



156THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE DE SAAD DAHLAB -BLIDA  
FACULTE DES SCIENCES AGRO-VETERINAIRES ET BIOLOGIQUES  
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme de  
docteur vétérinaire.

THEME :

*Contribution à l'étude de la theileriose tropicale  
dans la wilaya de Tizi Ouzou*

Présenté par :

M<sup>r</sup>. MOKRANI Lounis

M<sup>r</sup>. OURDACHE Fatah

Jury composé de:

Président: M<sup>r</sup> BERBER A.

Maitre de conférences USDB

Examineurs: M<sup>r</sup> NEBRI R.

Maitre assistant chargé de cours USDB

M<sup>me</sup> BETTAHAR S.

Maitre assistant USDB

Promoteur : M<sup>r</sup> ZIAM H.

Chargé de cours USDB



## Résumé

Une étude préliminaire a été conduite pour évaluer la prévalence de la theilériose tropicale à *Theileria annulata* sur la santé bovine dans la wilaya de Tizi Ouzou. Soixante neuf bovins de différents génotypes ont été soumis à un examen clinique.

A partir de chaque animal suspect, un frottis de sang a été confectionné et coloré au Giemsa. Les résultats de cette étude montrent qu'un taux de (47,83%) des animaux examinés étaient positifs et (52,17%) des animaux étaient négatifs. L'examen microscopique nous a permis d'identifier 04 espèces de protozoaires. Un taux de (63,64%) d'animaux étaient porteurs d'infection simple à *T. annulata*, (6,06%) étaient porteurs d'infections mixtes (*Babesia bovis*/*Theileria annulata* et *Theileria annulata*/*Theileria* sp).

la plupart des animaux examinés étaient infestés par *Theileria annulata* avec un taux de (63,64%) par rapport aux autres parasites notamment *Theileria* sp (27,27%), *Babesia bigemina* (3,03%) et *Babesia bovis* était identifiée dans l'infection mixte sus citée . Les principaux symptômes enregistrés sont l'hyperthermie (91,30 %), suivie de l'ictère (89,85 %), l'anémie (56,52%), l'adénite (21,74 %) et l'hémoglobinurie (18,84 %). Les femelles laitières étaient beaucoup plus touchées avec un taux de (87,88 %), par rapport aux animaux de sexe mâle dont le taux est de (12,12%).

Les races exotiques pures (75%) sont plus sensibles à la theilériose tropicale par rapport aux races croisées (12,5 %) et aux races locales (12,5 %). Cette pathologie a évolué durant la saison d'activité du vecteur d'avril à septembre avec un pic en juin. La fréquence de la theilériose dans les terres basses et les dépressions des rivières est plus élevée que dans les régions montagneuses.

## Summary

A preliminary study was led to evaluate the prevalence of the tropical theilériosis with *Theileria annulata* on bovine health in the wilaya of Tizi Ouzou.

Sixty-nine bovines of various genotypes were subjected to a clinical examination.





From each suspect animal, a smear of blood was made and colored in Giemsa. The results of this study show that a rate of (47,83%) of the examined animals was positive and (52,17%) animals were negative. Microscopic examination has allowed to identify 04 species of protozoa. A rate of (63,64%) of animals was carrying simple infection with *T annulata* (6,06%) were carrying mixed infections (*Babesia bovis* / *Theileria annulata* and *Theileria annulata* / *Theileria* sp).

the majority of the examined animals were infested by *Theileria annulata* with a rate of (63,64%) compared to the other parasites in particular *Theileria* sp (27,27%), *Babesia bigemina* (3,03%) and *Babesia bovis* was identified in the quoted mixed infection.





























































































































































































































































































































































































The principal recorded symptoms are hyperthermia (91,30%), followed ictère (89,85%), anaemia (56,52%), the adénite (21,74%) and the hémoglobinurie (18,84%). the dairy females much were touched with a rate of (87,88%), compared to the animals of male sex whose rate is of (12,12%).

The pure exotic races (75%) are more sensitive to the tropical theilériosis compared to the cross races (12,5%) and with the local races (12,5%). This pathology evolved during the season of activity of the vector from April at September with a peak in June.

The frequency of the theilériosis in the low grounds and the depressions of the rivers is higher than in the mountainous areas.



# Remerciement



# Dédicace

*A chaque fois qu'on achève une étape importante dans notre vie, on fait une pose pour regarder en arrière et se rappeler toutes ces personnes qui ont partagé avec nous tous les bons moments de notre existence, mais surtout les mauvais.*

*Ces personnes qui nous ont aidés sans le leur dire, soutenus sans réserve, aimé sans compter, ces personnes à qui notre bonheur devient directement le leur, à qui un malheur en nous, en eux se transforme en pleur.*

*Spécialement ma chère mère et mon cher père, ma grand-mère que dieu la garde pour nous, mes frères et sœurs, mes beaux frères et ma belle sœur, mes neveux et nièces*

*A mes amis et amies particulièrement Meriem*

*A mon copain de chambre Nabil*

*A mon binôme*

*A toutes ces âmes ; sans les citer ; je dédie ce travail en signe de reconnaissance et de respect.*

OURDACHE.F



# Dédicace



*« Dans les hommes, il y'a beaucoup de choses à admirer que de choses à mépriser » - Albert Camus-*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Primo, à la mémoire de mon grand père « Djeddi Ahmed » tombé au champ d'honneur et ma grand-mère « Djidda Fatima » que dieu la garde pour nous.*

*Secundo, mon père « Si Amar » et ma chère mère « Keltoum » qui ont veillé a notre réussite, depuis tant d'année.*

