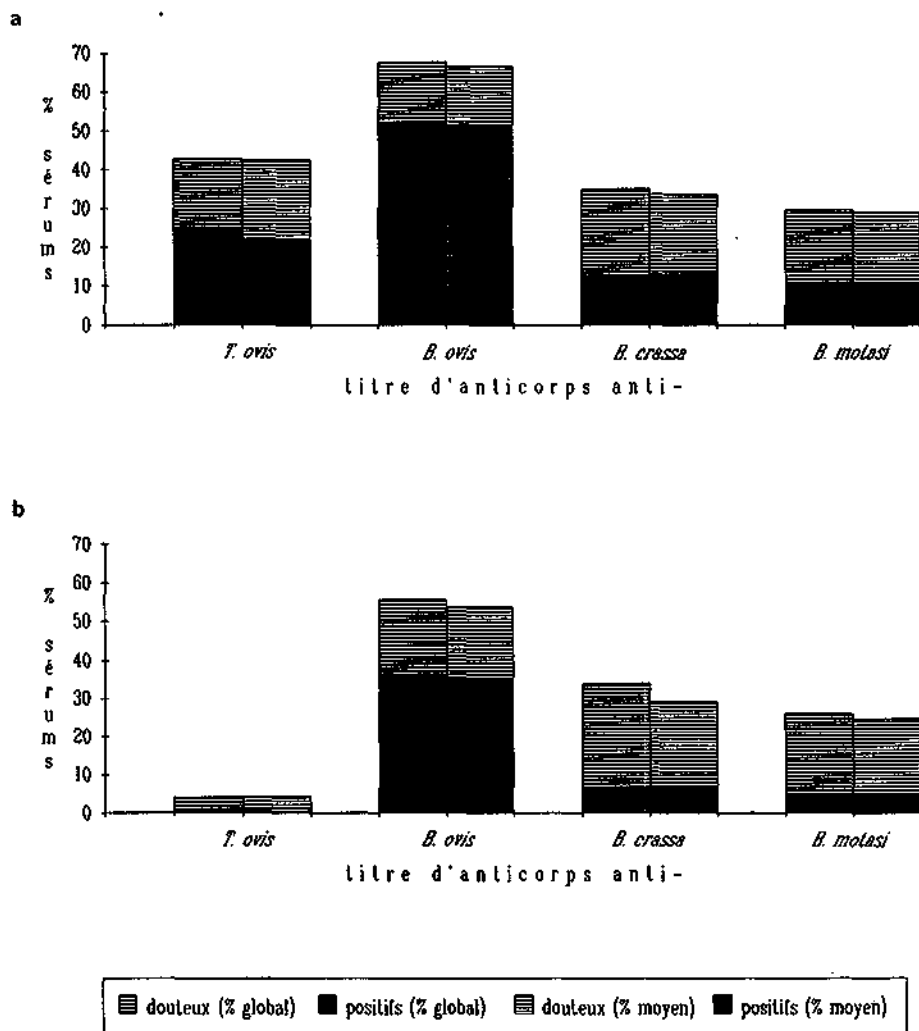


Diagramme 39. Fréquence des titres d'anticorps contre les différents piroplasmes
 a. chez les ovins et
 b. chez les caprins.

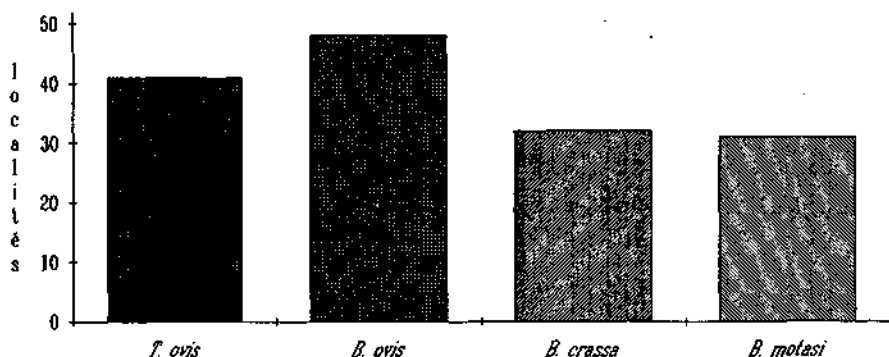


Diagramme 40. Nombre de localités où des petits ruminants séropositifs pour les différents piroplasmes sont présents.

4.5.3.1. *Theileria ovis* et *Babesia ovis*

Nous avons détecté des titres élevés d'anticorps anti-*T. ovis* dans les sérums des petits ruminants de 41 localités, et des titres modérés dans les sérums d'animaux de 8 des 52 localités où nous avons effectué notre enquête sérologique (Diag. 40). La quasi-totalité des animaux positifs était des ovins (Tabl. 46, Diag. 39). Nous avons détecté des anticorps anti-*T. ovis* dans 177 sérums de moutons (24,5% du nombre total examiné) et seulement chez 3 sérums de chèvres (0,6%).

B. ovis est probablement le piroplasma le plus répandu, aussi bien chez les moutons que chez les chèvres. Un peu plus de la moitié des sérums de moutons et du tiers des sérums de chèvres se sont révélés positifs pour cette babésie (Tabl. 47, Diag. 39). Les résultats positifs proviennent de 48 des 52 localités considérées (Diag. 40).

R. bursa, le vecteur virtuel de *T. ovis* et de *B. ovis*, fut récolté dans 49 des 52 localités (Tabl. 46 & 47). Il était donc absent de 3 localités où cependant des sérologies positives pour *T. ovis* et *B. ovis* avaient été réalisées.

No	LOCALITES Nom	Animaux	SÉRUMS						Total	Vecteur
			Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
1	Ano Klines	ovins	5	25,0	8	30,0	9	45,0	20	+
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-
2	Florina	ovins	4	40,0	3	30,0	3	30,0	10	?
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-
3	Ammohori	ovins	4	40,0	8	60,0	0	0,0	10	?
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-
4	Agios Vartholomeos	ovins	7	22,8	3	9,7	21	87,7	31	+
		caprins	12	100,0	0	0,0	0	0,0	12	-
5	Zervi	ovins	3	30,0	1	10,0	8	60,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
6	Anidro	ovins	8	80,0	4	40,0	0	0,0	10	+
		caprins	30	100,0	0	0,0	0	0,0	30	-
7	Laka	ovins	7	70,0	0	0,0	3	30,0	10	+
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-
10	Agrosikia	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	+
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
13	Mavroneri	ovins	20	82,5	2	8,3	10	31,3	32	+
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
14	Terpillos	ovins	4	90,0	1	20,0	0	0,0	5	+
		caprins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
15	Gerakerio	ovins	11	55,0	6	30,0	3	15,0	20	+
		caprins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	-
16	Vathi	ovins	13	52,0	4	16,0	8	32,0	25	+
		caprins	18	90,0	2	10,0	0	0,0	20	-
19	Ano Poroia	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
20	Melenikitsi	ovins	3	25,0	1	8,3	9	66,7	12	+
		caprins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
21	Metohi	ovins	5	50,0	1	10,0	4	40,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
22	Xirotopos	ovins	5	83,3	1	16,7	0	0,0	8	+
		caprins	5	83,3	1	16,7	0	0,0	8	-
23	Agriani	ovins	8	66,7	3	25,0	1	8,3	12	+
		caprins	5	83,3	1	16,7	0	0,0	8	-
24	Adriani	ovins	2	20,0	3	30,0	5	50,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
25	Mavrokordetos	ovins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
26	Polineri	ovins	4	40,0	4	40,0	2	20,0	10	+
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-
27	Lekani	ovins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	+
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-
28	Kehrokompos	ovins	-	---	-	---	-	---	-	+
		caprins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
31	Haidefio-Nea Karis	ovins	7	58,3	1	8,3	4	33,3	12	+
		caprins	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	-
32	Piges	ovins	11	55,0	2	10,0	7	35,0	20	+
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-
34	Podohori	ovins	7	70,0	2	20,0	1	10,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
37	Poligiros	ovins	-	---	-	---	-	---	-	+
		caprins	29	100,0	0	0,0	0	0,0	29	-
38	Agios Nomas	ovins	4	66,7	1	16,7	1	16,7	8	+
		caprins	-	---	-	---	-	---	-	-

Tableau 46. Résultats du test IFI contre *T. ovis* pour les sérums de petits ruminants (par localité).

LOCALITES		Animaux	SERUMS						Vecteur	
No	Nom		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		Total
41	Flogits	ovins	0	28,6	5	17,9	15	53,6	20	-
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
42	Nea Triglis	ovins	24	72,7	4	12,1	5	15,2	33	+
		caprins	13	100,0	0	0,0	0	0,0	13	
43	Simantra	ovins	4	40,0	5	50,0	1	10,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	
44	Vavdos	ovins	5	50,0	1	10,0	4	40,0	10	+
		caprins	20	100,0	0	0,0	0	0,0	20	
45	Gakelista	ovins	2	20,0	5	50,0	3	30,0	10	+
		caprins	18	90,0	2	10,0	0	0,0	20	
47	Apollonia-Kokkelou	ovins	2	13,3	1	6,7	12	80,0	15	+
		caprins	12	90,0	2	13,3	1	6,7	15	
48	Perislera	ovins	11	84,6	0	0,0	2	15,4	13	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	
49	Nea Redestos	ovins	9	64,3	3	21,4	2	14,3	14	+
		caprins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	
51	Eleoussa	ovins	13	86,7	1	6,7	1	6,7	15	-
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	
54	Klidi	ovins	17	70,6	4	16,7	3	12,5	24	-
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
55	Paleostani	ovins	5	62,5	2	25,0	1	12,5	8	+
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
56	Alonia	ovins	-	-	-	-	-	-	-	+
		caprins	9	90,0	0	0,0	1	10,0	10	
57	Korinos	ovins	2	20,0	6	60,0	2	20,0	10	+
		caprins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	
58	Milia-Ano Milia	ovins	35	71,4	5	10,2	9	18,4	49	+
		caprins	19	100,0	0	0,0	0	0,0	19	
59	Koumaris	ovins	7	70,0	1	10,0	2	20,0	10	+
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	
60	Foufas	ovins	13	65,0	3	15,0	4	20,0	20	+
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	
61	Lava	ovins	3	50,0	3	50,0	0	0,0	6	+
		caprins	6	85,7	1	14,3	0	0,0	7	
62	Poliraho	ovins	4	66,7	1	16,7	1	16,7	6	+
		caprins	5	83,3	1	16,7	0	0,0	6	
63	Pilori	ovins	9	75,0	1	8,3	2	16,7	12	+
		caprins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	
64	Ilea	ovins	7	70,0	1	10,0	2	20,0	10	+
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	
65	Kalamitsi	ovins	17	73,9	5	21,7	1	4,3	23	+
		caprins	25	100,0	0	0,0	0	0,0	25	
68	Grevens	ovins	4	40,0	5	50,0	1	10,0	10	+
		caprins	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	
67	Elatos	ovins	3	50,0	2	33,3	1	16,7	6	+
		caprins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	
66	Kalirahi	ovins	13	86,7	1	6,7	1	6,7	15	+
		caprins	37	97,4	1	2,6	0	0,0	38	
70	Trikorfos	ovins	19	57,6	6	24,2	6	16,2	33	+
		caprins	19	86,7	1	6,7	1	6,7	15	
Total	Total	ovins	412	57,1	132	18,3	177	24,5	721	
		caprins	466	85,7	16	3,7	3	0,8	487	
		ovins			28,6		21,8			
		caprins			3,9		0,5			

Légende : idem Tabl. 24

No	LOCALITES Nom	Animaux	SÉRUMS						Total	Vealeur
			Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
1	Ano Klines	ovins	5	25,0	4	20,0	11	55,0	20	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Florina	ovins	1	10,0	5	50,0	4	40,0	10	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Ammoheri	ovins	5	50,0	5	50,0	0	0,0	10	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Agios Vartholomeos	ovins	2	6,7	3	10,0	25	83,3	30	+
		caprins	6	50,0	4	33,3	2	16,7	12	-
5	Zervi	ovins	1	10,0	4	40,0	5	50,0	10	+
		caprins	7	70,0	1	10,0	2	20,0	10	-
6	Anidro	ovins	2	20,0	0	0,0	6	60,0	10	+
		caprins	12	40,0	5	16,7	13	43,3	30	-
7	Leka	ovins	1	10,0	1	10,0	8	80,0	10	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Agrosikia	ovins	4	40,0	4	40,0	2	20,0	10	+
		caprins	3	75,0	1	25,0	0	0,0	4	-
13	Mavroneri	ovins	7	21,9	3	9,4	22	68,8	32	+
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
14	Terpillos	ovins	2	40,0	0	0,0	3	60,0	5	+
		caprins	9	90,0	0	0,0	1	10,0	10	-
15	Gerakario	ovins	1	5,0	0	0,0	19	95,0	20	+
		caprins	3	37,5	3	37,5	2	25,0	8	-
16	Valhi	ovins	2	8,0	1	4,0	22	86,0	25	+
		caprins	13	65,0	2	10,0	5	25,0	20	-
19	Ano Porote	ovins	6	60,0	0	0,0	4	40,0	10	+
		caprins	0	0,0	2	20,0	8	80,0	10	-
20	Melenikitsi	ovins	1	8,3	2	16,7	9	75,0	12	+
		caprins	1	10,0	0	0,0	9	90,0	10	-
21	Ketohi	ovins	1	10,0	1	10,0	6	60,0	10	+
		caprins	1	10,0	2	20,0	7	70,0	10	-
22	Xirolapos	ovins	1	16,7	0	0,0	5	63,3	6	+
		caprins	0	0,0	0	0,0	6	100,0	6	-
23	Agriani	ovins	0	0,0	0	0,0	12	100,0	12	+
		caprins	1	16,7	0	0,0	5	63,3	6	-
24	Adriani	ovins	1	10,0	3	30,0	6	60,0	10	+
		caprins	3	30,0	2	20,0	5	50,0	10	-
25	Mavrokardetos	ovins	0	0,0	1	10,0	9	90,0	10	+
		caprins	1	10,0	2	20,0	7	70,0	10	-
26	Polineri	ovins	0	0,0	1	10,0	9	90,0	10	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Lekani	ovins	2	20,0	1	10,0	7	70,0	10	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Kehrokampos	ovins	-	-	-	-	-	-	-	+
		caprins	8	80,0	0	0,0	2	20,0	10	-
31	Haidello-Nea Karia	ovins	6	66,7	0	0,0	4	33,3	12	+
		caprins	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	-
32	Piges	ovins	13	65,0	1	5,0	6	30,0	20	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
34	Podohori	ovins	2	20,0	1	10,0	7	70,0	10	+
		caprins	2	20,0	3	30,0	5	50,0	10	-
37	Poligiros	ovins	-	-	-	-	-	-	-	+
		caprins	15	51,7	6	20,7	8	27,6	29	-
38	Agios Mamas	ovins	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 47. Résultats du test IFI contre *B. ovis* pour les sérums de petits ruminants (par localité).

LOCALITES		Animaux	SERUMS						Total	Veclleur
No	Nom		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
41	Flogita	ovins	18	57,1	9	32,1	3	10,7	29	-
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
42	Nea Triglia	ovins	12	38,4	3	9,1	19	54,5	33	+
		caprina	4	30,8	5	38,5	4	30,8	13	
43	Simanlra	ovins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	+
		caprins	5	50,0	0	0,0	5	50,0	10	
44	Vavdos	ovins	8	60,0	2	20,0	0	0,0	10	+
		caprins	10	50,0	6	30,0	4	20,0	20	
45	Gatallista	ovins	8	80,0	2	20,0	2	20,0	10	+
		caprins	7	35,0	2	10,0	11	55,0	20	
47	Apollonia-Kokkalou	ovins	14	93,3	0	0,0	1	6,7	15	+
		caprins	3	20,0	4	26,7	8	53,3	15	
48	Peristera	ovins	2	15,4	2	15,4	9	69,2	13	+
		caprins	6	60,0	1	10,0	3	30,0	10	
49	Nea Redestos	ovins	9	64,3	3	21,4	2	14,3	14	+
		caprins	9	90,0	0	0,0	1	10,0	10	
51	Eleoussa	ovins	5	33,3	0	0,0	10	66,7	15	-
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	
54	Klidi	ovins	13	54,2	11	45,9	0	0,0	24	-
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
56	Paleostani	ovins	5	82,5	2	25,0	1	12,5	8	+
		caprins	1	25,0	2	50,0	1	25,0	4	
56	Alonia	ovins	-	-	-	-	-	-	-	+
		caprins	1	10,0	4	40,0	5	50,0	10	
57	Korinos	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	
58	Milia-Ano Milia	ovins	21	42,9	12	24,5	18	32,7	49	+
		caprins	7	36,8	9	42,1	4	21,1	19	
59	Kountaria	ovins	5	50,0	3	30,0	2	20,0	10	+
		caprins	4	60,0	1	20,0	0	0,0	5	
60	Foufas	ovins	10	50,0	3	15,0	7	35,0	20	+
		caprins	2	40,0	0	0,0	3	60,0	5	
61	Lava	ovins	2	33,3	1	16,7	3	50,0	6	+
		caprins	0	0,0	3	42,9	4	57,1	7	
62	Poliraho	ovins	3	50,0	1	16,7	2	33,3	6	+
		caprins	1	16,7	3	50,0	2	33,3	6	
63	Pilari	ovins	0	0,0	0	0,0	12	100,0	12	+
		caprins	3	42,9	1	14,3	3	42,9	7	
64	Ilea	ovins	2	20,0	2	20,0	8	60,0	10	+
		caprins	4	90,0	1	20,0	0	0,0	5	
65	Kalamitsi	ovins	2	8,7	2	8,7	19	62,8	23	+
		caprins	8	32,0	8	32,0	9	36,0	25	
66	Crevena	ovins	1	10,0	2	20,0	7	70,0	10	+
		caprins	0	0,0	2	86,7	1	33,3	3	
67	Elalos	ovins	0	0,0	0	0,0	8	100,0	8	+
		caprins	4	50,0	2	25,0	2	25,0	8	
68	Kalirahi	ovins	2	13,3	1	6,7	12	80,0	15	+
		caprins	22	57,9	5	13,2	11	28,9	38	
70	Trikorfos	ovins	2	6,1	9	27,3	22	66,7	33	+
		caprins	4	26,7	2	13,3	9	60,0	15	
	Total	ovins	232	32,2	113	15,7	375	52,1	720	
	Total	caprins	216	44,4	93	19,1	177	36,4	488	
	% moyen	ovins		37,6		14,9		51,6		
	% moyen	caprins		46,3		18,8		34,9		

Légende : idem Tabl. 24

LOCALITES		Animaux	SÉRUMS						Vecteur	
No	Nom		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		Total
1	Ano Klines	ovins	11	55,0	6	40,0	1	5,0	20	-
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Florina	ovins	5	50,0	5	50,0	0	0,0	10	-
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Ammohori	ovins	2	20,0	4	40,0	4	40,0	10	-
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Agios Vartholomeos	ovins	12	38,7	12	38,7	7	22,6	31	-
		caprins	12	100,0	0	0,0	0	0,0	12	-
5	Zervi	ovins	4	40,0	3	30,0	3	30,0	10	+
		caprins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
6	Anidro	ovins	8	60,0	2	20,0	0	0,0	10	-
		caprins	18	53,3	13	43,3	1	3,3	30	-
7	Lake	ovins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	-
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Agrosikia	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	-
13	Mavroneri	ovins	32	100,0	0	0,0	0	0,0	32	+
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	-
14	Terpillos	ovins	3	60,0	2	40,0	0	0,0	5	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
15	Gerakario	ovins	18	90,0	1	5,0	1	5,0	20	-
		caprins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	-
16	Vathi	ovins	13	52,0	7	28,0	5	20,0	25	+
		caprins	15	75,0	5	25,0	0	0,0	20	-
19	Ano Porôia	ovins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	-
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
20	Meleniklisi	ovins	10	83,3	2	16,7	0	0,0	12	+
		caprins	5	50,0	4	40,0	1	10,0	10	-
21	Metohi	ovins	6	80,0	2	20,0	0	0,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
22	Xirotopos	ovins	2	33,3	1	16,7	3	50,0	6	+
		caprins	3	50,0	3	50,0	0	0,0	6	-
23	Agriani	ovins	9	75,0	3	25,0	0	0,0	12	+
		caprins	1	18,7	4	66,7	1	16,7	6	-
24	Adriani	ovins	5	50,0	2	20,0	3	30,0	10	+
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
25	Mavrokordatos	ovins	7	70,0	2	20,0	1	10,0	10	+
		caprins	5	50,0	1	10,0	4	40,0	10	-
26	Polineri	ovins	1	10,0	3	30,0	6	60,0	10	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Lekani	ovins	5	50,0	3	30,0	2	20,0	10	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Kehrokempos	ovins	-	-	-	-	-	-	-	-
		caprins	7	70,0	3	30,0	0	0,0	10	-
31	Haidefto-Nea Karia	ovins	12	100,0	0	0,0	0	0,0	12	+
		caprins	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	-
32	Piges	ovins	18	90,0	2	10,0	0	0,0	20	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
34	Podchori	ovins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	+
		caprins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	-
37	Poligiros	ovins	-	-	-	-	-	-	-	-
		caprins	27	83,1	2	6,9	0	0,0	29	-
38	Agios Mamas	ovins	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	+
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 48. Résultats du test IFI contre *B. motasi* pour les sérums de petits ruminants (par localité).

No	LOCALITES Nom	Animaux	SERUMS						Total	Vecteur
			Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
41	Flogila	ovins	26	92,9	2	7,1	0	0,0	28	?
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
42	Nea Triglia	ovins	26	78,8	6	18,2	1	3,0	33	-
		caprins	11	84,8	1	7,7	1	7,7	13	
43	Simantra	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
		caprins	8	80,0	4	40,0	0	0,0	10	
44	Vavdos	ovins	9	80,0	1	10,0	0	0,0	10	+
		caprins	8	40,0	11	55,0	1	5,0	20	
45	Galatista	ovins	9	80,0	1	10,0	0	0,0	10	-
		caprins	9	45,0	6	30,0	5	25,0	20	
47	Apolonia-Kokketou	ovins	15	100,0	0	0,0	0	0,0	15	-
		caprins	9	60,0	5	33,3	1	6,7	15	
48	Peristera	ovins	7	53,8	5	36,5	1	7,7	13	+
		caprins	7	70,0	3	30,0	0	0,0	10	
49	Nea Redestos	ovins	8	42,9	5	35,7	3	21,4	14	-
		caprins	8	80,0	1	10,0	1	10,0	10	
51	Eleoussa	ovins	15	100,0	0	0,0	0	0,0	15	-
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	
54	Klidi	ovins	20	83,3	4	18,7	0	0,0	24	-
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
55	Pateostani	ovins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	-
		caprins	3	75,0	1	25,0	0	0,0	4	
56	Alonia	ovins	-	-	-	-	-	-	-	+
		caprins	5	50,0	4	40,0	1	10,0	10	
57	Korinos	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	-
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	
58	Milia-Ano Milia	ovins	27	55,1	17	34,7	5	10,2	49	+
		caprins	13	88,4	6	31,6	0	0,0	19	
59	Kourmaria	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	+
		caprins	4	80,0	0	0,0	1	20,0	5	
60	Foufes	ovins	15	75,0	5	25,0	0	0,0	20	+
		caprins	4	80,0	0	0,0	1	20,0	5	
61	Lava	ovins	5	63,3	0	0,0	1	16,7	8	+
		caprins	1	14,3	6	85,7	0	0,0	7	
62	Poliraho	ovins	4	66,7	1	18,7	1	18,7	6	+
		caprins	3	50,0	3	50,0	0	0,0	6	
63	Pilori	ovins	2	18,7	2	18,7	8	66,7	12	+
		caprins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	
64	Itea	ovins	8	80,0	1	10,0	1	10,0	10	+
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	
65	Kalamitsi	ovins	20	87,0	2	8,7	1	4,3	23	+
		caprins	22	88,0	2	8,0	1	4,0	25	
66	Grevena	ovins	4	40,0	6	60,0	0	0,0	10	+
		caprins	1	33,3	2	66,7	0	0,0	3	
67	Elatos	ovins	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6	+
		caprins	7	87,5	1	12,5	0	0,0	8	
68	Kalirahi	ovins	6	53,3	5	33,3	2	13,3	15	+
		caprins	30	78,9	8	21,1	0	0,0	38	
70	Trikorfos	ovins	13	39,4	2	8,1	16	54,5	33	+
		caprins	10	86,7	3	20,0	2	13,3	15	
	Total	ovins	508	70,5	135	18,7	78	10,8	721	
	Total	caprins	380	73,9	106	21,6	22	4,5	487	
	% moyen	ovins		71,1		18,1		10,6		
	% moyen	caprins		73,3		20,2		4,5		

Légende : idem Tabl. 24

LOCALITES		Animéux	SÉRUMS						Total	Vecteur
No	Nom		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
1	Ano Klines	ovins	9	45,0	6	30,0	5	25,0	20	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Florina	ovins	5	50,0	5	50,0	0	0,0	10	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Ammohori	ovins	3	30,0	4	40,0	3	30,0	10	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Agios Vartholomeos	ovins	14	45,2	11	35,5	6	19,4	31	?
		caprins	10	83,3	2	16,7	0	0,0	12	?
5	Zervi	ovins	5	50,0	3	30,0	2	20,0	10	?
		caprins	9	80,0	1	10,0	0	0,0	10	?
6	Anidro	ovins	7	70,0	1	10,0	2	20,0	10	?
		caprins	17	56,7	11	38,7	2	8,7	30	?
7	Lake	ovins	6	80,0	2	20,0	0	0,0	10	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Agrosikia	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	?
		caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	?
13	Navroneri	ovins	27	84,4	5	15,6	0	0,0	32	?
		caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	?
14	Terpillos	ovins	4	80,0	1	20,0	0	0,0	5	?
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	?
15	Gerakario	ovins	14	70,0	5	25,0	1	5,0	20	?
		caprins	6	75,0	2	25,0	0	0,0	8	?
16	Yathi	ovins	6	24,0	10	40,0	9	36,0	25	?
		caprins	16	80,0	4	20,0	0	0,0	20	?
19	Ano Porois	ovins	6	80,0	1	10,0	1	10,0	10	?
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	?
20	Melenikitsi	ovins	10	83,3	2	16,7	0	0,0	12	?
		caprins	2	20,0	6	60,0	2	20,0	10	?
21	Melohi	ovins	8	80,0	0	0,0	2	20,0	10	?
		caprins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	?
22	Xirotopos	ovins	3	50,0	0	0,0	3	50,0	6	?
		caprins	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6	?
23	Agriani	ovins	10	83,3	2	16,7	0	0,0	12	?
		caprins	4	66,7	2	33,3	0	0,0	6	?
24	Adriani	ovins	4	40,0	2	20,0	4	40,0	10	?
		caprins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	?
25	Navrokordatos	ovins	8	80,0	3	30,0	1	10,0	10	?
		caprins	5	50,0	2	20,0	3	30,0	10	?
26	Polineri	ovins	0	0,0	2	20,0	8	80,0	10	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Lekani	ovins	3	30,0	5	50,0	2	20,0	10	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
28	Kehrokempos	ovins	-	-	-	-	-	-	-	?
		caprins	6	80,0	4	40,0	0	0,0	10	?
31	Haidefto-Nea Karie	ovins	11	91,7	1	8,3	0	0,0	12	?
		caprins	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	?
32	Piges	ovins	17	85,0	3	15,0	0	0,0	20	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-
34	Podohori	ovins	9	80,0	1	10,0	0	0,0	10	?
		caprins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	?
37	Poligiroa	ovins	-	-	-	-	-	-	-	?
		caprins	17	58,6	12	41,4	0	0,0	29	?
38	Agios Mames	ovins	6	100,0	0	0,0	0	0,0	6	?
		caprins	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 49. Résultats du test IFI contre *B. crassa* pour les sérums de petits ruminants (par localité).

LOCALITES No Nom	Animeux	SÉRUMS						Total	Vecteur
		Négatifs	%	Douteux	%	Positifs	%		
41 Flogita	ovins	28	100,0	0	0,0	0	0,0	28	?
	caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
42 Nea Triglia	ovins	27	81,6	6	16,2	0	0,0	33	?
	caprins	9	69,2	2	15,4	2	15,4	13	
43 Simantra	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	?
	caprins	7	70,0	3	30,0	0	0,0	10	
44 Vevdas	ovins	9	80,0	1	10,0	0	0,0	10	?
	caprins	7	35,0	11	55,0	2	10,0	20	
45 Galakista	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	?
	caprins	6	30,0	8	40,0	6	30,0	20	
47 Apollonie-Kokkalou	ovins	15	100,0	0	0,0	0	0,0	15	?
	caprins	6	40,0	6	40,0	3	20,0	15	
48 Perislara	ovins	9	69,2	4	30,6	0	0,0	13	?
	caprins	6	60,0	2	20,0	0	0,0	10	
49 Nea Redestos	ovins	8	57,1	4	28,6	2	14,3	14	?
	caprins	9	80,0	0	0,0	1	10,0	10	
51 Eleoussa	ovins	12	60,0	3	20,0	0	0,0	15	?
	caprins	-	-	-	-	-	-	-	
54 Khidi	ovins	18	75,0	6	25,0	0	0,0	24	?
	caprins	4	100,0	0	0,0	0	0,0	4	
56 Paleostani	ovins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	6	?
	caprins	2	50,0	2	50,0	0	0,0	4	
56 Alonia	ovins	-	-	-	-	-	-	-	?
	caprins	3	30,0	6	60,0	1	10,0	10	
57 Korinos	ovins	10	100,0	0	0,0	0	0,0	10	?
	caprins	9	90,0	1	10,0	0	0,0	10	
58 Milia-Ano Milia	ovins	28	57,1	17	34,7	4	8,2	49	?
	caprins	9	47,4	9	47,4	1	5,3	19	
59 Koumarie	ovins	8	80,0	2	20,0	0	0,0	10	?
	caprins	4	80,0	0	0,0	1	20,0	5	
60 Foufes	ovins	15	75,0	3	15,0	2	10,0	20	?
	caprins	4	80,0	0	0,0	1	20,0	5	
61 Lava	ovins	4	66,7	1	16,7	1	16,7	6	?
	caprins	4	57,1	2	28,6	1	14,3	7	
62 Poiraho	ovins	4	66,7	1	16,7	1	16,7	6	?
	caprins	3	50,0	1	16,7	2	33,3	6	
63 Pilori	ovins	1	8,3	3	25,0	8	66,7	12	?
	caprins	8	100,0	0	0,0	0	0,0	8	
64 Itea	ovins	7	70,0	1	10,0	2	20,0	10	?
	caprins	5	100,0	0	0,0	0	0,0	5	
65 Kalamitsi	ovins	10	43,5	12	52,2	1	4,3	23	?
	caprins	19	76,0	5	20,0	1	4,0	25	
66 Grevena	ovins	5	50,0	3	30,0	2	20,0	10	?
	caprins	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	
67 Elatos	ovins	1	16,7	5	83,3	0	0,0	6	?
	caprins	5	62,5	3	37,5	0	0,0	8	
68 Kalirahi	ovins	8	40,0	5	33,3	4	26,7	15	?
	caprins	26	66,4	12	31,6	0	0,0	36	
70 Trikorfos	ovins	10	30,3	8	24,2	15	45,5	33	?
	caprins	6	40,0	7	46,7	2	13,3	15	
Total	ovins	470	65,2	160	22,2	91	12,8	721	
	caprins	322	66,1	133	27,3	32	6,8	487	
% moyen	ovins		66,5		20,5		12,9		
% moyen	caprins		70,8		22,3		6,9		

Légende : ? vecteur non connu

4.5.3.2. *Babesia motasi* et *Babesia crassa*

Les petits ruminants possédant des anticorps contre les grandes babésies étaient moins nombreux. 10,8% des sérums d'ovins et 4,5% des sérums de caprins ont présenté des réactions contre *B. motasi* (Tabl. 48, Diag. 39). Ces chiffres sont un peu plus élevés pour *B. crassa*: 12,6% pour les sérums d'ovins et 6,6% pour les sérums de caprins (Tabl. 49, Diag. 39).

Dans 29 localités, les sérums des animaux ont donné des réactions positives contre *B. motasi* et *B. crassa*, dans 2, seulement contre *B. motasi* et dans 3, uniquement contre *B. crassa* (Diag. 40). Un grand nombre de ces titres positifs est probablement dû aux réactions croisées avec *B. ovis* (§ 4.5.2.).

H. punctata, le vecteur présumé de *B. motasi*, était présent dans 22 des 31 localités "positives" (Tabl. 48). Une autre espèce du même genre, *H. sulcata*, très abondante sur les petits ruminants, a été récoltée dans 25 de ces localités.

Il est difficile de relier les résultats sérologiques pour *B. crassa* avec la présence des tiques, car son vecteur n'est actuellement pas connu.

4.5.4. Distribution des titres d'anticorps par classe d'âge

Chez les ovins, la classe d'âge de ≤ 2 ans possède le plus grand pourcentage d'animaux positifs contre *T. ovis*, alors que celle de ≥ 5 ans le plus d'animaux négatifs (Tabl. 50a). Chez les caprins, l'extrême rareté d'animaux positifs contre *T. ovis* ne permet pas de constater une éventuelle différence due à l'âge (Tabl. 51a).

Pour les babésies, nous remarquons une augmentation avec l'âge du nombre d'animaux présentant des réactions sérologiques contre les 3 espèces, et plus particulièrement contre *B. ovis* (Tabl. 50bcd & 51bcd).

4.5.5. Evolution des titres d'anticorps

Dans 14 localités, les prises de sang ont été réalisées à deux reprises, pendant la période septembre-octobre 1984 et pendant la période avril-juillet 1985.

Nous avons comparé les titres d'anticorps des animaux des deux périodes. Les localités ont été classées en deux groupes selon la saison du deuxième prélèvement sanguin :

- Les localités où la deuxième prise de sang a été effectuée en avril-mai, c'est-à-dire avant ou au début de l'apparition des tiques "verno-estivales" (Anidro, Ano Apostoli, Flogita, Nea Triglia, Milia).
- Les localités où la deuxième prise de sang a été effectuée en juin-juillet, c'est-à-dire pendant ou à la fin de l'activité des tiques "verno-estivales" (Ano Klines, Agios Vartholomeos, Anidro, Gerakario, Vathi, Poligiros, Klidi, Kalamitsi, Kalirahi, Trikorfos).

4.5.5.1. Localités visitées en septembre-octobre 1984 et en avril-mai 1985

Chez les moutons, nous observons une baisse des titres d'anticorps contre chaque piroplasme, et spécialement contre *B. ovis* (Tabl. 53a). Pour les titres contre *T. ovis*, la baisse est moins importante (Tabl. 52a). Toutefois, 4 animaux positifs pour *T. ovis* en automne 1984 se révélèrent négatifs au printemps 1985.

Dans une seule localité (Milia), quelques animaux présentaient des titres d'anticorps élevés contre *B. motasi* et *B. crassa*. Toutefois, leur nombre diminue aussi d'automne au printemps (Tabl. 54a & 55a). Le seul animal positif contre ces deux babésies en mai se révéla négatif en octobre. L'animal a toujours été négatif contre *B. ovis*.

Chez les caprins, la situation est similaire à celle des ovins quant aux babésies (Tabl. 56a, 57a & 58a). Aux deux prises de sang, aucune chèvre ne possédait d'anticorps anti-*T. ovis*.

4.5.5.2. Localités visitées en septembre-octobre 1984 et en juin-juillet 1985

Chez les moutons, le pourcentage d'animaux positifs au printemps pour *T. ovis* et pour *B. ovis* était généralement semblable à celui enregistré à l'automne précédent (Tabl. 52b & 53b). Nous observons habituellement une stabilité des titres pour *T. ovis* et une variabilité pour *B. ovis*. Toutefois, deux moutons séropositifs contre *T. ovis* en automne se sont révélés négatifs au printemps suivant.

En ce qui concerne la prévalence des animaux positifs pour *B. motasi* et *B. crassa*, nous avons assisté à des évolutions différentes selon la localité (Tabl. 54b & 55b). Le plus souvent, les titres contre ces piroplasmes variaient parallèlement avec les titres contre *B. ovis*.

Chez les chèvres, le nombre d'animaux en possession d'anticorps anti-*Babesia* au printemps 1985 est généralement inférieur à celui observé en automne 1984 (Tabl. 56b, 57b & 58b).

Toutes les chèvres se sont révélées séronégatives en automne contre *T. ovis*. Mais au printemps, une chèvre a présenté un titre positif et une autre, un titre douteux. Les deux chèvres provenaient de la même localité (Trikorfos).

4.5.5.3. Localité visitée en octobre 1986

Pendant notre expédition d'automne 1986, nous avons effectué des prises de sang chez deux moutons de Vathi, qui étaient séropositifs à *T. ovis* aux tests précédents.

L'un des deux moutons a présenté de nouveau un titre positif, tandis que l'autre un titre douteux.

a		T. ovis		b		B. ovis		Total
Age	négatif	douteux	positif	Age	négatif	douteux	positif	Total
<2 ans	87	20	53	<2 ans	60	20	76	156
	54.4	12.5	33.1		38.5	12.8	48.7	100.0
2-4 ans	111	40	48	2-4 ans	56	37	99	182
	55.8	20.1	24.1		29.2	19.3	51.6	100.0
>5 ans	87	26	18	>5 ans	35	10	93	138
	66.4	19.6	13.7		25.4	7.2	67.4	100.0
Total	285	86	119	Total	151	67	268	486
%	58.2	17.6	24.3	%	31.1	13.8	55.1	100.0
c		B. motasi		d		B. crassa		Total
Age	négatif	douteux	positif	Age	négatif	douteux	positif	Total
<2 ans	97	21	23	<2 ans	91	24	26	141
	69.8	14.9	16.3		64.5	17.0	19.4	100.0
2-4 ans	116	40	22	2-4 ans	110	44	24	178
	65.2	22.5	12.4		61.8	24.7	13.5	100.0
>5 ans	84	28	18	>5 ans	71	32	27	130
	64.6	21.5	13.8		54.6	24.6	20.8	100.0
Total	297	89	63	Total	272	100	77	449
%	66.1	19.8	14.0	%	60.6	22.3	17.1	100.0

Tableau 50. Distribution des sérums d'ovins négatifs, douteux et positifs par classe d'âge pour les 4 piropalomes.

a		T. ovis		b		B. ovis		Total	
Age	négatif	douteux	positif	Total	Age	négatif	douteux	positif	Total
<2 ans	118	5		123	<2 ans	70	17	34	121
	95.9	4.1		100.0		57.9	14.0	28.1	100.0
2-4 ans	131	4	1	136	2-4 ans	61	27	60	148
	96.3	2.9	0.7	100.0		41.2	18.2	40.5	100.0
>=5 ans	125	7	2	134	>=5 ans	53	34	65	152
	93.3	5.2	1.5	100.0		34.9	22.4	42.8	100.0
Total	374	16	3	393	Total	184	78	159	421
%	95.2	4.1	0.8	100.0	%	43.7	18.5	37.8	100.0
c		B. motasi		d		B. crassa		Total	
Age	négatif	douteux	positif	Total	Age	négatif	douteux	positif	Total
<2 ans	94	19	3	116	<2 ans	67	23	6	116
	81.0	16.4	2.6	100.0		75.0	19.8	5.2	100.0
2-4 ans	102	35	8	145	2-4 ans	95	39	11	145
	70.3	24.1	5.5	100.0		65.5	26.9	7.6	100.0
>=5 ans	101	41	10	152	>=5 ans	68	52	12	152
	66.4	27.0	6.6	100.0		57.9	34.2	7.9	100.0
Total	297	95	21	413	Total	270	114	29	413
%	71.9	23.0	5.1	100.0	%	65.4	27.6	7.0	100.0

Tableau 51. Distribution des sérums de caprins négatifs, douteux et positifs par classe d'âge pour les 4 piroplasmes.

Localités	septembre-octobre 1984			Total	avril-mai 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Mavroneri	5 55.6		4 44.4	9 100.0	7 77.8		2 22.2
Flogita	2 22.2	2 22.2	5 55.6	9 100.0	3 33.3	1 11.1	5 55.6
Nea Triglia	5 55.6	2 22.2	2 22.2	9 100.0	7 77.8	1 11.1	1 11.1
Milla	15 83.3		3 16.7	18 100.0	12 66.7	3 16.7	3 16.7
Total %	27 60.0	4 8.9	14 31.1	45 100.0	29 64.4	5 11.1	11 24.4

Localités	septembre-octobre 1984			Total	juin-juillet 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Ano Klines		3 50.0	3 50.0	6 100.0	2 33.3	1 16.7	3 50.0
Agios Vartholomeos			5 100.0	5 100.0			5 100.0
Gerakario	3 50.0	2 33.3	1 16.7	6 100.0	5 83.3	1 16.7	
Vathi	3 50.0	1 16.7	2 33.3	6 100.0	4 66.7		2 33.3
Klidi	1 100.0			1 100.0	1 100.0		
Kalamitsi	4 57.1	3 42.9		7 100.0	7 100.0		
Kalirahi	4 100.0			4 100.0	4 100.0		
Trikorfos	6 42.9	5 35.7	3 21.4	14 100.0	11 78.6	1 7.1	2 14.3
Total %	21 42.9	14 28.6	14 28.6	49 100.0	34 69.4	3 6.1	12 24.5

Tableau 52. Evolution du nombre d'ovins sérologiquement positifs ou douteux pour *T. ovis* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
a. entre septembre-octobre 1984 et avril-mai 1985, et
b. entre septembre-octobre 1984 et juin-juillet 1985.

Localités	septembre-octobre 1984			Total	avril-mai 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Mavroneri	3 33.3	2 22.2	4 44.4	9 100.0	3 33.3	1 11.1	5 55.6
Flogita	1 11.1	7 77.8	1 11.1	9 100.0	9 100.0		
Nea Triglia	4 44.4		5 55.6	9 100.0	5 55.6	2 22.2	2 22.2
Milia	4 22.2	5 27.8	9 50.0	18 100.0	13 72.2	3 16.7	2 11.1
Total %	12 26.7	14 31.1	19 42.2	45 100.0	30 66.7	6 13.3	9 20.0

Localités	septembre-octobre 1984			Total	juin-juillet 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Ano Klines			6 100.0	6 100.0	2 33.3	2 33.3	2 33.3
Agios Vartholomeos	1 20.0		4 80.0	5 100.0			5 100.0
Gerakario			6 100.0	6 100.0	1 16.7		5 83.3
Vathi		1 16.7	5 83.3	6 100.0	1 16.7		5 83.3
Klidi		1 100.0		1 100.0	1 100.0		
Kalamitsi			7 100.0	7 100.0			7 100.0
Kalirahi	1 25.0		3 75.0	4 100.0			4 100.0
Trikorfos		4 28.6	10 71.4	14 100.0	1 7.1	4 28.6	9 64.3
Total %	2 4.1	6 12.2	41 83.7	49 100.0	6 12.2	6 12.2	37 75.5

Tableau 53. Evolution du nombre d'ovins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. ovis* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués

a. entre septembre-octobre 1984 et avril-mai 1985, et
b. entre septembre-octobre 1984 et juin-juillet 1985.

a					avril-mai 1985				
septembre-octobre 1984									
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif	Total	
Mavroneri	9 100.0			9 100.0	9 100.0			9 100.0	
Flogita	7 77.8	2 22.2		9 100.0	9 100.0			9 100.0	
Nea Triglia	6 66.7	3 33.3		9 100.0	9 100.0			9 100.0	
Milia	3 16.7	12 66.7	3 16.7	18 100.0	15 83.3	2 11.1	1 5.6	18 100.0	
Total	25 55.6	17 37.8	3 6.7	45 100.0	42 93.3	2 4.4	1 2.2	45 100.0	

b					juin-juillet 1985				
septembre-octobre 1984									
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif	Total	
Ano Klines	2 33.3	3 50.0	1 16.7	6 100.0	4 66.7	2 33.3		6 100.0	
Agios Vartholomeos	3 60.0	2 40.0		5 100.0		1 20.0	4 80.0	5 100.0	
Gerakatio	5 83.3	1 16.7		6 100.0	6 100.0			6 100.0	
Vathi	2 33.3	2 33.3	2 33.3	6 100.0	6 100.0			6 100.0	
Klidl	1 100.0			1 100.0	1 100.0			1 100.0	
Kalamitsi	6 85.7	1 14.3		7 100.0	7 100.0			7 100.0	
Kalirahi	3 75.0	1 25.0		4 100.0	1 25.0	1 25.0	2 50.0	4 100.0	
Trikorfos			14 100.0	14 100.0	13 92.9	1 7.1		14 100.0	
Total	22 44.9	10 20.4	17 34.7	49 100.0	38 77.6	5 10.2	6 12.2	49 100.0	

Tableau 54. Evolution du nombre d'ovins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. motasi* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués

a. entre septembre-octobre 1984 et avril-mai 1985, et

b. entre septembre-octobre 1984 et juin-juillet 1985.

a				avril-mai 1985			
septembre-octobre 1984							
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif
Mavroneri	9 100.0			9 100.0	9 100.0		
Flogita	9 100.0			9 100.0	9 100.0		
Nea Triglia	7 77.8	2 22.2		9 100.0	9 100.0		
Milia	6 33.3	10 55.6	2 11.1	18 100.0	14 77.8	3 16.7	1 5.6
Total	31 68.9	12 26.7	2 4.4	45 100.0	41 91.1	3 6.7	1 2.2

b				juin-juillet 1985			
septembre-octobre 1984							
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif
Ano Klines		4 66.7	2 33.3	6 100.0	5 83.3		1 16.7
Aglos Vartholomeos	1 20.0	4 80.0		5 100.0	1 20.0	2 40.0	2 40.0
Gerakario	4 66.7	2 33.3		6 100.0	6 100.0		
Vathi	1 16.7	2 33.3	3 50.0	6 100.0	4 66.7	2 33.3	
Klidi	1 100.0			1 100.0	1 100.0		
Kalamitsi	1 14.3	6 85.7		7 100.0	4 57.1	3 42.9	
Kalirahi	4 100.0			4 100.0		1 25.0	3 75.0
Trikorfos		2 14.3	12 85.7	14 100.0	10 71.4	4 28.6	
Total	12 24.5	20 40.8	17 34.7	49 100.0	31 63.3	12 24.5	6 12.2

Tableau 55. Evolution du nombre d'ovins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. crassa* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
a. entre septembre-octobre 1984 et avril-mai 1985, et
b. entre septembre-octobre 1984 et juin-juillet 1985.

Localités	septembre-octobre 1984			Total	avril-mai 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Anidro	1 10.0	2 20.0	7 70.0	10 100.0	5 50.0	2 20.0	3 30.0
Flogita	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Nea Triglia			1 100.0	1 100.0			1 100.0
Milia	3 42.9	3 42.9	1 14.3	7 100.0	4 57.1	2 28.6	1 14.3
Total N	6	5	9	20	11	4	5
%	30.0	25.0	45.0	100.0	55.0	20.0	25.0

Localités	septembre-octobre 1984			Total	juin-juillet 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Agios Vartholomeos	2 40.0	1 20.0	2 40.0	5 100.0	3 60.0	2 40.0	
Anidro	1 10.0	2 20.0	7 70.0	10 100.0	6 60.0	1 10.0	3 30.0
Vathi	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Pollgiros	5 41.7	2 16.7	5 41.7	12 100.0	9 75.0	3 25.0	
Kalamitsi	1 12.5	5 62.5	2 25.0	8 100.0	5 62.5		3 37.5
Kallrahi	4 28.6	3 21.4	7 50.0	14 100.0	12 85.7	1 7.1	1 7.1
Trikorfos			6 100.0	6 100.0	3 50.0	1 16.7	2 33.3
Total	15	13	29	57	40	8	9
%	26.3	22.8	50.9	100.0	70.2	14.0	15.8

Tableau 56. Evolution du nombre de caprins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. ovis* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
 a. entre septembre-octobre 1984 et avril-mai 1985, et
 b. entre septembre-octobre 1984 et juin-juillet 1985.

a							
septembre-octobre 1984				avril-mai 1985			
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	
Anidro	4 40.0	5 50.0	1 10.0	10 100.0	5 50.0	5 50.0	
Flogita	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Nea Triglia		1 100.0		1 100.0	1 100.0		
Nilia	6 85.7	1 14.3		7 100.0	4 57.1	3 42.9	
Total N	12	7	1	20	12	8	
%	60.0	35.0	5.0	100.0	60.0	40.0	
b							
septembre-octobre 1984				juin-juillet 1985			
Localités	négatif	douteux	positif	Total	négatif	douteux	positif
Agios Vartholomeos	5 100.0			5 100.0	5 100.0		
Anidro	4 40.0	5 50.0	1 10.0	10 100.0	7 70.0	3 30.0	
Vathi	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Poligiros	11 91.7	1 8.3		12 100.0	12 100.0		
Kalamitsi	7 87.5	1 12.5		8 100.0	7 87.5		1 12.5
Kalirahi	7 50.0	7 50.0		14 100.0	13 92.9	1 7.1	
Trikorfos	5 83.3	1 16.7		6 100.0	3 50.0	2 33.3	1 16.7
Total	41	15	1	57	49	6	2
%	71.9	26.3	1.8	100.0	86.0	10.5	3.5

Tableau 57. Evolution du nombre de caprins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. motasi* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
 a. entre septembre-octobre 1984 et avril-mai 1985, et
 b. entre septembre-octobre 1984 et juin-juillet 1985.

Localités	septembre-octobre 1984			Total	avril-mai 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Anidro	3 30.0	5 50.0	2 20.0	10 100.0	6 60.0	4 40.0	
Flogita	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Nea Triglla			1 100.0	1 100.0	1 100.0		
Milia	3 42.9	4 57.1		7 100.0	4 57.1	2 28.6	1 14.3
Total N	8	9	3	20	13	6	1
%	40.0	45.0	15.0	100.0	65.0	30.0	5.0

Localités	septembre-octobre 1984			Total	juin-juillet 1985		
	négatif	douteux	positif		négatif	douteux	positif
Agios Vartholomeos	4 80.0	1 20.0		5 100.0	5 100.0		
Anidro	3 30.0	5 50.0	2 20.0	10 100.0	8 80.0	2 20.0	
Vathi	2 100.0			2 100.0	2 100.0		
Poligiris	6 50.0	6 50.0		12 100.0	8 66.7	4 33.3	
Kalamitsi	7 87.5	1 12.5		8 100.0	7 87.5	1 12.5	
Kalirahi	6 42.9	8 57.1		14 100.0	14 100.0		
Trikorfos		5 83.3	1 16.7	6 100.0	4 66.7	2 33.3	
Total	28	26	3	57	48	8	1
%	49.1	45.6	5.3	100.0	84.2	14.0	1.8

Tableau 58. Evolution du nombre de caprins sérologiquement positifs ou douteux pour *B. crassa* dans des localités où des prélèvements sanguins successifs furent effectués
a. entre septembre-octobre 1984 et avril-mai 1985, et
b. entre septembre-octobre 1984 et juin-juillet 1985.

4.6. Détection directe des parasites chez les petits ruminants

Les frottis sanguins ont été effectués en 1984 et en 1985 chez les animaux suspectés d'être atteints de piroplasmose. En 1986, nous avons fait seulement deux frottis sanguins chez deux moutons de Vathi sérologiquement positifs contre *T. ovis*.

4.6.1. Détection et détermination des piroplasmes chez les ovins

Les résultats des frottis sanguins des moutons sont présentés dans les tableaux 59 et 60.

Les *Theileria* étaient de forme ronde, ovale, fuselée ou en massue, d'une taille moyenne de près de 1 μm (Pl. 7jkno). Par cette morphologie nous les rattachons à *T. ovis*. La parasitémie dans tous les cas était très faible ($\leq 1/1000$).

Les *Babesia* étaient en forme double ou simple. La majorité des formes doubles étaient des doubles poires, tandis que la quasi-totalité des formes simples étaient rondes ou ovales (Pl. 7 & 8). Bien que la proportion des formes simples ou doubles diffèrait d'un animal à l'autre, ces dernières étaient généralement plus nombreuses.

Les double poires mesuraient 1,4-2,2 μm de longueur et 0,6-1,0 μm de largeur. Les autres formes doubles étaient plus trapues et mesuraient 0,8-1,3 μm de longueur et 0,6-1,0 μm de largeur. Les formes simples, rondes ou ovales, variaient dans leur dimension. Nous les avons distinguées en petites (0,8-1,3 μm) et en grandes (1,4-1,9 μm), qui étaient moins nombreuses (Tabl. 60). Ces dimensions nous amènent à dire qu'il s'agit sans doute de *B. ovis*.

La parasitémie, bien que variable d'un individu à l'autre, n'a jamais dépassé 1%.

4.6.2. Détection et détermination des parasites sanguins chez les caprins

Nous avons effectué des frottis de sang chez les chèvres suivantes, suspectées de babésiose : 30116 et 30316 de Vathi le 04.09.84, 31416 et 31816 de la même localité le 20.06.85, 31945 de Galatista le 18.06.85, 31043 de Simantra le 23.06.85, 30704 d'Agios Vartholomeos le 13.07.85 et 30761 de Lava le 15.07.85.

Nous n'avons trouvé aucun piroplasma. Cependant, dans le frottis d'un caprin de race sélectionnée (30116) de Vathi, nous avons observé des *Anaplasma* qui, pour la plupart, se situaient au bord des globules rouges. Il s'agit sans doute d'*A. ovis*, compte tenu de son hôte et de sa position dans les érythrocytes. Nous avons observé également dans certains érythrocytes des ponctuations basophiles, signe d'anémie (Pl. 8pq).

Localité	Animal	Mérozoïtes de <i>Theileria</i>		Mérozoïtes de <i>Babesia</i>				
		ronde, ovale	fusillée, en massue	double poires	double formes trapues	ronde, ovale (grande)	ronde, ovale (petite)	autres formes
Valhi	20316	0,9-1,0x0,6-0,8 (++)	1,0x0,7 (+)	1,4-1,8x0,6-1,0 (+++)	1,0-1,2x0,6-0,7 (++)	1,4-1,9x1,1x1,3 (+++)	1,0-1,2x0,9x1,2 (+++)	2,2x0,5 (+)
	21218	0,9-1,0x0,5-0,8 (++)	0,9-1,0x0,6-0,7 (++)	1,4-2,2x0,6-1,0 (+++)	1,1-1,3x0,6-0,9 (++)	1,5-1,8x0,9-1,2 (++)	0,8-1,2x0,6-1,0 (+++)	0,8x0,8 (+)
	21220	1,0x0,6 (+)	1,1x0,9 (+)	1,5-1,7x0,6-0,7 (++)	1,1x0,6 (+)	1,5x1,1 (+)	1,2-1,3x0,8-0,9 (++)	
Melohi	20121			1,5-1,8x0,6-0,8 (+++)	0,8-1,3x0,6-1,0 (+++)			
	20221	1,1x0,6 (+)		1,5x0,6 (++)	1,0-1,3x0,7-0,8 (++)		1,2x0,9 (+)	
Agrani	20123			1,4-2,0x0,7-1,0 (+++)	0,9-1,1x0,7-0,9 (++)			
	20223	0,9x0,8 (+)		1,4-1,8x0,6-0,9 (++)	1,3x0,5 (+)			
Haïdefto	20131	0,7-0,9x0,6-0,7 (++)	1,0-1,1x0,8-0,9 (++)	1,2x0,7-0,8 (++)	1,2x0,6-0,9 (++)			
	21031	0,8-0,9x0,9 (++)	1,3x0,5 (+)	1,2x0,6-0,9 (++)	1,0x0,6 (+)			
Néa Karia	21131			1,5-1,8x0,6-0,8 (+++)	0,8-1,3x0,6-1,0 (+++)			
	20432			1,2x0,7-0,8 (++)	1,2x0,6-0,9 (++)			
Simantra	21432			1,2x0,6-0,9 (++)	1,0x0,6 (+)			
	20143			1,2x0,6-0,9 (++)	1,0x0,6 (+)			
Galatista	20145			1,4-1,6x0,9-0,9 (++)	1,3x0,9 (+)			
	20645			1,8-1,9x0,9-1,0 (+++)	1,2-1,3x0,7-0,8 (+)			
Itea	20164					1,4-1,6x1,2-1,3 (++)	1,0-1,2x0,8-1,0 (+++)	2,2x1,2 (+)

Tableau 60. Forme et taille des mérozoïtes de *Theileria* et *Babesia* chez les ovins.

Légende : +++ parasitémie moyenne (1/1000-1/100)
 ++ parasitémie faible (1/10000-1/1000)
 + parasitémie très faible (\leq 1/10000)
 . parasite non détecté

4.6.3. Détection des anticorps anti-*T. ovis* ou anti-*B. ovis* et présence des parasites

Nous avons préparé des frottis sanguins pour 26 moutons au total. Pour ces animaux, nous avons également effectué le test d'IFI pour *T. ovis*, et pour 24 d'entre eux aussi pour *B. ovis*. Nous avons mis en évidence des theiléries chez 4 des 7 moutons séropositifs pour *T. ovis*, chez 4 des 9 sérologiquement douteux et chez 2 des 10 séronégatifs. Par contre, nous avons observé des babesies chez 1 seul mouton séropositif pour *B. ovis*, chez 2 des 5 sérologiquement douteux et 5 des 8 séronégatifs (Tabl. 59).

4.7. Cas cliniques de piroplasmoses chez les petits ruminants

Chez les ovins, nous avons eu l'occasion d'observer des cas cliniques de piroplasmose. Nous citons uniquement les cas confirmés par observation du parasite dans les frottis sanguins, ainsi que 2 épizooties survenues quelques jours avant notre visite.

4.7.1. Cas isolés

Galatista (17.06.85) : Une brebis de 3 ans (20145) issue d'un croisement, et un jeune bélier d'un an (20545) de race sélectionnée, étaient atteints de piroplasmose le jour de notre visite. Des *Babesia* étaient présentes dans leur sang. Les deux animaux étaient séronégatifs pour *B. ovis*.

Simantra (23.06.85) : Un bélier de 3 ans (20143) de race sélectionnée présentait un état fébrile le jour de notre visite. Nous avons mis en évidence des *Babesia* dans son frottis sanguin. Le test sérologique a révélé des titres douteux contre *B. ovis*.

Piges (25.06.85) : Nous avons observé des *Babesia* dans le frottis sanguin d'un mouton de 9 ans (20432), suspecté de piroplasmose. L'animal, issu d'un croisement, était séronégatif pour les *Babesia*.

Haïdefto (25.06.85) : Chez un mouton (20131) suspecté de piroplasmose, nous avons détecté des *Babesia*. Cet animal, issu d'un croisement, était également négatif en sérologie.

Nea Karia (26.06.85) : Les deux ovins fébriles (21031, 21131) chez lesquels nous avons observé des *Babesia* étaient des jeunes moutons (1,5 ans) issus de croisements. Alors que le premier était sérologiquement négatif contre *B. ovis*, le deuxième était très positif.

Itea (18.06.85) : Dans un troupeau qui n'avait jamais connu auparavant de problèmes de piroplasmose, nous avons trouvé un bélier de 3 ans (20164) issu d'un croisement, atteint de cette maladie. Nos observations ont révélé des hématozoaires dans son frottis sanguin. Au tests sérologiques, l'animal présentait un titre d'anticorps douteux uniquement contre *B. ovis*.

Dans toutes ces régions, nous avons récolté des adultes de *R. bursa*, vecteur de *B. ovis* dans le bassin méditerranéen.

4.7.2. Epizooties

Zervi : En juin, 3 semaines avant notre visite, une épizootie avait éclaté dans le troupeau étudié, provoquant des victimes chez des ovins issus de croisements, récemment importés d'une autre localité. En sérologie, la majorité des animaux présenta des titres contre *B. ovis*.

Pilori : Une épizootie de piroplasmose avait éclaté un mois auparavant (juin) dans le troupeau que nous avons visité. Tous les animaux qui montrèrent des signes cliniques avaient été importés récemment d'une autre localité. En sérologie, tous les moutons présentaient des titres d'anticorps élevés contre *B. ovis*, ceci indépendamment de leur origine.

R. bursa était présent dans les deux localités.

5. DISCUSSION

5.1. Tiques

5.1.1. Distribution géographique

5.1.1.1. Genre *Ixodes*

I. ricinus est très répandu dans les biotopes du bioclimat sub-méditerranéen et mésoméditerranéen atténué. Il est lié aux groupements des feuillus à feuilles caduques, surtout le chêne, le charme ou en mélange avec d'autres espèces feuillues, et plus rarement avec le hêtre ou le groupe hêtre-sapin.

Dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, *I. ricinus* est présent en faible nombre dans quelques localités appartenant au "sous-étage bioclimatique" subhumide à hiver frais. Les animaux infestés fréquentaient des endroits plus humides, comme les pâturages "rudes" côtoyant les cours d'eau, et les marécages au bord de la mer ou de lacs.

Liakos (1979), qui étudia les ectoparasites de la chèvre dans le nord du pays, arrive à des constatations similaires. Il observe *I. ricinus* dans des régions collinéennes ou semi-montagnardes, couvertes de forêts de chênes ou de châtaigniers, mais aussi dans les plaines près des lacs ou des rivières.

L'humidité est le facteur le plus important pour la survie de l'espèce. Les formations forestières et les pâturages "rudes" marécageux (sols mal drainés) constituent les biotopes le plus favorables de son aire de distribution. En Suisse, *I. ricinus* abonde dans les forêts de feuillus, si les arbustes du sous-bois et la couverture herbacée sont denses (Aeschlimann, 1972). Dans le Sud-Est de la France, ce sont plutôt dans les forêts mésophiles de l'étage collinéen à litière végétale que l'on rencontre l'espèce (Gilot & al., 1975), spécialement dans les chênaies à charme typique (Gilot & al., 1979). Dans les Balkans, *I. ricinus* est fréquent dans les zones montagneuses couvertes de forêts de caducifoliées (Feider & al., 1958; Surbova, 1964), tandis qu'en Transcaucasie, sa distribution coïncide généralement avec celle des formations forestières (Pomerantzev & al. 1940). En Finlande, où sa distribution est la plus septentrionale, on le trouve plutôt dans les forêts constituées par différents feuillus caducifoliés à couverture herbacée (Oehman, 1960). En Grande Bretagne, *I. ricinus* est abondant dans les pâturages

mal drainés, à végétation dense de buissons et d'arbustes (Mac Leod, 1932; Milne, 1944; Evans, 1951b). En Norvège, il colonise les pâturages côtiers humides à bruyères, fougères, joncs et graminées diverses, mais aussi les flancs des collines couvertes d'arbres caducifoliés et d'arbustes (Tamb-Lyche, 1962).

En énumérant les biotopes favorables à *I. ricinus* en France - forêts avec différents arbres caducifoliés, prairies en bordure de bois, bocages, zones à fougères et pâturages ouverts dans les régions à climat océanique - Pérez et Rodhain (1977) embrassent la quasi-totalité des habitats typiques de l'espèce.

La distribution d'*I. gibbosus* en Macédoine complète celle d'*I. ricinus*, mais aussi se superpose parfois avec elle. L'espèce est généralement absente des biotopes du bioclimat subméditerranéen où les formations forestières des différents feuillus à feuilles caduques composent la végétation dominante. Par contre, elle est habituelle dans les biotopes à bioclimat mésoméditerranéen atténué, où la végétation des chênes, du charme ou d'autres feuillus caducifoliés voisine souvent avec des chênes à feuilles persistantes. Dans la majorité de ces localités et la totalité de celles qui se trouvent en dessus de 600 m, les troupeaux étaient infestés également par *I. ricinus*. Parmi les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, seuls les buissonnants (garrigue et maquis méditerranéen) sont favorables à *I. gibbosus*. Il est très fréquent dans ceux-ci mais absent des biotopes ouverts arides ou marécageux.

Nous constatons donc un lien étroit entre la présence d'*I. gibbosus* sur le bétail et l'existence, aux environs de la localité, d'une végétation buissonnante de chênes kermès. Cette espèce nécessite ainsi une couverture végétale, mais ne supporte pas une humidité élevée et des températures basses, comme c'est le cas d'*I. ricinus*.

Nos constatations correspondent à celles d'autres auteurs. Saratsiotis (1972), dans son étude sur la morphologie et la biologie de l'espèce, remarque qu'*I. gibbosus* est associé au maquis à *Quercus coccifera* clairsemé de basse et moyenne altitude. Selon lui, il ne semble pas exister d'habitats communs à *I. ricinus* et *I. gibbosus*, la distribution du premier étant liée à celle des chênes à feuilles caduques. Liakos (1979) trouve l'espèce dans les régions collinéennes et semi-montagnardes couvertes de buissons, spécialement de *Q. coccifera*. Mais il l'observe également dans des régions couvertes d'une végétation clairsemée et basse, composée de différentes espèces de chênes, jusqu'à une altitude de 1200 m. Le nombre de tiques diminue avec la densité de la forêt et l'altitude (à partir de 800 m). Dans ces régions montagnardes, *I. gibbosus* coexiste avec *I. ricinus*.

Dans les autres pays de la région méditerranéenne où *I. gibbosus* est répandu, il occupe les biotopes méditerranéens. En Yougoslavie, il abonde dans les versants rocheux à couvert arbustif exposé vers le nord de la partie méditerranéenne du pays (Tovornik & Černý, 1972b). En Italie, il se trouve dans des régions de basse altitude, de faibles précipitations, pauvres en eaux courantes et à hiver relativement chaud (Saratsiotis & Battelli, 1972). En Israël, il est présent seulement dans la région collinéenne (Feldman-Muhsam, 1955).

La question de la coexistence éventuelle des deux espèces d'*Ixodes* en Macédoine reste pour le moment ouverte. Comme toutes nos récoltes ont été effectuées sur des animaux (ainsi que celles des auteurs grecs précités) qui souvent se déplacent en troupeau sur de grandes distances, nous n'arrivons pas à définir avec précision la distribution de ces espèces, spécialement dans les régions où le bétail était infesté par les deux. La présence d'*I. ricinus* dans des localités riches en forêts de feuillus caducifoliés ou en pâturages marécageux à couvert végétal, son absence des localités où la garrigue ou le maquis à chêne kermès est la végétation unique, et l'association quasi permanente d'*I. gibbosus* à des biotopes de chênes kermès, laissent supposer que les deux espèces ont des habitats différents. Mais la réponse est difficile concernant les endroits où la végétation à chêne, ou plus souvent à charme, s'enchevêtre avec celle à *Q. coccifera*. Le plus sûr est que, même au niveau du même habitat, les deux espèces occupent des microhabitats différents, *I. gibbosus* étant plus thermophile et xérophile qu'*I. ricinus*. Une étude plus détaillée comprenant des récoltes de tiques sur la végétation est indispensable pour éclairer la situation.

5.1.1.2. Genre *Haemaphysalis*

H. inermis est présente seulement dans les biotopes du bioclimat subméditerranéen et mésoméditerranéen atténué, où elle possède une distribution parallèle à celle d'*I. ricinus*. Elle est absente de tout biotope du bioclimat mésoméditerranéen accentué et de toute localité d'une altitude de moins de 300 m. Les infestations mixtes avec *I. ricinus* sont courantes.

L'association, dans les boisements, de *H. inermis* avec *I. ricinus* a déjà été remarquée en Tchécoslovaquie (Mačička, 1958). En France, cette association est constante dans les divers étages de chênes. Mais *H. inermis* préfère les zones de boisement ouvert, au contraire d'*I. ricinus* qui domine dans les boisements denses (Morel, 1965). En Transcaucasie, la distribution de *H. inermis* est généralement liée à la partie basse de la zone forestière; dans la partie est du pays, sa distribution se situe entre 350 m et 1350 m (Pomerantzev & al., 1940).

H. punctata et *H. sulcata* sont très répandues dans les biotopes du bioclimat subméditerranéen et mésoméditerranéen atténué. Elles sont souvent ensemble et quelquefois associées à *H. inermis*. C'est dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué que nous constatons une répartition différente des deux espèces, due à leurs exigences climatiques. *H. punctata*, dont les besoins thermiques et hygrométriques se situent dans la moyenne (Morel, 1965), est présente dans quelques biotopes marécageux ou arides ouverts; elle est complètement absente des biotopes buissonnants.

H. sulcata par contre, espèce plutôt méditerranéenne (Morel, 1965), est très abondante dans les biotopes buissonnants et absente des sols marécageux. Toutefois, Liakos (1979) trouve les deux espèces dans des régions de plaines, dans les régions collinéennes et semi-montagnardes couvertes de forêts clairsemées de chênes, et surtout sur les collines couvertes d'une végétation buissonnante dense à *Q. coccifera*.

Dans notre étude, *H. sulcata* se montre donc plus thermophile et xérophile que *H. punctata*, ce qui correspond à la distribution connue en Europe et dans le bassin méditerranéen de ces deux espèces.

H. punctata est une espèce très adaptable, qui tolère le climat doux et humide de l'Angleterre et persiste dans les semi-déserts de l'Asie centrale (Arthur, 1963; Nosek, 1971). Elle ne résiste toutefois pas au climat chaud des pays de la Méditerranée orientale, comme Chypre (Le Riche & al., 1974), Israël (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Feldman-Muhsam & Borut, 1983), la Syrie (Liebisch, 1972), l'Égypte (Hoogstraal & Kaiser, 1958b), où *H. sulcata* est présente. Les deux espèces sont présentes dans les pays du nord du bassin méditerranéen, comme l'Italie (Starkoff, 1958; Sobrero & al., 1976), l'Albanie (Rosický & al., 1960), la Yougoslavie (Oswald, 1939; Mikić, 1965), la Turquie (Hoogstraal, 1959), ainsi qu'en Transcaucasie (Pomerantzev & al., 1940). *H. punctata* peut cependant aussi survivre dans des endroits chauds de différents pays de l'Europe tempérée, comme la Roumanie (Feider & al., 1958), la Suisse (Aeschlimann et al., 1968; Cotty & al., 1986), l'Angleterre (Stockman, 1911; Brocklesby & Barnett, 1970), la Tchécoslovaquie (Mačička, 1958; Nosek, 1971), l'Allemagne (Liebisch & al., 1978). *H. sulcata* est généralement absente de ces régions. Quelques spécimens ont néanmoins été récoltés en Roumanie (Feider & al., 1958) et en Suisse (Aeschlimann & al., 1968). En Suisse, l'espèce a probablement été introduite par des animaux domestiques importés, sans toutefois réussir à s'implanter dans la région (Aeschlimann & al., 1982).

H. parva, considérée comme une espèce d'origine méditerranéenne (Pomerantzev, 1950; Feldman-Muhsam, 1951), n'est pas très fréquente en Macédoine. Dans la région montagneuse, à l'est de la Macédoine, où l'espèce était présente, les différents chênes à feuilles caduques constituaient les espèces végétales dominantes.

Dans un lot de tiques récoltées au nord du pays et destinées à l'isolation de virus, il a été fait référence à *H. parva* sous le nom de *H. otophila* (Papadopoulos & Koptopoulos, 1978). À part cette référence, nous n'avons pas d'autre citation concernant la présence de l'espèce en Grèce, fait qui témoigne de sa distribution restreinte dans le pays. La rareté relative de cette espèce, par rapport aux autres *Haemaphysalis*, est aussi observée en U.R.S.S. (Pomerantzev, 1950), en Italie (Starkoff, 1958) et en Iran, où sa distribution est limitée au nord-ouest du pays (Hoogstraal & Valdez, 1980). Cependant, en Syrie, où *H. parva* possède une distribution parallèle à celle de *H. sulcata*, elle est beaucoup plus abondante que la seconde (Liebisch, 1972).

Cette abondance de *H. parva*, observée également dans d'autres régions du Proche-Orient (Feldman-Muhsam & Borut, 1983), sous un bioclimat thermoméditerranéen chaud et aride, nous pose la question des besoins bioclimatiques de l'espèce, qui est absente en Macédoine des biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, mais présente dans certains biotopes du bioclimat subméditerranéen.

5.1.1.3. Genre *Dermacentor*

D. marginatus est présent dans tous les biotopes ayant une couverture végétale. La végétation y est bien diversifiée. Elle correspond aux chênaies subcontinentales thermophiles, à l'*Ostryo-Carpinion* typique avec le charme oriental, le charme houblon et le chêne kermès, au *Quercetum cocciferae* pas très dégradé avec *Quercus coccifera* et différentes Ericacées. L'espèce est aussi présente dans les groupements du sapin et du hêtre. Elle est par contre absente des biotopes ouverts arides ou marécageux du bioclimat mésoméditerranéen accentué. La fréquence de *D. marginatus* dans les régions collinéennes et semi-montagnardes à buissons ou forêts clairsemées à *Quercus spp.* est signalée par Liakos (1979).

La très large répartition de cette espèce a été esquissée par Morel (1965). *D. marginatus* subsiste sous différents climats : tempérés froids ou méridionaux, maritimes ou continentaux, aussi bien que sous les climats pré-tropicaux de type méditerranéen ou centrasiatique. Dans des conditions extrêmes, il est localisé soit dans les formations ouvertes en région humide, soit dans les îlots de végétation plus dense en région sèche.

La diversité des biotopes occupés par l'espèce est aussi citée dans d'autres publications. En Transcaucasie, *D. marginatus* existe jusqu'à 2200 m dans les différentes formations forestières ou steppiques (Pomerantzev & al., 1940); en Roumanie, il se situe principalement à l'étage du hêtre et du chêne, mais on le trouve également dans les steppes boisées mixtes ou buissonnantes ainsi que dans l'étage des conifères (Feider & al., 1958); en France, il est aussi bien représenté dans les séries méditerranéennes et les séries mésophiles du domaine médioeuropéen (Gilot & Pautou, 1983). On a également rapporté cette espèce des régions chaudes de l'Europe centrale, où elle coexiste avec *H. punctata* (Mačička, 1958; Aeschlimann & al., 1968; Cotty & al., 1986).

5.1.1.4. Genre *Boophilus*

B. annulatus infestait les bovins dans différents types de biotopes. Etant une espèce monoxène, elle peut facilement s'adapter aux conditions climatiques différentes dès qu'un minimum d'humidité et de température lui est assuré. Pendant sa vie parasitaire, la tique satisfait ses exigences thermiques et hygrométriques dans le pelage de l'animal qu'elle quitte seulement à l'état de femelle gorgée. Dans les localités semi-montagnardes où la température n'est pas toujours optimale, les étables rustiques peuvent offrir un refuge pour la ponte à ces femelles gorgées.

La grande diversité des biotopes où l'espèce a été récoltée en U.R.S.S. est éloquent sur son adaptabilité. Elle est répandue de l'humide subtropicale Transcaucasie d'ouest jusqu'aux steppes arides de l'Asie centrale, bien que dans ces dernières, sa distribution soit liée aux éléments extrazonaux, comme les vallées des rivières, les oasis, etc. (Pomerantzev, 1950).

De par sa biologie, *B. annulatus* peut facilement être introduit dans des régions indemnes de cette tique. Nous avons été témoins de l'introduction récente de la tique dans une localité (Adriani). Elle y a provoqué une épidémie de piropasme bovine, causant quelques morts, avant que le service vétérinaire n'intervienne.

5.1.1.5. Genre *Hyalomma*

H. m. marginatum est répandu sur tout le territoire de notre étude. Il occupe aussi bien les forêts de cupulifères, les pâturages buissonnants ou ouverts, que les plaines à sol marécageux au bord des cours d'eau ou de mer. Cette diversité d'habitats fut également observée dans le Caucase : différentes formes de steppes, forêts de basse et moyenne altitude, et même prairies subalpines (Pomerantzev & al., 1940).

H. m. turanicum qui a été trouvé à un seul exemplaire dans le delta situé à l'ouest de Thessaloniki, est une tique des steppes semi-désertiques et des steppes fourrées de tugaï d'Asie centrale, du sud de Kazakhstan et d'Iran, ainsi que des steppes typiques de Karroo de l'Afrique australe (Pomerantzev, 1950; Hoogstraal, 1956). Des spécimens occasionnels de cette sous-espèce sont aussi mentionnés en Bulgarie (Surbova, 1964).

Un autre membre du groupe *marginatum*, le *H. m. rufipes*, a été récolté à deux exemplaires. Cette sous-espèce est répandue dans les parties arides de l'Afrique (Hoogstraal, 1956).

Les oiseaux migrateurs semblent avoir, comme dans d'autres régions, introduit ces deux sous-espèces dans le territoire grec. De rares exemplaires de *H. m. rufipes* ont aussi été récoltés en Macédoine yougoslave (Schulze, 1919) et dans différentes parties de l'U.R.S.S. (Pomerantzev, 1950). Cette hypothèse fut renforcée par l'observation des oiseaux migrateurs en Egypte (Hoogstraal & Kaiser, 1958a; Hoogstraal & al., 1961; Hoogstraal & al., 1964) et à Chypre (Kaiser & al., 1974). *H. m. rufipes* constitue l'immense majorité des tiques immatures parasitant les oiseaux capturés au printemps, pendant leur migration vers le nord. A Chypre, quelques exemplaires de cette sous-espèce parasitaient également le mouton (Le Riche & al., 1974).

Les quelques formes atypiques de *H. m. marginatum* que nous avons observées, pourraient être des hybrides issus de croisements de cette sous-espèce avec les deux sous-espèces voisines.

H. a. excavatum, quant à lui, est présent uniquement dans des localités à bioclimat mésoméditerranéen. Il était absent des régions plus froides à bioclimat subméditerranéen. L'abondance de *H. a. excavatum* dans les territoires arides du Proche-Orient (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Liebish, 1972) témoigne des besoins thermiques élevés et hygrométriques bas de cette sous-espèce.

En Macédoine, *H. a. excavatum* est moins répandu que *H. m. marginatum*, même dans les biotopes mésoméditerranéens. Cette situation peut être expliquée par les différences de cycle des deux sous-espèces. Toutes les deux sont ditropes, mais tandis que *H. m. marginatum* possède un cycle exophile, *H. a. excavatum* a un cycle pholéo/exophile. Les immatures de *H. m. marginatum* se nourrissent essentiellement sur les lagomorphes et les oiseaux. Ces derniers jouent un grand rôle dans la dissémination de cette sous-espèce. Les larves et les nymphes de *H. a. excavatum* se nourrissent sur les petits mammifères, qui occupent un territoire limité et ne favorisent pas la dissémination de la tique, mais simplement l'accomplissement local du cycle de la tique.

H. d. scupense a été récolté dans quelques localités seulement de biotopes variés. Comme nos recherches ont cessé durant l'hiver, période favorable à l'activité de cette sous-espèce, nous estimons que sa distribution est plus large que celle observée. *H. d. scupense* est une tique monotrope et monoxène inféodée au grand bétail, sa distribution est donc indépendante de la faune sauvage, et peut s'adapter aux différents biotopes, d'autant plus qu'elle peut devenir quasi domestique.

H. d. detritum, le *H. detritum* estival, dont la "race biologique" hivernale serait selon certains auteurs *H. d. scupense*, n'a pas été récolté pendant notre étude (du moins à l'état adulte). Une femelle récoltée à Kos par Oertzen et déterminée comme *H. d. damascenium* par Schultz (1930) reste la seule référence possible de cette espèce sur le territoire actuel de la Grèce. Les nymphes de *H. detritum* récoltées seules, sur un bovin, pourraient représenter les stases immatures de *H. d. detritum*.

H. d. detritum, dont la distribution normale dans le bassin méditerranéen se situe dans l'étage de maquis méditerranéen chaud (Morel, 1965), est signalé dans des pays méditerranéens voisins: l'Italie (Starkoff, 1958), la Yougoslavie (Tomašević, 1962) et la Turquie (Hoffmann & al., 1971; Taşçı, 1984).

5.1.1.6. Genre *Rhipicephalus*

R. bursa est l'espèce la plus commune, répandue sur toute la région étudiée. Les pâturages marécageux et, dans une moindre mesure, les pâturages arides ouverts, du bioclimat mésoméditerranéen accentué, sont les biotopes où l'espèce est la moins fréquente. En effet, cette espèce ne supporte pas un excès d'humidité, ainsi que de sécheresse. Il en est de même en Transcaucasie occidentale où elle est absente de sa partie centrale (Pomerantzev, 1950), et en Syrie où elle est limitée dans le sud-ouest du pays (elle est absente des zones humides et sahariennes) (Liebisch & Zukari, 1978). Elle est rare en Israël où elle ne supporte pas le climat aride (Feldman-Muhsam, 1953). Liakos (1979) signale toutefois *R. bursa* dans le nord de la Grèce, autant dans les régions montagnardes d'une altitude de plus 1000 m, couvertes de forêts où les précipitations annuelles dépassent 1000 mm, que dans les régions de plaine cultivées où les précipitations annuelles sont inférieures à 600 mm.