*Tertio à mes frères « Ahmed et Karim » ainsi que mes sœurs « Dahbia, Zahwa et Tifin-naY » Qu'ils trouvent ici les sentiments de ma reconnaissance*

*Quater à tout mes amis et amies, surtout Belhadj et Hadj.*

*A mon Binôme fatahus fatahus.*



**MOKRANI .L**

## TABLE DES MATIERES

### Partie bibliographique

I. Introduction.....	1
II. Historique.....	1
III. Etude de parasite.....	2
III.1. critère de classification des <i>Theileriidae</i> .....	2
III.2. Principales espèces de <i>Theileria</i> et leurs vecteurs.....	5
III.3. Cycle évolutif.....	5
III.3.1. Chez l'hôte vecteur (tique).....	6
III.3.1.1. Cycle gamétogonique.....	6
III.3.1.2. Cycle sporogonique.....	6
III.3.2. Chez l'hôte vertébré.....	6
III.3.2.1. Etape de développement leucocytaire.....	6
III.3.2.2 Etape de développement érythrocytaire.....	7
IV. Etude du vecteur.....	7
IV.1. Classification.....	7
IV.2. Morphologie générale.....	8
IV.3. Biologie.....	9
IV.3.1. Cycle évolutif de <i>Hyalomma detritum</i> .....	9
IV.4. Action pathogène des tiques chez les bovins.....	11
IV.4.1. Action pathogène directe.....	11
Le rôle anémiant.....	11
Paralysie ascendante à tiques.....	11
Intoxication ou toxicose à tiques.....	11
IV.4.2. Action pathogène indirecte.....	12
Hémoparasites des bovins.....	12
Infections bactériennes.....	12
Arbovirus.....	12
V. Epidémiologie de la theilériose tropicale.....	12

V.1. Epidémiologie descriptive.....	12
V.2. Epidémiologie analytique .....	13
V.2.1. Sources du parasite.....	13
V.2.2. Mode de transmission .....	13
V.2.3. Réceptivité .....	13
Espèce .....	13
Races .....	14
V.2.4. Facteurs favorisants.....	14
Mode d'élevage.....	14
L'état de l'étable .....	14
Conditions climatiques.....	14
V.3. Epidémiologie synthétique.....	15
V.3.1. Endémie stable .....	15
V.3.2. Etat d'endémie instable.....	15
VI. Immunité.....	15
VI.1. Réaction immunitaire à médiation humorale.....	15
VI.2. Réaction immunitaire à médiation cellulaire.....	16
VII. Etude clinique de la theilériose tropicale .....	16
VII.1. Définition.....	16
VII.2. Impact économique .....	16
VII.3. Pathogénie .....	17
VII. 4. Symptômes .....	17
VII.5. Lésions.....	18
VII.6. Diagnostic.....	19
VII.6.1. Diagnostic epizootiologique.....	19
VII.6.2. Diagnostic clinique.....	20
VII.6.3. Diagnostic necropsique.....	20
VII.6.4. Diagnostic différentiel .....	20
VII. 6.5. Diagnostic parasitologique .....	21
a. Frottis de sang coloré au Giemsa ou MGG (May Grunwald Giemsa) .....	21
b. Frottis de lymphé coloré au Giemsa ou May Grunwald Giemsa(MGG)....	21



c. Calque d'organes.....	21
VII.6.6. Diagnostic sérologique .....	22
a. Immunofluorescence indirecte .....	22
b. Enzyme Linked Immunosorbant Assay Test (ELISA).....	22
c. Reaction des Polymerases en chaines (PCR).....	22
d. Technique du Reverse Line Blotting (RLB):.....	22
VII.7. Traitement .....	22
VII. 7.1. Etiologique .....	22
VII. 7.2. Symptomatique.....	23
VII.8. Prophylaxie.....	23
VII.8.1. Prophylaxie en région d'enzootie.....	23
VII.8.1.1. Situation d'enzootie stable .....	23
VII.8.1.2. Situation d'enzootie instable .....	24
VII.8.1.3. Situation critique: .....	24
VII.8.2. Prophylaxie en région indemne .....	24

## Partie expérimentale

Objectifs .....	25
I. Matériel et méthode .....	25
I.1. Aperçu sur la wilaya de Tizi Ouzou .....	26
I.1.1. Situation géographique .....	26
I.1.2 Climat .....	27
I.1.3 Effectif bovin.....	27
I.2. Animaux d'étude .....	27
I.3. Identification des animaux suspects de theilériose.....	28
I.4. Confection et coloration des frottis .....	28
I.5. Identification des pârasiters.....	28
II. Résultats et discussion.....	29

Références bibliographiques.....	37
----------------------------------	----

## LISTE DES ABREVIATIONS

°C. Degré Celsius.

µm. Micromètre.

*B. Babesia.*

BE. Bovins d'engraissement.

DSSA. Direction des statistiques et des systèmes agricoles.

ELISA. Enzyme Linked Immunosorbant Assay Test.

*H. Hyalomma.*

ha. hectare.

*Hm. Haemaphysalis.*

IFI. Immunofluorescence indirecte.

IM. Intra musculaire.

Kg. killogramme.

m. metre.

Mg. Milligramme.

MGG. May Grunwald Giemsa.

ml. millilitre.

mm. millimètre.

NK. Natural killer (cellules tueuses).

OIE. Office international des epizooties.

PCR. Polymerase chain reaction.

PV. Poids vifs.

RLB. Reverse Line Blotting.

SAU. Surface Agricole utilisée.