R. turanicus, par contre, est très fréquent dans tous les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué. Sa fréquence diminue considérablement lorsqu'on se déplace vers les biotopes du bioclimat subméditerranéen.

C'est une espèce typique des régions subtropicales sèches et des steppes subdésertiques d'Eurasie occidentale (Pomerantzev, 1950). Elle est présente dans tous les pays du bassin méditerranéen, où souvent elle a été confondue avec *R. sanguineus* (Feldman-Muhsam, 1952; Saratsiotis & Battelli, 1975; Gilot & Pautou, 1981; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). Elle se localise essentiellement dans le thermoméditerranéen et le mésoméditerranéen, où elle colonise de préférence les milieux ouverts (Gilot & Pautou, 1981).

R. sanguineus, quant à lui, a une distribution parallèle à celle de *R. turanicus*. Mais la plasticité écologique de cette espèce monotrope, inféodée essentiellement au chien dans les conditions domestiques, lui permet une répartition plus large.

R. sanguineus a été introduit dans différentes régions de notre continent où les conditions climatiques sont défavorables à l'accomplissement de son cycle biologique dans le milieu naturel, et ceci souvent par des chiens au retour de vacances dans les pays du bassin méditerranéen ou de l'Afrique. L'espèce a été rapportée de la France non-méditerranéenne (Carpentier & Colas-Belcour, 1935; Roman & Lipstein, 1945; Waller & al., 1988; Couatarmanac'h & al., 1989), de l'Allemagne (Gothe, 1968; Centurier & al., 1979), du Danemark (Winding & Haarløv, 1968; Haarløv, 1969), d'Angleterre (Best & al., 1969; Fox & Sykes, 1985), de la Suisse (Aeschlimann & Büttiker, 1975; Peter & al., 1984), de la Finlande (Hackman, 1977), de la Pologne (Szymański, 1980), de la Tchécoslovaquie (Černý, 1985) et de la Belgique (Sibomana & al., 1986). Ce sont les conditions microclimatiques des maisons et des chenils, associées au cycle monotrope de la tique, qui rendent possible son établissement dans les habitations. Nous pouvons donc imaginer une répartition plus large de cette tique dans les milieux urbains, sur l'ensemble du territoire de la Macédoine (nos récoltes de tiques sur des chiens citadins se sont malheureusement limitées dans des localités à bioclimat mésoméditerranéen accentué).

5.1.2. Activité saisonnière

5.1.2.1. Genre *Ixodes*

Les tiques du genre *Ixodes* sont très actives en automne. Dans certaines localités de haute altitude, *I. ricinus* est présent déjà au mois de septembre. *I. gibbosus* est observé au début novembre, mais son abondance à cette époque nous laisse supposer sa présence au mois d'octobre déjà dans certaines localités continentales. Dans la plupart des cas, les immatures d'*I. gibbosus*, surtout les nymphes, accompagnent les adultes.

Comme nous cessions notre enquête entre le début décembre et le début avril, nous ne disposons malheureusement pas d'informations pour la saison d'hiver. Mais le nombre élevé d'*I. ricinus* sur les bovins à Ag. Markos, une des rares localités visitée à mi-avril, montre, soit que l'espèce continue d'être active pendant l'hiver, soit qu'elle reprend son activité au début de printemps, dans les endroits où la saison froide est très intense. En mai et en juin l'activité des *Ixodes* est réduite; seules quelques tiques parasitent encore les animaux.

Pantazis (1947) observe *I. gibbosus* en Grèce d'octobre à avril, à l'exception de deux localités montagnardes où elle est présente jusqu'à fin mai. Selon Saratsiotis (1970), l'activité saisonnière d'*I. gibbosus* dans les pays balcaniques se déroule de fin septembre à fin avril, avec d'éventuelles interruptions pendant les basses températures hivernales.

Dans la zone littorale de Yougoslavie, on observe une activité comparable (Mikačić, 1965). En Israël, *I. gibbosus* est actif d'octobre à février, avec une relative abondance en décembre et janvier (Feldman-Muhsam, 1955; Feldman-Muhsam & Saturen, 1961); une dynamique saisonnière similaire est également observée à Chypre (Le Riche & al., 1974). Cette diminution de la durée de l'activité saisonnière est sûrement due au climat plus sec et chaud de la région. Dans ces deux pays de la Méditerranée orientale, les adultes apparaissent tous les trois ans (Hadani & al., 1971; Le Riche & al., 1974).

Dans notre étude, nous avons récolté des adultes d'*I. gibbosus*, en automne 1983 et 1985. N'ayant pas visité ces mêmes localités en automne 1984, nous n'avons pas de données concernant l'espèce pour cette année. Selon les bergers, le parasitisme dû à *I. gibbosus* ne présente pas la même intensité chaque année. Les années où les adultes d'*I. gibbosus* sont abondants ne passent pas inaperçues. En effet, les lourdes infestations de chèvres, animaux qui fréquentent le plus les biotopes favorables à l'espèce, s'accompagnent de la paralysie à tique. Blanc et Caminopetros (1924) signalaient la présence de tiques et de cas de paralysie tous les ans en Crète. Mais une épizootie apparaîtrait tous les deux ans, ce qui coïnciderait avec une remarquable abondance de tiques.

Les deux *Ixodes* sont donc des espèces hivernales en Macédoine. Si cette caractéristique est attribuée à *I. gibbosus* dans toute son aire de répartition, ce n'est pas le cas pour *I. ricinus*. Cette dernière possède une activité saisonnière comparable uniquement dans des régions ayant un climat proche à celui de la Macédoine, comme certains endroits de l'Algérie (Senevet & Rossi, 1924; Sergent & Poncet, 1937; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986), la vallée de Vardar au sud de la Yougoslavie (Oswald, 1939), la Transcaucasie (Pomerantzev & al., 1940), la zone littorale de la Yougoslavie (Mikačić, 1965), les Pyrénées-Orientales en France (Morel, 1965), la province de Salamanque en Espagne (Encinas-Grandes, 1986). L'activité présente généralement deux maxima, en automne et au début du printemps, dans le sud de l'Europe.

En Europe tempérée, *I. ricinus* montre par contre une activité estivale, avec, en général, deux pics pour les adultes, au printemps et en automne. C'est le cas dans la partie ouest de l'Ecosse et du Nord de l'Angleterre (MacLeod, 1939; Milne, 1945), le pays de Galles (Evans, 1951a; Herbert & al., 1981), la Roumanie (Feider & al., 1958), la partie montagneuse de la Bulgarie (Surbova, 1964), le Plateau, le Tessin et le Jura en Suisse (Mermod & al., 1973; Aeschlimann & al., 1982; Gern & Brossard, 1986), la région Charollaise et l'Alsace en France (Simon & al., 1974; Chatelain & Ardoin, 1978), l'Irlande (Gray, 1980; 1984). Le premier pic, au printemps, est généralement le plus important. Dans certains biotopes, le deuxième pic peut être absent, selon les conditions climatiques annuelles, et dans des régions plus froides, comme le nord-est de l'Angleterre, seul est présent le pic printanier (MacLeod, 1940; Milne, 1945). Dans des zones plus septentrionales, comme le nord-est de l'Ecosse ou la Finlande, l'activité maximale des tiques est constatée au début de l'été (MacLeod, 1939; Milne, 1945; Oehman, 1960). Nous assistons donc à une adaptation de l'activité saisonnière de cette tique, selon les conditions climatiques de la région.

5.1.2.2. Genres *Haemaphysalis* et *Dermacentor*

Toutes les espèces du genre *Haemaphysalis* ainsi que *D. marginatus* ont une activité parallèle à celle des *Ixodes*, comme ceci avait déjà été signalé par Liakos (1979). Leur activité s'étale principalement du début de l'automne jusqu'à la fin de l'hiver.

Toutefois, *H. inermis*, *H. punctata* et *D. marginatus* semblent avoir une activité plus longue jusqu'au printemps dans certaines localités d'altitude. Pantazis (1947) et Liakos (1979) avaient déjà signalé des infestations des troupeaux résidant dans des régions montagnardes par quelques *H. punctata* et *D. marginatus* durant la période chaude (Pantazis, 1947; Liakos, 1979).

Dans le sud de l'Europe et le Magreb, *H. punctata* et *D. marginatus*, souvent associés, présentent une activité similaire, surtout pendant la période froide de l'année. Ils font leur apparition, selon les localités, entre septembre et novembre pour disparaître entre mars et mai (Senevet & Rossi, 1924; Sergent & Poncet, 1937; Oswald, 1939; Mikačić, 1965; Morel, 1965). Par contre, en Europe tempérée, leur activité est verno-automnale, soit de mars à juin et de septembre à novembre (Surbova, 1964; Aeschlimann & al., 1968; Nosek, 1971; 1972; Gilot & al., 1983; Gilot, 1985). On observe un arrêt hivernal similaire à celui d'*I. ricinus*, à cause de températures basses. *H. inermis* montre aussi une dynamique saisonnière tout à fait similaire. Dans le Roussillon, en France méditerranéenne, les adultes de cette espèce sont présents de novembre à mai (Morel, 1965), alors qu'en Slovaquie, sous un climat continental, ils sont présents durant les mois d'octobre et de novembre, disparaissent avec les gelées et réapparaissent en mars pour disparaître de nouveau en mai (Mačićka, 1958).

Les adultes de *H. sulcata* et de *H. parva*, présents essentiellement dans la région est-méditerranéenne, montrent une activité hivernale à l'image de celle d'*I. gibbosus*. Les deux espèces sont aussi enregistrées au Proche-Orient, et *H. sulcata* à Chypre et sur le littoral yougoslave, principalement pendant la période qui s'étale d'octobre à mars (Feldman-Muhsam, 1951; Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Mikačić, 1965; Liebisch, 1972; Le Riche & al., 1974; Feldman-Muhsam & Borut, 1983).

5.1.2.3. Genre *Boophilus*

B. annulatus présente le plus souvent une activité verno-estivale, se prolongeant parfois en automne, suivant les conditions bioclimatiques de la localité. Des activités similaires sont signalées dans des pays voisins (Oswald, 1939; Surbova, 1964; Mikačić, 1965).

La dynamique saisonnière de *B. annulatus* dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, et surtout dans le sous-étage bioclimatique subhumide tempéré, est comparable à celui enregistré dans certaines régions du Moyen-Orient, comme les lieux humides de la Syrie ou le delta du Nil en Egypte. Son activité débute en été pour atteindre un maximum en automne (Liebisch & Zukari, 1978; Abo-Elghar & al., 1976).

5.1.2.4. Genre *Hyalomma*

Les mâles de *H. m. marginatum* et *H. a. excavatum* semblent parasiter le bétail pendant toute l'année, alors que les femelles l'infestent d'avril en octobre. De même, en Algérie, les deux espèces infestent le bétail pendant toute l'année. Mais de novembre à février, on n'observe que des mâles et quelques rares femelles qui ne sont pas gorgées (Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). Cette permanence parasitaire de *H. m. marginatum* est aussi signalée en Transcaucasie et sur le littoral yougoslave. L'infestation est importante uniquement au printemps et en été (Pomerantzev & al., 1940; Mikačić, 1965). *H. a. excavatum* présente, quant à lui, une activité pérenne dans les régions semi-arides du Proche-Orient, où il est particulièrement abondant (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Liebisch & Zukari, 1978).

H. d. scupense est actif plutôt en hiver. Adultes et immatures ont été récoltés à la fin novembre et quelques adultes en avril. L'activité hivernale des adultes est signalée en Yougoslavie et en Transcaucasie, où les larves s'observent en novembre, les nymphes de novembre à février, et les adultes sont nombreux de janvier à mars (Pomerantzev & al., 1940; Mikačić, 1965).

5.1.2.5. Genre *Rhipicephalus*

Les adultes *Rhipicephalus* infestent le bétail au printemps et en été. Cette activité verno-estivale des adultes de *R. turanicus* et *R. bursa* est observée sur tout le bassin méditerranéen (Feldman-Muhsam, 1953; Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Mikačić, 1965; Le Riche & al. 1974; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). L'apparition de *R. turanicus* au mois de mars précède celle en avril de *R. bursa*. En Macedoine, le premier est abondant surtout en avril et mai, alors que le second plutôt en mai et juin. Liakos (1979) détecta toutefois en février déjà quelques adultes de *R. bursa*.

Nos récoltes d'immatures de *R. bursa* d'octobre à décembre confirment les observations faites par Liakos (1979) au nord de la Grèce et par les auteurs cités dans le paragraphe précédent dans différents pays méditerranéens : une activité automno-hivernale, généralement d'octobre à mars.

Les immatures de *R. turanicus*, espèce ditrope, ne parasitent généralement pas le bétail. Cependant, et contrairement à toute autre observation, des nymphes de *R. turanicus* infestaient en nombre des bovins dans une région à climat méditerranéen du Maroc en décembre (Ouhelli & al., 1985).

5.1.3. Hôtes

Les tiques *I. ricinus* proviennent essentiellement de bovins et *I. gibbosus* de chèvres. Cette prédilection des deux espèces est sans doute d'ordre écologique. Les troupeaux de vaches paissent dans les forêts de chênes à feuilles caduques ou les prairies avoisinantes, biotopes favorables à

I. ricinus (Aeschlimann, 1972; Pérez & Rodhain, 1977). Les troupeaux de chèvres fréquentent quant à elles plutôt les zones rocailleuses de la garrigue ou du maquis méditerranéen à chêne kermès, biotopes non accessibles aux vaches et favorables à *I. gibbosus* (Saratsiotis, 1970). La législation limite aussi l'élevage des chèvres aux zones non cultivées, loin des forêts, à cause des dégâts qu'elles provoqueraient à la végétation. Les moutons, moins infestés par ces tiques, ne fréquentent pas les pentes à garrigue ou maquis méditerranéens. Ils ne suivent généralement pas non plus les troupeaux de vaches dans leurs longs déplacements vers les forêts de feuillus, souvent éloignées des villages. Ils paissent dans les prairies aux environs des localités. *I. ricinus*, au contraire d'*I. gibbosus*, infeste les chiens en nombre considérable.

H. inermis, espèce associée à *I. ricinus* dans les boisements (Mačička, 1958) et abondante dans les clairières, les taillis ou à la lisière du bois (Morel, 1965), est récoltée en grand nombre sur les bovins habitués de ces endroits. Ceux-ci constituent l'hôte principal de cette espèce, également en Transcaucasie (Pomerantzev & al., 1940).

H. punctata infeste bovins, ovins et caprins, tout comme *H. parva* dans la petite zone où nous l'avons trouvée. *H. sulcata* montre au contraire une préférence marquée pour les petits ruminants. Cette observation a été faite également à Chypre, où cette tique infeste massivement les moutons et les chèvres (Le Riche, 1974). *H. punctata* parasite accidentellement les chiens.

D. marginatus se fixe sur les trois espèces de bétail, sans montrer de prédilection pour l'une d'entre elles.

La prédilection des *Hyalomma* et des *Boophilus* pour les bovins est nette. Très peu d'exemplaires des deux espèces ditropes, c'est-à-dire de *H. a. excavatum* et *H. m. marginatum*, et aucune des deux espèces monoxènes et monotropes, *H. d. scupense* et *B. annulatus*, n'infestaient les petits ruminants. Liakos (1979) remarque aussi qu'au Nord de la Grèce, les *Hyalomma* parasitent rarement les chèvres, mais souvent les bovins paissant dans le voisinage.

La préférence des *Hyalomma* pour les grands ruminants est également observée en Albanie où, au mois de mai, les bovins, au contraire des moutons et des chèvres, sont essentiellement parasités par des espèces de ce genre (Rosický & al., 1960) et, dans une certaine mesure, en Israël, où les *Hyalomma* se fixent souvent sur les bovins, plus rarement sur les moutons et occasionnellement sur les chèvres (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961). Par contre, en Syrie et à Chypre, les moutons sont extrêmement parasités par *H. a. excavatum* (Liebisch & Zukari, 1978; Le Riche & al., 1974). Ce fait s'explique par l'abondance de *H. a. excavatum* dans ces deux régions.

R. turanicus et *R. bursa* parasitent les bovins, ovins et caprins sans aucune distinction. *R. turanicus* infeste souvent aussi les chiens accompagnant le bétail, tandis que *R. bursa* rarement. En France, dans les terrains vagues autour des grandes villes méditerranéennes, qui formaient dans la plupart des cas d'anciens pâturages pour ovins, des foyers de *R. turanicus* sont entretenus grâce à la présence des chiens (Gilot & al., 1977).

R. sanguineus a confirmé sa réputation de "tique du chien". Excepté 3 adultes trouvés sur le bétail, tous les autres exemplaires, 565 adultes et 29 immatures, parasitaient le chien. Les chiens vivant en ville ou dans un village étaient parasités uniquement par cette espèce, ce qui témoigne de sa bonne adaptation au milieu urbain. Sur les chiens de bergers, elle coexistait le plus souvent avec *R. turanicus*.

Feldman-Muhsam (1956), dans son travail sur la spécificité de *R. sanguineus* et *R. turanicus*, mentionne la forte préférence du premier pour les chiens et du second pour le bétail. Toutefois, les pourcentages cités pour *R. sanguineus* chez le bétail dans le Proche-Orient sont plus élevés que ceux observés en Macédoine. Il s'agit plutôt du *R. sanguineus* "de type P", décrit par Paperna et Giladi (1974) dans l'aride sud d'Israël. C'est la race sauvage qui correspond à la forme originelle de *R. sanguineus* dont les adultes parasitent aussi fréquemment les herbivores domestiques et sauvages que les carnivores. Les immatures sont quant à eux inféodés aux rongeurs (Morel, 1965). Le *R. sanguineus* de Grèce représente la race adaptée au chien et répandue dans le monde entier avec son hôte. Cette race domestique monotrope ne parasite qu'occasionnellement le bétail qui vit en promiscuité avec les chiens.

5.1.4. Sex ratio

Le sex ratio chez les adultes dans les élevages de tiques en laboratoire est près de 1:1. Dans les récoltes faites sur les animaux en pâture au début de la période d'activité des adultes, mâles et femelles sont généralement présents en nombre égal. Toutefois, le sex ratio évolue, pour la plupart des espèces, au cours de la saison en faveur des mâles, à cause de leur plus long séjour sur l'hôte (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961).

Dans nos récoltes pourtant, le sex ratio pour les deux *Ixodes* était nettement en faveur des femelles, comme cela a déjà été mentionné dans plusieurs études (Mačička & Rosický, 1956; Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Aeschlimann & al., 1968; Gern & Brossard, 1986; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). Le décompte des mâles est difficile car ils sont de petite taille et en général ne se fixent pas sur l'hôte. Quand ils ne sont pas en train de copuler, ils se promènent dans les poils où il est difficile de les repérer.

Les femelles de *H. inermis* étaient également très abondantes par rapport aux mâles.

Pour *H. sulcata*, les mâles étaient plus nombreux que les femelles: ceci est probablement dû à l'activité avancée de cette espèce au cours de la saison. Par contre, pour *H. punctata* et *D. marginatus*, nous avons récolté presque autant de femelles que de mâles, ce qui démontrerait une apparition plus tardive de ces espèces.

Chez les *Hyalomma* ditropes, les femelles étaient trois fois moins nombreuses que les mâles. La durée prolongée du séjour des mâles sur leur hôte en est la cause. Dans les régions où une récolte régulière des

tiques sur les bovins a été effectuée, le *sex ratio* s'approchait de l'unité au printemps, pendant la période de reproduction; durant le reste de l'année, le nombre des mâles était bien supérieur à celui des femelles (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986).

Les femelles *Boophilus* étaient plus nombreuses que les mâles, fait qui avait été observé par différents auteurs (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Liebisch, 1972; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). La taille minuscule de ces derniers ne permet pas de les recenser avec exactitude.

Pour le genre *Rhipicephalus*, nous avons observé un *sex ratio* différent pour les deux espèces infestant le bétail. Celui-ci est en faveur des mâles pour *R. bursa* et en faveur des femelles pour *R. turanicus*.

Cette différence est due aux différentes époques pendant lesquelles nous avons effectué nos récoltes dans les divers biotopes. La plupart des biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué, où *R. turanicus* est très fréquent, ont été visités pendant les mois d'avril et de mai, mois qui correspondent à la période d'apparition des *Rhipicephalus*. Par contre, les visites des autres biotopes, où *R. bursa* est omniprésent, ont été effectuées aussi bien au printemps qu'au début de l'été. Etant donné que les mâles séjournent plus longtemps sur leur hôte, ils sont majoritaires sur le total de la période d'activité de la tique.

La présence du même nombre de mâles que de femelles de *R. sanguineus* sur les chiens montre que l'espèce est très active tout au long du printemps.

5.1.5. Intensité d'infestation

I. ricinus causait la plupart du temps de faibles infestations, particulièrement chez les petits ruminants. On est loin des infestations massives de moutons observées dans quelques fermes britanniques (MacLeod, 1932; Milne, 1945; 1947) et même de chèvres enregistrées au Tessin, en Suisse (Aeschlimann & al., 1968). Les bovins étaient plus parasités, spécialement dans certaines localités d'altitude, mais les infestations demeuraient moins importantes que celles signalées en Grande Bretagne (Evans, 1951a) ou en Europe centrale (Mačićka & Rosický, 1956).

I. gibbosus infestait intensément les chèvres par une présence simultanée d'adultes et d'immatures sur le même hôte. Des infestations importantes (en moyenne de 50 tiques/chèvre) ont aussi été rapportées auparavant dans le nome d'Imathia durant une épizootie de paralysie à tiques (Saratsiotis, 1970).

Parmi les *Haemaphysalis*, c'est surtout *H. inermis* qui causait des infestations fortes chez les bovins et *H. sulcata* chez les petits ruminants. L'intensité des infestations dues à *H. sulcata*, enregistrée à Chypre, était plus importante encore (environ 30 tiques/mouton et 20 tiques/chèvre), tandis que celle observée en Syrie était moindre (Liebisch, 1972; Le Riche & al., 1974). Cette espèce se rencontre davantage dans les biotopes thermo-méditerranéens plus chauds, mais évite les climats arides.

Les petits ruminants montraient généralement un parasitisme très modéré à *H. punctata* et à *D. marginatus* (moins d'une tique en moyenne par animal). Dans les formations du bioclimat subméditerranéen où les deux espèces sont bien répandues, nous avons rencontré des troupeaux avec une intensité de parasitisme plus élevée, similaire à celle observée sur des chèvres (2 à 4 tiques/animal). Nous sommes toutefois loin d'un parasitisme massif, comptant quelques dizaines de tiques par animal, tel qu'il a été signalé en Slovaquie ou en France (Mačička & Rosický, 1956; Nosek, 1971; Gilot, 1985).

Les infestations par *H. m. marginatum* et *H. a. excavatum* étaient faibles ou moyennes (au maximum 10 tiques en moyenne par animal). Les intensités d'infestation enregistrées au Proche-Orient ou au Magreb, sont plus importantes pour *H. a. excavatum*, mais similaires ou moindre pour *H. m. marginatum* (Liebisch, 1972; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). Le climat aride de ces régions favorise plus l'évolution de *H. a. excavatum* que celle de *H. m. marginatum*.

Les deux espèces monophasiques, *H. d. scupense* et *B. annulatus*, infestaient massivement les bovins. On note la présence simultanée des adultes et des immatures. Les infestations par des dizaines, voire des centaines de *Boophilus* par bête, sont très courantes (Liebisch, 1972; Abo-Elghar & al., 1976).

Nous avons observé des infestations massives à *R. bursa* dans tous les biotopes à couvert végétal, et à *R. turanicus* dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué où l'espèce connaît des conditions optimales pour son développement en Macédoine.

5.1.6. Présence des immatures de certaines espèces tétotropes

Certaines espèces de tiques, comme *I. ricinus* et plusieurs espèces de *Haemaphysalis*, ont un cycle tétotrope, c'est-à-dire que les immatures se gorgent sur les vertébrés terrestres disponibles et les adultes sur les grands mammifères seulement.

Tous les immatures d'*Ixodes* récoltés sur les animaux étaient des *I. gibbosus*. En Macédoine, *I. ricinus* semble avoir un cycle ditrope (les immatures préfèrent les petits mammifères, les oiseaux et les reptiles, tandis que les adultes se nourrissent sur les animaux de grande taille), phénomène observé également en France, dans le Midi, région à bioclimat mésoméditerranéen (Morel, comm. pers.). En Europe centrale, les immatures se nourrissent essentiellement sur les rongeurs, les insectivores, les reptiles, les nymphes particulièrement sur les oiseaux (Nosek & al, 1973); quelques-uns infestent également les grands mammifères (Aeschlimann, 1972). Enfin, en Grande Bretagne, un grand nombre de nymphes et de larves se nourrissent sur le bétail (MacLeod, 1932; Milne, 1947; Gray, 1984). Ce comportement divers des stases immatures vis-à-vis des hôtes pourrait être mis en relation avec un climat d'une part océanique tempéré permettant le déroulement d'un cycle exophile pour ces stases, et d'autre part, continental avec des variations rudes, favorisant le cycle endophile (Morel, 1965).

Toutes les *Haemaphysalis* observées sur le bétail en Macédoine étaient des adultes, à l'exception d'une nymphe de *H. sulcata* récoltée sur une vache. Pourtant, les nymphes de *H. inermis* et de *H. punctata* parasitent les grands mammifères de l'Europe centrale et des Iles Britanniques (Mačička, 1958; Aeschlimann & al., 1968; Nosek, 1971). *H. sulcata* et *H. parva* présentent un très fort ditropisme dans l'est méditerranéen (Le Riche & al., 1974; Feldman-Muhsam & Borut, 1983). Les conditions climatiques méditerranéennes ne favorisent pas un cycle exophile effectué entièrement sur les animaux de grande taille. Les larves surtout et dans une moindre mesure les nymphes, stases plus délicates que les adultes, ne supportent probablement pas l'aridité de la région méditerranéenne.

5.1.7. Localisation sur l'hôte

5.1.7.1. Genre *Ixodes*

La distribution sur l'hôte des deux espèces d'*Ixodes* est remarquable. Les adultes d'*I. ricinus* ont montré une préférence pour les parties nues inférieures du corps, plus spécialement pour l'aine, l'ars et le pis. La grande majorité des tiques se limitaient à l'arrière-train.

Les adultes d'*I. gibbosus*, par contre, étaient présents sur l'avant-train et ont montré une forte préférence pour les parties supérieures à jarre du corps de l'animal, spécialement pour l'encolure. Les immatures infestaient la tête de l'animal; les nymphes surtout le museau et les larves surtout les oreilles.

Liakos (1979) observa également cette différence entre les deux espèces chez les chèvres. Même si tous les sites de fixation cités par cet auteur ne coïncident pas avec ceux que nous avons observés, la préférence d'*I. ricinus* pour les parties inférieures de l'arrière-train, et celle d'*I. gibbosus* pour les parties supérieures de l'avant-train était très nette. Les immatures infestaient la tête de l'animal.

Cette différence des sites de fixation est liée aux différents besoins physiologiques et écologiques de chacune de ces espèces.

La fixation d'*I. ricinus* sur les parties du corps nues à peau mince, c'est-à-dire l'ars, l'aine et le pis, est aussi observée chez les ruminants en Tchécoslovaquie (Mačička & Rosický, 1956) et les chèvres au Tessin (Suisse) où l'espèce est également présente sous la queue (Aeschlimann & al., 1968; Aeschlimann & al., 1982).

Par contre, en Grande Bretagne, *I. ricinus* est localisé différemment, spécialement sur les moutons. Chez les bovins, les membres antérieurs associés à la région axillaire sont les plus infestés; puis dans l'ordre, les membres postérieurs associés à la région inguinale, le pis, les plis du flanc et le fanon (Evans, 1951c; Arthur, 1962). Chez les ovins, MacLeod (1932) récolta des femelles gorgées sur le bord des oreilles, sur le pourtour du cou, à la limite de la laine, et sur la face extérieure des membres pourvue de laine courte. Milne (1947) trouva des femelles sur les parties du corps relativement nues (ars et aine), mais aussi sur des parties à jarre (encolure

inférieure, poitrail, épaules), des parties poilues (tête et pattes) et les marges des parties adjacentes à laine courte. Chez la brebis, le plus grand nombre d'*I. ricinus* se fixe sur la tête, d'autres sur les aisselles et quelques uns sur l'aine (Milne, 1947; Evans 1951c). Notons que chez l'agneau ce sont les aisselles qui sont les plus fortement infestées (Evans, 1951c).

En Grande Bretagne, une évolution de la "préférence" des tiques pour les différentes parties du corps de l'animal est observée en cours de saison, aussi bien chez les bovins que chez les brebis. Chez les bovins, au début de l'activité des tiques, les quartiers postérieurs sont les parties les plus lourdement infestées, mais à la fin de cette période, ce sont les quartiers antérieurs (Evans, 1951c). Chez les brebis, le pourcentage de tiques récoltées sur la tête augmente avec l'avancement de la période de l'activité des tiques (Milne, 1947; Evans, 1951c). Bien que nous n'ayons pas étudié la localisation des tiques sur l'animal durant toute sa période d'activité, nos résultats restent en désaccord avec l'emplacement de fixation observé en Grande Bretagne en toute saison.

La race, l'âge et la morphologie des moutons jouent sans doute un rôle prépondérant dans le choix des sites de fixation de la tique. En Ecosse, on a remarqué des différences d'intensité d'infestation entre les diverses races de moutons (MacLeod, 1932). Au pays de Galles, on a observé de très grandes variations individuelles au niveau de la charge parasitaire et de l'emplacement des tiques, même chez des animaux de même race. La taille et la toison de l'animal semblaient être à l'origine de certaines de ces différences. En effet, la qualité et la densité de la laine pourraient changer le microclimat au niveau de la peau. La graisse de la laine et le suint joueraient un rôle répulsif ou toxique (Milne, 1947). De plus, on trouve une différence dans la distribution des tiques sur les agneaux qui ont la laine courte, et les brebis qui ont la laine longue, laquelle forme une barrière au mouvement des tiques (Evans, 1951c).

La population d'*I. ricinus* pourrait être un second facteur important. Nous avons déjà discuté de la différence de comportement des stases immatures de l'espèce vis-à-vis des hôtes dans les différentes régions d'Europe (§ 5.5.). L'espèce pourrait être adaptée aux conditions climatiques locales ou encore différentes populations pourraient être sélectionnées sous la pression du climat.

Quant à la nature et la taille de la végétation, qui sont bien différentes entre les biotopes favorables à l'espèce en Grande Bretagne et en Europe continentale, elles ne nous semblent pas jouer un rôle prépondérant dans l'emplacement de la tique sur l'animal. En effet, celle-ci se déplace sur son hôte avant de choisir l'endroit approprié pour la piqûre.

5.1.7.2. Genre *Haemaphysalis*

Chez les bovins, *H. inermis* et *H. punctata*, les *Haemaphysalis* les plus courantes sur ces hôtes, montraient, malgré une ubiquité relative, une prédilection différente pour certaines parties du corps. *H. inermis* infestait surtout l'avant-train, tandis que *H. punctata* les quartiers postérieurs. Les quelques exemplaires de *H. parva* montraient une prédilection particulière pour les oreilles, phénomène caractéristique de l'espèce (Morel, 1965).

Chez les petits ruminants, *H. sulcata* parasitait en grand nombre le dos et l'encolure, *H. inermis* s'accrochait massivement sur le poitrail des caprins et infestait surtout le ventre et le poitrail des ovins; quant à *H. punctata*, elle n'a pas montré de préférence marquée pour l'une ou l'autre des parties du corps.

Les différentes localisations de *H. punctata*, mentionnées dans diverses études en Europe, ne concordent pas toujours (Mačička & Rosický, 1956; Morel, 1965; Aeschlimann & al., 1968; Nosek, 1972; Gilot, 1985). Ce phénomène témoigne que l'espèce se fixe à tout endroit du corps et seulement occasionnellement aux sites particuliers. Les localisations différentes de *H. sulcata* observées dans l'est méditerranéen pourraient aussi suggérer que cette espèce montre également un large éventail de sites de fixation (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Le Riche & al., 1974). Liakos (1979) quant à lui n'a observé aucune différence de localisation entre *H. punctata* et *H. sulcata* sur les chèvres.

5.1.7.3. Genre *Dermacentor*

D. marginatus montra une localisation différente sur les moutons et sur les chèvres. Il était fixé presque exclusivement sur la partie antérieure du dos (le creux de l'encolure) chez les brebis dépourvues de cornes, et sur la tête, spécialement le chignon, chez les chèvres pourvues de cornes. Nous n'avons malheureusement pas observé de *Dermacentor* sur les quelques moutons à cornes inspectés, pour déduire si cette fixation particulière est due à l'espèce de l'hôte ou à la présence des cornes. Chez les bovins, *D. marginatus* montre également une préférence pour la tête et plus spécialement pour le chignon.

La base des cornes et l'espace entre elles est apparemment le site de fixation préférentiel de *D. marginatus*. C'est le site principal où l'espèce est fixée sur les chèvres au Tessin, en Suisse (Aeschlimann & al., 1968; Aeschlimann & al., 1982) et au nord de la Grèce (Liakos, 1979), et sur les bovins, dans la région de Salamanca en Espagne (Encinas Grandes, 1986) et au Sud de la France (Morel, 1965). Au Sud-Ouest de la France, l'extrémité de la queue a également été mentionnée comme un site de fixation aussi bien chez les bovins que chez les ovins (Lamontellerie, 1965).

Au contraire, en Syrie, tous les *D. marginatus* sont accrochés sur la région sternale des petits ruminants (Liebisch, 1972). Cette région, avec la queue et parfois le front, sont les sites de fixation de l'espèce sur les petits ruminants en Slovaquie, tandis que les bovins sont infestés au niveau du fanon, du poitrail et accessoirement de la queue (Mačička & Rosický, 1956). Toutefois, cette répartition des adultes peut varier selon les conditions climatiques, la saison, l'intensité de l'infestation par d'autres espèces de tiques et l'immunité développée localement au niveau de la peau (Nosek, 1972).

Nous remarquons donc un tropisme prononcé de cette espèce pour certains sites du corps de l'animal, qui ne sont pas les mêmes dans toute son aire de distribution. Il est fort probable que certaines glandes sous-cutanées de l'animal, jouent un rôle dans l'emplacement de la tique.

De plus, le fait que les adultes de *D. marginatus* se nourrissent toujours en groupe (Mačička & Rosický, 1956; Liebisch, 1972; Aeschlimann, comm. pers.), sous l'effet des hormones d'agrégation, accentue ce phénomène.

5.1.7.4. Genre *Boophilus*

B. annulatus se fixe surtout sur l'encolure, le fanon, le poitrail, l'ars, le ventre, l'aine, le pis, mais également à toute autre parties du corps de l'animal lors des lourdes infestations.

Nos observations ne coïncident pas toujours avec celles faites dans d'autres régions (Feldman-Muhsam & Saturen; Morel, 1965; Liebisch, 1972; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). Nous sommes en accord avec Morel (1965) qui prétend que la distribution des *Boophilus* sur le bétail dépend de l'importance de l'infestation et de la température moyenne. La race de l'hôte pourrait aussi jouer un rôle.

L'absence de grandes différences de localisation entre les adultes et les immatures montre que la tique après la mue nymphale ne se déplace pas, mais qu'elle se fixe à proximité pour prendre son repas.

5.1.7.5. Genre *Hyalomma*

Les adultes de *Hyalomma*, inféodés en principe au grand bétail en Macédoine, étaient fixés sur les quartiers postérieurs, sites de fixation des *Hyalomma*, dans tous les pays méditerranéens (Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Liebisch, 1972; Le Riche & al., 1974; Ouhelli & al., 1985; Encinas Grandes, 1986; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986). Les immatures de *H. d. scupense* se fixent également sur les quartiers postérieurs.

5.1.7.6. Genre *Rhipicephalus*

La distribution des adultes sur le corps du bétail était différente entre *R. bursa* et *R. turanicus*.

Chez les bovins, les deux espèces parasitaient massivement les quartiers postérieurs. Pour *R. bursa*, cette localisation était quasi exclusive, tandis que *R. turanicus* infestait accessoirement les quartiers antérieurs.

Chez les petits ruminants, cette différence entre les deux espèces était beaucoup plus frappante. Près de 90% des adultes de *R. bursa* sur les ovins, et près de 99% sur les caprins, infestaient les quartiers postérieurs. La région génitoanale et le pis chez les femelles, la région génitale et la région anale chez les mâles, constituaient les sites de fixation pour ces tiques. Par contre, les adultes de *R. turanicus* étaient fixés, à une fréquence de plus de 95%, sur l'oreille aussi bien chez les ovins que chez les caprins.

Une différence entre les deux espèces avait déjà été rapportée dans d'autres pays méditerranéens (Rosický & al., 1960; Feldman-Muhsam & Saturen, 1961; Le Riche & al., 1974; Yousfi-Monod & Aeschlimann, 1986).

Les immatures de *R. bursa* étaient présents sur toutes les parties du corps, tout en montrant une préférence pour les parties supérieures et plus particulièrement pour la tête. Les larves infestaient abondamment les oreilles.

5.1.8. A propos de quelques espèces de tiques recoltées sur le chien, le bétail, la tortue et la volaille

5.1.8.1. *Ixodes hexagonus*

La présence d'*I. hexagonus* était suspectée en Grèce mais n'avait jamais été signalée auparavant. Les récoltes faites par Oswald (1938), et citées par Pantazis (1947), concernent la Macédoine yougoslave.

Cette tique endophile est largement répandue en Europe (Arthur, 1963). Elle est principalement inféodée aux carnivores qui habitent ou fréquentent les terriers, ainsi qu'aux hérissons (Arthur, 1953; Gilot & Aubert, 1985). Les chiens peuvent s'infester en pénétrant dans les terriers ou en y creusant l'entrée (Morel, 1965; Gilot & Aubert, 1984).

5.1.8.2. *Amblyomma variegatum*

A. variegatum, espèce commune de l'Afrique tropicale et inter-tropicale (Morel, 1969), est observée pour la première fois en Grèce. L'espèce est également signalée en France (Lamontellerie, 1965), ainsi qu'en Turquie et en Bulgarie (Merdivenci, 1966 et Levi, 1969 cités par Beron, 1973). L'espèce a probablement été introduite par des oiseaux migrateurs, hôtes de ses stases immatures (Hoogstraal, 1956).

5.1.8.3. *Hyalomma aegyptium*

H. aegyptium est un parasite des tortues dans la région méditerranéenne et le Proche-Orient (Hoogstraal, 1956). Au Tadjikistan, les adultes parasitent les tortues d'avril à juillet, les larves et les nymphes de juin à août (Lototsky, 1945 cité par Pomerantzev, 1950). L'unique nymphe de notre collection représente vraisemblablement un des derniers individus de la saison.

5.1.8.4. *Argas persicus*

A. persicus est une tique xérophile, probablement originaire de l'Asie du Sud, établie dans la plupart des régions chaudes ou tempérées du monde, suite au transport de volaille. La distribution de l'espèce en Europe s'étend au nord jusqu'au 53°N de latitude (Dusbábek & Rosický, 1976).

La paralysie à tiques des poules est causée uniquement par le stade larvaire d'*A. persicus* (Gothé & al., 1970). La sévérité des symptômes cliniques dépend de la charge parasitaire (Gothé, 1971a), et les jeunes animaux sont plus sensibles de par le nombre limité de tiques qu'ils peuvent supporter (Gothé, 1971b). Des cas de paralysie à tiques de poules dus à *A. persicus* sont aussi rapportés d'autres pays (Gothé, 1971a, Mehta & Shah, 1971, Rosenstein, 1976; Soni, 1979; Nosek & al, 1980).