*T. Theiléria.*

VL. Vache laitière.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Morphologie des formes leucocytaires et érythrocytaires de <i>Theileria</i> chez les mammifères.....	4
Figure 2 : Cycle évolutif de <i>Theileria annulata</i> .....	5
Figure 3: Cycle évolutif de <i>Hyalomma detritum</i> .....	10
Figure 4 : Fiche d'identification de frottis sanguin.....	25
Figure 5: Carte géographique montrant les différentes communes de la wilaya de Tizi Ouzou.....	26
Figure 6: Frottis de sang séché et fixé au méthanol.....	28
Figure 7: prévalence des différents protozoaires responsables de piroplasmose bovine.....	29
Figure 8:Fréquence d'apparition des différents symptômes cliniques chez les animaux.....	30
Figure 9: pourcentage des animaux négatifs/ atteints et leur répartition selon le sexe.....	31
Figure 10: Distribution de la theilériose durant les mois d'étude.....	32
Figure 11: Pourcentages d'animaux atteints par <i>Theileria annulata</i> répartis en fonction des Daira dans la Wilaya de Tizi Ouzou.....	33

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Mérozoites <i>Theileria</i> sp.....	36
Photo2 : <i>Anaplasma Marginale</i> .....	36
Photo3 : Mérozoites <i>Theileria annulata</i> .....	36
Photo 4 : Merozoite de <i>Babesia bovis</i> .....	36
Photo 5 : Schizonte de <i>Theileria</i> sp.....	36

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

## I. Introduction

Le monde fait face à nombreuses parasitoses parmi lesquelles on compte celles qui affectent le sang et ses composantes, notamment la theilériose qui est une maladie infectieuse non contagieuse transmissible affectant particulièrement les bovins. La pathogénie de cette maladie est déterminée par la multiplication dans les leucocytes puis le développement dans les hématies d'un sporozoaire de la famille des *Theileriidae* du genre *Theileria* (Mehlhorn et Schein 1984). Cette dernière est transmise par des tiques hématophages appartenant à la famille des *Amblyomidae* et au genre *Hyalomma*. Les espèces hautement pathogènes sévissent surtout dans les régions tropicales et subtropicales d'Afrique, d'Asie et à un degré moins le sud de l'Europe (Young . 1992., Boulkaboul, 2004). Cette maladie se manifeste cliniquement par une hyperthermie (40 - 42°C), anémie, ictère et une hypertrophie ganglionnaire (Darghouth, et al, 2003).

## II. Historique

La première description d'un piroplasma a été faite en Roumanie par Babes en 1888. Il s'agissait de *Babesia bovis* qu'il avait alors nommé *Protococcus bovis*. Il a été reconnu, que la première description de parasites appartenant au genre *Theileria* a été faite en Afrique du Sud par Koch en 1898. Lounsbury (1904), confirme pour la première fois la transmission du parasite du genre *Theileria*, en l'occurrence *T. parva*, par des tiques vectrices. La même année, Dschunkowsky et Luhs ont identifié dans le Caucase un parasite qu'ils nommèrent *Piroplasma annulatum* (il s'agissait certainement de *T. annulata*), qui avait une distribution géographique très différente des *Theileria* jusque là décrites. Un an après la publication des travaux de Dschunkowsky et Luhs, Ducloux isole en Tunisie pour la première fois le parasite qu'il décrit comme un piroplasma bacilliforme. Ce n'est qu'en 1907 que Bettencourt érige le genre *Theileria* caractérisé par la présence de schizogonie leucocytaire et y intègre *T. annulata* et *T. parva*. L'équipe de Sergent réalise entre les années 1921 et 1945 à l'Institut Pasteur d'Alger, un travail considérable sur la theilériose à *T. annulata* à l'origine d'observations d'importances fondamentales et notamment, la

confirmation du rôle vecteur de *Hyalomma detritum*, l'existence d'un cycle sexué de *T. annulata* chez la tique, et la mise au point du premier vaccin vivant atténué contre cette parasitose. La theilériose bovine à *T. annulata* admet en français plusieurs synonymes : fièvre de la cote méditerranéenne ou theilériose méditerranéenne, theilériose bovine d'Afrique du Nord, theilériose bovine maligne. Cependant, l'appellation spécifique en usage chez les auteurs anglo-saxons est tropical theileriosis, ou theilériose tropicale, serait la plus correcte. En arabe vernaculaire, cette maladie est connue sous le nom (saouragh afouhane) et de « Boussfair lekhel » (ou jaunisse noire) par allusion au tableau clinique qui peut se traduire par un ictère.

### III. Etude de parasite

Depuis la découverte du cycle sexué des piroplasmes par Schein et al en 1975, ces derniers ont réintégré la classe des *Sporozoa*, sous-ordre des *piroplasmarina* qui comportait autre fois trois familles d'intérêt médical et vétérinaire à savoir les *Babesiidae*, *Theileriidae* et *Anaplasmataceae*. Cette dernière famille vient d'être classée dans les *Reckettsie*. Actuellement, la position taxonomique des *Theileria* est celle proposée par Levine (1988).

Phylum : *Apicomplexa*

Classe : *Sporozoasida*,

Ordre : *Eucoccidiorida*

Sous ordre : *Piroplasmarina*,

Famille : *Theileriidae*

Genre : *Theileria*

#### III.1. critère de classification des *Theileriidae*

Se sont des parasites caractérisés par des formes endo-érythrocytaires et endo-leucocytaires. Actuellement cette famille compte un genre *Theileria* avec plusieurs espèces parasites des animaux domestiques et sauvages. Les critères morphologiques sont applicables aux gamétocytes ou trophozoites endoglobulaires (Euzéby et al. 2005).