5.2. Méthode sérologique

5.2.1. Test d'immunofluorescence indirecte

C'est en 1965 que les premières publications concernant la détection des anticorps contre les piroplasmés par le test d'immunofluorescence indirecte (IFI) sont apparues. Schindler et Wokatsch (1965) ont utilisé l'IFI pour différencier sérologiquement 3 espèces de *Theileria*, alors que Garnham et Voller (1965) ont mesuré par le même test la réponse humorale contre *B. divergens* de singes splénectomisés. Par la suite, l'IFI a été pratiquée maintes fois, soit pour l'identification ou la différenciation sérologique d'une babésiose ou d'une theilériose (Madden & Holbrook, 1968; Zwart & al., 1968; Brocklesby & al., 1971b; Callow & al., 1976; Joyner & al., 1979; Fustinaga & al., 1980; Minami & al., 1980; Hashemi-Fesharki & Uilenberg, 1981), soit pour suivre l'évolution des anticorps spécifiques après une infection expérimentale (Ross & Löhr, 1968; Schindler & Mehlitz, 1968; Burridge & Kimber, 1973; Takahashi & al., 1976; Goldman & Pipano, 1978), soit pour estimer les relations antigéniques entre différents piroplasmés (Leefflang & Periè, 1972; Goldman & al., 1972; Joyner & al., 1972; Goldman & Rosenberg, 1974), soit encore pour évaluer l'incidence ou la prévalence d'une infection dans une région (Donnelly & al., 1972; Latif & Wells, 1973; Blewett & Adam, 1978; Nicholls & al., 1980; Applewhaite & al., 1981; Berry & al., 1981; James & al., 1985).

D'autres tests sérologiques de détection des anticorps anti-piroplasmés ont également été mis au point, comme la fixation du complément, la précipitation en gel et les différents tests d'hémagglutination (Todorovic, 1975; Todorovic & Carson, 1981). Le test d'IFI se montrait toutefois supérieur du point de vue de la sensibilité, de la spécificité et de la commodité de réalisation (Johnston & al., 1973; Kyurto, 1976; Todorovic & Long, 1976; Hopps, 1976; Kuttler & al., 1977; Applewhaite & al., 1981; Fustinaga & Minami, 1981; Dwivedi & Gautam, 1982). Plus récemment, des méthodes enzymatiques ont été utilisées; l'ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) montre une sensibilité et une spécificité égale ou même supérieure à l'IFI, et l'interprétation en est plus objective (Pumell & al., 1976; Bidwell & al., 1978; Gray & al., 1980; Barry & al., 1982). Dans notre travail, nous avons préféré l'IFI. En effet, les antigènes solubles de l'ensemble des piroplasmés nécessaires à notre étude n'étaient pas disponibles. Nous avons minimisé la subjectivité du test par l'observation au microscope par une seule personne, ou par deux personnes s'accordant sur des règles précises.

Nous avons utilisé comme antigène les formes érythrocytaires du parasite même pour les theilérioses. En effet, les formes schizogoniques de *T. orientalis* sont difficiles à obtenir (Uilenberg & al., 1985).

5.2.2. Réactions croisées

Des réactions croisées entre les différentes espèces du même genre avaient été observées, dès les premières applications du test d'IFI sur les piroplasmes. Les hauts titres obtenus sur l'antigène homologue et les faibles titres sur l'antigène hétérologue, ceci pendant une étude sérologique de *B. bigemina* et *B. major*, indiquent l'existence d'antigènes spécifiques à l'espèce et d'antigènes communs aux deux babésies (Zwart et al., 1968). La même observation a été faite par Schindler et Mehlitz (1968), pour *T. parva* et *T. mutans*. Leeflang et Perié (1972) ont estimé les relations antigéniques entre 4 babésies de bovins par le même test. Des titres élevés sont mesurés contre tout antigène homologue et des titres moins importants contre les antigènes hétérologues. Pourtant toutes les réactions croisées ne sont pas de la même importance. Fusinaga et al. (1980), ont observé des réactions croisées entre 4 espèces différentes de *Babesia* de bovins, mais aucune entre ces 4 espèces et *T. orientalis*.

En testant nos sérums de contrôle positifs de bovins sur des antigènes hétérologues, nous avons constaté des réactions croisées d'une importance différente. Ces réactions sont inexistantes ou très faibles entre des espèces de genres différents. Les deux *Theileria*, *T. orientalis* et *T. annulata*, croisent légèrement entre elles; quant aux babésies, les réactions dépendent de l'espèce. Sur *B. bigemina*, nous obtenons, comme d'autres auteurs (Goldman & Rosenberg, 1974; Bessenger & Schoeman, 1983), des réactions croisées importantes, spécialement avec le sérum anti-*B. bovis*. Sur *B. bovis* et sur *B. divergens*, les sérums hétérologues donnent des réactions faibles. Enfin, sur *B. major*, les sérums hétérologues donnent des réactions négatives ou faibles.

Nous obtenons des réactions comparables avec les sérums de contrôle de petits ruminants. Ainsi, les réactions croisées entre *T. ovis* et les 3 *Babesia* sont inexistantes ou faibles. Par contre, entre les babésies, ces réactions peuvent être importantes. *B. motasi* (Turquie) et *B. crassa* (Iran) présentent particulièrement des antigènes communs. Hashemi-Fesharki & Uilenberg (1981) avaient remarqué une réaction croisée unilatérale entre ces deux babésies (des anticorps anti-*B. crassa* sur l'antigène *B. motasi*). Nos tests ont confirmé ce résultat, tout en obtenant aussi, bien que plus faiblement, une réaction croisée dans l'autre sens.

Soulignons que les animaux employés pour l'étude des réactions croisées n'avaient été infectés que par un seul protozoaire. Dans les conditions naturelles, les infections mixtes ne sont pas rares. Nous n'avons que peu de données expérimentales concernant l'influence réciproque des infections mixtes sur les titres d'anticorps contre un piroplasma défini. L'infection avec *T. mutans* d'un veau infecté une année auparavant avec *T. parva* entraîne une forte augmentation des anticorps homologues et hétérologues, ce qui témoigne d'une réaction immunologique secondaire par la présence d'antigènes communs (Schindler & Mehlitz, 1968). De même, le sérum d'un animal infecté expérimentalement par *T. taurotragi* et *T. velifera*

présente des titres d'anticorps significatifs également contre 4 autres espèces de theilériés, bien que les titres homologues soient les plus élevés (Kiltz & al., 1966). Par contre, l'inoculation de *B. divergens* dans un veau récemment infecté par *B. major* et présentant un haut titre d'anticorps contre celle-ci, ne modifie pas considérablement ce titre (Joyner & al., 1972).

Il est donc fort probable que lors de certaines infections mixtes, les titres soient plus élevés, aussi bien sur les antigènes homologues que sur les antigènes hétérologues. Dans notre étude sérologique, nous avons constaté que plusieurs sérums donnaient des titres positifs contre 3 ou 4 antigènes. Quelque-fois, les écarts entre ces titres étaient faibles. Nous réalisons ainsi les limites de la méthode sérologique dans les régions où les animaux sont infectés par plusieurs hématozoaires. Lühr et Ross (1969), ainsi que Leeflang et Perié (1972), avaient déjà suggéré que le test d'IFI ne pourrait pas s'appliquer d'une façon satisfaisante pour la différenciation des infections mixtes dans les conditions naturelles.

5.2.3. Anticorps du colostrum

Plusieurs auteurs ont mentionné la transmission passive des anticorps des vaches infectées à leur descendants par le colostrum, qui est le premier lait, très riche en anticorps, produit après la naissance (Hall, 1960; 1963; Hall & al., 1968; Gern & al., 1988). En principe, ces immunoglobulines sont complètement catabolisées après 4 à 5 mois (Ross & Lohr, 1970; Weisman, 1974; Hopps, 1976). Dans notre étude, les animaux les plus jeunes avaient environ 4 mois. Ainsi, les anticorps détectés ne proviennent sans doute pas du colostrum, mais sont activement produits par les animaux.

5.3. Piroplasmes des bovins

5.3.1. *Theileria orientalis*

5.3.1.1. Présence de *T. orientalis*

T. orientalis, l'agent de la theilériose bénigne paléarctique, occidentale et secondairement australienne (Morel & Uilenberg, 1981), est très répandue en Macédoine. La présence de ce parasite en Grèce a été citée précédemment par différents auteurs sous différents noms. Cardamatis (1911, 1912), qui a mené une enquête dans les abattoirs municipaux d'Athènes, cite cet hématozoaire sous les noms de *Piroplasma mutans* et *Piroplasma parvum* (ou *Theileria parvum*). Sous ce dernier nom, il décrit probablement aussi *T. annulata*. Mélanidis et Stylianopoulos (1925) l'appellent *Gonderia mutans* chez une vache ayant servi à des essais d'immunisation contre la peste bovine. Le parasite est également identifié par Stylianopoulos et Ananiadis (1933c) sous le nom de *Theileria mutans*, ceci à maintes reprises sur des préparations de sang provenant de bêtes atteintes d'autres piroplasmoses. Sous ce même nom, le parasite, qui causait une maladie à évolution bénigne, a été signalé chez des vaches dans des étables de Thessaloniki (Cardassis, 1964).

T. orientalis est un parasite cosmopolite, présent sur tous les continents, de la zone tempérée aux tropiques (Uilenberg & al., 1985). Il a été confondu jusqu'à il y a une dizaine d'années, avec *T. mutans*, l'agent de la theilériose bénigne africaine. Des travaux surtout morphologiques et sérologiques, ont démontré d'une part la similitude entre les différentes theileries "bénignes" de l'Eurasie, de l'Australie et de l'Amérique, d'autre part leur différence avec *T. mutans* et avec les autres theileries africaines (Uilenberg & al., 1977; Morzaria & al., 1977c; Joyner & al., 1979; Minami & al., 1980; Uilenberg & al., 1985).

Nous avons mis en évidence le parasite dans plusieurs frottis sanguins de bovins. Il n'a pourtant pas été possible de distinguer clairement la petite barre et/ou le voile, structures intraérythrocytaires, caractéristiques de ce parasite. Nous ne pouvons toutefois pas affirmer catégoriquement l'absence de ces structures. En effet, relativement peu de parasites ont été détectés et le temps écoulé entre la préparation et la coloration des frottis, faute de réactifs sur place, a parfois été trop long. Les deux structures sont observées dans la plupart des infections avec *T. orientalis* en Australie et en Grande Bretagne (Uilenberg & al., 1977), en Ethiopie (Becerra & al., 1983), en Nouvelle Zélande (James & al., 1984), en Corée du Sud (Uilenberg & al., 1985). La barre seule, rarement accompagnée du voile, est observée au Japon (Minami & al., 1980; Uilenberg & al. 1985), aux Etats-Unis et en Iran (Uilenberg & Hashemi-Fesharki, 1984), au Burundi (Kiltz & al., 1986).

N'ayant pas réalisé de ponctions ganglionnaires, nous n'avons pas observé de schizontes lymphocytaires. C'est seulement dernièrement que Uilenberg et al. (1985) ont pu mettre en évidence le stade schizogonique du parasite chez des bovins infestés expérimentalement par une souche coréenne,

confirmant ainsi les observations faites auparavant par des auteurs russes (Mal'tsev, 1957; Markov, 1962).

5.3.1.2. Evolution des titres d'anticorps

Les tests sérologiques faits à la suite de deux prélèvements sanguins successifs ont démontré une augmentation du nombre d'animaux possédant des anticorps anti-*T. orientalis*. Tous les animaux, à deux exceptions près, révélés positifs à un premier test sérologique, se montraient à nouveau positifs ou douteux aux tests suivants. La séropositivité augmente avec l'âge.

Nous avons pu mettre en évidence la forme sanguine du parasite chez la plupart des animaux présentant des titres positifs ou douteux. Probablement que les animaux se débarrassent très difficilement de leur infection. Des animaux remis d'une infection expérimentale de *T. orientalis*, présentaient des titres significatifs d'anticorps pendant au moins 22 mois. Durant cette période des parasites étaient détectés sur frottis sanguins (Morzaria & al., 1977b).

5.3.1.3. Pathogénicité

En Macédoine, *T. orientalis* ne semble pas être pathogène. Nous n'avons d'ailleurs pas eu connaissance de cas cliniques dus à cet hématozoaire en Grèce. A l'exception des régions de l'Asie de l'est, les infections sont inapparentes ou infracliniques (Brocklesby & al., 1972; Kuttler & Craig, 1975; Uilenberg & Hashemi-Fesharki, 1984). Toutefois, quelques rares cas mortels sont signalés en Australie (Rogers & Callow, 1966). En Sibérie de l'est et en Extrême-Orient, le parasite est souvent pathogène (Mal'tsev, 1957; Markov, 1962; Gamaleev, 1973b; Han, 1978; Minami & al., 1981), spécialement chez les animaux importés de régions indemnes (Purnell & Rae, 1981).

5.3.1.4. Vecteur

Tous les vecteurs actuellement connus de *T. orientalis* appartiennent au genre *Haemaphysalis*. Il est prouvé que *H. punctata* est le vecteur de ce parasite en Angleterre et au Pays-Bas (Brocklesby & Barnett, 1972; Mohammed, 1976), *H. longicornis* en Asie de l'Est (Mal'tsev, 1957; Ishihara, 1968), *H. japonica* et *H. concinna* dans certains endroits de Sibérie de l'est (Gamaleev, 1973a; 1973b), *H. longicornis* et *H. bancrofti* en Australie (Riek, 1966; 1982). De plus, la possibilité de transmission de certaines souches de *T. orientalis* par une espèce de *Haemaphysalis*, différente de celle qui la transmet dans le pays d'origine, a été démontrée expérimentalement (Uilenberg & al., 1985).

H. punctata est assez fréquente en Macédoine, spécialement dans les biotopes mésoméditerranéens atténués et subméditerranéens, où les différents feuillus caducifoliés forment l'essentiel de la végétation. Cette tique pourrait donc jouer le rôle du vecteur de *T. orientalis* dans la région. Nous n'avons pourtant pas récolté les stases immatures sur les animaux domestiques. La transmission transstadiale étant le seul mode de transmission connu chez les theilériés, l'infestation des bovins par les larves ou les nymphes de *H. punctata* est nécessaire pour que cette tique joue le rôle du vecteur.

En ce qui concerne les autres *Haemaphysalis* récoltées pendant notre étude, nous n'avons pas de données bibliographiques sur leur aptitude à transmettre *T. orientalis*, mais leur capacité vectorielle en Macédoine nous paraît plutôt limitée. *H. sulcata* est très fréquemment récoltée sur les petits ruminants mais rarement sur les bovins; *H. parva* est limitée dans la partie est de la région, et *H. inermis* n'a jamais été récoltée dans les localités basses à bioclimat mésoméditerranéen accentué. Nous n'avons également pas récolté, à l'exception d'une nymphe de *H. sulcata*, les immatures des espèces de *Haemaphysalis* précitées.

Une autre espèce de tique pourrait jouer un rôle dans la transmission de *T. orientalis* en Grèce. La grande prévalence du parasite chez les animaux les plus âgés nous laisse supposer que le vecteur doit être une tique abondante. Nous pensons notamment à *R. bursa*, tique monotrope et dixène, omniprésente en Macédoine. Différentes espèces de *Theileria* sont transmises par des tiques du genre *Rhipicephalus* (Uilenberg, 1981; Young, 1981). La souche turque de *T. ovis* est transmise par *R. bursa* (Warnacke, 1978), tandis que *T. separata*, une autre theilérie des petits ruminants, est transmise par *R. evertsi*, autre espèce du sous-genre *Digineus* (Mehlhorn & al., 1979; Uilenberg, 1981).

5.3.2. *Theileria annulata*

5.3.2.1. Présence de *T. annulata*

T. annulata, l'agent de la theilériose tropicale, ne paraît pas être fréquente en Macédoine. Elle est limitée à des foyers peu étendus. La présence de ce parasite en Grèce est connue depuis le début du siècle. Une partie des "formes sphériques" de *Piroplasma parvum*, décrites par Cardamatis (1911) et trouvées dans le sang des animaux provenant des différentes parties de la Grèce de l'époque et abattus à Athènes, devaient être des formes de *T. annulata*. Les publications suivantes nous informent que la maladie sévit dans le nord de la Grèce. Stylianopoulos & Ananiadis (1933c) distinguent deux catégories de theilériose due à *Theileria dispar* (*T. annulata*) selon le mode de transmission: d'une part, des cas survenus chez des vaches laitières de race fine qui avaient séjourné dans des étables avec des bêtes infestées de tiques de provenance d'Asie Mineure; d'autre part, quelques cas de vaches en pâture en Macédoine où l'affection a été signalée et identifiée comme *Theileria parva* par Behn en 1912 pour la première fois. Dans cette région la maladie paraît être endémique. En 1942, une épidémie de theilériose tropicale, affectant 16 bovins dont 12 ont succombé 3 à 5 jours après le début des signes cliniques, est décrite par Pavlov dans un village près de Kozani (Macédoine de l'ouest). Andricos (1959) cite la présence du parasite sous le nom de *Theileria annulata dispar* en Thrace, (région géographique à l'est de la Macédoine). Selon Cardassis (1964), la theilériose tropicale est endémique en Macédoine centrale et de l'est ainsi qu'en Thrace. Dans le reste du pays, les cas sont sporadiques.

Le seul troupeau dans lequel plusieurs animaux avaient des titres d'anticorps élevés contre *T. annulata* provient de Dialekro (Kavala), localité au pied d'une chaîne de montagnes à l'extrémité est de la Macédoine. Des cas cliniques de theilériose se déclarent encore actuellement au pied de cette chaîne de montagnes à l'est de Kavala (S. Papadopoulos, comm. pers.). A l'exception de deux animaux, un de Nea Redestos (Thessaloniki) et un de Makrinitza (Serres), aucun autre bovin ne présentait un titre d'anticorps positif contre *T. annulata*. De plus, nous n'avons pas pu obtenir auprès des stations vétérinaires des informations fiables sur la présence de la maladie dans d'autres régions de la Macédoine. Nous pouvons cependant imaginer que les foyers de theilériose tropicale ont diminué en nombre.

L'extension des grandes villes et le développement touristique des localités côtières dans la deuxième moitié du siècle ont limité les pâturages nécessaires à l'élevage des bovins en semi-liberté. Cardassis (1964) avait détecté les premiers cas de theilériose pendant sa mission vétérinaire en 1932, dans les banlieues de Thessaloniki. De nos jours, la pâture des bovins, si elle n'y a pas complètement disparu, reste cependant exceptionnelle. L'élevage en stabulation permanente se pratique de plus en plus souvent et l'élevage ouvert a continué essentiellement dans des régions d'altitude. Ces régions, appartenant aux biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué ou subméditerranéen, ne sont pas très favorables à *H. d. detritum*, le vecteur de ce sporozoaire dans l'Europe méridionale. La distribution normale de cette tique se situe dans l'étage du maquis méditerranéen chaud (Morel, 1965).

5.3.2.2. Vecteur

H. d. detritum, tique monotrope et dixène, reste le candidat unique pour la transmission de *T. annulata* en Grèce. Son rôle vecteur a été mis en évidence pour la première fois en Afrique du Nord (Sergent & al., 1928; 1945). Des observations confirmant la transmission transstadiale de l'agent par cette tique ont été effectuées en Israël (Hadani & al., 1969; Tsafirir & al., 1973; Samish & Pipano, 1978), en Inde (Gill & al., 1974) et en Turquie (Tasçi, 1984).

Les autres sous-espèces de *Hyalomma* présentes en Macédoine, ne semblent pas jouer un rôle dans la transmission de *T. annulata* dans la nature, même si elles se sont avérées des vecteurs expérimentaux de cet agent (Delpy, 1949a). Ni le cycle ditrope trixène de *H. anatolicum excavatum*, ni le cycle ditrope dixène de *H. m. marginatum*, ni le cycle monotrope monoxène de *H. d. scupense* ne peuvent assurer la transmission exclusivement transstadiale d'une *Theileria*.

De même en Israël où l'infection expérimentale de *T. annulata* a été réussie, aussi bien par des nymphes que par des adultes de *H. a. excavatum*, cette tique n'est pas considérée comme un vecteur dans les conditions naturelles, car ses stases immatures ne parasitent pas habituellement les bovins (Hadani & al., 1963; Samish & Pipano, 1983).

5.3.3. *Babesia bigemina* et *Babesia bovis*

5.3.3.1. Présence de *B. bigemina* et *B. bovis*

Dans les premiers articles concernant les piroplasmoses de bovins en Grèce, *B. bigemina* [*Piroplasma bigeminum*] était la seule babésie citée. Il s'agissait d'une étude effectuée dans les abattoirs d'Athènes (Cardamatis 1911; 1912) et de la découverte fortuite de formes latentes du parasite pendant des essais d'immunisation contre la peste bovine (Mélanidis & Stylianopoulos, 1927).

B. bovis est identifié plus tard (Stylianopoulos & Ananiadès, 1933c; Andricos, 1959), probablement à cause du nombre réduit de parasites dans le sang périphérique et des confusions avec *B. bigemina*.

Actuellement en Macédoine, les deux parasites sont présents dans plusieurs localités, et le plus souvent coexistent. *B. bigemina* est plus répandue que *B. bovis*. La transmission de *B. bovis* semble être moins fréquente, comme en Australie par exemple, où les tiques infectées par *B. bovis* sont beaucoup plus rares que celles infectées par *B. bigemina* (Johnston, 1967, Mahoney & Mirre, 1971). Ainsi, dans les régions enzootiques, l'infection à *B. bigemina* chez les veaux se développe généralement avant celle à *B. bovis* (Mahoney, 1962). La parasitémie à *B. bovis* dure plus longtemps (Mahoney, 1969; Mahoney & al., 1973), mais l'indice d'inoculation est plus élevé pour *B. bigemina* (Mahoney, 1969). En ce qui concerne les anticorps, ils persistent plus d'un an après l'infection pour les deux espèces (Johnston & Tammemagi, 1969; Goldman & al., 1972). De faibles titres d'anticorps anti-*B. bigemina* ont été détectés jusqu'à 2 ans après l'inoculation du parasite (Ross & Löhr, 1968; Latif & al., 1979). Nous pensons toutefois que les anticorps anti-*B. bovis* sont détectés pour de plus longues périodes de par la persistance du parasite chez l'animal. Ainsi, un plus grand nombre d'animaux séropositifs à *B. bovis* est révélé dans certaines localités où les deux parasites étaient présents.

5.3.3.2. Evolution des titres d'anticorps

L'évolution des titres d'anticorps contre ces deux babésies semble dépendre de la présence de leur vecteur *B. annulatus*. Les titres augmentent généralement du printemps à l'automne, pendant la période d'activité de *B. annulatus* (récolté dans 2 des 3 localités visitées pendant ces deux saisons). De l'automne à l'été suivant, le nombre d'animaux positifs a diminué dans des localités où *B. annulatus* n'a pas été observé pendant cette période. Au contraire, le nombre d'animaux positifs a augmenté ou est resté stable dans les localités où cette tique était présente.

5.3.3.3. Pathogénicité des espèces

En Grèce, l'infection due à *B. bovis* constitue la piroplasmose la plus fréquente. C'est une affection aiguë et très grave. Celle due à *B. bigemina* est par contre beaucoup moins fréquente et provoque exceptionnellement des accès aigus (Stylianopoulos & Ananiadès, 1933c). Dans le sud de la Yougoslavie voisine, la situation est identique. Ainsi, dans la région de Kosovo et Metohie, *B. bovis* est l'agent responsable de 92,6% des cas de piroplasmose et *B. bigemina* de seulement 5% des cas (Mekuli, 1959). Dans la République de Macédoine yougoslave, les pourcentages respectifs sont

96% et 0,5% (Angelovski & Iliev, 1977). Simić et Nevenić (1953) concluent de manière identique, en étudiant une endémie de piro-plasiose dans l'est de la Serbie.

Actuellement les services vétérinaires ne posent pas un diagnostic d'espèces pour les piroplasmoses. Toutefois, les rares formes de *Babesia* que nous avons observées dans le frottis sanguin d'un veau, traité quelques jours auparavant contre la piroplasiose, étaient de petite taille (environ 2 μm), ce qui fait penser à *B. bovis*.

Bien que des cas sévères de piroplasmoses dues à *B. bigemina* sont enregistrés dans certains endroits (Hall & al., 1968; De Vos, 1979), *B. bovis* reste l'agent responsable de la plupart des babésioses bovines tropicales dans différentes régions du globe (Johnston, 1968; Rogers, 1971; Callow, 1977; Smith & al., 1980). Deux explications peuvent être énoncées. Premièrement, la plus grande prévalence de *B. bigemina* conduit à un niveau élevé de stabilité enzootique (Mahoney & Ross, 1972). Deuxièmement, *B. bigemina* est moins pathogène que *B. bovis* (Callow, 1979).

5.3.3.4. Pathogénicité et âge

Les cas cliniques individuels de piroplasmoses, survenus pendant notre étude dans des régions enzootiques, concernaient 3 génisses, un veau de 6 mois et une vache de 4 ans qui sortait rarement au pâturage. Lors de l'épizootie à Adriani (§ 4.4.2.), toutes les classes d'âges étaient touchées.

En 1893 déjà, Smith et Kilbourne signalent une plus grande résistance à la piroplasiose chez les bovins les plus jeunes. Cette résistance a depuis été constatée par de nombreux auteurs (Mahoney, 1962; Riek, 1963; 1968; Pipano, 1969; Uilenberg, 1971; Callow, 1977; Smith & al., 1978; Trueman & Blight, 1978; Latif & al., 1979; Gern & al., 1988), tandis que pour Brocklesby et al. (1971a) l'âge des bovins n'influencerait pas leur résistance à la piroplasiose. La réceptivité est plus élevée des bovins âgés de 9 mois à 3 ans (Rogers, 1971; Taylor, 1983; Gray & al., 1983; Gern & al., 1988).

Pour certains auteurs, la résistance des jeunes veaux serait due aux anticorps transmis par leur mère via le colostrum (Hall, 1960; 1963; Hall & al., 1968; Ross & Löhr, 1970). Callow et Dalgiesch (1982) constatent que les veaux de moins de 2 mois sont aussi sensibles à *B. bovis* que leur mère, si celle-ci n'était pas immunisée avant le vêlage. Mais à partir de l'âge de 2 mois, il se développe une immunité non spécifique, qui les protège jusqu'à l'âge de 5 mois au moins. Pour Christensson (1987), les réactions clinique et sérologique des nouveaux-nés de mères séropositives ou séronégatives contre *B. divergens* ne sont pas différenciables. Les animaux qui contractent une piroplasiose durant cette période font une réaction bénigne et par la suite sont immunisés contre l'hématozoaire.

Des travaux réalisés *in vitro* avec *B. bovis* ont montré que des caractéristiques érythrocytaires et sériques étaient impliquées dans le phénomène de résistance liée à l'âge. Les facteurs du sérum semblent plus importants. Ainsi, la multiplication des parasites dans des érythrocytes de veaux ou d'adultes est 100 fois supérieure lorsqu'ils sont cultivés en présence du sérum d'adulte (Ristic & Levy, 1981). En effet, ces facteurs inhibent la multiplication et causent la mort éventuelle du parasite dans l'érythrocyte (Levy & al., 1982).

5.3.3.5. Pathogénicité et race

Tous les animaux touchés étaient issus de croisements avec des races fines. Les génisses et le veau avaient le phénotype de "Friesian-Holstein" et la vache celui de "Brune de Suisse".

Il est admis que certaines races de bovin diffèrent dans leur sensibilité face à la piroplasmose (Francis, 1964; Aragon, 1976). En Australie, *Bos indicus*, importé de l'Asie du Sud-Est, se montre beaucoup plus résistant à *B. bovis* que *B. taurus* importé de l'Europe tempérée (Daly & Hall, 1955; Francis & Little, 1964; Johnston, 1967; Johnston & al., 1978). *Bos indicus* est aussi légèrement plus résistant à *B. bigemina* que *Bos taurus* (Parker & al., 1985). Les bovins *Bos indicus* sont associés en Asie depuis des siècles à la tique *Boophilus microplus* et aux piroplasmes qu'elle transmet (*B. bigemina* et *B. bovis*) (Wharton & al., 1971). Par contre, le contact des tiques infectées avec des races *Bos taurus* importées est relativement récent, ce qui explique sans doute une moins bonne adaptation hôte-parasite.

La situation en Grèce est similaire. *B. bigemina* et *B. bovis*, transmises dans la région méditerranéenne par *B. annulatus*, étaient adaptées aux races indigènes. Par contre, les races fines importées, indemnes de contact préalable avec ces parasites, se montrent très sensibles.

5.3.3.6. Vecteurs

Les deux parasites partagent les mêmes vecteurs, les tiques du genre *Boophilus*.

L'infection à *B. bigemina* est transmise par les nymphes et les adultes de *B. microplus* (Callow & Hoyte, 1961). Riek (1964) a démontré la présence de sporozoïtes, formes infectantes du parasite, dans les glandes salivaires de la nymphe de *B. microplus*. Auparavant, Crawley (1915) et Dennis (1932) avaient mis en évidence le parasite chez la femelle de *B. annulatus*. La transmission de *B. bigemina* par les mâles de *B. microplus* est également possible (Dalglish & al., 1978). L'infection est acquise par les femelles pendant les dernières 24 heures avant le détachement (Callow, 1968).

Pour *B. bovis* l'infection est transmise quant à elle par les larves de *B. microplus* seulement (Mahoney & Mirre, 1979). Riek (1966) a démontré le développement du parasite ingéré dans la femelle de *B. microplus* et la présence de formes infectantes dans les glandes salivaires de la larve. La transmission peut s'effectuer à partir du troisième jour de fixation de la larve (Mahoney & Mirre, 1974).

La transmission transovarienne de *B. bigemina* et *B. bovis* par la tique *B. annulatus* a été démontrée expérimentalement (Hadani & al., 1974).

En Macédoine, *B. annulatus* a été récolté dans la plupart des localités où les animaux présentaient des anticorps contre *B. bovis* et *B. bigemina*. Nous ne l'avons pas trouvé dans les localités où les animaux réagissaient sérologiquement uniquement contre *B. bigemina*. Peut-être est-il possible d'envisager la transmission de *B. bigemina* par une autre espèce de tique.

5.3.4. *Babesia divergens*

B. divergens, une petite babésie, est bien répandue dans les pays d'Europe tempérée. Elle est décrite au Royaume-Uni (M'Fadyean & Stockman, 1911; Davies & al., 1958), en Yougoslavie (Simić & al., 1955), au Pays-Bas (Boof & al., 1961; Wilson, 1964), en Allemagne de l'Ouest et de l'Est (Enigk & al., 1963; Danailov & al., 1965; Jungman, 1966; Dennig & al., 1974), en France (Euzéby & Rancien, 1966), en Irlande (Collins & al., 1970), en Suisse (Aeschlimann & al., 1975; Brossard & Aeschlimann, 1975), en Belgique (Famerée & al., 1977), en Autriche (Hinaidy, 1981a; 1981b).

Notre enquête sérologique n'a pas apporté de preuves quant à l'éventuelle présence de *B. divergens* dans la région de Macédoine. Quelques animaux présentaient des titres d'anticorps élevés contre *B. divergens*, mais tous, sauf deux, montraient des titres encore plus élevés contre d'autres babésies.

Dans les études sérologiques effectuées en Europe tempérée, le parasite se montre fréquent. Onze pour cent des bovins en Ecosse et 31,8% dans le Nord de l'Angleterre possèdent des anticorps anti-*B. divergens*, bien que ce chiffre soit différent d'une province à l'autre (Adam & Blewett, 1978; Taylor & al., 1982). Dans le Sud de la Bavière, la séoprévalence pour *B. divergens* oscille entre 10,5 et 43,9%, selon le district et la méthode sérologique utilisée (Weiland & al., 1980). En Suède, après une saison sur le pâturage, 42% des veaux non-vaccinés possèdent des anticorps contre *B. divergens* (Christensson & Morén, 1987).

C'est *I. ricinus* qui assure la transmission de *B. divergens* (Joyner & al., 1963). La tique s'infecte à l'état adulte. Toutes les stases de la génération suivante, et même les larves de la génération d'après, peuvent transmettre l'infection (Donnelly & Peirce, 1975). L'infection est néanmoins maintenue par une proportion de tiques de la stase suivante.

Dans le Clos-du-Doubs (Jura, Suisse), 0,7 à 5,8 tiques en moyenne par animal et par semaine, et un taux d'infection de 1,1% des tiques par *B. divergens* suffisent à assurer la présence d'anticorps dans près de 90% des bovins pendant la saison d'estivage (Gern & Brossard, 1986). L'intensité d'infestation des bovins par *I. ricinus* de la plupart des régions de Macédoine était du même ordre et dans certaines localités beaucoup plus élevée. Cependant, nous ne connaissons pas le taux d'infections des tiques par *B. divergens*.

L'extrême rareté, voire l'absence d'infections dues à cet hématozoaire en Macédoine, provient sans doute du comportement différent des immatures d'*I. ricinus* dans notre pays et de l'Europe tempérée. Aucune larve ou nymphe n'infestaient le bétail (§ 5.1.6.). Dans le terrain pourtant ce sont plutôt les nymphes qui transmettent le parasite, alors que le rôle des femelles dans la transmission de l'infection dans les conditions naturelles est actuellement contestée (Morel, 1980).

5.3.5. *Babesia major*

B. major, tout comme *B. divergens*, n'a jamais été observée en Grèce. Ce protozoaire décrit pour la première fois en Algérie chez un animal provenant de France, est actuellement connu dans divers pays de l'Europe tempérée : les Pays-Bas (Boal & al., 1961; Wilson, 1964), la Grande Bretagne (Brocklesby & Barnett, 1970; Barnett & Brocklesby, 1971), la Suisse (Brossard & Aeschlimann, 1975) et l'Allemagne (Liebisch & al., 1976).

La transmission expérimentale de *B. major* par *H. punctata* a été établie (Morzaria & al., 1977a). Toutes les stases transmettent le parasite, mais seules les femelles peuvent acquérir l'infection. Toutefois, celle-ci n'a pas pu persister pendant plus d'une génération chez un lot de tiques récoltées à la stase adulte sur le terrain. Les adultes capturés, ainsi que les larves et les nymphes de la première génération, sont infectantes, au contraire des adultes issus de la mue nymphale (Brocklesby & Selwood, 1973).

Notre étude sérologique montre que *B. major* est rare en Macédoine, malgré la présence de *H. punctata* dans la plupart des biotopes fréquentés par les bovins. Pour cette babésiose également, les préférences trophiques des stases immatures du vecteur pourraient expliquer la rareté de sa transmission (§ 5.1.6.).

B. major cause habituellement des infections inapparentes ou bénignes chez les animaux intacts (Sergent & al., 1926; Wilson, 1965; Brocklesby & al., 1973; Purnell, 1981). La faible pathogénicité de ce parasite explique qu'il est méconnu dans la plupart des pays. En absence de signes cliniques révélateurs de l'infection et en présence habituellement d'une faible parasitémie, les tests sérologiques et l'inoculation de sang infecté chez des animaux splénectomisés restent les moyens de détection de cette babésiose.

Des anticorps anti-*B. major* ont été détectés au moins 6 mois après une infection expérimentale (Joyner & al., 1972; Bidwell & al., 1978). Dans notre étude, l'évolution des titres d'anticorps anti-*B. major* (et celle de *B. divergens*) était souvent parallèle à l'évolution des anticorps anti-*B. bigemina* et dans une moindre mesure avec ceux anti-*B. bovis*. Nous avons observé une augmentation des titres du printemps à l'automne et une diminution de l'automne à l'été suivant. Ce fait témoigne de l'existence d'antigènes communs entre les espèces de *Babesia*, fait déjà remarqué par différents auteurs (Zwart et al., 1968; Leeflang & Perié, 1972; Joyner & al., 1972).

5.3.6. Situation actuelle des piropaloses cliniques chez les bovins

Les cas de babésiose clinique en Macédoine sont actuellement sporadiques. Des épizooties, comme celle observée à Adriani, sont plutôt rares. Par contre, dans les régions où *B. annulatus* existe, des cas individuels surviennent chez les bovins sélectionnés ou importés. En ce qui concerne la theilériose méditerranéenne, elle semble limitée à quelques foyers en Macédoine de l'est.

5.4. Piroplasmes des petits ruminants

5.4.1. *Theileria ovis*

5.4.1.1. Présence de *T. ovis*

On désigne sous ce nom une theilérie non-pathogène des ovins et des caprins, chez laquelle quelques formes sont associées à des voiles intraérythrocytaires non distincts, mais non à une petite barre (Uilenberg, 1981).

En utilisant une souche de *T. ovis* de Turquie comme antigène, près de 25% des ovins de Macédoine sont positifs et près de 20% douteux. Par contre les caprins sont beaucoup moins touchés (0,6% et 3,7%). Ils semblent donc être plus réfractaires à ce parasite ou avoir une réaction humorale faible. La souche de *T. ovis* de Turquie peut infecter les chèvres splénectomisées, mais la parasitémie qu'elle cause est très faible (Schein, comm. pers., citée dans Uilenberg, 1981).

Le titre d'anticorps n'est pas toujours lié à la parasitémie. C'est pourtant chez les moutons séropositifs plutôt que séronégatifs que nous trouvons la plus grande proportion d'animaux où le parasite est mis en évidence.

Les formes observées dans les frottis sanguins étaient similaires à celles décrites par Rodhain en 1916. Dans les érythrocytes parasités, nous n'avons pas observé de voiles, structures associés à *T. ovis* de la Turquie (Uilenberg, 1981). La parasitémie était extrêmement faible chez tous les animaux porteurs du parasite.

5.4.1.2. Evolution des titres d'anticorps

Les titres d'anticorps anti-*T. ovis* enregistrés en avril-mai (avant ou au début de l'apparition des adultes de *R. bursa*) étaient généralement plus bas que ceux mesurés l'automne précédent. En revanche, les titres enregistrés en juin-juillet (pendant et vers la fin de l'activité de *R. bursa*) étaient similaires, inférieurs ou supérieurs à ceux de l'automne. Le contact éventuel avec des tiques infectées durant le printemps détermine donc la réaction humorale de l'hôte.

5.4.1.3. Pathogénicité

Par définition *T. ovis* est une theilérie apathogène, ce qui est confirmé en Macédoine, où aucun cas clinique de theilériose n'a été observé.

Pourtant, la seule référence sur la présence d'une theilérie des petits ruminants en Grèce concerne une épizootie attribuée à *T. ovis* (Cardassis et Margaritis, 1964). Il s'agissait vraisemblablement de *T. lestoquardi* (syn *T. hirci*), agent de la theilériose maligne des petits ruminants domestiques (Morel & Uilenberg, 1981). Les formes érythrocytaires des deux theiléries sont similaires. Toutefois, les schizontes sont nombreux chez *T. lestoquardi*, alors qu'ils sont très rares chez *T. ovis* (Uilenberg, 1981).

Cette épizootie de theilériose caprine avait éclaté au mois de février dans deux villages de Halkidiki, en Macédoine. Une morbidité de 25,2% et une mortalité de 85,8% ont été enregistrées. Sur ces animaux, seul

R. bursa a été récolté. *H. a. anatolicum*, tique absente en Grèce, est pourtant le seul vecteur actuellement connu de cette theilérie (Hooshman-Rad & Hawa, 1973).

Nous ne possédions malheureusement pas d'antigène de *T. lestoquardi* pour tester les sérums sur ce parasite.

5.4.1.4. Vecteur

En Turquie, le vecteur de *T. ovis* est *R. bursa* (Warnacke, 1978). C'est aussi sans doute vrai en Macédoine, puisque cette tique était présente dans presque toutes les localités où les animaux possédaient des anticorps anti-*T. ovis*.

5.4.2 *Babesia ovis*

5.4.2.1. Présence de *B. ovis*

B. ovis, décrit par Babès en 1892 sous le nom de *Haemato-coccus ovis* et renommé par Starcovici en 1893, est extrêmement répandu en Macédoine, aussi bien chez les moutons que chez les chèvres.

Les premières mentions de ce parasite en Grèce et de sa pathogénicité pour les moutons, proviennent de Miaoulis (1931) et de Stylianopoulos et Ananiadès (1933c). Ces derniers remarquaient que la babésiellose ovine (infection à *B. ovis*), paraît sévir sur toute l'étendue de la région de la Macédoine grecque et de la Thrace occidentale.

Toutes les *Babesia* observées chez les moutons malades avaient une taille qui ne dépassait pas 2,2 μm . Les parasites pyriformes avaient une longueur de 1,3 à 2,0 μm et une largeur de 0,6 à 1,2 μm . La taille des parasites correspond à celle mesurée pour *B. ovis* en Algérie (Lestoquard, 1924a). Dans nos frottis, les formes en double poires étaient toutefois abondantes, alors qu'en Algérie le parasite était le plus souvent de forme annulaire. Les formes en double poires sont prédominantes dans les illustrations de *B. ovis* faites par Cernaianu en 1958 (cité par Purnell, 1981).