La figure1, illustre les différents aspects morphologiques des formes leucocytaires et érythrocytaires de *Theileria* chez les bovins (Morel, 2000). L'identification des différentes espèces porte sur les dimensions, la proportion des différentes formes et l'existence d'une particularité morphologique exemple; présence d'un voile ou d'une

barre pour *Theileria buffeli*. L'appréciation des schizontes porte sur le nombre, Les dimensions et la grandeur des noyaux (Morel 2000).

➤ *Theileria annulata* est l'agent de la theilériose tropicale ou de la cote méditerranéenne. La parasitemie est élevée, les trophozoites sont à prédominance ronds et ovalaire. Les schizontes sont nombreuses et comparables à ceux de *Theileria parva* (Morel 2000, Uilenberg 1976, Lawrence 1979).

➤ *Theileria buffeli* est l'agent pathogène de la theilériose du buffle. Les trophozoites sont pléomorphes peu nombreux. Les formes en bâtonnets prédominent avec souvent un voile. Les schizonte n'ont pas été observées (Morel 2000, Uilenberg 1976, Lawrence 1979).



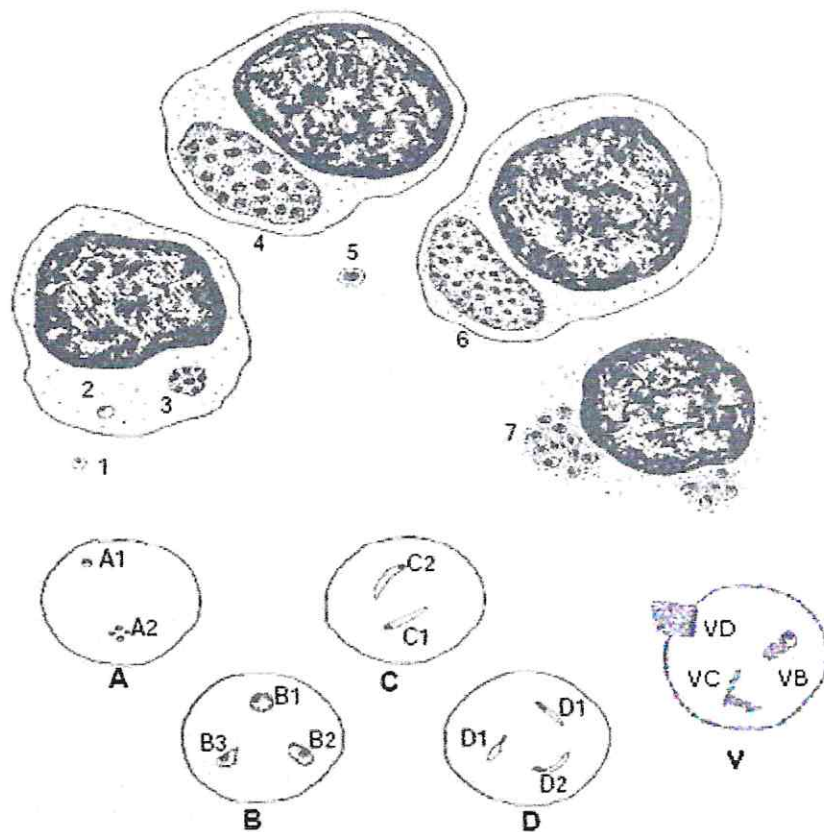


Figure 1 : Morphologie des formes leucocytaires et érythrocytaires de *Theileria* chez les mammifères (Morel, 2000) *échelle*

1. Sporozoïte métacyclique infectant libre, 2. Trophozoïte dans un lymphoblaste
3. Trophoblaste, 4. Macroschizonte à noyaux moyens (0,2 – 2  $\mu\text{m}$ ),
5. Macromérozoïte infectant un autre lymphoblaste,
6. Micorschizonte à petits noyaux (0,3 – 0,8  $\mu\text{m}$ ), 7. Micromérozoïte (0,7 – 1  $\mu\text{m}$ ) infectant pour les érythrocytes,
- A. Trophozoïtes punctiformes à cytoplasme réduit, A1. Isolés, A2. Tétrade
- B. Trophozoïtes ramassés, B1. Circulaire, B2. Ovalaire, B3. Piriforme
- C. Trophozoïtes allongés à chromatine globuleuse, C1. Bacilliforme, C2. Virgule
- D. Trophozoïtes allongés à chromatine ovoïde, D1. Bacilliforme, D2. Virgule
- V. Merozoïtes avec voile, interne ou marginale ; VB type ramassé, VC type allongé à chromatine globuleuse, VD type ovoïde.

### **III.3.1. Chez l'hôte vecteur (tique)**

La tique s'infecte par ingestion de sang parasité chez l'hôte vertébré qui contient des gamétocytes (forme infestante). Ces derniers seront libérés dans le tube digestif de la tique et passent par deux stades, cycle gamétogonique et cycle sporogonique.

#### **III.3.1.1. Cycle gamétogonique**

Les gamétocytes subissent une différenciation sexuelle 1 à 4 jours après le repas sanguin infestant aboutissant à la formation de macrogamètes et microgamètes morphologiquement différents. Les macrogamètes (gamètes femelles) qui sont globuleux avec une chromatine centrale, ils ne se divisent pas et sont immobiles. Les microgamètes (gamètes mâles) sont de la même forme plus globuleux avec une chromatine bordante ils se divisent pour donner des microgamètes filiformes et mobiles (corps étoilé). La fusion des deux gamètes donne un zygote qui pénètre dans les cellules épithéliales de l'intestin ou ils subissent un changement morphologique qui consiste en un allongement par fission. Ils donnent naissance aux ookinètes qui migrent dans la cavité générale (hémocoèle) (Mehlhorn et Walldorf, 1988).