La proportion des différentes formes de *Babesia* évolue au cours de l'infection aussi bien pour les *Babesia* des bovins (Zwart & al., 1968) que pour les *Babesia* des ovins (Lewis & al., 1981). Alani et Herbert (1988b) ont même constaté que la distribution des différentes formes morphologiques de *B. motasi* diffère d'un animal à l'autre. Probablement que le comportement du parasite change selon la race, l'âge et la réponse immunitaire de son hôte.

5.4.2.2. Evolution des titres d'anticorps

La baisse des titres d'anticorps de septembre-octobre à avril-mai est due à l'absence de tiques vecteurs de ce parasite en hiver et au début du printemps.

L'évolution différente des titres d'anticorps de septembre-octobre à juin-juillet, selon la localité ou l'animal, montre que la présence de tiques ne se traduit pas toujours par une infection.

La transmission de *Babesia* sur le terrain est un phénomène complexe dépendant de facteurs spécifiques à chacune des trois composantes du cycle : le vecteur, le parasite et l'hôte vertébré (Friedhoff & Smith, 1981). Des informations détaillées sur la dynamique annuelle et le taux d'infection des tiques, sur le développement du parasite dans l'arthropode et le vertébré, ainsi que sur l'intensité d'infestation et le taux d'infection des animaux, seraient nécessaires pour élucider chaque situation.

5.4.2.3. Pathogénicité

Stylianopoulos et Ananiadès mentionnaient déjà en 1933 que la babésiellose ovine (infection à *B. ovis*) frappait de préférence, en causant des pertes sérieuses, les animaux de races fines importées de l'étranger, ainsi que ceux de race indigène, transportés d'autres localités du pays où la maladie n'existait pas. Les épizooties observées à Zervi et Pileri, suite à l'importation d'animaux, montrent que ce danger persiste toujours. Le risque est très élevé pour des béliers ou des brebis de race fine, achetés aux stations vétérinaires, à des fins d'amélioration de la production du cheptel. Les animaux issus de croisements entre les ovins locaux et ceux de race sélectionnée montrent une sensibilité intermédiaire.

Le fait que la plupart des animaux malades chez lesquels le parasite était présent ne possédaient pas d'anticorps anti-*B. ovis* montre l'importance de l'état immunitaire pour la manifestation de la maladie. Les animaux qui n'ont pas un contact précédent avec le parasite sont les plus sensibles.

La majorité des ovins malades de babésiose étaient âgés de 1 à 3 ans. Nous constatons que chez les moutons également, les animaux de cette classe d'âge sont le plus susceptibles à la maladie (§ 5.3.3.4).

Les cas de piroplasmose chez les chèvres, animaux beaucoup moins sélectionnés que les moutons, étaient très rares.

5.4.2.4. Vecteur

R. bursa est le vecteur de *B. ovis* en Europe, et seules les femelles peuvent transmettre le parasite (Motaş, 1902; 1903). Différents auteurs ont démontré la présence de sporozoïtes, les stades infectants du parasite, dans les glandes salivaires de la tique femelle (D'yakonov, 1970; Friedhoff & al., 1972). D'yakonov (1970) les trouve également dans les glandes salivaires des nymphes qui seraient aussi capables de les transmettre. En Macédoine toutefois, les cas de babésiose sont inexistantes en automne ou en hiver, périodes d'activité des immatures. Tous les cas de piroplasmose que nous avons observés se sont déclarés pendant le printemps et le début d'été, période d'activité des adultes de *R. bursa*. La coïncidence des épizooties avec la présence des adultes de *R. bursa* sur les animaux est aussi signalée en Yougoslavie (Simić & Petrović, 1954; Mekuli, 1959) et en Turquie (Özkoç & al., 1982). L'infection est acquise par la femelle (Friedhoff, 1969; Friedhoff & Smith, 1981), mais selon Rastegaeva (1933) les immatures peuvent également jouer ce rôle.

5.4.3. *Babesia motasi* et *Babesia crassa*

5.4.3.1. Présence de *B. motasi*

Cette grande babésie est décrite par Babès en 1892, elle est identifiée par Lestoquard (1925) et est dénommée *B. motasi* par Wenyon (1926). Selon Lestoquard (1925) qui étudia ce parasite en Algérie, *B. motasi* possède une longueur de 2,5 à 4,0 μm et une largeur de 1,2 à 3,0 μm . Ce nom est utilisé depuis peu pour toute grande babésie de mouton, chez laquelle les formes en poire matures ont une taille de 2,30 μm en moyenne, et qui se multiplie par division binaire (Uilenberg & al., 1980).

Toutes les formes en poire observées dans les différents frottis sanguins sont inférieures à 2,30 μm . Dans leur grande majorité, elles mesurent entre 1,3 et 2,0 μm (§ 5.3.2.1). Morphométriquement donc, elles ne peuvent pas être considérées comme *B. motasi*, mais plutôt comme *B. ovis*.

B. motasi a été mise en évidence en Allemagne (Enigk, 1953; 1956), en Turquie (Schein, cité dans Uilenberg & al., 1980), au Pays-Bas (Uilenberg & al., 1980), au Royaume-Uni (Lewis & Herbert, 1980) et en Suède (Christensson & Thunegard, 1981). Cependant, *B. motasi* isolée en Turquie est sérologiquement distincte des *B. motasi* isolées en Europe occidentale (Uilenberg & al., 1980; Lewis & al., 1981).

Dans le sud de la Bulgarie, *B. motasi* est rare et dans certaines régions, elle est même inconnue. Dans le nord du pays, il existe des infections mixtes avec des petites et des grandes babésies. Il n'a pas été toutefois possible d'isoler les grandes formes par inoculation chez des ovins splénectomisés (Khalacheva & Kyurtov, 1981).

Au sud de la Yougoslavie, dans le territoire de Kosovo et de Metohi, 100% des cas de piroplasmose sont dues à *B. ovis* (Mekuli, 1959). Dans la République de Macédoine yougoslave, *B. ovis* est le seul agent responsable des piroplasmoses ovines, tandis que dans la République voisine du Monténégre, *B. motasi* est également citée (Tomasevic, 1962). Les deux babésies sont liées à la présence de *R. bursa*.

Dans notre étude sérologique, 10,8% des sérums d'ovins et 4,5% des sérums de caprins se révèlent positifs sur *B. motasi* (souche de Turquie). Une partie des titres élevés est due à des réactions croisées, sans doute avec *B. ovis* (§ 5.2.2).

Bien que nous ne puissions pas exclure la présence en Macédoine de *B. motasi*, cette dernière, si elle est présente, est beaucoup moins importante que *B. ovis* dans la région.

5.4.3.2. Présence de *B. crassa*

B. crassa a été récemment découverte chez le mouton en Iran (Hashemi-Fesharki & Uilenberg, 1981). Elle a été définie comme une grande *Babesia* infectant les ovins et les caprins, et caractérisée par le nombre fréquent de 4 individus d'une longueur moyenne de 2,2 μm dans un seul érythrocyte. Ces organismes proviennent d'une division en croix de Malte ou de deux divisions binaires, les parasites résultant de la première division étant très larges et ayant une longueur moyenne de 2,5 μm .

Nous n'avons observé ni tétrades, ni grosses babésies dans nos frottis sanguins (§ 5.3.2.1.).

Toutefois, 12,6% des sérums d'ovins et 6,6% des sérums de caprins donnent des réactions sérologiques positives sur *B. crassa*. Pour cette espèce également, une grande partie des titres élevés est sans doute due à des réactions croisées (§ 5.2.2). De ce fait, nous ne pouvons pas confirmer sa présence en Macédoine.

5.4.3.3. Pathogénicité

En Europe de l'ouest, *B. motasi* ne semble pas être pathogène pour les animaux intacts (Enigk, 1953; 1956; Uilenberg & al., 1980; Lewis & al., 1981); certains paraissent être même réfractères au parasite (Alani & Herbert, 1988a). La babésie identifiée par Lestoquard (1925) possédait pourtant une pathogénicité pour les moutons. De même, une épizootie à *B. motasi*, provoquant des morts chez les moutons et les chèvres a été décrite en Inde (Jagannath & al., 1974).

B. crassa paraît être apathogène (Hashemi-Fesharki & Uilenberg, 1981).

En Macédoine, comme nous venons de le mentionner, nous n'avons rencontré aucune grande forme de piroplasmes chez les animaux atteints de babésiose. La non pathogénicité des deux espèces pourrait expliquer leur éventuelle présence discrète dans cette région.

5.4.3.4. Vecteurs

H. parva (syn *H. otophila*) et *H. punctata*, espèces présentes en Macédoine, sont actuellement les deux espèces du genre *Haemaphysalis*, avec lesquelles la transmission expérimentale du parasite à des moutons splenectomisés a été réussie (Warnacke, 1978; Uilenberg & al., 1980; Lewis & Herbert, 1980; Lewis & al., 1981; Alani & Herbert, 1988b). Le vecteur de *B. crassa* n'est actuellement pas connu.

5.4.4. Similarité antigénique des babésies

La morphologie du parasite constitue le critère principal de différenciation de *B. ovis* et de *B. motasi*, ainsi que de la classification d'une nouvelle babésie (Lestoquard, 1925; Uilenberg & al., 1980; Purnell, 1981). En effet, Hashemi-Fesharki & Uilenberg (1981) ont créé l'espèce *B. crassa*, en se basant surtout sur des caractères morphologiques et sérologiques. Cependant la morphologie d'un protozoaire peut être différente d'un hôte à un autre. Petunin et Kozin (1969) ont rapporté des souches de *B. ovis* et *B. motasi* morphologiquement identiques, adaptées aux ovins et aux caprins.

Dans notre enquête, nous avons remarqué, d'une part, des titres d'anticorps similaires contre *B. motasi* et *B. crassa*, d'autre part, une évolution souvent parallèle des titres contre les babésies précitées et les titres contre *B. ovis*.

La forte corrélation de titres d'anticorps anti-*B. motasi* et *B. crassa* (Tabl. 43 & 44) pourrait être due à la présence éventuelle d'une babésie possédant des antigènes communs aux deux espèces, ou à des réactions croisées entre *B. motasi* et *B. crassa*. Quant à la présence simultanée d'anticorps contre les 3 babésies, elle pourrait être due à des infections mixtes ou à des anticorps dirigés contre des antigènes communs de ces espèces. Alabay et al. (1987) ont démontré pendant des essais de vaccination des ovins l'existence d'antigènes protecteurs communs entre *B. ovis* et *B. bovis*.

Il est actuellement admis que des variations antigéniques similaires à celles observées chez les trypanosomes ont lieu chez les piroplasmes durant la partie de leur cycle dans l'hôte vertébré (Phillips, 1969; 1971; Curnow, 1973; Thompson & al., 1977; Callow & Dalglish, 1982). Il est probable que certaines des populations successives, antigéniquement distinctes, et d'espèces différentes, partagent plus d'antigènes communs que les populations initiales. L'immunsérum d'une infection chronique est donc multispécifique et posséderait ainsi plus de chance de réagir contre d'autres espèces de piroplasmes.

Nous pensons qu'à côté des critères morphologiques et immunologiques, d'autres critères, biochimiques ou de biologie moléculaire, aideront à la caractérisation des espèces ou souches de piroplasmes.

5.4.5. Situation actuelle des piroplasmoses cliniques chez les petits ruminants

Pendant ces dernières années, des cas cliniques de piroplasmose ont été enregistrés, au printemps et en été, chez les ovins, dans de nombreuses localités visitées. Certaines localités côtières à biotopes marécageux font exception. Les animaux les plus gravement atteints sont les béliers de races fines, étrangères ou grecques, achetés aux stations vétérinaires pour l'amélioration de la production, laitière particulièrement. Les animaux issus de croisements, ainsi que les animaux provenant d'autres régions de la Grèce, sont également sensibles à la piroplasmose.

Comme les infections à *B. ovis* chez les animaux locaux sont le plus souvent subcliniques, les éleveurs ne reconnaissent pas la présence du parasite dans leur région. C'est seulement après l'introduction d'animaux sélectionnés que la maladie se manifeste, causant des formes cliniques graves qui conduisent à la mort en l'absence d'un traitement précoce.

Chez les caprins, les cas de babésioses cliniques sont rares. Le fait que les chèvres en Macédoine sont beaucoup moins sélectionnées que les moutons, est sans doute la raison principale de cette résistance. Des atteintes cliniques sont pourtant observées dans des troupeaux ayant des animaux de races fines pures ou issus de croisements.

5.4.6. Présence d'*Anaplasma ovis*

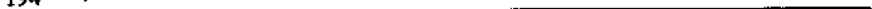
L'agent de l'anaplasmose du mouton et de la chèvre fut décrit pour la première fois par Bevan (1912) et a été renommé à son nom actuel d'*Anaplasma ovis* par Lestoquard (1924b). Sa présence en Grèce est citée par Neitz (1968), d'après une communication personnelle de Tzortzakis en 1948.

La maladie se manifeste chez les animaux sélectionnés, importés dans des zones d'endémie (Neitz, 1968), comme c'était le cas de la chèvre que nous avons observé à Vathi. La réaction peut être sévère, bien que la mortalité soit rare (Lestoquard, 1924b).

R. bursa, qui peut acquérir l'infection à la stase larvaire ou nymphale et la transmettre à la stase adulte (Rastegaeva, 1933), se présente comme un vecteur probable d'*A. ovis* en Macédoine.

5.4.7. Paralysie à tiques

Chez les chèvres, le problème majeur dû aux ixodides est la paralysie à tiques, rapportée déjà par d'autres auteurs (Blanc & Caminopetros, 1924; Tzortzakis & Papadakis, 1936; Saratsiotis, 1970). Cette paralysie, qui survient en période de grande abondance de tiques, touche principalement les jeunes caprins. *I. gibbosus* et probablement *D. marginatus*, paraissent être les espèces de tiques responsables.



6. CONCLUSIONS

6.1. Tiques

En Macédoine, les animaux domestiques sont parasités par une grande variété d'espèces de tiques. Certaines sont répandues sur tout le territoire, d'autres sont limitées à certains biotopes uniquement.

R. bursa est la tique la plus commune; elle colonise tout milieu, à l'exception de quelques pâturages marécageux. *H. m. marginatum*, inféodé en Macédoine surtout aux grands ongulés, est également répandu dans toutes les zones bioclimatiques.

I. ricinus et *H. inermis* sont liés aux groupements des feuillus à feuilles caduques, mais alors que le premier se trouve en faible nombre également dans quelques endroits humides proches des cours d'eau, les lacs ou la mer, la deuxième est absente des localités de basse altitude. *H. punctata*, *H. sulcata* et *D. marginatus* se distribuent essentiellement, comme les deux espèces précitées, dans les biotopes du bioclimat subméditerranéen et mésoméditerranéen atténué. Dans le bioclimat mésoméditerranéen accentué, *H. sulcata* et *D. marginatus* sont associés aux biotopes buissonnants, alors que *H. punctata* plutôt aux biotopes ouverts.

I. gibbosus, *H. a. excavatum*, *R. turanicus* et *R. sanguineus* se limitent essentiellement au bioclimat mésoméditerranéen, avec pour les deux *Rhipicephalus* une préférence pour les localités à caractère mésoméditerranéen accentué. *I. gibbosus* est surtout associé au maquis et à la garrigue.

B. annulatus et *H. d. scupense*, espèces monoxènes, parasitent les bovins dans différents types de biotopes.

En ce qui concerne la période d'activité des adultes, nous pouvons diviser les espèces en deux groupes :

- les tiques verno-estivales : *R. bursa*, *R. turanicus*, *R. sanguineus*, *H. m. marginatum*, *H. a. excavatum*, *B. annulatus*.

- les tiques automno-hivernales : *I. ricinus*, *I. gibbosus*, *H. inermis*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *H. parva*, *D. marginatus*, *H. d. scupense*.

Cependant, *B. annulatus* possède également une activité automnale dans les biotopes plus chauds. De même, *I. ricinus*, *H. punctata* et *D. marginatus* ont une activité qui se prolonge au printemps dans des localités d'altitude. Les mâles de *H. m. marginatum* et *H. a. excavatum* peuvent être présents sur les animaux durant toute l'année.

Toutes les espèces ne parasitent pas bovins, moutons, chèvres et chiens avec la même intensité. Les *Hyalomma* et les *Boophilus* se nourrissent surtout sur les bovins. *H. sulcata* préfère les petits ruminants, alors que *R. sanguineus* parasite presque exclusivement les chiens. Le grand nombre d'*I. ricinus* et *H. inermis* récoltés sur les bovins, ainsi que les infestations intenses de chèvres par *I. gibbosus*, sont dues à la fréquentation soutenue des biotopes favorables.

Les stases immatures d'*I. ricinus*, *H. inermis* et *H. punctata*, espèces tétotropes, étaient absentes des animaux domestiques. Le climat méditerranéen, plus aride que celui de l'Europe tempérée, ne permet vraisemblablement pas le déroulement d'un cycle entièrement exophile.

La plupart des tiques montrent une préférence pour des sites particuliers du corps de l'animal. Celle-ci peut être liée au genre (tous les *Hyalomma* parasitent les quartiers postérieurs), ou à l'espèce (*I. ricinus* se fixe sur les parties inférieures nues mais *I. gibbosus* sur l'encolure et l'auge pourvues de poils). Certaines espèces ont les mêmes préférences de sites sur tout animal hôte (*H. sulcata* pour le dos et l'encolure, *R. bursa* pour la région génitoanale et le pis), alors que d'autres ont des prédilections différentes selon l'animal (*D. marginatus* se nourrit en groupe sur le chignon chez les bovins et les caprins, mais sur le creux de l'encolure chez les moutons).

Les rares exemplaires d'*A. variegatum* et *H. m. rufipes* récoltés pour la première fois en Grèce, ainsi que de *H. m. turanicum*, ont été probablement introduits par des oiseaux migrateurs. Quant à *I. hexagonus*, qui n'avait jamais été cité auparavant dans le pays, il infeste uniquement les chiens fouillant les terriers des carnivores sauvages, hôtes habituels de cette tique.

6.2. Piroplasmes

T. orientalis est le piroplasma le plus répandu chez les bovins. La séroposivité à ce parasite augmente avec l'âge. De plus, il a été détecté chez la plupart des animaux possédant des anticorps spécifiques. L'infection semble donc persister tout au long de la vie de l'animal, qui tolère bien sa présence. *T. annulata* par contre, est limitée à des foyers peu étendus, où il cause toujours des cas cliniques de la theilériose tropicale. Notons que *H. d. detritum*, son vecteur dans le sud de l'Europe, n'a pas été mis en évidence.

B. bigemina et *B. bovis* sont bien établies en Macédoine et le plus souvent coexistent. *B. annulatus* était présent dans la plupart des localités où les bovins possédaient des anticorps contre ces deux babésies. Dans ces localités, des cas cliniques de piroplasmose sont relativement courants chez les animaux sélectionnés ou importés des régions indemnes de *B. annulatus*. Dans les régions enzootiques, les génisses semblent être les plus exposées à la maladie.

B. major se montre rare, alors que nous n'avons aucune certitude sur la présence de *B. divergens*. Les anticorps détectés sont probablement dus à des réactions sérologiques développées contre d'autres babésies. Les préférences trophiques des stases immatures d'*I. ricinus* et *H. punctata*, vecteurs de ces deux babésies en Europe tempérée, sont probablement à l'origine de la rareté ou l'absence de ces infections.

Chez les petits ruminants, *B. ovis* est extrêmement répandue. Tous les cas cliniques observés étaient dus à ce piroplasme. Le parasite montre une haute pathogénicité pour les animaux sélectionnés ou importés des régions indemnes. Les piroplasmoses surviennent pendant le printemps et le début d'été, période d'activité des adultes de *R. bursa*, vecteur de ce parasite et présent dans la quasi-totalité de la Macédoine. Quant à *T. ovis*, transmise également par la même tique, sa présence est aussi fréquente, mais uniquement chez les ovins. Les caprins semblent être généralement réfractaires à cette theilérie.

La présence de *B. motasi* ou de *B. crassa* n'est pas prouvée. Bien qu'une partie des animaux présentaient des anticorps détectés avec ces deux antigènes, la majorité en possédaient également contre *B. ovis*, et souvent à titre plus élevé, ce qui implique la possibilité des réactions croisées.

6.3. Tiques et piroplasmoses

Les tiques, comme nous l'avons précisé au début de notre travail, sont nuisibles aux animaux à cause des lésions mécaniques (souvent foyers d'une infection secondaire), des réactions allergiques (due à l'action de leur salive) et d'anémie (conduisant à un affaiblissement de la bête) qu'elles provoquent. Certaines d'entre-elles sont cependant plus importantes par leur rôle de vecteur d'agents pathogènes ou par les toxicoses qu'elles causent. Les piroplasmoses constituent les maladies les plus conséquentes transmises par ces arthropodes en Macédoine.

B. annulatus, vecteur de *B. bovis* et *B. bigemina*, est la tique la plus importante chez les bovins. Son cycle monoxène favorise la colonisation de nouveaux espaces. Elle cause des cas cliniques graves de babésiose chez des animaux indemnes auparavant de cette tique et soumis pour la première fois aux protozoaires que celle-ci transmet. Dans les régions enzootiques, l'introduction de bovins de races fines implique toujours le danger du développement de babésiose aiguë. Dans ces régions, les animaux acquerraient sans doute une prémunition - ils seraient mieux protégés -, s'ils sortaient de leur premier âge au pâturage. Dans les localités où *B. annulatus* est absente, des mesures sanitaires doivent être prises pour empêcher son introduction, surtout par le biais de bétail infesté.

R. bursa quant à lui, est une tique d'une extrême importance pour les petits ruminants. Cette tique, vecteur de *B. ovis*, *T. ovis* et *A. ovis*, est très abondante et répandue sur la quasi-totalité de la région géographique. La présence d'anticorps anti-*B. ovis* chez la moitié des ovins et le tiers des caprins témoigne de l'intérêt de ce vecteur dans la région. La haute pathogénicité de *B. ovis* chez les animaux sélectionnés ou importés constitue un obstacle à l'élevage et à l'amélioration de la production du cheptel. Ces animaux doivent être soigneusement suivis pendant la période d'activité de *R. bursa*. Les importations d'animaux domestiques doivent également être contrôlées dans les quelques rares localités indemnes de cette tique.

Quant à *H. punctata* vecteur de *T. orientalis*, *B. major* et *B. motasi*, et *I. ricinus* de *B. divergens* en Europe tempérée, ils ne semblent pas jouer un rôle prépondérant du point de vue vétérinaire en Macédoine. Cela pourrait être dû à la non-pathogénicité du parasite pour le bétail ou à l'incapacité de ces tiques à le transmettre, en raison de leur cycle dans la région.

Enfin, relevons l'intérêt que présente *I. gibbosus*, principale responsable de la paralysie à tiques chez les chèvres dans la garrigue et le maquis méditerranéen.

7. RÉSUMÉS

7.1 Résumé

Une étude a été effectuée sur la présence de tiques et de piroplasmes chez les animaux domestiques en Macédoine. L'auteur informe sur la distribution, l'activité saisonnière, la préférence d'hôte et la localisation sur l'hôte de ces tiques. Des données sont fournies également sur la distribution et la prévalence des *Theileria* et *Babesia* du bétail.

Durant 1983-1986, 11610 exemplaires de tiques, appartenant à 18 espèces et sous-espèces, furent récoltées sur les bovins, les moutons, les chèvres et les chiens, et ceci dans 64 localités réparties sur toute la Macédoine. Pendant la même période, 602 échantillons de sérum de bovins furent prélevés dans 33 localités, 721 de moutons dans 49 localités et 487 de chèvres dans 43 localités. On prépara des frottis sanguins pour quelques-uns de ces animaux.

Rhipicephalus bursa, la tique la plus fréquente, ainsi que *Hyalomma marginatum marginatum* sont présents dans toutes les zones bioclimatiques, de même que les tiques monoxènes, *Boophilus annulatus* et *H. detritum scupense*, récoltées toutefois dans un nombre inférieur de localités. *R. turanicus*, *R. sanguineus*, *Ixodes gibbosus* and *H. anatolicum excavatum* sont essentiellement représentés dans la zone bioclimatique mésoméditerranéenne. *I. ricinus*, *Dermacentor marginatus* et les *Haemaphysalis* (*H. inermis*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *H. parva*) sont trouvés fréquemment dans les biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué et subméditerranéen.

Les adultes *Rhipicephalus* et les *Hyalomma* dixènes sont actifs durant la période verno-estivale. Les *Ixodes*, les *Haemaphysalis*, les *Dermacentor*, ainsi que *H. d. scupense* et les immatures de *R. bursa*, apparaissent pendant l'automne et l'hiver.

Les tiques des genres *Hyalomma* et *Boophilus* infestent essentiellement les bovins. *R. sanguineus* parasite presque exclusivement les chiens, qui constituent également la seule espèce d'hôte sur laquelle *I. hexagonus* a été récolté.

La majorité des espèces de tiques montre une préférence marquée pour quelques sites du corps du vertébré. Cette préférence peut différer selon l'espèce d'hôte.

Les rares spécimens de *H. m. rufipes*, de *H. m. turanicum* et d'*Amblyomma variegatum* furent probablement introduits par des oiseaux migrateurs.

Le test d'immunofluorescence indirecte (IFI) révéla que 41,4% des sérums de bovins étaient positifs pour *Theileria orientalis*, 2,0% pour *T. annulata*, 21,6% pour *Babesia bovis*, 15,2% pour *B. bigemina*, 5,1% pour *B. major* et 2,7% pour *B. divergens*. Une partie des titres positifs est probablement due à des réactions croisées, surtout en cas d'infections mixtes.

T. orientalis est largement répandue. *T. annulata* se limite à un petit nombre de foyers. On trouve assez fréquemment *B. bigemina* et *B. bovis*, présentes souvent ensemble, alors que *B. major* est beaucoup plus rare. Aucune infection à *B. divergens* n'a été mise en évidence. *T. orientalis*, *T. annulata* et une *Babesia* sp. furent détectées dans des frottis sanguins colorés au Giemsa.

La prévalence d'anticorps détectés dans les sérums des ovins et des caprins par le test IFI fut respectivement de : 24,6% et 0,6% contre *T. ovis*, 52,1% et 36,4% contre *B. ovis*, 10,5% et 4,2% contre *B. motasi*, 12,6% et 6,6% contre *B. crassa*. Un grand nombre de réactions positives, spécialement contre *B. motasi* et *B. crassa*, découlaient sans doute de réactions croisées.

B. ovis est un parasite extrêmement répandu. Des anticorps anti-*B. ovis* furent mis en évidence chez les animaux dans plus de 90% des localités. *T. ovis* est également fréquente, mais elle se confine essentiellement aux ovins. La présence d'une grande *Babesia* (*B. motasi* or *B. crassa*) demeure incertaine. L'examen des frottis sanguins colorés au Giemsa révéla la présence de *T. ovis* et *B. ovis* chez les moutons, et d'*Anaplasma ovis* chez une chèvre.

7.2. Zusammenfassung

Untersucht wurde das Auftreten von Zecken und Piroplasmen an Haustieren in Mazedonien. Der Autor informiert über die Verteilung der Zecken, deren saisonale Aktivität, Wirtspräferenzen und Lokalisierung auf dem Wirtstier. Es werden Zahlen präsentiert über die Verteilung und Verbreitung der Parasiten *Theileria* und *Babesia* in häuslichen Tierbeständen.

Zwischen 1983 und 1986 wurden an 64 Orten Mazedoniens bei Rindern, Schafen, Ziegen und Hunden insgesamt 18 Zeckenarten und Unterarten (11610 Exemplare) untersucht. In dieser Zeit wurden an 33 Orten 602 Serumproben von Rindern, an 49 Orten 721 Serumproben von Schafen und an 43 Orten 487 Proben von Ziegen-serum gewonnen. Von einigen Tieren wurden auch Blutabstriche angefertigt.

Rhipicephalus bursa, die am weitest verbreitete Zecke, und *Hyalomma marginatum marginatum* treten in allen bioklimatischen Zonen auf, ebenso wie die beiden einwirtigen Zecken, *Boophilus annulatus* und *H. detritum scupense*, die jedoch seltener gefunden werden. *R. turanicus*, *R. sanguineus*, *Ixodes gibbosus* und *H. anatolicum excavatum* zeigen sich hauptsächlich in der mesomediterranen bioklimatischen Zone. *I. ricinus*, *Dermacentor marginatus* und Zecken der Gattung *Haemaphysalis* (*H. inermis*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *H. parva*) werden häufig in den Biotopen der gemässigt mesomediterranen und submediterranen Bioklimate gefunden.

Die aktive Phase adulter *Rhipicephalus* und der zweiwirtigen *Hyalomma* liegt im Frühling und Sommer, die von *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, von *H. d. scupense* und der Juvenilstadien von *R. bursa* im Herbst und im Winter.

Hyalomma und *Boophilus* saugten überwiegend auf Rindern. *R. sanguineus* befällt fast ausschliesslich Hunde, die auch die einzigen Wirte sind, auf denen *I. hexagonus* gefunden wurde.

Die meisten Zeckenarten zeigen an Wirbeltieren eine starke Bevorzugung bestimmter Körperstellen. Diese können entsprechend der Wirtsspezies variieren.

Die seltenen Exemplare von *H. m. rufipes*, *H. m. turanicum* und *Amblyomma variegatum* wurden wahrscheinlich von ziehenden Vögeln eingeschleppt.

Der indirekte Fluoreszenz-Antikörper-Test (IFA-Test) ergab bei 41,4% der Rinderseren ein positives Ergebnis für *Theileria orientalis*, bei 2,0% für *T. annulata*, bei 21,6% für *Babesia bovis*, bei 15,2% für *B. bigemina*, bei 5,1% für *B. major* und fiel bei 2,7% der Rinderserumproben positiv für *B. divergens* aus. Einige der Positiv-Titer kamen wahrscheinlich durch Kreuzreaktionen zustande, besonders wenn Mischinfektionen vorlagen.

T. orientalis ist weitverbreitet, *T. annulata* hingegen auf eine geringe Anzahl Naturherde beschränkt. *B. bigemina* und *B. bovis*, die oft zusammen auftreten, werden ziemlich häufig gefunden, wogegen *B. major* nur in sehr geringer Dichte vorkommt. Anzeichen für eine Infektion mit *B. divergens* fanden sich nicht. Die Überprüfung von Giemsa-gefärbten Blutabstrichen zeigte *T. orientalis*, *T. annulata* und eine *Babesia sp.*

Das Auftreten der IFA-Aktivität in Schaf- und Ziegen-seren war wie folgt: 24,6% bzw. 0,6% für *T. ovis*; 52,1% bzw. 36,4% für *B. ovis*; 10,5% bzw. 4,2% für *B. motasi*; 12,6% bzw. 6,6% für *B. crassa*. Viele der Positiv-Reaktionen, speziell für *B. motasi* und *B. crassa*, resultierten aus Kreuzreaktionen.

B. ovis, ist ein weitverbreiteter Parasit. An mehr als 90% der untersuchten Orte konnten bei Tieren Antikörper gegen ihn gefunden werden. *T. ovis* ist ebenfalls geläufig, aber grössten-teils auf Schafe beschränkt. Ob eine grosse *Babesia*-Spezies (*B. motasi* oder *B. crassa*) vorkommt, konnte nicht geklärt werden. Bei der Prüfung von Giemsa-gefärbten Blutabstrichen zeigten sich *T. ovis* und *B. ovis* in Schafen, und *Anaplasma ovis* in einer Ziege.

7.3. Summary

A study was carried out on the presence of ticks and piroplasms of domestic animals in Macedonia. The author provides information on distribution, seasonal activity, host preference and localization on the host's body for these ticks. Data are presented on distribution and prevalence of *Theileria* and *Babesia* parasites in livestock.

During 1983-1986, 11610 tick specimens, belonging to 18 species and subspecies, were collected from cattle, sheep, goats and dogs, in 64 localities throughout Macedonia. During the same period, 602 serum samples were collected from cattle in 33 localities, 721 from sheep in 49 localities and 487 from goats in 43 localities. For some of the animals blood smears were also prepared.

Rhipicephalus bursa, the most common tick, and *Hyalomma marginatum marginatum* occur in all bioclimatic zones, as well as the two one-host ticks, *Boophilus annulatus* and *H. detritum scupense*, which are present in fewer localities. *R. turanicus*, *R. sanguineus*, *Ixodes gibbosus* and *H. anatolicum excavatum* are essentially represented in the mesomediterranean bioclimatic zone. *I. ricinus*, *Dermacentor marginatus* and *Haemaphysalis* ticks (*H. inermis*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *H. parva*) are found frequently in the biotopes of the attenuated mesomediterranean and submediterranean bioclimates.

Rhipicephalus adults and the two-host *Hyalomma* ticks are active in the spring-summer period. *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Dermacentor*, as well as *H. d. scupense* and the immature stages of *R. bursa* appear during autumn and winter.

Hyalomma and *Boophilus* ticks feed mainly on cattle. *R. sanguineus* almost exclusively parasitizes dogs, which are also the only host from which *I. hexagonus* was collected.

Most of the tick species show a strong preference for some particular sites on the vertebrate body. This predilection can vary according to host species.

The rare specimens of *H. m. rufipes*, *H. m. turanicum* and *Amblyomma variegatum* were probably introduced by migratory birds.

The indirect fluorescent antibody (IFA) test revealed that 41.4% of cattle sera were positive to *Theileria orientalis*, 2.0% to *T. annulata*, 21.6% to *Babesia bovis*, 15.2% to *B. bigemina*, 5.1% to *B. major* and 2.7% to *B. divergens*. Some of the positive titers were probably due to cross reactions, mainly when mixed infections occurred.

T. orientalis is widely distributed. *T. annulata* is limited to a small number of foci. *B. bigemina* and *B. bovis*, often present together, are found quite frequently, whereas *B. major* is only present at very low densities. No evidence of *B. divergens* infection was found. By examination of Giemsa stained blood smears *T. orientalis*, *T. annulata* and a *Babesia* sp. were detected.

The prevalence of IFA activity for sheep and goat sera respectively was : 24.6% and 0.6% for *T. ovis*, 52.1% and 36.4% for *B. ovis*, 10.5% and 4.2% for *B. motasi*, 12.6% and 6.6% for *B. crassa*. Many of the positive reactions, specially for *B. motasi* and *B. crassa*, resulted from cross reactions.

B. ovis, is a widespread parasite. Antibodies against it were found in animals from more than 90% of the localities. *T. ovis* is also common, but it is confined essentially to sheep. The presence of a large *Babesia* species (*B. motasi* or *B. crassa*) remains doubtful. The examination of Giemsa stained blood smears revealed the presence of *T. ovis* and *B. ovis* in sheep, and *Anaplasma ovis* in a goat.

7.4. Περίληψη

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με τα είδη των κροτώνων και τα είδη των προπλασμάτων των κατοικιδίων ζώων στη Μακεδονία. Παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τη γεωγραφική εξάπλωση, την εποχιακή δραστηριότητα, το είδος του ξενιστή και την εντόπιση επάνω στον ξενιστή των διαφόρων ειδών κροτώνων. Επίσης παρέχονται στοιχεία σχετικά με την παρουσία των διαφόρων ειδών *Theileria spp.* και *Babesia spp.* στα βοοειδή και στα αιγοπρόβατα.

Κατά τη χρονική περίοδο 1983-1986 συλλέχθηκαν από βοοειδή, πρόβατα, αιγες και σκύλους, 11610 κρότωνα που ανήκαν σε 18 είδη και υποείδη και οι οποίοι προέρχονταν από 64 περιοχές της Μακεδονίας. Παράλληλα συλλέχθηκαν 602 οροί βοοειδών από 33 περιοχές, 721 προβάτων από 49 περιοχές και 487 αιγών από 43 περιοχές. Τέλος έγιναν επιχρίσματα αίματος σε μερικά από τα παραπάνω ζώα.

Διαπιστώθηκε ότι το είδος *Rhipicephalus bursa*, που αποτελεί τον πιο κοινό κρότωνα και το είδος *Hyalomma marginatum marginatum* συναντώνται σε όλες τις βιοκλιματικές ζώνες, όπως και τα είδη *Boophilus annulatus* και *H. detritum scupense* που συναντώνται όμως σε λιγότερες περιοχές. Τα είδη *R. turanicus*, *R. sanguineus*, *Ixodes gibbosus* και *H. anatolicum excavatum* συναντώνται κυρίως στη μεσομεσογειακή βιοκλιματική ζώνη, ενώ τα *I. ricinus*, *Dermacentor marginatus* και οι κρότωνα του γένους *Haemaphysalis* (*H. inermis*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *H. parva*) απαντώνται συχνά στους βιτόπους του ήπιου μεσομεσογειακού και υπομεσογειακού βιοκλίματος.

Τα ενήλικα *Rhipicephalus spp.* και οι διξενικοί κρότωνα του γένους *Hyalomma* είναι δραστήριοι κατά την εαρινή και τη θερινή περίοδο. Τα είδη *Ixodes spp.*, *Haemaphysalis spp.*, *Dermacentor marginatus*, *H. d. scupense* και οι νύμφες και προνύμφες του *R. bursa* εμφανίζονται το φθινόπωρο και το χειμώνα.

Τα είδη των κροτώνων *Hyalomma spp.* και *Boophilus spp.* προβάλλουν κυρίως τα βοοειδή. Το *R. sanguineus* απαντάται σχεδόν αποκλειστικά στους σκύλους που αποτελούν επίσης το μοναδικό ξενιστή επάνω στον οποίο συλλέχθηκε το *I. hexagonus*.

Η πλειοψηφία των ειδών των κροτώνων δείχνει έντονη προτίμηση για ορισμένες περιοχές του σώματος του ξενιστή. Η προτίμηση αυτή μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το είδος του ξενιστή.

Τα είδη *H. m. rufipes*, *H. m. turanicum* και *Amblyomma variegatum* που συναντώνται σπάνια, εισάχθηκαν μάλλον από τα αποδημητικά πτηνά.

Μετά την εξέταση των ορών των βοοειδών με τη δοκιμασία του έμμεσου ανοσοφθορισμού (indirect fluorescent antibody test, IFAT), διαπιστώθηκε ότι το 41,4% κατέχε αντισώματα έναντι του *Theileria orientalis*, το 2,0% έναντι του *T. annulata*, το 21,6% έναντι του *Babesia bovis*, το 15,2% έναντι του *B. bigemina*, το 5,1% έναντι του *B. major* και το 2,7% έναντι του *B. divergens*. Ένα μέρος των θετικών τίτλων οφείλεται μάλλον σε διασταυρωμένες αντιδράσεις ιδίως σε περιπτώση μικτών μολύνσεων.

Το πρωτόζωο *T. orientalis* είναι ευρέως διαδεδομένο, ενώ το *T. annulata* περιορίζεται σε μικρό αριθμό εστιών. Τα είδη *B. bigemina* και *B. bovis*, τα οποία συνήθως συνυπάρχουν, συναντώνται αρκετά συχνά, ενώ το *B. major* απαντάται σπανιότερα. Δε διαπιστώθηκε μόλυνση από το είδος *B. divergens*. Τα *T. orientalis*, *T. annulata* και ένα είδος *Babesia sp.* ανευρέθηκαν σε χρωματισμένα με Giemsa επιχρίσματα αίματος.

Στους ορούς των προβάτων και των αιγών ανιχνεύθηκαν με τη δοκιμασία IFAT, αντίστοιχα : στο 24,6% και 0,6% αντισώματα αντι-*T. ovis*, στο 52,1% και 36,4% αντισώματα αντι-*B. ovis*, στο 10,5% και 4,2% αντισώματα αντι-*B. motasi*, στο 12,6% και 6,6% αντισώματα αντι-*B. crassa*. Πιστεύεται ότι μεγάλο ποσοστό των θετικών αντιδράσεων, ιδίως έναντι του *B. motasi* και του *B. crassa*, οφείλεται στην ανάπτηξη διασταυρωμένων αντιδράσεων.

Το *B. ovis* είναι ένα ιδιαίτερα διαδεδομένο παράσιτο. Αντισώματα αντι-*B. ovis* ανιχνεύονται στα αιγοπρόβατα, σε περισσότερες από το 90% των περιοχών όπου έγινε η έρευνα. Το πρωτόζωο *T. ovis* συναντάται επίσης συχνά, κυρίως όμως στα πρόβατα. Η παρουσία μίας μεγάλης σε μέγεθος *Babesia* (*B. motasi* ή *B. crassa*) παραμένει αμφίβολη. Η εξέταση των χρωματισμένων με Giemsa επιχρισμάτων αίματος αποκάλυψε την παρουσία των *T. ovis* και *B. ovis* σε μερικά πρόβατα και του *Anaplasma ovis* σε μία αίγα.