#### **III.3.1.2. Cycle sporogonique**

Il débute entre 14 à 17 jours après infestation. Les ookinètes subissent une multiplication par fission nucléaire. Après la mue, il y'a envahissement des glandes salivaires où la sporogonie se poursuit par la formation de sporontes qui donnent des sporoblastes puis des sporozoïtes infestants matures de 1,5 $\mu$  de diamètre de forme ovale.

### **III.3.2. Chez l'hôte vertébré**

Après l'inoculation des sporozoïtes via la piqûre de la tique, se suivent deux étapes de développement essentiels (Mehlhorn et Schein, 1984. Darghouth et al, 2003).

#### **III.3.2.1. Etape de développement leucocytaire**

La pénétration des sporozoïtes dans le cytoplasme des leucocytes est suivie par leur transformation en trophozoïtes (2 à 3  $\mu$ ) là où se déroule la première *schizogonie* « division des noyaux des trophozoïtes » qui donne naissance à des

macroschizontes (corps bleus de Koch). Après une maturation caractérisée par une division des noyaux conduisant à la formation de microschizontes (plusieurs dizaines de noyaux punctiformes), ces dernières se fragmentent et libèrent les mérozoïtes dans la circulation. Les mérozoïtes provoquent l'éclatement des leucocytes parasités. Ces mérozoïtes vont aller infester les hématies d'où l'étape érythrocytaire.

### **III.3.2.2 Etape de développement érythrocytaire**

Les mérozoïtes pénètrent activement dans le cytoplasme des hématies et prennent des formes variables; ovalaires, rondes ou anaplasmoïdes. On note une multiplication peu active relevée par la présence de quelques parasites en tétrades après des divisions binaire.

## **IV. Etude du vecteur**

### **IV.1. Classification**

Les *Theileria* sont des sporozoaires transmises par des tiques hématophages qui sont exclusivement les *Ixodina* ou tiques dures. Les *Ixodina* appartiennent à l'embranchement des *Arthropoda*, classe des *arachnida*, à l'ordre des *Acarina*, sous ordre des *Ixodina* avec deux familles importantes. La famille des *Ixodidae* comporte trois sous familles tandis que la famille des *Amblyommidae* comporte 13 genres dont seulement 6 genres, *Amblyomma*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, ayant une importance médicale et vétérinaire.

Au cours de cette étude on s'intéressera principalement aux *Hyalomma* qui sont vecteur de la theilériose tropicale.

Tableau 2 : Classification actuelle des tiques basée sur les critères morphologiques et biologiques. (Camicas et al. 1998).

Embranchement	Classe	Ordre	S/Ordre	Famille	S/famille	Genres
					<i>Argasinae</i>	<i>Argas</i>
			<i>Argasina</i>	<i>Argasidae</i>		
					<i>Ornithodorinae</i>	<i>Ornithodoros</i>
<i>Arthropoda</i>	<i>arachnida</i>	<i>Acarina</i>	<i>Nuttalliellina</i>	<i>Nuttalliellidae</i>	<i>Une seule espèce</i>	
					<i>Eschatocephalinae</i>	<i>Pholeoixodes</i>
				<i>Ixodidae</i>	<i>Eschatocephalinae</i>	5 genres
			<i>Ixodina</i>		<i>Ixodinae</i>	<i>Ixodes</i>
						<i>Amblyomma</i> <i>Boophilus</i> <i>Dermacentor</i> <i>Haemaphysalis</i> <i>Hyalomma</i> , <i>Rhipicephalus</i>

#### IV.2. Morphologie générale

Les *Ixodina* sont des acariens de grande taille chez qui existe un dimorphisme sexuel. La femelle est de plus grande taille que le male, leur capitulum et leur rostre sont comparables. Le rostre est constitué d'un hypostome ventrale, résultant de la fusion de deux pièces paires portant de nombreux denticules rétrogrades (permettant d'établir des formules dentaires qu'on utilise en systématique) et deux chélicères dorsales terminées chacune par un doigt articulé, portant des crochets en harpon sur son bord externe, ainsi que deux pédipalpes formés de 04 articles. Chez la femelle l'hypostome présente des denticules plus développés avec deux aires poreuses sur la face dorsale du capitulum avec la présence d'un écusson dorsale réduit mais jamais d'écusson ventral. On note également la présence de muscles (muscles des appendices, muscles dorso-ventraux) ; d'un appareil digestif (bouche, pharynx, œsophage, estomac, rectum, anus, et une paire de glande salivaires), d'un appareil génital (pour le male 2 testicules, 2 canaux déférents et pour la femelle un ovaire tubuleux, 2 oviductes, un utérus, un vagin). D'orifices respiratoires appelés stigmates au nombre de deux, situés chacun sur le bord latéral et en arrière de la 4ème paire de pattes. Chez certaines tiques on note l'existence du feston et des yeux. Le tableau 3 présente les critères morfo anatomique d'identification des *Ixodina* (Morel, 2000).

Tableau 3 : Critères de différenciation morphologique des Ixodina (Estrada Pena et al 2004)

Sous ordre	Ixodina					
Famille	Ixodinae	Amblyommatidae				
Tiques morphologie	Ixodes	Hyalomma	Dermacentor	Haemaphysalis	Rhipicephalus	Boophilus
Rostre (antérieur)	long	Court				
Base du rostre	Carré				Hexagonale	
Yeux	absents	Présents		Absents		Présents
Sillon anal par rapport à l'anus	En avant	En arrière				Absent
Écussons ventraux	Sur toutes la surface ventrale	Trois Paires	Absents		Deux paires	

### IV.3. Biologie

Les Ixodina se présentent sous 4 types morphologiques correspondant aux stases évolutives séparées par 2 métamorphoses.

Stases : Il s'agit de l'individualité de structure que présente un acarien après éclosion ou après une métamorphose vraie non après une mue de croissance simple (Barré, 2003).

La stase 1 pré imaginaire, «pré imago 1» (Larve) de très petite taille (0,5 à 1 mm à jeun), la partie du corps identique à la femelle, mais absence de stigmates avec 3 paires de patte (Barré, 2003).

La stase pré imaginaire 2 «pré imago 2» (Nymphe) de taille moyenne (1 à 2,5 mm à jeun), présence de stigmates, absence de pore génital et d'aires poreuses sur le capitulum, couleur unie, 4 paires de pattes (Barré, 2003).

La stase 3 pré imaginaire «pré imago 3» (Femelle) de taille moyenne à grande.

#### IV.3.1. Cycle évolutif de *Hyalomma detritum*

La tique mâle cherche la femelle sous l'influence d'une substance produite par les glandes fovéales de la femelle. Puis la fécondation aura lieu sur l'hôte. La femelle

se gorge de sang pendant plusieurs jours, puis se laisse tomber sur le sol. Celle-ci cherche un emplacement sombre et abrité. Après un repos d'une ou plusieurs semaines, elle commence la ponte. Après la ponte la femelle meurt. L'éclosion des œufs varie selon l'espèce et les conditions climatiques. L'incubation dure 2 à 36 semaines. Chaque œuf donnera naissance à une larve. Cette dernière se fixe à l'hôte par ses pattes. Elle commence à prendre son repas de sang après avoir enfoncé son rostre dans la peau de l'hôte. Le gorgement de la larve prend quelques jours puis se laisse tomber sur le sol. Elle séjourne quelques semaines et mue en nymphe. Cette dernière cherche un nouveau hôte pour un nouveau repas sanguin qui dure quelques jours puis elle tombe sur le sol et mue en mâle ou femelle adulte (Barré, 2003).

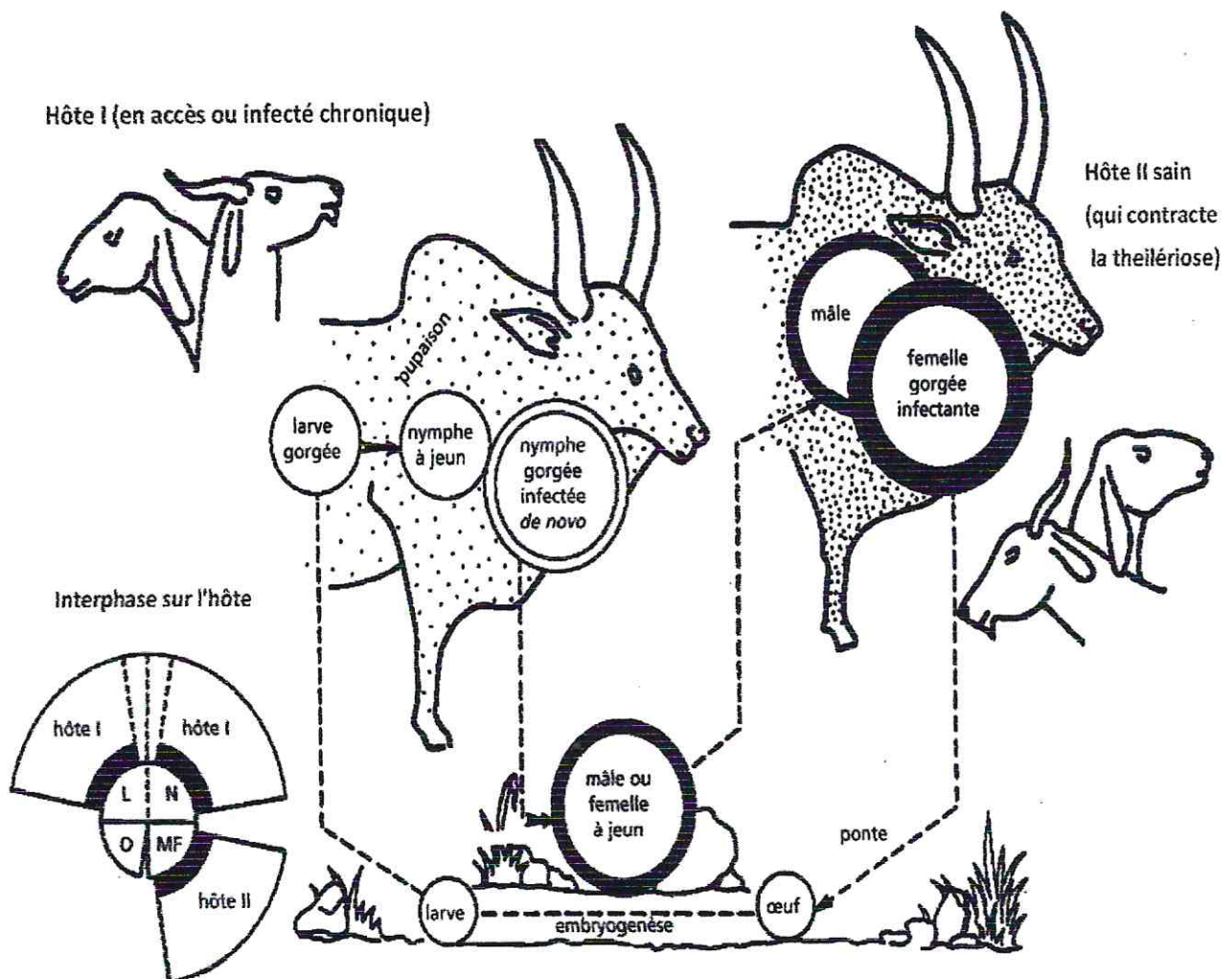


Figure 3: cycle évolutif de *Hyalomma detritum*. (Morel, 2000)

#### **IV.4. Action pathogène des tiques chez les bovins**

Les tiques (*Ixodidae*) sont des parasites hématophages communs des animaux domestiques et sauvages. La nuisance majeure de ces parasites est en rapport avec leur capacité de transmission de certains germes pathogènes pour l'homme et les animaux, notamment les protozoaires sanguins. Ces derniers représentent un véritable fléau pour l'élevage et entraînent de lourdes pertes dans les cheptels atteints ( Boulkaboul A. 2004) .