8. ANNEXES

8.1. Antigènes et sérums de contrôle utilisés pour le test d'immunofluorescence indirecte

8.1.1. Antigènes de piroplasmes de bovins

Antigène de *T. orientalis*

03.04.85 Inoculation s.c. au veau 448, de 2 ml de stabilat de sang infecté par un isolat de *T. orientalis* de Jeju (Corée du Sud) (Uilenberg & al., 1985).

15.04.85 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

24.04.85 Préparation de l'antigène.

Antigène de *T. annulata*

28.10.82 Inoculation au veau 432, de 40 ml du sang collecté chez trois bovins porteurs de *T. annulata* au Bahrein le 24.10.82 (Uilenberg & al., 1986).

11.11.82 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

29.11.82 Préparation de l'antigène.

Antigène de *B. divergens*

01.06.83 Inoculation au veau 439, du sang collecté chez 18 bovins à Elspeet (Hollande).

09.06.83 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang (La parasitémie reste faible pendant longtemps).

05.08.83 Préparation de l'antigène.

Antigène de *B. major*

19.08.85 Inoculation i.v. au veau 259, de 100 ml de sang collecté du veau 258, infecté par un isolat de *B. major* d'Ameland (Hollande, 1964) (Wilson, 1965).

20.08.85 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

21.08.85 Préparation de l'antigène.

Antigène de *B. bigemina*

- 08.05.85 Inoculation s.c. au veau 449, de 2 ml de stabilat de sang infecté par un isolat de *B. bigemina* de Runka (Nigéria, 1973).
14.05.85 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.
15.05.85 Préparation de l'antigène.

Antigène de *B. bovis*

- Févr. 85 Préparation de l'antigène à partir d'une culture cellulaire de *B. bovis* (Erp & al., 1978; Erp & al., 1980a; 1980b; Levy & Ristic, 1980). La souche utilisée avait été isolée en Israël en 1971.

8.1.2. Sérums de contrôle des bovins**Sérum de contrôle négatif**

Sérums récoltés chez les veaux non-infectés (chez le veau 112 le 22.08.69, chez le veau 296 le 02.09.77 et le 15.09.77, chez le veau 432 le 16.09.82, chez le veau 444 le 10.05.84, chez le veau 449 le 08.05.85).

Sérum de contrôle positif pour *T. orientalis*

Sérums récoltés le 16.12.76, le 23.12.76 et le 30.12.76, chez le veau 284, infecté le 08.11.76, avec un isolat de *T. orientalis* de Brisbane (Australie).

Sérum de contrôle positif pour *T. annulata*

Sérum récolté le 09.12.82, chez le veau 432.

Sérum de contrôle positif pour *B. divergens*

Sérum récolté le 07.10.74, chez le veau 236, infecté le 20.08.74, avec un isolat de *B. divergens*, extrait du sang de 4 bovins de Putten (Hollande, 1969).

Sérum de contrôle positif pour *B. major*

Sérum récolté le 24.11.75, chez le veau 259.

Sérum de contrôle positif pour *B. bigemina*

Sérum récolté le 28.02.85, chez le veau 444, infecté le 15.01.85, par un isolat de *B. bigemina* de Zaria (Nigéria, 1969).

Sérum de contrôle positif pour *B. bovis*

Sérum récolté le 03.01.74, chez le veau 227, infecté le 20.11.73, par un isolat de *B. bovis* de Nigéria (1967).

8.1.3. Antigènes de piroplasmes de petits ruminants

Antigène de *T. ovis*

Antigène A.

23.03.77 Inoculation au mouton 7609, de 10 ml i.v. et de 10 ml s.c. du sang prélevé, le 22.03.77, chez un mouton à Berlin, infecté par une souche de *T. ovis* de Turquie.

06.04.77 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

09.05.77 Préparation de l'antigène.

Antigène B.

18.10.85 Inoculation s.c. au mouton 8530, de 2 ml de stabilat préparé à partir du sang du mouton 7609, le 09.05.77.

30.11.85 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

03.01.86 Préparation de l'antigène.

Antigène de *B. ovis*

Antigène A.

14.06.79 Inoculation s.c. au mouton 7911, de stabilat GUTS, préparé à partir d'un lot de *R. bursa* infecté à Hannover d'une souche de *B. ovis* de Turquie (Friedhoff & Scholtyssek, 1968).

22.06.79 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

25.06.79 Préparation de l'antigène.

Antigène B.

02.04.85 Inoculation s.c. au mouton 8440, de 2 ml de stabilat préparé le 19.08.75, à partir du sang d'un mouton à C.D.I. (Rotterdam), infecté le 15.08.75 par inoculation du sang d'un mouton de Hannover, sur lequel des *R. bursa* de la Turquie, infectés de *B. ovis*, ont été nourris (Friedhoff & Scholtyssek, 1968; Uilenberg & al., 1980).

13.04.85 Préparation de l'antigène.

Antigène de *B. motasi*

Antigène A.

03.05.78 Inoculation s.c. au mouton 7819, de 2 ml de stabilat de sang infecté d'une souche de *B. motasi* de Turquie de provenance de Berlin (Uilenberg & al., 1980).

11.05.78 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

13.05.78 Préparation de l'antigène.

Antigène B.

08.11.85 Inoculation s.c. au mouton 8531, de 2 ml de stabilat préparé à partir du sang du mouton 7819, le 13.05.78.

13.11.85 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

15.11.85 Préparation de l'antigène.

Antigène de *B. crassa*

21.04.80 Inoculation s.c. au mouton 8022, de 17 ml du sang parasité d'un mouton d'Iran, congelé le 23.02.80 (Hashemi-Fesharki & Uilenberg, 1981).

28.04.80 Observations des premiers mérozoïtes dans le sang.

29.04.80 Préparation de l'antigène.

8.1.4. Sérums de contrôle des ovins

Sérum de contrôle négatif

Sérums récoltés chez les moutons non-infectés (chez le mouton 7609 le 23.03.77, chez le mouton 7910 le 31.05.79, chez le mouton N le 10.04.76).

Sérum de contrôle positif pour *T. ovis*

Sérums récoltés le 18.05.77, le 24.05.77 et le 09.06.77, chez le mouton 7609.

Sérum de contrôle positif pour *B. ovis*

Sérums récoltés le 04.10.79 et le 11.10.79, chez le mouton 7910, infecté le 22.08.79, par une souche de *B. ovis* de Turquie, de provenance de Hannover.

Sérum de contrôle positif pour *B. motasi*

Sérums récoltés le 15.06.78, le 22.06.78 et le 29.06.78, chez le mouton 7819.

Sérum de contrôle positif pour *B. crassa*

Sérum récolté le 22.05.80, chez le mouton 8022.

8.1.5. Sérums de contrôle des caprins

Sérum de contrôle négatif

Sérums récoltés chez les chèvres non-infectées (chez la chèvre 7732 le 15.06.78, chez la chèvre 8268 le 16.03.83).

Sérum de contrôle positif pour *T. ovis*

Nous n'avons pas disposé de sérum de contrôle positif de chèvre pour *T. ovis*.

Sérum de contrôle positif pour *B. ovis*

Au début de nos tests, nous n'avons pas disposé de sérum de contrôle positif de chèvre pour *B. ovis*. Par la suite, nous avons utilisé comme sérum de contrôle positif, certains sérums récoltés dans notre étude, qui présentaient de hauts titres d'anticorps pour *B. ovis* (sérum 85 du 14.09.84, sérum 2Gr du 17.10.84, sérum 87Gr du 17.10.84).

Sérum de contrôle positif pour *B. motasi*

Sérum récolté le 06.07.78, chez la chèvre 7811, infectée le 12.06.78, par 10 ml de sang du mouton 7819.

Sérum de contrôle positif pour *B. crassa*

Sérum récolté le 26.06.80, chez la chèvre 8004, infecté le 05.06.80, par 1,7 ml de stabilat préparé à partir du sang du mouton 8022, le 28.04.80.

9.2. Clés de détermination des tiquesClé de détermination des genres des adultes de tiques Ixodides
récoltées le sur bétail en Macédoine

- | | |
|--|----------------------|
| 1.- Sillon pérional en courbe antérieure à l'anus; ocelles et festons toujours absents : | <i>Ixodes</i> |
| - Sillon adanal en demi-cercle postérieur à l'anus ou absent; ocelles présents ou absents; festons généralement présents : | 2 |
| 2.- Ocelles absents; épine postéro-externe de coxa I absente : | <i>Haemaphysalis</i> |
| - Ocelles présents; épine postéro-externe de coxa I présente : | 3 |
| 3.- Pédipalpes allongés, à article II nettement plus long que large : | 4 |
| - Pédipalpes ramassés, à article II aussi large ou plus large que long : | 5 |
| 4.- Scutum sans ornement émaillé; épines de la coxa I longues : | <i>Hyalomma</i> |
| - Scutum avec ornement émaillé; épines de la coxa I courtes ou moyennes : | <i>Amblyomma</i> |
| 5.- Sillon adanal bien marqué; coxa I épines moyennes ou longues : | 6 |
| - Sillon adanal absent; coxa I à épines très courtes : | <i>Boophilus</i> |
| 6.- Basis capituli hexagonale; scutum sans ornement émaillé : | <i>Rhipicephalus</i> |
| - Basis capituli rectangulaire; scutum avec ornement émaillé : | <i>Dermacentor</i> |

Clé de détermination des espèces du genre *Ixodes*
récoltées sur le bétail en Macédoine

Mâles

- Tarse IV effilé à son extrémité apicale; bord postérieur de la basis capituli concave : *I. ricinus*
- Tarse IV avec une gibbosité accentuée à son extrémité apicale; bord postérieur de la basis capituli convexe : *I. gibbosus*

Femelles

- Tarse IV effilé à son extrémité apicale; bord postérieur de la basis capituli convexe : *I. ricinus*
- Tarse IV avec une gibbosité accentuée à son extrémité apicale; bord postérieur de la basis capituli droit : *I. gibbosus*

Clé de détermination des espèces du genre *Haemaphysalis*
récoltées sur le bétail en Macédoine

Mâles

- | | |
|--|--------------------|
| 1.- Pédipalpes sans expansions latérales; cornes basidorsales absentes : | <i>H. inermis</i> |
| - Pédipalpes avec des expansions latérales; cornes basidorsales présentes : | 2 |
| 2.- Epine postéro-interne de la coxa IV très grande : | 3 |
| - Epine postéro-interne de la coxa IV réduite : | <i>H. parva</i> |
| 3.- Pointe de l'épine de la coxa IV dirigée vers le centre; cornes basidorsales longues; bord antérieur du trochanter I avec soies éparses : | <i>H. punctata</i> |
| - Pointe de l'épine de la coxa IV dirigée vers le bord; cornes basidorsales courtes; bord antérieur du trochanter I densément recouvert de courtes soies : | <i>H. sulcata</i> |

Femelles

- | | |
|--|--------------------|
| 1.- Pédipalpes sans expansions latérales; scutum plus large que long : | <i>H. inermis</i> |
| - Pédipalpes avec des expansions latérales; scutum plus long que large : | 2 |
| 2.- Basis capituli ventralement pas plus large que long; bord antérieur du trochanter I avec soies éparses : | 3 |
| - Basis capituli ventralement plus large que long; bord antérieur du trochanter I densément recouvert de soies courtes : | <i>H. sulcata</i> |
| 3.- Cornes basidorsales absentes; aires poreuses grandes et mal définies : | <i>H. punctata</i> |
| - Cornes basidorsales présentes; aires poreuses petites et bien définies : | <i>H. parva</i> |

Clé de détermination des espèces du genre *Hyalomma*
récoltées sur le bétail en Macédoine

Mâles

- | | |
|---|-------------------------|
| 1.- Sillons latéraux très courts, limités au tiers postérieur du scutum; sillons postérieurs confus : | <i>H. a. excavatum</i> |
| - Sillons latéraux moyens ou longs, dépassant le tiers postérieur du scutum; sillons postérieurs bien marqués : | 2 |
| 2.- Parma absente; sillons postérieurs superficiels; pattes avec des anneaux clairs au niveau des articulations : | 3 |
| - Parma présente; sillons postérieurs profonds; pattes concolores, sans anneaux clairs aux articulations : | 5 |
| 3.- Scutum partiellement et irrégulièrement ponctué : | <i>H. m. marginatum</i> |
| - Scutum entièrement et uniformément ponctué : | 4 |
| 4.- Pourtour du pérित्रème remarquablement pileux : | <i>H. m. rufipes</i> |
| - Pourtour du pérित्रème glabre ou peu pileux : | <i>H. m. turanicum</i> |
| 5.- Stigmate en virgule à queue mince; présence parfois de bandes dorsales claires sur les pattes : | <i>H. d. detritum</i> |
| - Stigmate en virgule souvent à queue épaisse; absence de bandes dorsales claires sur les pattes : | <i>H. d. scupense</i> |

Femelles

- | | | |
|--|---|-------------------------|
| 1.- Pattes avec des anneaux clairs au niveau des articulations; gonopore ovale ou triangulaire, courbé de profil : | 2 | |
| - Pattes concolores, nettement plus claires que le scutum; gonopore triangulaire, en pente de profil : | 5 | |
| 2.- Scutum plutôt rhomboïde; gonopore petit; souvent, présence de surfaces marbrées sur les pattes : | | <i>H. a. excavatum</i> |
| - Scutum plutôt rond; gonopore large et très courbé; parfois, présence de bandes dorsales claires sur les pattes : | 3 | |
| 3.- Scutum partiellement et irrégulièrement ponctué : | | <i>H. m. marginatum</i> |
| - Scutum entièrement et uniformément ponctué : | 4 | |
| 4.- Pourtour du péritrème remarquablement pileux : | | <i>H. m. rufipes</i> |
| - Pourtour du péritrème glabre ou peu pileux : | | <i>H. m. turanicum</i> |
| 5.- Scutum non ridé; présence parfois de bandes dorsales claires sur les pattes : | | <i>H. d. detritum</i> |
| - Scutum souvent avec des rides obliques ou transversales; absence de bandes dorsales claires sur les pattes : | | <i>H. d. scupense</i> |

**Clé de détermination des espèces du genre *Rhipicephalus*
récoltées sur le bétail en Macédoine**

Mâles

- | | |
|--|----------------------|
| 1.- Soies ventro-internes de pédipalpes, fines et espacées d'une distance égale ou supérieure à leur diamètre; plaques adanales triangulaires, près de deux fois plus longues que larges : | <i>R. bursa</i> |
| - Soies ventro-internes des pédipalpes, larges et généralement contigües; plaques adanales relativement étroites, près de trois fois plus longues que larges : | 2 |
| 2.- Stigmate avec une queue courte et large, nettement fléchie : | <i>R. turanicus</i> |
| - Stigmate avec une queue mince et allongée, formant une courbe à grand rayon : | <i>R. sanguineus</i> |

Femelles

- | | |
|---|----------------------|
| 1.- Soies ventro-internes des pédipalpes, fines et espacées d'une distance égale ou supérieure à leur diamètre; aires poreuses larges et ovales : | <i>R. bursa</i> |
| - Soies ventro-internes des pédipalpes, larges et généralement contigües; aires poreuses petites et rondes : | 2 |
| 2.- Sclérites d'atrium génital massifs, de profil carré, à chitine coloré : | <i>R. turanicus</i> |
| - Sclérites d'atrium génital peu chitinisés, droits ou légèrement convexes : | <i>R. sanguineus</i> |

8. REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à toutes les personnes qui m'ont aidé, conseillé et encouragé au long de ce travail. Je remercie tout particulièrement :

Le Prof. A. Aeschlimann, directeur de l'Institut de Zoologie de Neuchâtel, qui a suscité mon enthousiasme pour la parasitologie et qui, en tant que directeur de thèse, m'a permis de réaliser ce travail. Grâce à sa confiance, ses conseils et sa contribution à l'obtention des appuis financiers j'ai pu mener à bien ce travail de recherche.

Le Prof. M. Brossard, chef du Laboratoire d'Immunologie et du Diagnostic Parasitaire de l'Institut de Zoologie de Neuchâtel, co-directeur de thèse, qui m'a apporté les notions d'immunologie des parasites et a été un précieux conseiller scientifique. Je le remercie également d'avoir relu et corrigé mon manuscrit.

Le Prof. P. C. Morel de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux de Maisons-Alfort, pour sa disponibilité et son aide indispensable à la détermination des tiques.

Le Prof. G. Uilenberg de la Faculté de Médecine Vétérinaire d'Utrecht, qui m'a reçu dans son laboratoire et m'a permis de bénéficier de l'aide de son personnel et de l'infrastructure du Département de Médecine Vétérinaire Tropicale et de Protozoologie.

Le Prof. C. A. Himonas de la Faculté de Médecine Vétérinaire de Thessaloniki, qui m'a accueilli dans son département pendant mon séjour en Grèce pour le travail de terrain et a mis à ma disposition l'appareillage nécessaire.

Le Dr. Méd. Vét. S. Papadopoulos de la Direction de Médecine Vétérinaire de Kavala, le Dr. Méd. Vét. T. Dambalis du Laboratoire de Médecine Vétérinaire de Serres, les Drs. Méd. Vét. V. Hadziathanassiou, N. Papadopoulos, A. Filippidis, A. Iliadis, A. Vainas, D. Lolas, I. Pitsalidis, F. Kapousidis, M. Zelelidis, C. Stogianopoulos, C. Bektasiadis, V. Boudouris, G. Palaskas, A. Anastasiadis, G. Pegias, A. Koumis et K. Papadopoulou des Stations Vétérinaires Agricoles, ainsi que Mlle I. Pariat pour leur aide précieuse sur le terrain.

Mme N. M. Perié, chef laborantine, et tous les laborantins(es) du Département de Médecine Vétérinaire Tropicale et de Protozoologie de l'Université d'Utrecht, pour leur aide considérable à la réalisation des tests sérologiques.

Mme J. Moret, conseillère statistique à la Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel, pour son aide et ses conseils lors de l'analyse des résultats.

Les Prof. S. Haralambidis et I. Theodoridis de la Faculté de Médecine Vétérinaire de Thessaloniki, pour leur soutien et leurs conseils.

Le Prof. J.-D. Gallandat pour ses remarques judicieuses sur la description des biotopes.

Le Dr. L. Gern pour le débroussaillage du manuscrit initial et ses remarques pertinentes.

Mlle S. Markianos qui a eu la disponibilité et la patience de relire et de mettre en forme le manuscrit.

Mlle V. Litsios pour la lecture attentive et les corrections finales apportées au texte.

Mlle J. Pont, bibliothécaire de l'Institut de Zoologie de Neuchâtel, pour tous les services rendus au niveau de la recherche bibliographique.

Mlle S. Schorderet pour sa disponibilité et son aide à la traduction des publications en allemand, M. J. Mariaux pour ses retouches dans certains passages du texte, M. F. Kuhnert pour la traduction du résumé de la thèse en allemand et le Dr. P. Lösel pour les corrections apportées au résumé anglais.

MM. P.-A. Fürst, J.-P. Jeanneret et H. Monnier pour leur assistance lors de problèmes d'informatique.

Les éleveurs de Macédoine qui m'ont autorisé à récolter des tiques et prélever du sang sur leurs animaux, et m'ont fourni des informations essentielles.

Ce travail n'aurait pas pu être réalisé sans l'obtention des bourses de la Confédération Suisse et de l'Université de Neuchâtel, ainsi que l'aide financière du Diagnostic Parasitaire de l'Institut de Zoologie de Neuchâtel.

10. BIBLIOGRAPHIE

A

- ABO-ELGHAR, M. R., ELBADRI, E. A. & EL-NABAWI, A. (1976). Studies on hard ticks infesting three host animals. *Bull.Soc.Ent.Egypte*, 60: 265-271.
- ADAM, K. M. G. & BLEWETT, D. A. (1978). A serological survey for *Babesia* in cattle in Scotland. II. The occurrence of antibody in the population and the distribution of infected herds. *Ann.trop.Med.Parasit.*, 72 (5): 417-428.
- ADLER, S. & FELDMAN-MUHSAM, B. (1948). A note on the genus *Hyalomma* Koch in Palestine. *Parasitology*, 39: 95-101.
- AESCHLIMANN, A. (1972). *Ixodes ricinus*, Linné, 1758 (*Ixodoidea*, *Ixodidae*). Essai préliminaire de synthèse sur la biologie de cette espèce en Suisse. *Acta trop.*, 29 (4): 321-340.
- AESCHLIMANN, A., BROSSARD, M., HAUG, T. & RUTTI, B. (1989). Vakzine gegen Zecken? *Verh.Dtsch.Zool.Ges.*, 82: 95-110.
- AESCHLIMANN, A., BROSSARD, M. & QUENET, G. (1975). Contribution à la connaissance des piroplasmes de Suisse. *Acta trop.*, 32 (4): 281-289.
- AESCHLIMANN, A. & BÜTTIKER, W. (1975). Importations de tiques en Suisse (*Acarina: Ixodoidea*). *Mitt.schweiz.ent.Ges.*, 48 (1-2): 69-75.
- AESCHLIMANN, A., DIEHL, P. A., EICHENBERGER, G., IMMELER, R. & WEISS, N. (1968). Les tiques (*Ixodoidea*) des animaux domestiques au Tessin. *Rev.suisse Zool.*, 75: 1039-1050.
- AESCHLIMANN, A., SCHNEEBERGER, S., PFISTER, K., BURGDORFER, W. & COTTY, A. (1982). Données nouvelles sur les tiques Ixodides du canton du Tessin (Suisse) et sur la présence d'agents rickettsiens dans leur hémolymphe. *Annu.Soc.Helv.Sci.nat.* (partie scientifique), 1: 58-68.
- ALABAY, M., DUZGUN, A., CERCI, H., WRIGHT, I. G., WALTISBUHL, D. J. & GOODGER, B. V. (1987). Ovine babesiosis: induction of a protective immune response with crude extracts of either *Babesia bovis* or *B. ovis*. *Res.vet.Sci.*, 43: 401-402.
- ALANI, A. J. & HERBERT, I. V. (1988a). The pathogenesis of *Babesia motasi* (Wales) infection in sheep. *Vet.Parasit.*, 27: 209-220.
- ALANI, A. J. & HERBERT, I. V. (1988b). The morphometrics of *Babesia motasi* (Wales) and its transmission by *Haemaphysalis punctata* (Canestrini and Fanzago 1877) to sheep. *Vet.Parasit.*, 30: 97-95.
- ANGELOVSKI, T. & ILIEV, A. (1977). Piroplasmosis and their vectors in cattle, sheep and horses of S.R. Macedonia. The 1st Medit.Conf.Parasit., 5-10 octobre 1977, summaries, p. 22.
- ANDRICOS, K. (1959). Observations sur les piroplasmoses bovines dans le département de Rhodopi. [en grec] *Elliniki Ktiniatriki*, 2 (2): 79-83.

- APPLEWHAITE, L. M., CRAIG, T. M. & WAGNER, G. G. (1981). Serological prevalence of bovine babesiosis in Guyana. *Trop.Anim.Hlth Prod.*, 13: 13-18.
- ARAGON, R. S. (1976). Bovine babesiosis: A review. *Vet.Bull.*, 46: 903-917.
- ARTHUR, D. R. (1953). The host relationships of *Ixodes hexagonus* Leach in Britain. *Parasitology*, 43 (3-4): 227-238.
- ARTHUR, D. R. (1956). The *Ixodes* ticks of Chiroptera (Ixodoidea, Ixodidae). *J.Parasit.*, 42 (2): 180-196.
- ARTHUR, D. R. (1962). Ticks and disease. In: International Series on pure and applied Biology. Pergamon Press, Oxford. 444 pp.
- ARTHUR, D. R. (1963). British ticks. Butterworths, London, 213 pp.

B

- BABÈS, V. (1888). Sur l'hémoglobinurie bactérienne du boeuf. *C.r.hebd.Séanc. Acad.Sci.*, 107: 692-694.
- BABÈS, V. (1892). L'étiologie d'une enzootie des moutons, dénommée Carceag en Roumanie. *C.r.hebd.Séanc.Acad.Sci.*, 115: 359-361.
- BARNETT, S. F. & BROCKLESBY, D. W. (1971). The isolation of a large *Babesia* species and other blood parasites from British cattle. *Vet.Rec.*, 88: 260.
- BARRY, D. N., RODWELL, B. J., TIMMS, P. & MCGREGOR, W. (1982). A microplate enzyme immunoassay for detecting and measuring antibodies to *Babesia bovis* in cattle serum. *Aust.Vet.J.*, 59: 136-140.
- BECCERRA, V. M., EGGEN, A. A. S. & DE ROOY R. C. (1983). *Theileria orientalis* in cattle in Ethiopia. *Res.vet.Sci.*, 34: 362-364.
- BERON, P. (1973). Catalogue des acariens parasites et commensaux des mammifères en Bulgarie. II. *Izv.Zool.Inst.Muz.*, 38: 105-136.
- BERRY, S., IBATA, G. & EDWARDS, S. (1981). Antibody formation to *Babesia bovis* and *Anaplasma marginale* in calves in Bolivia. *Trop.Anim.Hlth Prod.*, 13: 240-241.
- BESSENGER, R. & SCHOEMAN, J. H. (1983). Serological response of cattle to infection with *Babesia bigemina* and *Babesia bovis* in Southern Africa. *Onderstepoort J.vet.Res.*, 50: 115-117.
- BEST, M. J., BUTT, K. M. & RORHBACH, J. A. (1969). Occurrence of *Rhipicephalus sanguineus* in London. *Vet.Rec.*, 85: 633.
- BEVAN, L. E. W. (1912). Anaplasmosis of sheep. *Vet.J.*, 68: 400-401.
- BIDWELL, D. E., TURP, P., JOYNER, L. P., PAYNE, R. C. & PURNELL, R. E. (1978). Comparisons of serological tests for babesia in British cattle. *Vet.Rec.*, 103: 446-449.
- BLANC, G. & CAMINOPETROS, J. (1924). La tick paralysis observée sur les moutons de la région de Sitia (Crète). *Bull.Soc.Path.exot.*, 17: 378-381.
- BLANC, G. & CAMINOPETROS, J. (1930). La transmission du kala-azar méditerranéen par une tique : *Rhipicephalus sanguineus*. *C.r.hebd.Séanc.Acad.Sci.*, 191 (23): 1162-1164.
- BLANC, G. & CAMINOPETROS, J. (1931). Quelques expériences sur la transmission du kala-azar par la tique du chien *Rhipicephalus sanguineus*. *C.r. Séanc.Soc.Biol.*, 107 (26): 1493-1495.
- BLANC, G. & CAMINOPETROS, J. (1931). Études épidémiologiques sur la fièvre boutonneuse, faites à l'Institut Pasteur d'Athènes. *Archs Inst.Pasteur Tunis*, 20 (4): 343-394.

- BLEWETT, D. A. & ADAM, K. M. G. (1978). A serological survey for *Babesia* in cattle in Scotland. I. Assessment of the method by the results from the outlying islands. *Ann.trop.Med.Parasit.*, 72 (5): 405-415.
- BOOL, P. H. (1961). De *Babesia*-soorten van het rund in Nederland: *Babesia divergens* en *Babesia major*. *Tijdschr.Diergeneesk.*, 86: 28-37.
- BROCKLESBY, D. W. & BARNETT S. F. (1970). Large *Babesia* species transmitted to splenectomized calves by field collections of British ticks (*Haemaphysalis punctata*). *Nature*, 228 (5277): 1215.
- BROCKLESBY, D. W. & BARNETT S. F. (1972). The tick *Haemaphysalis punctata* shown to be a vector of *Theileria mutans* in Britain. *Vet.Rec.*, 90: 512.
- BROCKLESBY, D. W., HARNESS, E. & SELLWOOD, S. A. (1971a). The effect of age on the natural immunity of cattle to *Babesia divergens*. *Res.vet.Sci.*, 12: 15-17.
- BROCKLESBY, D. W. & SELLWOOD, S. A. (1973). *Babesia major* in Britain: Tick transmitted infections in splenectomised calves. *Res.vet.Sci.*, 14: 47-52.
- BROCKLESBY, D. W., SELLWOOD, S. A. & HARNESS, E. (1972). Some characteristics of a strain of *Theileria mutans* (Theiler, 1906) isolated from cattle in the Country of Kent, England, and maintained in splenectomised calves. *Int.J.Parasit.*, 2: 265-271.
- BROCKLESBY, D. W., SELLWOOD, S. A., HARRADINE, D. L. & YOUNG, E. R. (1973). *Babesia major* in Britain: blood-induced infections in splenectomised and intact calves. *Int.J. Parasit.*, 3: 671-680.
- BROCKLESBY, D. W., ZWART, D. & PERIÉ, N. M. (1971b). Serological evidence for the identification of *Babesia major* in Britain. *Res.vet.Sci.*, 12: 285-287.
- BROSSARD, M. & AESCHLIMANN, A. (1975). Piroplasmoses bovines en Suisse italienne. *Schweiz.Arch.Tierheilk.*, 117: 287-292.
- BURRIDGE, M. J. & KIMBER, C. D. (1973). Duration of serological response to the indirect fluorescent antibody test of cattle recovered from *Theileria parva* infection. *Res.vet.Sci.*, 14: 270-271.

C

- CALLOW, L. L. (1968). The infection of *Boophilus microplus* with *Babesia bigemina*. *Parasitology*, 58: 663-670.
- CALLOW, L. L. (1977). Vaccination against bovine babesiosis. In: *Blood parasites of animals and man*. Ed. Miller, L. H., Pino, J. A. & McKelvey, J. J. Plenum Press, New York. p. 121-149.
- CALLOW, L. L. (1979). Some aspects of the epidemiology and control of bovine babesiosis in Australia. *J.S.Afr.Vet.Ass.*, 50 (4): 353-356.
- CALLOW, L. L. & DALGLIESCH, R. J. (1982). Immunity and immunopathology in babesiosis. In: *Immunology of parasitic infections*. Ed. Cohen, S. & Warren, K. S. Blackwell Scientific Publications, Oxford. p. 475-526.
- CALLOW, L. L. & HOYTE, H. M. D. (1961). Transmission experiments using *Babesia bigemina*, *Theileria mutans*, *Borrelia sp.* and the cattle tick, *Boophilus microplus*. *Aust.Vet.J.*, 37: 381-390.
- CALLOW, L. L., QUIROGA, Q. C. & McCOSKER, P. J. (1976). Serological comparison of Australian and South American strains of *Babesia argentina* and *Anaplasma marginale*. *Int.J.Parasit.*, 6: 307-310.

- CAMICAS, J. L. & MOREL, P. C. (1977). Position systématique et classification des tiques (*Acarina* : *Ixodida*). *Acarologia*, 18 (3): 410-418.
- CARDAMATIS, J. P. (1911). Des Piroplasmiasés et leishmaniasés. *Zbl.Bakt., Abt.I.Orig.*, 60 (6): 511-523.
- CARDAMATIS, J. P. (1912). Piroplasmoses des bovidés en Grèce. *Bull.Soc. Path.exot.*, 5: 87-88.
- CARDASSIS, J. (1956). Essais de traitement de la theilériose bovine grecque par quelques antipaludiques de synthèse : la quinacrine et la paludrine. *Bull. Acad.vét.Fr.*, 39: 66-72.
- CARDASSIS, J. (1964). La theilériose bovine grecque a *Theileria annulata*. I. Etude épizootiologique et clinique. [en grec] *Elliniki Ktiniatriki*, 7 (2): 77-90.
- CARDASSIS, J. & MARGARITIS, J. (1964). La theilériose caprine en Grèce. Rélation d'une enzootie. [en grec] *Deltion Ellinikis Ktiniatrikis Eterias*, 15: 174-179.
- CARPENTIER, G. & COLAS-BERCOUR, J. (1935). Présence de *Rhipicephalus sanguineus* Latr. sur les chiens de la région parisienne. *Bull.Acad.Vét.Fr.*, 8: 405-407.
- CENTURIER, C., GOTHE, R., HOFFMAN, G., LIEBISCH, A. & SCHEIN, E. (1979). Braune Hunde zecke *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) in Deutschland, ein Problem in der Kleintierpraxis. *Berl.MüncH.Tierärztl. Wschr.*, 92 (23): 472-477.
- ČERNÝ, V. (1985). First case of introduction of the tick *Rhipicephalus sanguineus* to Czechoslovakia. *Folia parasit.*, 32 (2): 162.
- ČERNÝ, V. & TOVORNIK, D. (1972). The description of the larva and nymph of the tick *Ixodes gibbosus* Nuttall, 1916. *Biol.Vest.*, 20: 73-77.
- CHATELAIN, J. & ARDOIN, P. (1978). Données démographiques d'*Ixodes ricinus* Linné : vecteur du virus de l'encéphalite à tiques d'Europe centrale (C.E.E.) en Alsace. *Rev.Epidém.Santé publ.*, 26: 211-223.
- CHRISTENSSON, D. A. (1987). Clinical and serological response after experimental inoculation with *Babesia divergens* of newborn calves with and without maternal antibodies. *Acta vet.scand.*, 28 (3-4) 381-392.
- CHRISTENSSON, D. A. & MORÉN, T. (1987). Seroresponse (IgG) after vaccination and natural infection of cattle with *Babesia divergens*. *Acta vet. scand.*, 28 (3-4): 393-402.
- CHRISTENSSON, D. A. & THUNEGARD, E. (1981). *Babesia motasi* in sheep on the island of Gotland in Sweden. *Vet.Parasit.*, 9: 99-106.
- COLLINS, J. D., O'NUALLAIN, I. & FERGUSON, A. R. (1970). Observations on bovine babesiosis in Ireland. *Irish Vet.J.*, 24: 42-51.
- CONTIS, G. (1926). Beitrag zur Hundepiroplasmose in Griechenland. *Berl. Tierärztl.Wschr.*, 42 (19): 314-316.
- COTTY, A., AESCHLIMANN, A. & SCHNEEBERGER, S. (1986). Distribution et fluctuation d'*Ixodes ricinus* (L.), *Haemaphysalis punctata* (Can. & Fanz.) et *Dermacentor marginatus* (Sulzer) (*Acarina*, *Ixodoidea*) en Suisse. *Mitt. schweiz.ent.Ges.*, 59: 139-150.
- COUATARMANAC'H, C., CHASTEL, C., CHASTEL, O. & BEAUCOURNU, J. C. (1989). Tiques d'importation observées en Bretagne. *Bull.Soc.fr. Parasit.*, 7 (1): 127-132.
- CRAWLEY, H. (1915). Note on the stage that occurs in the cattle tick, *Margaropus annulatus*. *J.Parasit.*, 2: 87-92.
- CURNOW, J. A. (1973). Studies on antigenic changes and strain differences in *Babesia argentina* infections. *Aust.Vet.J.*, 49: 279-289.

D

- DAFIS, S. (1973). Classification de la végétation forestière de la Grèce. Epist. Epet.Geoponikis: Dasologikis Scholis, 15 (2): 75-88 + 8 diag. + 1 carte.
- DALGLIESH, R. J., STEWART, N. P. & CALLOW, L. L. (1978). Transmission of *Babesia bigemina* by transfer of adult male *Boophilus microplus*. Aust.Vet.J., 54: 205-206.
- DALY, G. D. & HALL, W. T. K. (1955). A note on the susceptibility of British and some Zebu-type cattle to tick fever (Babesiosis). Aust.Vet.J., 31: 152.
- DANAÏLOV, J., GRAFNER, G., PETKE, P. & BLUM, H. (1965). Epizootiologische und morphologische Untersuchungen über die Rinder-Piroplasrose in Mecklenburg. Mh.Met.Vet., 20: 45-50.
- DAVIES, S. F. M., JDYNER, L. P. & KENDALL, S. B. (1958). Studies on *Babesia divergens* (M'Fadyean and Stockman, 1911). Ann.Trop.Med. Parasit., 52: 206-215.
- DEBAZAC, E. F. & MAVRDMMATIS, G. (1971). Les grandes divisions écologiques de la végétation forestière en Grèce continentale. Bull.Soc.bot.Fr., 118: 429-452.
- DELPY, L. P. (1946). Révision, par des voies expérimentales, du genre *Hyalomma* C. L., Koch 1884 (Acarina. Ixodoidea, Ixodidae). Note Préliminaire. Ann.Parasit.hum.comp., 21 (5-6): 267-293.
- DELPY, L. P. (1949a). Recherches effectuées en Iran sur *Theileria annulata* Dschunkowsky et Lutz, et sa transmission dans les conditions naturelles et expérimentales. Bull.Soc.Path.exot., 42: 285-294.
- DELPY, L. P. (1949b). Essai critique de synonymie du genre *Hyalomma* C. L. Koch 1844 depuis Linné, 1758. Ann.Parasit.hum.comp., 24 (5-6): 464-494.
- DENNIG, H. K., LEHNER, M. & TEUBNER, F. (1974). Ein Beitrag zum Vorkommen der Rinderbabesiose im südbayerischen Raum. Berl.Munch. Tierärztl.Wschr., 87: 190-193.
- DENNIS, E. W. (1932). The life-cycle of *Babesia bigemina* (Smith and Kilbourne) of Texas cattle-fever in the tick *Margaropus annulatus* (Say). Univ.Calif.Publ.Zool., 36: 263-298.
- DE VOS, A. J. (1979). Epidemiology and control of bovine babesiosis in South Africa. J.S.Afr.Vet.Ass., 50 (4): 357-362.
- DONNELLY, J., JOYNER, L. P. & CROSSMAN, P. J. (1972). The incidence of *Babesia divergens* infection in a herd of cattle as measured by the indirect immunofluorescent antibody test. Res.vet.Sci., 13 (6): 511-514.
- DONNELLY, J. & PEIRCE, M. A. (1975). Experiments on the transmission of *Babesia divergens* to cattle by the tick *Ixodes ricinus*. Int.J.Parasit., 5: 363-367.
- DRENSKI, P. (1955). Artbestand und verbreitung der Zecken (Ixodoidea) in Bulgarien. [en bulgare, résumés en allemand et en russe]. Izv.Zool.Inst. Bulgar.Akad.Nauk., Otd.Biol.Med.Nauk, (4-5): 109-168.
- DUSBÁBEK, F. & ROSICKÝ, B. (1976). Argasid ticks (Argasidae, Ixodoidea) of Czechoslovakia. Acta Sci.Nat.Brno, 10 (7): 1-43, pl. I-VI.
- DWIVEDI, S. & GAUTAM, O. P. (1982). A note on the comparative efficacy of indirect haemagglutination (IHA), capillary tube agglutination (CA) and indirect fluorescent antibody (IFA) test(s) in the diagnosis of experimental babesiosis in calves. Indian Vet.J., 59: 404-406.
- D'YAKONDV, L. P. (1970). Development of *Babesia ovis* (Babes, 1892) in ticks and on vertebrate hosts. [en russe] Trudy Vses.Inst.Eksp.Vet., 38: 27-35. (Translation 1374, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).

E

- ENCINAS GRANDES, A. (1986). Ticks of the province of Salamanca (Central/NW Spain): Prevalence and parasitization intensity in dogs and domestic ungulates. *Ann.Parasit.hum.comp.*, 61 (1): 95-107.
- ENIGK, K. (1943). Die Überträger der Pferdepiroplasmose, ihre Verbreitung und Biologie. *Arch.wiss.prakt.Tierheilk.*, 78 (3): 209-240.
- ENIGK, K. (1947). Zur Kenntnis der Zeckenfauna von Süd- und Osteuropa. *Mh.VetMed.*, 2 (5): 75-81.
- ENIGK, K. (1953). Das Auftreten der Schafpiroplasmose in Deutschland. *Z.Tropenmed.Parasit.*, 4: 175-186.
- ENIGK, K. (1956). Die Schafpiroplasmose in Deutschland. *Dtsch.Tierärz. Wschr.*, 63: 161-162.
- ENIGK, K., FRIEDHOFF, K. & WIRAHADIREJA, S. (1963). Die Piroplasmen der Wiederkäuer in Deutschland. *Dtsch.Tierärztl.Wschr.*, 70: 422-426.
- ERP, E., GRAVELY, S. M., SMITH, R. D., RISTIC, M., OSORNO, B. M. & CARSON, C. A. (1978). Growth of *Babesia bovis* in bovine erythrocyte cultures. *Am.J.trop.Med.Hyg.*, 27 (5): 1061-1064.
- ERP, E., SMITH, R. D., RISTIC, M. & OSORNO, B. M. (1980a). Continuous *in vitro* cultivation of *Babesia bovis*. *Am.J.vet.Res.*, 41 (7): 1141-1142.
- ERP, E., SMITH, R. D., RISTIC, M. & OSORNO, B. M. (1980b). Optimization of the suspension method for *in vitro* cultivation of *Babesia bovis*. *Am.J. vet.Res.*, 41 (12): 2059-2062.
- EUZÉBY, J. & RANCIEN, P. (1966). Sur une endémie de babésiellose bovine. *Bull.Soc.Sci.vét.Méd.comp.*, 68: 309-324.
- EVANS, G. O. (1951a). The seasonal incidence of *Ixodes ricinus* (L.) on cattle in Mid-Wales. *Bull.ent.Res.*, 41 (3): 459-468.
- EVANS, G. O. (1951b). The distribution and economic importance of *Ixodes ricinus* (L.) in Wales and the Welsh border countries with special reference to N.W. Cardiganshire. *Bull.ent.Res.*, 41 (3): 469-485.
- EVANS, G. O. (1951c). The distribution of *Ixodes ricinus* (L.) on the body of cattle and sheep. *Bull.ent.Res.*, 41 (4): 709-723.