##### **IV.4.1. Action pathogène directe**

###### **❖ Le rôle anémiant**

Il a été rapporté chez les animaux qui sont porteurs de plusieurs dizaines, voire centaines de tiques. Les tiques ont l'aptitude de concentrer le sang au fur et à mesure qu'elles le prélèvent : on considère que le volume prélevé est au moins le triple de celui que traduit le volume des tiques en fin de repas. Ces spoliations sont majorées par l'action anticoagulante des sécrétions salivaires et peuvent engendrer des anémies graves, surtout en zones tropicales. (Pérez-Eid et Gilot, 1998, Balashov 1972).

###### **❖ Paralysie ascendante à tiques**

C'est une affection liée à l'action directe de la salive vermineuse d'une tique, fixée au tégument pour son repas sanguin. La toxine responsable de la paralysie à tique est présente dans les glandes salivaires son mécanisme d'action est lié à l'inhibition de la libération de l'acétylcholine au niveau des synapses (Morel, 2000).

###### **❖ Intoxication ou toxicose à tiques**

Certaines toxines sont sans effets pathogènes localisés, provoquent une immunodépression et sont une cause favorisante occasionnelle de sortie de sporozoaire dont l'hôte était chroniquement infesté (Grandean et al, 2001). On note aussi une action néfaste sur le métabolisme à savoir anémie, réponse fébrile et anorexie qui sont souvent les conséquences directes de l'infestation par les tiques (Grandean et al, 2001).

#### **IV.4.2. Action pathogène indirecte**

Des agents pathogènes peuvent être acquis durant les diverses stases du cycle de vie, être ensuite transmis de manière trans-ovarienne (femelle, progéniture) et trans-stasiale (entre les différentes stases) pour enfin se retrouver chez un hôte sensible (Cupp, 1991). Cette action pathogène est extrêmement importante, réside dans la capacité des tiques à transmettre les germes pathogènes, rôle de l'hôte vecteur. (Jaquemin et Jaquemin, 1980).

##### **❖ Hémoparasites des bovins**

Les hémoparasites transmis par les tiques aux bovins en sont des protozoaires appartenant aux genres *Babesia* et *Theileria*. Ils sont responsables de manifestations cliniques dans le cadre d'un syndrome hémolytique avec hyperthermie.

##### **❖ Infections bactériennes**

Parmi les infections bactériennes transmises aux bovins par les tiques, citons les rickettsioses comme l'anaplasmose, l'ehrlichiose, la fièvre Q (Collin, 2003 ; Joncour, 2003, Liz, 2003). L'Ehrlichiose et la fièvre Q sont d'ailleurs des zoonoses (Brouqui, 2003), tout comme la maladie de Lyme et la tularémie qui peuvent être transmises à l'Homme par certaines tiques infestant communément les bovins.

##### **❖ Arboviroses**

Les ruminants sont également sensibles à certains virus transmis par les tiques comme les agents du louping-ill entraînant une encéphalomyélite chez le mouton ou les agents d'encéphalites à tique, qui sont aussi des agents de zoonoses. (Pérez-Eid et Gilot 1998).

#### **V. Epidémiologie de la theilériose tropicale**

##### **V.1. Epidémiologie descriptive**

La theilériose tropicale du bœuf est une maladie qui évolue durant la période chaude, c'est d'ailleurs la maladie estivale des bovins par excellence (Gharbi. 2006). La



saisonnalité de la maladie est en relation avec la dynamique de la tique vectrice. Le pic de l'incidence clinique de la theilériose tropicale survient 15 jours après le pic d'infestation par les tiques vecteurs *H. detritum* (Bouattour. , 1996). Des cas de rechutes consécutives à un déséquilibre de la relation hôte –parasite peuvent avoir lieu à n'importe quel moment de l'année et donnent des formes qui peuvent être graves (Gharbi. 2006).

## **V.2. Epidémiologie analytique**

### **V.2.1. Sources du parasite**

Les sources directes des parasites sont représentées par les tiques adultes infectées appartenant au genre *Hyalomma* qui vont transmettre la maladie à l'occasion d'un repas sanguin. Les sources indirectes sont représentées par les bovins porteurs de *T. annulata* qui vont infecter, à l'occasion du repas sanguin, les larves et les nymphes de *H. detritum* (Gharbi. 2006)

### **V.2.2. Mode de transmission**

La transmission de *T. annulata* est assurée par la salive de la tique adulte dès le troisième jour du repas sanguin. La transmission par les seringues contaminées est possible, mais son rôle dans l'épidémiologie de la theilériose tropicale demeure accessoire. (Gharbi. 2006).

### **V.2.3. Réceptivité**

Plusieurs facteurs interviennent dans la réceptivité des animaux à la theilériose tropicale du boeuf.

#### **❖ Espèce**

Seuls les bovinés sont susceptibles à la theilériose tropicale. Ainsi, le bœuf (*Bos taurus*), le buffle d'eau (*Bubalis bubalis*) et le zébu (*Bos indicus*) sont réceptifs à des degrés très variables à *T. annulata*. Les bovinés sauvages le sont également et ils expriment des formes d'intensité variable d'infection (Gharbi. 2006).