F

- FAMERÉE, L., COTTELEER, C. & ANTOINE, H. (1977). La babésiose bovine en Belgique, une anthrozoonose envahissante et méconnue. Incidence des babésioses animales sur la santé humaine. *Rev.Méd.Liège*, 32 (12): 383-390.
- FEIDER, Z. (1965). Fauna Republicii Populare Române. Arachnida, vol. 5, fasc. 2. Acaromorpha, Suprafamilia Ixodoidea Capuse). Ed. Academiei Republicii Populare Române, Bucuresti. 404 pp.
- FEIDER, Z., RAUCHBACH, C. & MIRONESCU, I. (1958). Die Zecken der Rumänischen Volksrepublik. *Csika Parasit.*, 5 (2): 71-87.
- FELDMAN-MUHSAM, B. (1948). On larvae and nymphs of some species of Palestinian *Hyalomma*. *Parasitology*, 39: 138-147.
- FELDMAN-MUHSAM, B. (1951). A note on east Mediterranean species of the genus *Haemaphysalis*. *Bull.Res.Counc.Israel*, 1 (3): 96-107.
- FELDMAN-MUHSAM, B. (1952). On the identity of *Rhipicephalus sanguineus* Lat. *Bull.Res.Counc.Israel*, 2 (2): 188-194.
- FELDMAN-MUHSAM, B. (1953). *Rhipicephalus bursa* in Israel. *Bull.Res. Counc.Israel*, 3 (3): 201-206.

- FELDMAN-MUHSAM, B. (1954). Revision of the genus *Hyalomma*. 1. Description of Koch's types. Bull.Res.Counc.Israel, 4 (2): 150-170.
- FELDMAN-MUHSAM, B. (1955). On two rare genera of ticks of domestic stock in Israel. Bull.Res.Counc.Israel, 5B (2): 193-194.
- FELDMAN-MUHSAM, B. (1956). Host specificity of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) and *R. secundus* Feldman-Muhsam in Israel. Bull.ent.Res., 47 (1): 43-45.
- FELDMAN-MUHSAM, B. (1962). Revision of the genus *Hyalomma*. III. *H. lusitanicum* Koch and *H. anatolicum* K. Parasitology, 52: 211-219.
- FELDMAN-MUHSAM, B. & SATUREN, I. M. (1961). Notes on the ecology of Ixodid ticks of domestic stock in Israel. Bull.Res.Counc.Israel, 10B (1-2): 53-61.
- FELDMAN-MUHSAM, B. & BORUT, S. (1983). Some ecological observations on two East-mediterranean species of *Haemaphysalis* ticks parasiting domestic stock. Vet.Parasit., 13: 171-181.
- FOX, M. T. & SYKES, T. J. (1985). Establishment of the tropical dog tick *Rhipicephalus sanguineus*, in a house in London. Vet.Rec., 116: 661-662.
- FRANCIS, J. (1966). Resistance of Zebu and other cattle to tick infestation and babesiosis with special reference to Australia: A historical review. Br.vet. J., 122: 301-307.
- FRANCIS, J. & LITTLE, D. A. (1964). Resistance of Droughtmaster cattle to tick infestation and babesiosis. Aus.Vet.J., 40: 247-253.
- FRIEDHOFF, K. T. (1969). Lichtmikroskopische Untersuchungen über die Entwicklung von *Babesia ovis* (Piroplasmidea) in *Rhipicephalus bursa* (Ixodoidea). Z.Parasitenk., 32 (3): 191-219.
- FRIEDHOFF, K. T. & SMITH, R. D. (1981). Transmission of *Babesia* by ticks. In: Babesiosis. Ed. Ristic, M. & Kreier, J. P. Academic Press, New York. p. 267-321.
- FRIEDHOFF, K. T. & SCHOLTYSECK, E. (1968). Feinstrukturen von *Babesia ovis* (Piroplasmidea) in *Rhipicephalus bursa* (Ixodoidea): Transformation sphäroider Formen zu Vermiculaformen. Z.Parasitenk., 30: 347-359.
- FRIEDHOFF, K. T., SCHOLTYSECK, E. & WEBER, G. (1972). Die Feinstruktur der differenzierten Merozoiten von *Babesia ovis* in den Speicheldrüsen weiblicher Zecken. Z.Parasitenk., 38: 132-140.
- FUSINAGA, T. & MINAMI, T. (1981). Indirect fluorescent antibody and complement fixation tests in the diagnosis of bovine theileriosis and babesiosis in Japan. Vet.Parasit., 8: 115-126.
- FUSINAGA, T., MINAMI, T. & ISHIHARA, T. (1980). Serological relationship between a large *Babesia* found in Japanese cattle and *Babesia major*, *B. bigemina* and *B. bovis*. Res.vet.Sci., 29: 230-234.

G

- GAMALEEV, A. D. (1973a). Biocenotic interrelationships between ixodid ticks and *Theileria (Theileria orientalis)* in the Far East theileriosis foci. [en russe] In: Veterinary nosogeography. Ed. Gamaleev, A. D. & Mater, V. Z. 2.Konf.Probl. Med.Geogr.Dal'n.Vost., Vladivostok. p. 11-16. (Translation 1266, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).
- GAMALEEV, A. D. (1973b). Interrelationship between ixodid ticks and *Theileria* in biocenoses of the Far East. [en russe] In: Veterinary nosogeography. Ed. Gamaleev, A. D. & Mater, V. Z. 2.Konf.Probl. Med.Geogr.Dal'n.Vost., Vladivostok, p. 50-67. (Translation 1267, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).

- GARNHAM, P. C. C. & VOLLER, A. (1965). Experimental studies on *Babesia divergens* in rhesus monkeys with special reference to its diagnosis by serological methods. *Acta Protozool.*, 3 (17): 183-187.
- GERN, L. & BROSSARD, M. (1986). Evolution annuelle de l'infestation de bovins par la tique *Ixodes ricinus* L. et de l'infection de ces ectoparasites par *Babesia divergens* dans le Clos-du-Doubs (Jura, Suisse). *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 128: 361-363.
- GERN, L., KINDLER, A. & BROSSARD, M. (1988). Annual evolution of cattle immunity against *Babesia divergens* in northern Switzerland. *Prev. Vet. Med.*, 6: 9-16.
- GILL, B. S., KAUR, D. & BHATTACHARYULU, Y. (1974). Transmission of *Theileria annulata* through the tick *Hyalomma detritum* (Schulze, 1919). *Bull. Off. int. Epiz.*, 81 (9-10): 805-811.
- GILOT, B. (1985). Répartition et écologie d'*Haemaphysalis punctata* (Canestrini et Fanzago, 1877) (Acarina, Ixodoidea) dans les Alpes françaises et leur avant-pays. *Rev. ibér. Parasit.*, 45 (1): 25-40.
- GILOT, B. & AUBERT, M. F. A. (1984). Le parasitisme des carnivores domestiques par les tiques du genre *Phlebotomoxodes* (Acarina, Ixodoidea) dans les Alpes françaises et leur avant-pays : bases écologiques. *Acta Oecol. Oecol. appl.*, 5 (4): 355-367.
- GILOT, B. & AUBERT, M. F. A. (1985). Les *Ixodidae* (Acarins, Ixodoidea) parasites des carnivores sauvages dans les Alpes françaises et leur avant-pays. *Acarologia*, 26 (3): 215-233.
- GILOT, B., JARRY, D., PAUTOU, G. & MONCADA, E. (1977). Biotopes suburbains à *Rhipicephalus turanicus* (Pomerantzev, Matikasvili, Lototzki, 1940) (Acarina, Ixodoidea) : étude préliminaire. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 52 (3): 353-362.
- GILOT, B. & PAUTOU, G. (1981). Répartition et intérêt épidémiologique de *Rhipicephalus turanicus* (Pomerantzev, Matikasvili, Lototzki, 1940) (Acarina, Ixodoidea). Ecologie de cette espèce dans le midi méditerranéen français. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 56 (1): 547-558.
- GILOT, B. & PAUTOU, G. (1983). Répartition et écologie de *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776) (Ixodoidea) dans les Alpes françaises et leur avant-pays. *Acarologia*, 24 (3): 261-273.
- GILOT, B., PAUTOU, G., MONCADA, E. & AIN, G. (1975). Première contribution à l'étude écologique d'*Ixodes ricinus* (Linnée, 1758) (Acarina, Ixodoidea) dans le Sud-Est de la France. *Acta trop.*, 32 (4): 340-347.
- GILOT, B., PAUTOU, G., MONCADA, E., LACHET, B. & CHRISTIN, J. G. (1979). La cartographie des populations de tiques exophiles par le biais de la végétation : bases écologiques, intérêt épidémiologique. *Doc. Cartogr. écol.*, 22: 65-80.
- GOLDMAN, M. & PIPANO, E. (1978). Specific IgM and IgG antibodies in cattle immunized or infected with *Theileria annulata*. *Tropenmed. Parasit.*, 29: 85-87.
- GOLDMAN, M., PIPANO, E. & ROSENBERG, A. S. (1972). Fluorescent antibody tests for *Babesia bigemina* and *B. berbera*. *Res. vet. Sci.*, 13: 77-81.
- GOLDMAN, M., & ROSENBERG, A. S. (1974). Immunofluorescence studies of the small *Babesia* species of cattle from different geographical areas. *Res. vet. Sci.*, 16: 351-354.
- GOTHE, R. (1968). Zum Vorkommen von *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille 1806) in Deutschland. *Z. Tropenmed. Parasit.*, 19 (3): 305-307.
- GOTHE, R. (1971a). Die durch *Argas (Persicargas) persicus*-Larven bedingte Paralyse der Hühner. I. Über den Einfluss des Saugzustanges und der Infestationrate auf die klinische Manifestation. *Z. Parasitenk.*, 35: 298-307.

- GOTHE, R. (1971b). Die durch *Argas (Percicargas) persicus*-Larven bedingte Paralyse der Hühner. II. Untersuchungen zur Immunität. Z.Parasitenk., 35: 308-317.
- GOTHE, R., KUNZE, K. & ALT, H. (1970). Zur Zeckenparalyse der Hühner. Z.Parasitenk., 34: 31.
- GRAY, J. S. (1980). Studies on the activity of *Ixodes ricinus* in relation to the epidemiology of babesiosis in Co. Meath, Ireland. Br.vet.J., 136: 427-436.
- GRAY, J. S. (1984). Studies on the dynamics of active populations of the sheep tick, *Ixodes ricinus* L. in Co. Wicklow, Ireland. Acarologia, 25 (2): 167-178.
- GRAY, J. S., FITZGERALD, E. & STRICKLAND, K. L. (1983). Prevalence of clinical babesiosis in an area in north Co Meath, Ireland. Vet.Rec., 113: 537-539.
- GRAY, M. A., LUCKINS, A. G., RAE, P. F. & BROWN, C. G. D. (1980). Evaluation of an enzyme immunoassay for serodiagnosis of infections with *Theileria parva* and *T. annulata*. Res.vet. Sci., 29: 360-366.
- GUSALOVA, N. G. (1972). Variability of morphological criteria in *Hyalomma scupense* P. Sch. 1918 and *Hyalomma detritum* P. Sch. 1919 and its importance in systematics. [en russe] Dokl.Akad.Nauk Tadzhik.SSR, Dushanbe, 15 (3): 69-71. (Translation 663, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).

H

- HAARLØV, N. (1969). Another case of introduction into Denmark from Africa of the kennel tick (*Rhipicephalus sanguineus* (Latr. 1806)). Nord.Vet.Med., 21: 445-448.
- HACKMAN, W. (1977). Fästingen *Rhipicephalus sanguineus* funnen i Finland (Acarina, Ixodidae). Memo.Soc.Fauna Flora fenn., 53 (2): 116.
- HADANI, A., PIPAND, E. & DINUR, Y. (1969). Studies on the transmission of *Theileria annulata* by ticks (Ixodoidea, Ixodidae). 2. *Hyalomma detritum*-Development of the parasite in the salivary glands of the adult tick. J. Protozool., 16 (Suppl.): 37.
- HADANI, A., PIPAND, E., TSAFRIR, N., RAUCHBACH, K. & MAYER, E. (1974). The transmission of *Babesia bigemina*, *Babesiella berbera* and *Anaplasma centrale* by *Boophilus annulatus* (Say). Refuah Vet., 31 (4): 149-154.
- HADANI, A., TSAFRIR, N. & SHIMSHONY, A. (1971). Tick paralysis in goats in Israel. Refuah Vet., 28 (4): 165-171.
- HADANI, A., TSUR, I., PIPAND, E. & SENFT, Z. (1963). Studies on the transmission of *Theileria annulata* by ticks (Ixodoidea, Ixodidae). 1. *Hyalomma excavatum*. J.Protozool., 10 (Suppl.): 35.
- HALL, W. T. K. (1960). The immunity of calves to *Babesia argentina* infection. Aust.Vet.J., 36: 361-366.
- HALL, W. T. K. (1963). The immunity of calves to tick-transmitted *Babesia argentina* infection. Aust.Vet.J., 39: 386-389.
- HALL, W. T. K., TAMMEMAGI, L. & JOHNSTON, L. A. Y. (1968). Bovine babesiosis: The immunity of calves to *Babesia bigemina* infection. Aust. Vet.J., 44: 259-264.
- HAN, T. W. (1978). Studies on bovine theileriosis in Korea. Res.Rep.Off.rural Dev., 20 : 53-88.
- HASHEMI-FESHARKI, R. & UILENBERG, G. (1981). *Babesia crassa* n.sp. (Sporozoa, Babesiidae) of domestic sheep in Iran. Vet.Q., 3 (1): 1-8.

- HERBERT, I. V., AL-SHADEBI, A. M. & SIMMONS, J. R. (1981). *Haemaphysalis punctata* and *Ixodes ricinus* in a coastal habitat in North Wales. Res. vet.Sci., 30: 1-6.
- HINAIDY, H. K. (1981a). Die babesiose des Rindes in Österreich. I. Verbreitung und Verkommen. Wien.tierärztl.Mschr., 68 (2): 52-57.
- HINAIDY, H. K. (1981b). Die babesiose des Rindes in Österreich. II. Untersuchung von Blutproben natürlich erkrankter Rinder. Wien.tierärztl.Mschr., 68 (6): 188-191.
- HOFFMANN, G., HÖRCHNER, F., SCHEIN, E. & GERBER, H.-C. (1971). Saisonales Auftreten von Zecken und Piroplasmen bei Haustieren in den asiatischen Provinzen der Türkei. Berl.Münch.tierärztl.Wschr., 84: 152-156.
- HOOGSTRAAL, H. (1956). African Ixodoidea. I. Ticks of the Sudan (with special reference to Equatoria Province and with preliminary reviews of the genera *Boophilus*, *Margaropus* and *Hyalomma*). Dep.Navy, Bur.Med.Surg., Washington, D.C. 1101 pp.
- HOOGSTRAAL, H. (1959). Biological observations on certain Turkish *Haemaphysalis* ticks (Ixodoidea, Ixodidae). J.Parasit., 42 (2): 227-232.
- HOOGSTRAAL, H. & AESCHLIMANN, A. (1982). Tick-host specificity. Mitt. schweiz.ent.Ges., 55: 5-32.
- HOOGSTRAAL, H. & KAISER, M. N. (1958a). Observations on Egyptian *Hyalomma* ticks (Ixodoidea, Ixodidae). 2. Parasitism of migrating birds by immature *H. rufipes* Koch. Ann.ent.Soc.Am., 51 (1): 12-16.
- HOOGSTRAAL, H. & KAISER, M. N. (1958b). The ticks (Ixodoidea) of Egypt. A brief review and keys. Egypt.Publ.Hlth Ass., 23 (3): 51-85.
- HOOGSTRAAL, H. & KAISER, M. N. (1959). Observations on Egyptian *Hyalomma* ticks (Ixodoidea, Ixodidae). 5. Biological notes and differences in identity of *H. anatolicum* and its subspecies *anatolicum* Koch and *excavatum* Koch among russian and other workers. Identity of *H. lusitanicum* Koch. Ann.ent.Soc.Am., 52 (3): 243-261.
- HOOGSTRAAL, H., KAISER, M. N., TRAYLOR, M. A., GABER, S. & GUINDY, E. (1961). Ticks (Ixodoidea) on birds migrating from Africa to Europe and Asia. Bull.Wld Hlth Org., 24 (2) 197-212.
- HOOGSTRAAL, H., TRAYLOR, M. A., GABER, S., MALAKATIS, G., GUINDY, E. & HELMY, I. (1964). Ticks (Ixodidae) on migrating birds in Egypt, spring and fall 1962. Bull.Wld Hlth Org., 30 (3): 355-367.
- HOOGSTRAAL, H. & VALDEZ, R. (1980). Ticks (Ixodoidea) from wild sheep and goats in Iran and medical and veterinary implications. Fieldiana Zool., 6: 1-15.
- HOOSHMAND-RAD, P. & HAWA, N. J. (1973). Transmission of *Theileria hirci* in sheep by *Hyalomma anatolicum anatolicum*. Trop.Anim.Hlth Prod., 5: 103-109.
- HOPPS, D. C. (1976). An evaluation of colostral immunity and the acquired immune response to bovine babesiosis using the complement fixation and the indirect fluorescent antibody tests. Dissert.Abstr.Int., 1977, 37B (8): 3806-3807.

1

- ISHIHARA, T. (1968). Bovine piroplasmosis in Japan. Japan Agric.Res.Q., 3 (3): 23-31.

J

- JAGANNATH, M. S., HEDGE, K. S., SHIVARAM, K. & NAGARAJA, K. V. (1974). An outbreak of babesiosis in sheep and goats and its control. *Mysore J.Agr.Sci.*, 8: 441-443.
- JAMES, M. A., CORONADO, A., LOPEZ, W., MELENDEZ, E. & RISTIC, M. (1985). Seroepidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Venezuela. *Trop.Anim.Hlth Prod.*, 17: 9-18.
- JAMES, M. P., SAUNDERS, B. W., GUY, L. A., BROOKBANKS, E. O., CHARLESTON, W. A. G. & UILENBERG, G. (1984). *Theileria orientalis*, a blood parasite of cattle. First report in New Zealand. *N.Zealand Vet.J.*, 32 (9): 154-156.
- JOHNSTON, L. A. Y. (1967). Epidemiology of bovine babesiosis in Northern Queensland. *Aust.Vet.J.*, 43: 427-432.
- JOHNSTON, L. A. Y. (1968). The incidence of clinical babesiosis in cattle in Queensland. *Aust.Vet.J.*, 44: 265-267.
- JOHNSTON, L. A. Y., LEATCH, G. & JONES, P. N. (1978). The duration of latent infection and functional immunity in Droughtmaster and Hereford cattle following natural infection with *Babesia argentina* and *Babesia bigemina*. *Aust.Vet.J.*, 54 (1): 14-18.
- JOHNSTON, L. A. Y., PEARSON, R. D. & LEATCH, B. V. (1973). A comparison of indirect, direct inhibition and labelled anticomplement fluorescent antibody tests in the detection of *Babesia argentina* infection in cattle. *Aust.Vet.J.*, 49: 421-423.
- JOHNSTON, L. A. Y. & TAMMEMAGI, L. (1969). Bovine babesiosis: Duration of latent infection and immunity to *Babesia argentina*. *Aust.Vet.J.*, 45: 445-449.
- JOYNER, L. P., DAVIES, S. F. M. & KENDALL, S. B. (1963). The experimental transmission of *Babesia divergens* by *Ixodes ricinus*. *Expl Parasit.*, 14: 367-373.
- JOYNER, L. P., DONNELLY, J., PAYNE, R. & BROCKLESBY, D. W. (1972). The indirect fluorescent antibody test for the differentiation of infections with *Babesia divergens* and *B. major*. *Res.vet.Sci.*, 13: 515-518.
- JOYNER, L. P., PAYNE, R. C., TAKAHASHI, K., BROCKLESBY, D. W. & IRVIN, A. D. (1979). Serological comparison of British *Theileria mutans* and Japanese *T. sergenti*. *Res.vet.Sci.*, 26: 387-388.
- JUNGMANN, R. (1966). Die Piroplasmose des Rindes in der Deutschen Demokratischen Republik. Ein Beitrag zur Epidemiologie, therapie und Prophylaxe. *Mh.VetMed.*, 21: 259-266.

K

- KAISER, M. N., HOOGSTRAAL, H. & WATSON, G. E. (1974). Ticks (*Ixodoidea*) on migrating birds in Cyprus, fall 1967 and spring 1968, and epidemiological considerations. *Bull.ent.Res.*, 64: 97-110.
- KHALACHEVA, M. & KYURTOV, N. (1981). Comparative morphological and serological investigation of strains of *Babesia* from sheep in Bulgaria and in Iran. [en bulgare] *Veterinarna Sbirka*, 79 (2): 28-30.
- KILTZ, H. H., UILENBERG, G., FRANSSEN, F. F. J. & PERJÉ, N. M. (1986). *Theileria orientalis* occurs in Central Africa. *Res.vet.Sci.*, 40: 197-200.

- KRATZ, W. (1940). Die Zeckengattung *Hyalomma* Koch. Z.Parasitenk., 11 (4): 510-562.
- KUTTLER, K. L., ADAMS, L. G. & TODOROVIC, R. A. (1977). Comparisons of the complement-fixation and indirect fluorescent antibody reactions in the detection of bovine babesiosis. Am.J.vet.Res., 38 (2): 153-156.
- KUTTLER, K. L. & CRAIG, T. M. (1975). Isolation of bovine *Theileria*. Am. J.vet.Res., 36: 323-325.
- KYURTOV, N. (1976). Use of the immunofluorescence reaction in the diagnosis of babesiosis. [en bulgare] Vet.Med.Nauki, 13 (7): 61-66.

L

- LAMONTELLERIE, M. (1965). Les tiques (*Acarina, Ixodoidea*) du Sud-Ouest de la France. Ann.Parasit.hum.comp., 40 (1): 87-100.
- LATIF, B. M. A., SAID, M. S. & ALI, S. R. (1979). Effect of age on the immune response of cattle experimentally infected with *Babesia bigemina*. Vet.Parasit., 5: 307-314.
- LEEFLANG, R. & PERIÉ, N. M. (1972). Comparative immunofluorescent studies on 4 *Babesia* species of cattle. Res.vet.Sci., 13 (4): 342-346.
- LE RICHE, P. D., ALTAN, Y., CAMPBELL, J. B. & EFSTATHIOU, G. C. (1974). Ticks (*Ixodoidea*) of domestic animals in Cyprus. Bull.ent.Res., 64: 53-63.
- LESTOQUARD, F. (1924a). Les piroplasmoses du mouton en Algérie. Note préliminaire. Bull.Soc.Path.exot., 17 (2): 122-128.
- LESTOQUARD, F. (1924b). Deuxième note sur les piroplasmoses du mouton en Algérie. L'anaplasmose: *Anaplasma ovis* nov. sp. Bull.Soc.Path.exot., 17 (9): 784-788.
- LESTOQUARD, F. (1925). Troisième note sur les piroplasmoses du mouton en Algérie. La piroplasmose vraie: *Piroplasma* (s. str.) *ovis* (nov. sp.). Comparaison avec *Babesiella ovis*. Bull.Soc.Path.exot., 18: 140-145.
- LEVINE, N. D. (1985). Phylum II. Apicomplexa Levine, 1970. In: Illustrated guide to the protozoa. Ed. Lee, J. J., Hutner, S. H. & Bovee, E. C. Society of Protozoologists, Lawrence, KS U.S.A. p. 322-374.
- LEVY, M. G., CLABAUGH, G. & RISTIC, M. (1982). Age resistance in bovine babesiosis: Role of blood factors in resistance to *Babesia bovis*. Inf. Immun., 37 (3): 1127-1131.
- LEVY, M. G. & RISTIC, M. (1980). *Babesia bovis*: Continuous cultivation in a microaerophilus stationary phase culture. Science, 207 (4436): 1218-1220.
- LEWIS, D. & HERBERT, I. (1980). A large babesia of sheep from North Wales. Vet.Rec., 107: 352-353.
- LEWIS, D., HOLMAN, M. R., PURNELL, R. E., YOUNG, E. R., HERBERT, I. V. & BEVAN, M. J. (1981). Investigations on *Babesia motasi* isolated from Wales. Res.vet.Sci., 31: 239-243.
- LEWIS, D., PURNELL, R. E. & BEVAN, W. J. (1981). The piroplasm *Theileria ovis* detected in sheep in South Wales. Vet.Rec., 108: 56-57.
- LIAKOS, V. (1979). Contribution à l'étude des ectoparasites de la chèvre et leur importance à l'économie nationale. [en grec] Thèse médecine vétérinaire, Thessaloniki. Epist.Epet.Ktiniatrikis Scholis., 19 (Suppl. 11): 219 pp.
- LIEBISCH, A. (1972). Untersuchungen zur Zeckenfauna von Rind, Schaf, Ziege und Dromedar in der Syrischen Arabischen Republik unter besonderer Berücksichtigung der Geographischen und der Saisonaktivität. Thèse médecine vétérinaire, Leipzig. 331 pp. + 21 ill.

- LIEBISCH, A., MELFSEN, J. & RAHMAN, M. S. (1976). Zum vorkommen der Zecke *Haemaphysalis punctata* (Can. et Fanz., 1877) und von *Babesia major* beim rind in Norddeutschland. Berl.Münch.Tierarztl.Wschr., 89: 477-480.
- LIEBISCH, A. & ZUKARI, M. (1978). Biological and ecological studies on ticks of the genera *Boophilus*, *Rhipicephalus* and *Hyalomma* in Syria. In: Tick-borne diseases and their vectors. Ed. Wilde, J. K. H. Centr.Trop.Vet.Med., Univ.Edinburgh. p. 150-162.
- LÖHR, K.-F. & ROSS, J. P. J. (1969). Serological response in cattle to East Coast Fever (*Theileria parva* infection) as measured by the indirect fluorescent antibody test. Res.vet.Sci., 10: 453-460.

M

- MAČIČKA, O. (1958). On the bionomics of *Haemaphysalis inermis* Birula in our home country. [en slovaque] Csiká Parasit., 5 (2): 121-124. (Translation 54, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).
- MAČIČKA, O. & ROSICKÝ, B. (1956). On the attachment of bloodsucking ticks on grazing domestic animals. [en slovaque, résumés en allemand et en russe] Vet.Čas., 5 (2): 111-122.
- MACLEOD, J. (1932). The bionomics of *Ixodes ricinus* L., the "sheep tick" of Scotland. Parasitology, 24 (3): 382-400.
- MACLEOD, J. (1939). The seasonal and annual incidence of the sheep tick, *Ixodes ricinus*, in Britain. Bull.ent.Res., 30 (1): 103-118.
- MADDEN, P. A. & HOLBROOK, A. A. (1968). Equine piroplasmiasis: Indirect fluorescent antibody test for *Babesia caballi*. Am.J.vet.Res., 29: 117-123.
- MAHONEY, D. F. (1962). The epidemiology of babesiosis in cattle. Aust. Vet.J., 24 (7): 310-313.
- MAHONEY, D. F. (1969). Bovine babesiosis: a study of factors concerned in transmission. Ann.trop.Med.Parasit., 63 (1): 1-14.
- MAHONEY, D. F. & MIRRE, G. B. (1971). Bovine babesiosis: estimation of infection rates in the tick vector *Boophilus microplus*. Ann.trop.Med. Parasit., 65: 309-317.
- MAHONEY, D. F. & MIRRE, G. B. (1974). *B. argentina*: The infection of splenectomised calves with extracts of larval ticks (*Boophilus microplus*). Res.vet.Sci., 16: 112-114.
- MAHONEY, D. F. & MIRRE, G. B. (1979). A note on the transmission of *Babesia bovis* (syn *B. argentina*) by the one-host tick, *Boophilus microplus*. Res.vet.Sci., 26: 253-254.
- MAHONEY, D. F., WRIGHT, I. G. & MIRRE, G. B. (1973). Bovine babesiosis: The persistence of immunity to *Babesia argentina* and *B. bigemina* in calves (*Bos taurus*) after naturally acquired infection. Ann.trop.Med. Parasit., 67 (2): 197-203.
- MAHONEY, D. F. & ROSS, D. R. (1972). Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. Aust.Vet.J., 48: 292-298.
- MAL'TSEV, S. V. (1957). *Haemaphysalis bispinosa* tick as a transmitter of the agent of bovine theileriasis in Primor'ye region (*Theileria sergenti* V. L. Yakimoff and N. A. Dekhtereff, 1930). [en russe] Trudy Gos.Inst.Eksp. Vet., 21: 81-92. (Translation 279, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).
- MARKOV, A. A. (1962). Les theilérioses (Oondérioses). Bull.Off.int.Epiz., 58: 165-193.

- MAVROMMATIS, G. (1980). Le bioclimat de la Grèce. Relations entre le climat et la végétation naturelle. Cartes bio-climatiques. [en grec] Dasiki Erevna, 1 (Suppl.): 63 pp. + 3 cartes.
- MENLNORN, N. & SCHEIN, E. (1984). The Piroplasms: Life cycle and sexual stages. *Adv.Parasit.*, 23: 37-97.
- MEHLHORN, N., SCHEIN, E. & WARNECKE, M. (1979). Electron microscopic studies on *Theileria ovis*: development of kinetes in the gut of the vector tick, *Rhipicephalus evertsi evertsi*, and their transformation within cells of the salivary glands. *J.Protozool.*, 26: 377-385.
- MEHTA, M. L. & SNAN, H. L. (1971). Tick-paralysis due to *Argas persicus* in the fowl. *Indian Vet.*, 48: 204-206.
- MEKULI, E. (1959). Contribution à la connaissance des piroplasmoses des animaux domestiques à Kosovo et Metohie. [en serbe, résumé en français] *Acta Vet.*, 9 (4): 103-112.
- MÉLANIDIS, C. & STYLIANOPOULOS, M. (1927). Notes sur la peste bovine en Grèce. *Rev.gén.Méd.vét.*, 36: 72-78.
- MERMOD, C., AESCHLIMANN, A. & GRAF J.-F. (1973). Ecologie et éthologie d'*Ixodes ricinus* Linné 1758, en Suisse (Acarina, Ixodoidea). *Acarologia*, 15 (2): 197-205.
- M'FADYEAN, J. & STOCKMAN, S. (1911). A new species of piroplasm found in the blood of British cattle. *J.Comp.Pathol.*, 24: 340-354.
- MIAOULIS, M. V. (1931). Coexistence du charbon bactérien et de la babésiose ovine. *Rec.Méd.vét.*, 107: 463-464.
- MIKACIĆ, D. (1965). Les Ixodidés de la région littorale de la Yougoslavie. III. Contribution et dynamisme des espèces dans diverses saisons. [en croate, résumés en français et en anglais] *Vet.Arh.*, 35 (7-8): 155-170.
- MILNE, A. (1944). The ecology of the sheep tick, *Ixodes ricinus* L. Distribution of the tick in relation to geology, soil and vegetation in northern England. *Parasitology*, 35 (4): 186-196.
- MILNE, A. (1945). The ecology of the sheep tick, *Ixodes ricinus* L. The seasonal activity in Britain with particular reference to Northern England. *Parasitology*, 36 (3,4): 142-152.
- MILNE, A. (1947). The ecology of the sheep tick, *Ixodes ricinus* L. The infestations of hill sheep. *Parasitology*, 38 (1,2): 34-50.
- MINAMI, T., ISHIHARA, T. & PUJITA, J. (1981). Bovine theileriosis and its control in Japan. In: *Advances in the control of theileriosis*. Ed. Irvin, A. D., Cunningham, M. P. & Young, A. S. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague. p. 94-96.
- MINAMI, T., FUSINAGA, T., FURUYA, K. & ISHIHARA, T. (1980). Clinico-hematologic and serological comparison of Japanese and Russian strains of *Theileria sergenti*. *Nat.Inst.Anim.Hlth Q.*, 20: 44-52.
- MINNING, W. (1935). Beiträge zur Systematik und Morphologie der Zeckengattung *Boophilus* Curtice. *Z.Parasitenk.*, 7 (1): 1-43.
- MOHAMMED, A. N. (1976). Prevalence and experimental transmission of bovine piroplasmosis in the Netherlands. *Tijdschr.Diergeneesk.*, 101 (8): 413-420.
- MOREL, P. C. (1965). Les tiques d'Afrique et du Bassin Méditerranéen (*Ixodoidea*). Manuscrit non publié.
- MOREL, P. C. (1980). Réflexions sur l'épizootologie de la babésiose bovine européenne à *Babesia divergens*. *Bull.Acad.Vét.France*, 53: 451-456.
- MOREL, P. C. & PÉREZ, C. (1973). Morphologie des stases préimaginales des Ixodidae s. str. d'Europe Occidentale. III. Les nymphes des *Pholeioxodes* Schulze, 1942. *Acarologia*, 11 (4): 285-291.

- MOREL, P. C. & UILENBERG, G. (1981). Sur la nomenclature de quelques *Theileria* (Sporozoa, Babesioidea) des ruminants domestiques. *Rev.Élev. Méd.vét.Pays trop.*, 34 (2): 139-143.
- MOREL, P. C. & VASSILIADES, G. (1964). Les *Rhipicephalus* du groupe *sanguineus* : espèces africaines (Acariens : Ixodoidea). *Rev.Élev.Méd.vét. Pays trop.*, 15 (4): 343-386.
- MORZARIA, S. P., BROCKLESBY, D. W. & HARRADINE, D. L. (1977a). Experimental transmission of *Babesia major* by *Haemaphysalis punctata*. *Res.vet.Sci.*, 23: 261-262.
- MORZARIA, S. P., BROCKLESBY, D. W. & HARRADINE, D. L. (1977b). Evaluation of the indirect fluorescent antibody test for *Babesia major* and *Theileria mutans* in Britain. *Vet.Rec.*, 100: 484-487.
- MORZARIA, S. P., YOUNG, A. S. & KIMBER, C. D. (1977c). The serological relationship of a British *Theileria* with other *Theileria* species using the indirect fluorescent antibody test. *Res.vet.Sci.*, 22: 330-333.
- MOTAŞ, C. S. (1902). La piroplasmose ovine "Carceag" (Première note). *C.r. Soc.Biol.*, 54: 1522-1524.
- MOTAŞ, C. S. (1903). Sur le rôle des tiques dans le développement de la piroplasmose ovine "Carceag" (Deuxième note). *C.r.Soc.Biol.*, 55: 501-504.
- MOULE, L. (1912). La parasitologie dans la littérature antique. III. Parasites de la peau et des tissus sous-jacents. *Archs Parasit.*, 15 (4): 543-595.
- N
- NEITZ, W. O. (1968). *Anaplasma ovis* infection. *Bull.Off.int.Epiz.*, 70: 359-365.
- NEMENZ, H. (1960). Ergebnisse der von Dr. O. Paget und Dr. E. Kritscher auf Rhodos durchgeführten zoologischen Exkursionen. *Annln natuh.Mus.Wien*, 64 (1): 143-145.
- NEUMANN, L. G. (1899). Revision de la famille des Ixodidés. (3e mémoire). *Mèm.Soc.zool.Fr.*, 12 (2): 107-294.
- NEUMANN, L. G. (1901). Revision de la famille des Ixodidés. (4e mémoire). *Mèm.Soc.zool.Fr.*, 14 (2-3): 249-372.
- NICHOLLS, M. J., IBATA G. & VALLEJOS RODAS, F. (1980). Prevalence of antibodies to *Babesia bovis* and *Anaplasma marginale* in dairy cattle in Bolivia: *Trop.Anim.Hlth Prod.*, 12: 48-49.
- NOSEK, J. (1971). The ecology, bionomics and behaviour of *Haemaphysalis (Aboimisisalis) punctata* tick in Central Europe. *Z.Parasitenk.*, 37 (3): 198-210.
- NOSEK, J. (1972). The ecology and health importance of *D. marginatus* and *D. reticulatus* ticks in Central Europe. *Folia parasit.*, 19 (1): 93-102.
- NOSEK, J., ČERNÝ, V., GULYÁS, M., MOLNÁR, E., ERNEK, E., KOŽUCH, O. & LABUDA, M. (1973). Population density of small vertebrates and their role as hosts of ticks. *Parasit.hung.*, 6: 239-246.
- NOSEK, J., HOOGSTRAAL, H., LABUDA, M. & CYPRICH, D. (1980). Bionomics and health importance of fowl tick *Argas (Persicargas) persicus* (Oken, 1818) (Ixodoidea : Argasidae). *Z.Parasitenk.*, 63 (3): 209-212.
- NUTTAL, G. H. F. (1916). Notes on ticks. [V. Relating to the genus *Ixodes* and including a description of three new species and two new varieties. *Parasitology*, 8 (3): 294-337.

O

- OEHMANN, C. (1960). The geographical and topographical distribution of *Ixodes ricinus* in Finland. Acta Soc.Fauna Flora Fenn., 76 (4): 1-38.
- OSWALD, B. (1939). On Yugoslavian (Balkan) ticks (*Ixodoidea*). Parasitology, 31 (3): 271-280.
- OUDEMANS, A. C. (1926). Kritisch Historisch Oversight der Acarologie. Eerste gedeelte. Tijdschr.Ent., 69 (Suppl.): 500 pp.
- OUDEMANS, A. C. (1929). Kritisch Historisch Oversight der Acarologie. Tweede gedeelte. Tijdschr.Ent., 72 (Suppl.): 1097 pp.
- OUHELLI, H., PANDEY, V. S. & BENZAOUI, T. (1985). Seasonal variation of cattle ticks in a subhumid area of Morocco. Bull.Anim.Hlth Prod.Afr., 33: 207-210.
- OZENDA, P. (1975). Sur les étages de végétation dans les montagnes du Bassin Méditerranéen. Doc.Cartogr.Ecol., 16: 1-32.
- ÖZKOÇ, Ü., ONAR, E. & DOGRU, C. (1982). An investigation on the relationship between *Rhipicephalus bursa* (*Ixodoidea*) and *Babesia ovis* infection epidemiology in sheep in the Marmara region. [en turc, résumé en anglais] Pendik Vet.Mikrob.Enst.Org., 14 (1-2): 44-52.

P

- PANTAZIS, G. (1947). Les tiques de la Grèce. [en grec] Epist.Epet.Panepist. Athinon, (1946-1947), p. 71-182.
- PAOLI, G. (1917). Escursioni zoologiche del Dott. Enrico Festa nell'Isola di Rodi. XIV. *Ixodoidea*. Boll.Musei Zool.Anat.comp.R.Univ.Torino, 32 (719): 1-3.
- PAPADOPOULOS, O. & KOPTOPOULOS, G. (1978). Isolation of Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) virus from *Rhipicephalus bursa* ticks in Greece. [en grec, résumé en anglais] Acta microbiol.hellen., 23: 20-28.
- PAPERNA, I. & GILADI, M. (1974). Morphological variability, host range and distribution of ticks of the *Rhipicephalus sanguineus* complex in Israel. Ann.Parasit.hum.comp., 49 (3): 357-367.
- PARKER, R. J., SHEPHERD, R. K., TRUEMAN, K. F., JONES, G. V., KENT, A. S. & POLKINGHORNE, I. G. (1985). Susceptibility of *Bos indicus* and *Bos taurus* to *Anaplasma marginale* and *Babesia bigemina* infections. Vet.Parasit., 17: 205-213.
- PAVLOV, P. (1942). Das Vorkommen von Theileriose in Mazedonien. Dtsch. Tierärztl.Wschr., 40 (43-44): 458-460.
- PÉREZ, C. & RODHAIN, P. (1977). Biologie d'*Ixodes ricinus* L., 1758. I. Ecologie, cycle évolutif. Bull.Soc.Path.exot., 70 (2): 187-192.
- PETER, O., BURGDORFER, W., AESCHLIMANN, A. & CHATELANAT, P. (1984). *Rickettsia conorii* isolated from *Rhipicephalus sanguineus* introduced into Switzerland on a pet dog. Z.Parasitenk., 70: 265-270.
- PETUNIN, F. A. & KOZIN, N. P. (1969). Adaptation of piroplasmids to their sheep and goats hosts. Progr.Protozool, Proc.3rd Int.Congr.Protozool., Leningrad, p. 278.
- PHILLIPS, R. S. (1969). *Babesia rodhaini* infections in the rat after acute primary parasitaemia. Parasitology, 59: 349-356.
- PHILLIPS, R. S. (1971). Evidence that piroplasmids can undergo antigenic variations. Nature, 231: 323.

- PIPANO, E. (1969). Immunization of cattle against *Babesiella berbera* infection. Infection of cattle with blood from patent and latent carriers. Refuah Vet., 26: 11-18.
- POMERANTZEV, B. I. (1950). Fauna SSSR. Paukooobrazhnye klesci. Izd. Acad. Nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 4 (2): 224 pp. Traduction anglaise par H. Elbl (1959). Fauna of U.S.S.R. Arachnida. Ixodid ticks (Ixodidae). Am. Inst. Biol. Sci., Washington, D.C., 199 pp.
- POMERANTZEV, B. I., MATIKASHVILY, N. V. & LOTOTSKY, B. V. (1940). An ecological and faunistic outline of Ixodidae ticks occurring in Transcaucasia. [en russe] Parazit. Sborn. Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, 7: 100-133. (Translation 51, Med. Zool. Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).
- POSPELOVA-SHTROM, M. V. (1936). Über die Verbreitung, Ökologie und Dynamik der Zeckengattung *Haemaphysalis*, mit besonderer Berücksichtigung der UdSSR. In: Patogenne zhivotnye. [en russe, résumé en allemand] Trudy Otd. Parazit. Vses. Inst. Eksp. Med. Gor'kogo, 2: 97-104.
- POSPELOVA-SHTROM, M. V. (1939). Les larves et les nymphes des tiques du genre *Haemaphysalis* Koch de l'USSR. [en russe] Parazit. Sborn. Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, 6: 33-36.
- PURNELL, R. E. (1981). Babesiosis in various hosts. In: Babesiosis. Ed. Ristic, M. & Kreier, J. P. Academic Press, New York. p. 25-63.
- PURNELL, R. E., HENDRY, D. J., BIDWELL, D. E. & TURP, P. (1976). Microplate enzyme linked immunosorbent assay for antibody to *Babesia divergens* in cattle. Vet. Rec., 99: 102.
- PURNELL, R. E. & RAE, M. C. (1981). Piroplasmosis in cattle imported onto the island of Jeju-Do, Republic of Korea. In: Advances in the control of theileriosis. Ed. Irvin, A. D., Cunningham, M. P. & Young, A. S. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague. p. 97-99.

R

- RASTEGAEVA, E. F. (1933). Zur frage der Überträger der Schafpiroplasmen in Azerbaidshan (Transkaukasien). Arsch. Wiss. Prakt. Tierheilk., 67: 176-186.
- RIEK, R. F. (1963). Immunity to babesiosis. In: Immunity to protozoa. Ed. Garnham, P. C. C., Pierce, A. E. & Roitt, I. Blackwell Scientific Publications, Oxford. p. 160-179.
- RIEK, R. F. (1964). The development of *Babesia bigemina* (Smith & Kilborne 1983) in the tick *Boophilus microplus* (Canestrini). Aust. J. agric. Res., 15: 802-821.
- RIEK, R. F. (1966a). Life cycle of *Babesia argentina* (Lignières 1903). (Sporozoa: Piroplasmidea) in the tick vector *Boophilus microplus* (Canestrini). Aust. J. agric. Res., 17: 247-254.
- RIEK, R. F. (1966b). The development of *Babesia* spp. and *Theileria* spp. in ticks with special reference to those occurring in cattle. In: Biology of Parasites. Ed. Soulsby, E. J. L. Academic Press, New York. p. 15-32.
- RIEK, R. F. (1968). Babesiosis. In: Infectious blood diseases of man and animals. Ed. Weinman, D. & Ristic, M. Academic Press, New York. vol. 2, p. 219-268.
- RIEK, R. F. (1982). Epidemiology and transmission of *Theileria* sp of cattle in Australia. Aust. Vet. J., 59: 89-92.

- RISTIC, M. & LEVY, M. G. (1981). A new era of research toward solution of bovine babesiosis. In: Babesiosis. Ed. Ristic, M. & Kreier, J. P. Academic Press, New York. p. 509-544.
- RODHAIN, J. (1916). Note sur les Trypanosomes et les Piroplasmoses des grands animaux de l'Ouélé. Bull.Soc.Path.exot., 9: 101-107.
- ROEWER, C. F. (1928). Zoologische Streifzüge in Attika, Morea und besonders auf der Insel Kreta. 1. Abh.naturw.Ver.Bremen, 26 (3): 425-460.
- ROGERS, R. J. (1971). An evaluation of tick fever outbreaks in northern Queensland. Aust.Vet.J., 47: 415-417.
- ROGERS, R. J. & CALLOW, L. L. (1966). Three fatal cases of *Theileria mutans* infection. Aust.Vet.J., 42: 42-46.
- ROMAN, E. & LIPSTEIN, I. (1945). Les tiques de la région lyonnaise; présence à Lyon de "*Rhipicephalus sanguineus*", agent vecteur de la fièvre boutonneuse (Acariens Ixodidés). Journ.Méd.Lyon, 26 (616): 547-552.
- ROSICKÝ, B., ČERNÝ, V. & LULI, M. (1960). Contribution à l'étude sur la présence, la distribution et la bionomie des tiques (Ixodoidea) en Albanie. Česká Parasit., 7: 159-188.
- ROSS, J. P. J. & LÖHR, K. F. (1968). Serologic diagnosis of *Babesia bigemina* infection in cattle by the indirect fluorescent antibody test. Res.vet.Sci., 9: 557-562.
- ROSS, J. P. J. & LÖHR, K. F. (1970). Übertragung und Verweildauer von kolossal erworbenen *Babesia bigemina* und *Anaplasma marginale*-Antikörpern. Z.Tropenmed.Parasit., 21: 401-411.

S

- SAMISH, M. & PIPANO, E. (1978). Development of infectivity in *Hyalomma detritum* (Schulze, 1919) ticks infected with *Theileria annulata* (Dchun-kowsky and Luhs, 1904). Parasitology, 77: 375-379.
- SAMISH, M. & PIPANO, E. (1983). Transmission of *Theileria annulata* (Dchun-kowsky and Luhs, 1904) by *Hyalomma excavatum* (Koch, 1844). Parasitology, 86: 269-274.
- SARATSIOTIS, A. (1970). Etude morphologique et observations biologiques sur *Ixodes gibbosus* Nuttall, 1916. Ann.Parasit.hum.comp., 45 (5): 661-675.
- SARATSIOTIS, A. & BATTELLI, C. (1972). Comparaison morphologique d'une nouvelle espèce de tique dans la faune d'Italie, *Ixodes gibbosus* Nuttall, 1916, avec les espèces voisines. Parassitologia, 14 (1): 183-192.
- SARATSIOTIS, A. & BATTELLI, C. (1975). *Rhipicephalus turanicus* Pomerantzев, Metkashilli et Lotozki, 1940, en Italie. Comparaison morphologique avec *Rhipicephalus sanguineus* s.str. (Latreille, 1908). (Acariens, Ixodidae). Riv.Parasit., 36 (2-3): 207-214.
- SCHEIN, E., REHBEIN, G., VOIGT, W. P. & ZWEYGARTH, E. (1981). *Babesia equi* (Laveran 1901). 1. Development in horses and in lymphocyte culture. Z.Tropenmed.Parasit., 32: 223-227.
- SCHINDLER, R. & MEHLITZ, D. (1968). Serologische Untersuchungen bei der *Theileria parva*-Infektion des Rindes. Z.Tropenmed.Parasit., 19 (3): 316-329.
- SCHINDLER, R. & WOKATSCH, R. (1965). Versuche zur Differenzierung der Theilerienspezies des Rindes durch serologische Untersuchungen. Z. Tropenmed.Parasit., 16 (1): 17-23.
- SCHULZE, P. (1918). Ein Beitrag zur Zeckenfauna Mazedoniens. Sber.Ges.naturf.Freunde Berl., (1-2): 61-66.

- SCHULZE, P. (1927). Beiträge zur Kenntnis der Zecken Europas. Sber.Ges. naturf.Freunde Berl., 1925, (1-10): 109-126.
- SCHULZE, P. (1929). Zoologische Forschungsreise nach den Jonischen Inseln und dem Peloponnes, von Max Beier. VII. Teil. Ixodoidea. Sber.Akad. Wiss.Wien, Math.-Naturw.Kl., Abt. I, 138 (9-10): 491-495.
- SCHULZE, P. (1930). Die Zeckengattung *Hyalomma* I. (*H. aegyptium* L., *detritum* P.Sch., *volgense* P.Sch. u. Schlottke, *H. scupense* P.Sch. und *H. uralense* P.Sch. u. Schlottke.). Z.Parasitenk., 3 (1): 22-48.
- SENEVET, G. (1920). Note sur quelques Ixodes parasites des animaux domestiques recueillis à Mytilène de février à juin 1916. Bull.Soc.Path.exot., 13 (4): 260-261.
- SENEVET, G. & CAMINOPETROS, J. (1936). Une nouvelle variété de *Hae-maphysalis punctata*. Archs Inst.Pasteur Algérie., 14 (1): 24-29.
- SENEVET, G. & ROSSI, P. (1924). Contribution à l'étude des Ixodidés (XIIe note). Etude saisonnière des Ixodidés de la région de Bouira (Algérie). Archs Inst.Pasteur Algérie., 2 (2): 223-232.
- SERGEANT, E., DONATIEN, A. L., PARROT, L. M. & LESTOQUARD, F. (1928). Transmission de la piroplasmose bovine à *Theileria dispar*, de l'Afrique du Nord, par la tique *Hyalomma mauritanicum*. C.r.hebd.Séanc. Acad.Sci., 187 (8): 259-260.
- SERGEANT, E., DONATIEN, A. L., PARROT, L. M. & LESTOQUARD, F. (1945). Etudes sur les piroplasmoses bovines. Institut Pasteur d'Algérie, Alger. 816 pp.
- SERGEANT, E., DONATIEN, A. L., PARROT, L. M., LESTOQUARD, F. & PLANTUREUX, E. (1926). Les piroplasmoses bovines dues aux *Babesiella*. Etude d'ensemble, avec description d'une espèce nouvelle: *B. major*, originaire de France. Archs Inst.Pasteur Algérie., 4 (2): 318-339.
- SERGEANT, E. & PONCET, A. (1937). Tableau de la répartition saisonnière des tiques les plus répandues en Algérie. Archs Inst.Pasteur Algérie., 15 (2): 220-224.
- SHATAS, Y. C. (1956). Larvae and nymphs of some species of the genus *Rhipicephalus* Koch (Acarina, Ixodidae). [en russe] Ent.Obozn., 35 (4): 955-955. (Translation 79, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).
- SIBOMANA, G., GEERTS, S. & DEVRIES, T. (1986). L'établissement de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) à l'intérieur des maisons en Belgique. Ann.Soc.belg.Méd.trop., 66: 79-81.
- SIMIC, Č. P. & NEVENIĆ, V. (1953). *Babesiella bovis* (Babès, 1888) et *Babesiella berbera* Sergent, Donatien, Parrot, Plantureux et Rougebief, 1924 sont-ils synonymes? Arch.Inst.Pasteur Algérie., 31 (2): 91-101.
- SIMIC, Č. P. & PETROVIĆ, Z. (1954). La contribution à la connaissance des piroplasmoses ovines dans le Banat du Sud. [en serbe, résumé en français] Acta Vet., 4 (1): 3-9.
- SIMIC, Č. P., PETROVIĆ, Z. & RAKOVEC, R. (1955). Les espèces de *Babesiella* du boeuf d'Europe. Archs Inst.Pasteur Algérie., 33: 310-314.
- SIMON, P.-H., RANCIEN, P. & EUZÉBY, J. (1974). A propos de l'endémie charollaise de piroplasmose bovine. 2e note: Etude épidémiologique et conséquences prophylactiques. Bull.Soc.Sci.vét.Méd.comp., 76 (6): 411-421.
- SMITH, R. D., OSORNO, B. M., BRENER, J., DE LA ROSA, R. & RISTIC, M. (1978). Bovine babesiosis: severity and reproducibility of *Babesia bovis* infections induced by *Boophilus microplus* under laboratory conditions. Res.vet.Sci., 24: 287-292.
- SMITH, R. D., MOLINAR, E., LARIOS, F., MONROY, J., TRIGO, F. & RISTIC, M. (1980). Bovine babesiosis: Pathogenicity and heterologous species immunity of tick-borne *Babesia bovis* and *B. bigemina* infections. Am.J.vet.Res., 41 (12): 1957-1965.

- SMITH, T. & KILBORNE, F. L. (1893). Investigations into the nature, causation and prevention of Texas or southern cattle fever. U.S.Dept.Agr., Bull. Bur.Anim.Ind., (1): 301 pp.
- SOBRERO, L., PAGGI, L. & MANILLA, G. (1976). Nuove osservazioni faunistiche e biologiche sulle zecche d'Abruzzo. (Nota I). Parassitologia, 18 (1-2-3): 109-118.
- SONI, J. L. (1979). An outbreak of tick paralysis in White Leghorn chickens due to *Argas persicus*. Indian Vet.J., 56 (2): 149-150.
- STARCOVICI, C. (1893). Bemerkungen über den durch Babes entdeckten Blutparasiten und die durch denselben hervorgerufenen Krankheiten, die seuchenhafte Hämoglobinurie des Rinder (Babes), das Texasfieber (Th. Smith) under der Carceag der Schafe (Babes). Zbl.Bakt.Parasitenk., 14: 1-8.
- STARKOFF, O. (1958). Ixodoidea d'Italia. Studio monographico. Ed. Il Pensiero Scientifico, Roma. 385 pp.
- STOCKMAN, S. (1911). The habits of British ticks found on sheep and cattle. J.Comp.Path.Thet., 24: 229-337.
- STYLIANOPOULOS, M. & ANANIADÈS, B. (1932). Contribution à l'étude des piroplasmoses en Grèce. Bull.Soc.Path.exot., 25 (8): 889-892.
- STYLIANOPOULOS, M. & ANANIADÈS, B. (1933b). Contribution à l'étude des piroplasmoses en Grèce: Nuttaliöse du cheval. Bull.Soc.Path.exot., 26 (1): 15-18.
- STYLIANOPOULOS, M. & ANANIADÈS, B. (1933c). Contribution à l'étude des piroplasmoses en Grèce. III. Babésielloses du mouton. Bull.Soc.Path.exot., 26 (5): 704-709.
- STYLIANOPOULOS, M. & ANANIADÈS, B. (1933d). Contribution à l'étude des piroplasmoses en Grèce. IV. Les piroplasmoses bovines. Bull.Soc.Path.exot., 26 (9): 1153-1156.
- SURBOVA, S. (1964). Distribution and epidemiological importance of ticks of the family Ixodidae in Bulgaria. Izv.zool.Inst.Sof., 15: 135-150. (Translation 1295, Med.Zool.Dept., U.S. NAMRU-3, Cairo).
- SZYMAŃSKI, S. (1980). *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) - a new member of the Polish fauna of ticks (*Parasitiformes, Ixodidae*). Bull.Acad. Pol.Sci.CI.II.Sér.Sci.biol., 27 (7): 555-556 (1979).

T

- TAKAHASHI, K., YAMASHITA, S., ISAYAMA, Y. & SHIMIZU, Y. (1976). Serological response to the indirect antibody test of cattle infected with *Theileria sergenti*. Br.Vet.J., 132: 112-117.
- TAMBS-LYCHE, H. (1962). Factors limiting the distribution of *Ixodes ricinus* in Norway in relation to the occurrence of tick-borne diseases. Verh.II.Int. Kongr.Ent., Vienna, August 17-25, 1960, 3 (1): 102-106.
- TASCHENBERG, O. (1908). Einige Bemerkungen zur Deutung gewisser Spinnentiere, die in den Schriften des Altertums vorkommen. Ein Beitrag zur Geschichte der Zoologie. Zool. Annln, 2: 213-268.
- TAŞÇI, S. (1984). The incidence of theileria parasites in water buffalo (*Bubalus bubalis*) and its susceptibility to *Theileria annulata* (Dschunkowsky and Luhs, 1904). [en turc] Doğa Bilim Dergisi, D1, 8 (2): 168-177.
- TAYLOR, S. M. (1983). Assessment of prevalence of clinical babesiosis in cattle in northern Ireland. Vet.Rec., 112: 247-250.

- TAYLOR, S. M., KENNY, J. & STRAIN, A. (1982). The distribution of *Babesia divergens* infection within the cattle population of Northern Ireland. *Br.Vet.J.*, 138: 384-392.
- THOMPSON, K. C., TODOROVIC, R. A. & HIDALGO, R. J. (1977). Antigenic variation of *Babesia bigemina*. *Res.vet.Sci.*, 23: 51-54.
- TODOROVIC, R. A. (1975). Serological diagnosis of babesiosis: A review. *Trop.Anim.Hlth Prod.*, 7: 1-14.
- TODOROVIC, R. A. & CARSON, C. A. (1981). Methods for measuring the immunological response to *Babesia*. In: *Babesiosis*. Ed. Ristic, M. & Kreier, J. P. Academic Press, New York. p. 381-410.
- TODOROVIC, R. A. & LONG, R. P. (1976). Comparison of indirect fluorescent antibody (IFA) with complement fixation (CF) tests for diagnosis of *Babesia spp* infections in Colombian cattle. *Tropenmed.Parasit.*, 27 (2): 169-181.
- TOMAŠEVIĆ, T. (1962). Beitrag zur Kenntnis der Piroplasmosen der Haustiere und der Zeckenarten in V. R. Montenegro. [en serbe] *Acta Vet.*, 12 (3,4): 64-72.
- TOVORNIK, D. & ČERNÝ, V. (1972). The ecology of the tick *Ixodes gibbosus* Nuttall, 1916 on the island of Brač (Yugoslavia). *Biol.Vest.*, 20: 89-94.
- TRUEMAN, K. F. & BLIGHT, G. V. (1978). The effect of age on resistance of cattle to *Babesia bovis*. *Aust.Vet.J.*, 54: 301-305.
- TSAFRI R, N., PIPANO, E. & HADANI, A. (1973). On the transmission of *Theileria annulata* by *Hyalomma detritum* (Ixodidae). *J.Protozool.*, 20 (4): 534.
- TZORTZAKIS, N. & PAPADAKIS, G. (1936). La paralysie à tiques chez l'homme et chez les animaux domestiques. C.r.3e Congr.int.Path.comp., Athènes 1936: 449-452.

U

- UILENBERG, G. (1971). Notes sur les babésioses et l'anaplasmose des bovins à Madagascar. VI. Prémunition artificielle. *Rev.Élev.Méd.vét.Pays trop.*, 24 (1): 23-35.
- UILENBERG, G. (1981). Theilerial species of domestic livestock. In: *Advances in the control of theileriosis*. Ed. Irvin, A. D., Cunningham, M. P. & Young, A. S. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague. p. 4-37.
- UILENBERG, G., FRANSSEN, F. P. J. & PERIÉ, N. M. (1986). Stage-specific antigenicity in *Theileria annulata*: a case report. *Vet.Q.*, 8 (1): 73-75.
- UILENBERG, G. & HASHEMI-FERSHARKI, R. (1984). *Theileria orientalis* in Iran. *Vet.Q.*, 6 (1): 1-4.
- UILENBERG, G., MPANGALA, C., MCGREGOR, W. & CALLOW, L. L. (1977). Biological differences between African *Theileria mutans* (Theiler 1906) and two benign species of *Theileria* of cattle in Australia and Britain. *Aust.Vet.J.*, 53: 271-273.
- UILENBERG, G., PERIÉ, N. M., SPANJER, A. A. M. & FRANSSEN, F. F. J. (1985). *Theileria orientalis*, a cosmopolitan blood parasite of cattle: demonstration of the schizont stage. *Res.vet.Sci.*, 38: 352-360.
- UILENBERG, G., ROMBACH, M. C., PERIÉ, N. M. & ZWART, D. (1980). Blood parasites of sheep in the Netherlands. II. *Babesia motasi* (Sporozoa, Babesiidae). *Vet.Q.*, 2 (1): 3-14.

Y

- YOUSFI-MONOD, R. & AESCHLIMANN, A. (1986). Recherches sur les tiques (*Acarina, Ixodidae*), parasites de bovidés dans l'Ouest Algérien. I. Inventaire systématique et dynamique saisonnière. *Ann.Parasit.hum.comp.*, 61 (3): 341-358.
- YOUNG, A. S. (1981). The epidemiology of theileriosis in East Africa. In: *Advances in the control of theileriosis*. Ed. Irvin, A. D., Cunningham, M. P. & Young, A. S. Martinus Nijhoff Publishers, The Hage. p. 38-55.

W

- WALLER, J., BALL, C. & KREMER, M. (1988). Comment avoir des rhipicéphales dans l'Est de la France et comment s'en débarrasser. *Bull.Soc.fr. Parasit.*, 6 (1): 133-136.
- WARNECKE, M. (1978). A survey of the infestation rate of ixodid ticks with piroplasms in Turkey. In: *Tick-borne diseases and their vectors*. Ed. Wilde, J. K. H. *Centr.Trop.Vet.Med.*, Univ.Edinburgh. p. 166-167.
- WEILAND, G., REIF, L., SCHMIDT, M. & BOCH, J. (1980). Serologische Untersuchungen zum Nachweis der *Babesia divergens*-Infektion des Rindes. *Berl.Münch.Tierärztl.Wschr.*, 93: 261-264.
- WEISMAN, J., GOLDMAN, M., MAYER, E. & PIPANO, E. (1974). Passive transfer to newborn calves of maternal antibodies against *Babesia bigemina* and *Babesia berbera*. *Refuah vet.*, 31 (3): 108-114.
- WHARTON, R. H., UTECH, K. B. W. & SUTHERST, R. W. (1973). Tick resistant cattle for the control of *Boophilus microplus*. *Proc.3rd Int.Cong. Acarol.*, Prague, 1971, p. 697-700.
- WILSON, S. G. (1964). Babesiosis in cattle in the Netherlands. I. Identification of *Babesia major* and *B. divergens*. *Tijdschr.Diergeneesk.*, 89 : 1783-1790.
- WILSON, S. G. (1965). Babesiosis in cattle in the Netherlands. II. *Babesia major* and tick-borne fever infections in normal and splenectomised calves. *Tijdschr.Diergeneesk.*, 90 (5): 281-300.
- WINDING, P. & HAARLØV, N. (1968). Accidental introduction into Denmark from Sudan of the kennel tick (*Rhipicephalus sanguineus* (Latr. 1806)). *Nord.Vet.Med.*, 20: 284-285.

Z

- ZWART, D., VAN DEN ENDE, M. C., KONWENHOVEN, B. & BUYS, J. (1968). The difference between *B. bigemina* and Dutch strain of *B. major*. *Tijdschr.Diergeneesk.*, 93: 126-140.

11. PLANCHES

Planche 1. Biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué.

Légende :

- a. Mavroneri, autour de 100 m d'altitude. Biotope aride ouvert.
- b. Agrosikia, 120 m d'altitude. Biotope aride ouvert. Notons la végétation arbustive près d'un cours d'eau qui présente un microclimat différent.
- c. Piges, au niveau de la mer. Biotope marécageux.
- d. Agios Mamas, au niveau de la mer. Bergerie à côté de la prairie sur sols marécageux.

Planche 2. Biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué.

Légende :

- a. Koumaria, 760 m. Au premier plan des formations du charme oriental, en arrière des formations du chêne kermès.
- b. Peristera, 570 m d'altitude. Des bergeries pour les caprins en pleine formation du chêne kermès, au sud du village. Plus en altitude, sur les versants nord de la montagne ce sont les forêts de différents feuillus caducifoliés qui dominent.
- c. Mijia, autour de 500 m. Terrains ouverts, forêts du chêne et du charme, formations de différents arbres hydrophiles au long du ruisseau.
- d. Alonia, 170 m. Troupeau au repos, sous un arbre dans la litière d'un ruisseau. Un biotope humide.

Planche 3. Biotopes du bioclimat subméditerranéen.

Légende :

- a. Trikorfos, à une altitude de près de 1000 m. La végétation est éparse.
- b. Kalamitsi, à 600 m d'altitude. Formations des chênes caducifoliés.
- c. Elatos, 730 m d'altitude. Troupeau paissant dans un champ au bord de la forêt, après la moisson.
- d. Makrinitsa, 400 m. Des vaches broutant dans un terrain abandonné plein de fougères. En arrière plan une forêt de chênes.

Planche 4. Différents biotopes.

Légende :

- a. Troupeau de chèvres dans un biotope aride (Adriani, 160 m).
- b. Troupeau de moutons dans un biotope beaucoup plus humide (Polineri, 440 m).
- c. Caprins dans du maquis au nord de Nea Redestos (45 m).
- d. Bovins dans une prairie marécageuse au sud de Nea Redestos.
 - a et b se trouvent à quelques kilomètres de distance,
 - c et d se trouvent à quelques centaines de mètres.

Planche 5. Test d'immunofluorescence indirecte.**Légende :**

- a. Sérum positif contre *B. ovis*.
- b. Sérum négatif contre *B. ovis*.

Planche 6. *Theileria* dans les frottis sanguins des bovins.**Légende :**

a-c. bovin 10629 (Elafohori, 26.06.85); d. bovin 11429 (Elafohori, 02.10.85); e-g. bovin 11129 (Elafohori, 02.10.85); h. bovin 11029 (Elafohori, 02.10.85); i-n. bovin 10149 (Nea Redestos, 03.10.86); o-q. bovin 10112 (Potikastro, 05.10.84); r. bovin 10165 (Kalamitsi, 01.10.86); s-w. bovin 12805 (Zervi, 01.10.86).

Planche 7. *Babesia* et *Theileria* dans les frottis sanguins des ovins.**Légende :**

a-i. *Babesia*, ovin 20145 (Galatista, 17.06.85); j-k. *Theileria* & l-m. *Babesia*, ovin 20143 (Simanira, 23.06.85); n-o. *Theileria*, ovin 21432 (Piges, 25.06.85); p-v. *Babesia*, ovin 20432 (Piges, 25.06.85).

Planche 8. *Babesia* dans les frottis sanguins des ovins.***Anaplasma* dans les frottis sanguins des caprins.****Légende :**

a-i. *Babesia*, ovin 20131 (Haidefto, 25.06.85); j-m. *Babesia*, ovin 21031 (Nea Karia, 26.06.85); n-o. *Babesia*, ovin 21131 (Nea Karia, 26.06.85); p-q. *Anaplasma*, caprin 30116 (Vathi, 06.09.84).

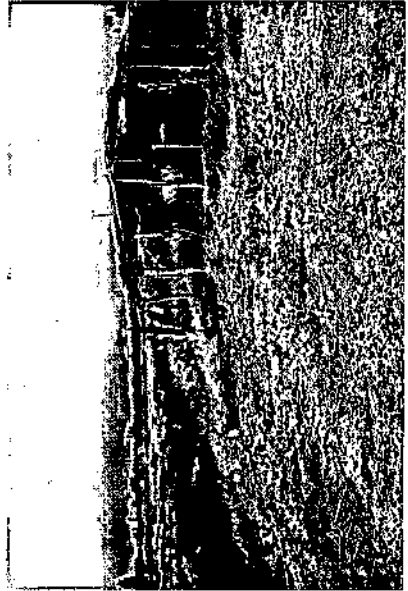


Planche 1. Biotopes du bioclimat mésoméditerranéen accentué.
 Légende : (voir page 239)



a



b



c



d

Planche 2. Biotopes du bioclimat mésoméditerranéen atténué.

Légende : (voir page 239)



a



b



c



d

Planche 3. Biotopes du bioclimat subméditerranéen.
Légende : (voir page 239)



b



d



a



c

Planche 4. Différents biotopes.
Légende : (voir page 239)

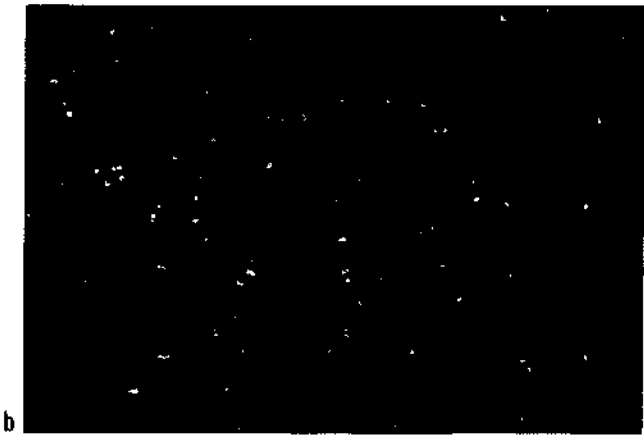
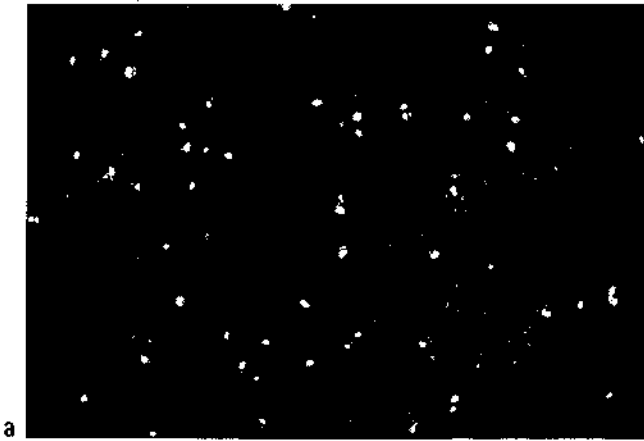


Planche 5. Test d'immunofluorescence indirecte.

Légende : a. Sérum positif contre *B. ovis*.
b. Sérum négatif contre *B. ovis*.

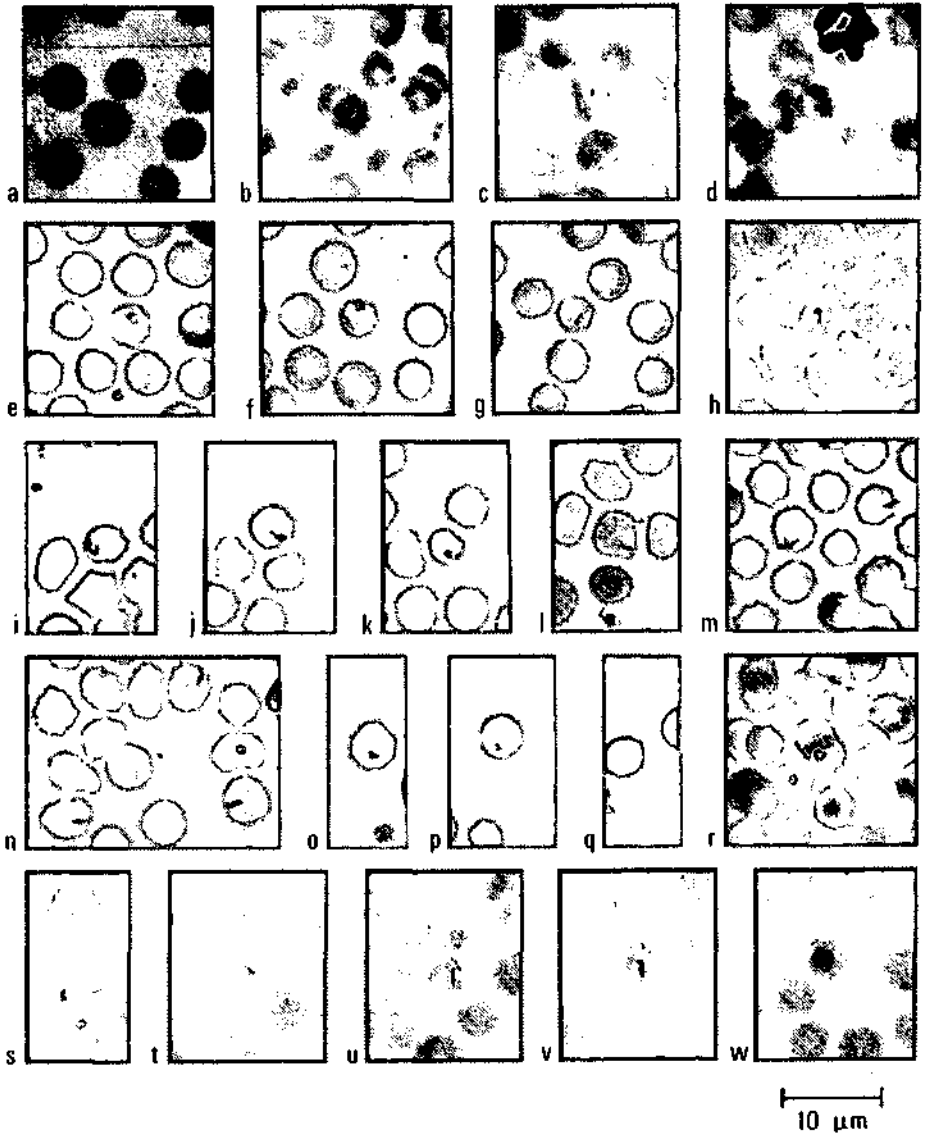


Planche 6. *Theileria* dans les frottis sanguins des bovins.

Légende : (voir page 240)

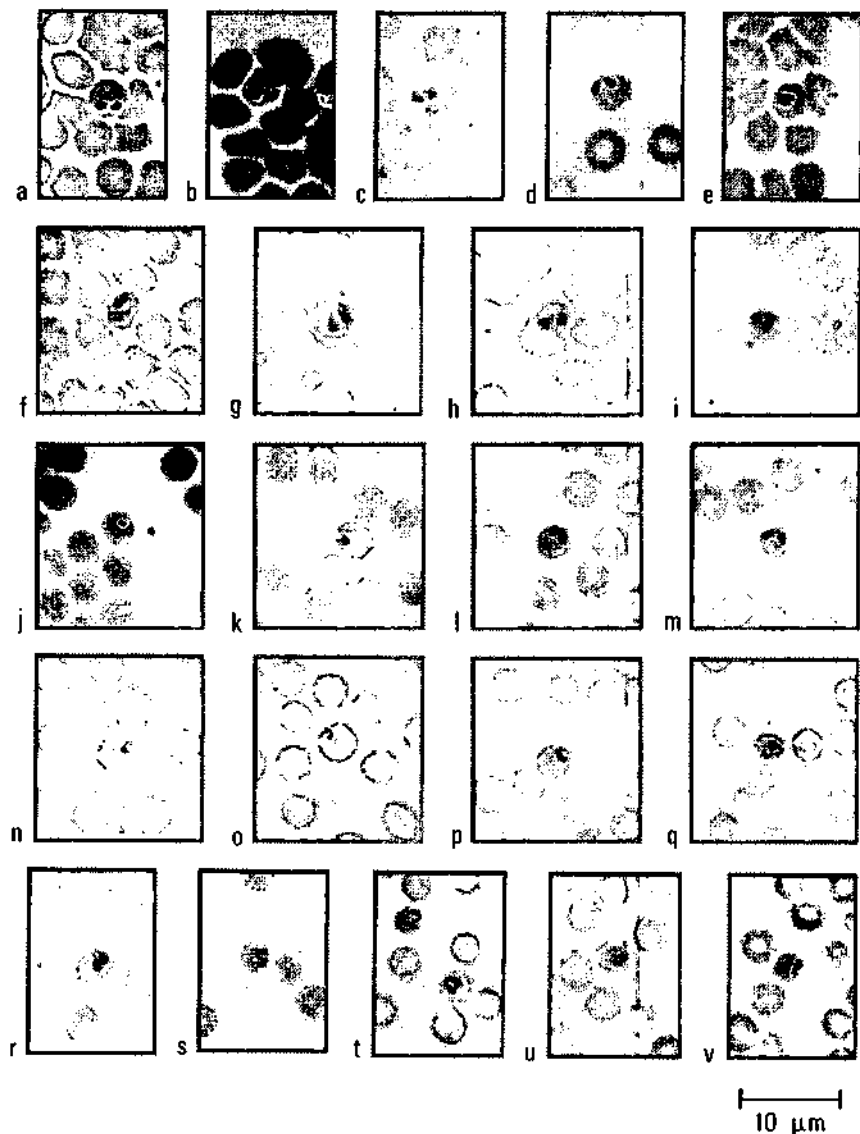


Planche 7. *Babesia* et *Theileria* dans les frottis sanguins des ovins.

Légende : (voir page 240)

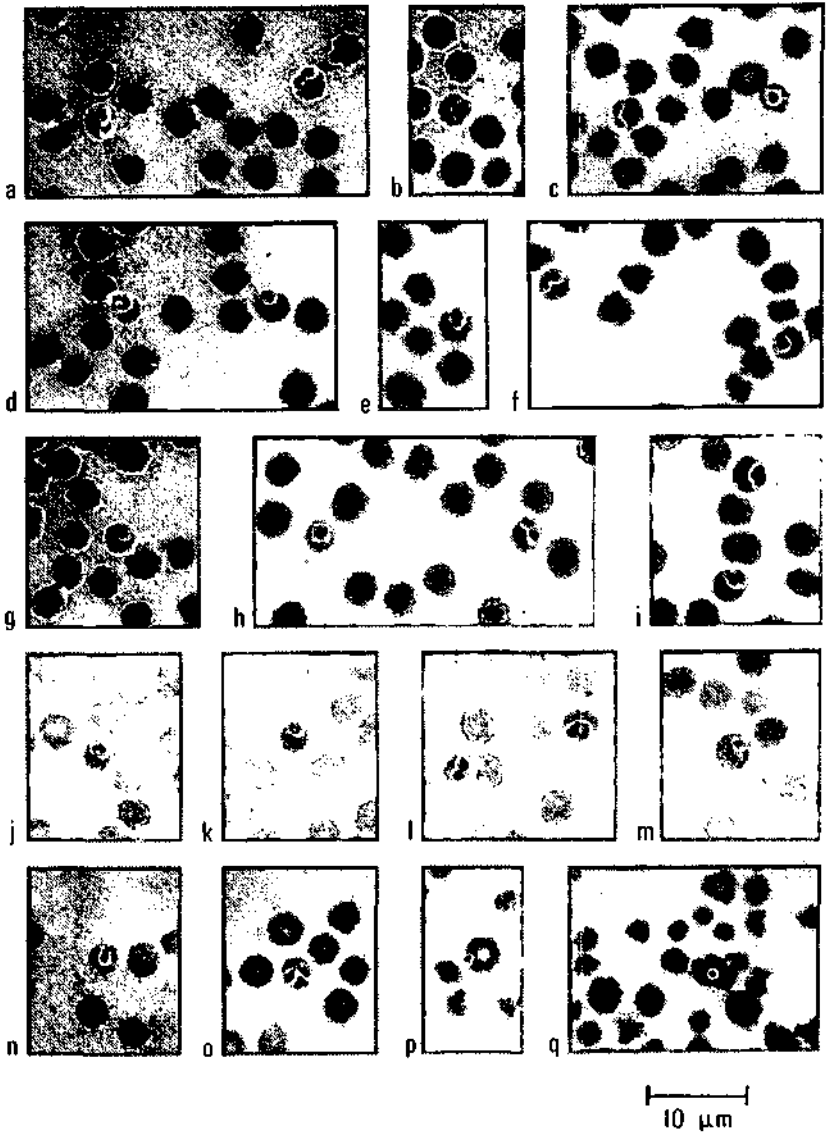


Planche 8. *Babesia* dans les frottis sanguins des ovins.
Anaplasma dans les frottis sanguins des caprins.

Légende : (voir page 240)