### ❖ Races

La réceptivité des bovins à la theilériose varie en fonction de la race. Les bovins autochtones sont habituellement plus résistants et seuls quelques sujets développent une forme atténuée de la maladie. Par contre, les races améliorées telles que la Frisonne Française, pie noire, la Holstein ou les produits de leurs croisements sont plus sensibles (Gharbi. 2006, Darghouth et al. 2003). La sensibilité des bovins à la theilériose tropicale est déterminée par la régulation des conséquences immunopathogéniques de la réponse immune à l'infection. Celle-ci serait bien régulée chez les animaux autochtones issus d'une co-existence millénaire avec le parasite, contrairement aux races exotiques non adaptées à ce dernier. Cette grande sensibilité serait d'ailleurs amplifiée par les contraintes de production plus élevée pour lesquels ces races ont été sélectionnées (Glass 2001).

### V.2.4. Facteurs favorisants

Les facteurs favorisant le développement de la maladie sont au nombre de trois :

#### ❖ Mode d'élevage

Du fait que la tique vecteur *H. detritum* est endophile, les animaux élevés en plein air sont de loin moins exposés à la maladie que ceux vivant dans des étables. D'ailleurs, Sergent et al. (1945) ont proposé comme moyen de lutte contre la theilériose tropicale, l'élevage des animaux en plein air et loin des étables.

#### ❖ L'état de l'étable

Les étables mal conçues dont les murs présentent des crevasses, des fissures offrent de nombreux gîtes favorables au développement de la tique vecteur endophile domestique. A l'opposé, les étables bien entretenues n'hébergent généralement pas de tiques (Gharbi. 2006).

#### ❖ Conditions climatiques

Elles interviennent en conditionnant l'activité de la tique. Il a été constaté que les épisodes de sirocco entraînent la sortie massive de vagues de tiques de leurs gîtes et par conséquent, une augmentation différée dans le temps, de l'incidence de la

theilériose tropicale. De plus, les cas cliniques de theilériose tropicale sont plus graves en présence de sirocco (Sergent et al. 1945)

### **V.3. Epidémiologie synthétique**

#### **V.3.1. Etat d'endémie stable**

L'état d'endémicité stable est la résultante d'une infection précoce par *T. annulata* de tous les veaux dès leur première saison estivale. Comme tous les veaux sont très faiblement infestés par la tique vecteur ils sont donc progressivement immunisés contre la theilériose tropicale avec de faibles doses infectantes (notion d'effet dose). Les cas cliniques sont virtuellement absents chez les animaux de plus d'une saison estivale car ils sont immunisés dès leur jeune âge. Cette situation endémique correspond aux élevages de type traditionnel où la population de tiques vecteurs est très élevée (Bouattour, 1996).

#### **V.3.2. Etat d'endémie instable**

Il s'agit d'un état endémique polymorphe caractérisé par une population de tiques vectrices insuffisante pour assurer l'infection des veaux en première saison estivale (Gharbi 2006).

## **VI. Immunité**

Les interactions cellulaires initiales ainsi que l'activation de différentes sous-populations lymphocytaires conduisant au développement de l'immunité anti-*Theileria* sont encore mal connues (Nichani et al. 2003). Dans l'organisme du bovin infecté, se développe une réaction immunitaire double à médiation humorale et cellulaire.

### **VI.1. Réaction immunitaire à médiation humorale**

La présence de *T. annulata* induit la synthèse d'anticorps anti-sporozoïtes, anti-mérozoïtes et anti-schizontes. Le rôle protecteur de ces anticorps n'a pas été démontré, mais leur présence est exploitée pour la mise en évidence de l'infection. Néanmoins,

*In vitro*, le pouvoir invasif des sporozoïtes se trouve diminué en présence de sérum anti-sporozoïtes (Gharbi. 2006).

## **VI.2. Réaction immunitaire à médiation cellulaire**

Malgré le fait que tous les mécanismes inhérents à la protection des animaux (infectés ou vaccinés) n'ont pas encore été totalement élucidés, il demeure certain que la réaction immunitaire à médiation cellulaire est la composante protectrice de la riposte immune (Preston et al. 1999 ; Glass 2001). L'immunité innée représente la première ligne de défense contre l'infection, ses effecteurs sont représentés par les macrophages activés ainsi que les cellules NK (Preston et al. 1999). Ces dernières représentent très probablement un important effecteur de l'immunité. En effet, ces macrophages produisent des cytokines et notamment le TNF alpha (Preston et al. 1999) et du monoxyde d'azote (Richardson et al. 1998) qui exercent une action cytostatique sur les cellules infectées de schizontes (Richardson et al. 1998).

## **VII. Etude clinique de la theilériose tropicale**

### **VII.1. Définition**

La theilériose tropicale est une parasitose spécifique des bovins due au protozoaire Apicomplexa *Theileria annulata* et transmise par des tiques vecteurs du genre *Hyalomma*. Cette maladie sévit sur trois continents : l'Afrique, l'Asie et l'Europe où elle représente une des principales contraintes au développement et à l'intensification de l'élevage bovin (Gharbi et al. 2006). Cette parasitose est définie comme une maladie hautement mortelle pour les bovins et les buffles (Code sanitaire pour les animaux terrestres 2007).

### **VII.2. Impact économique**

La theilériose tropicale est une maladie d'une importance économique majeure, elle constitue une entrave au développement de l'élevage bovin et menace plus de 250 millions de bovins (Sahibi et Rhalem , 2007, Robinson 1982). En l'absence de traitement, le taux de létalité enregistré peut dépasser 80 % chez les races exotiques alors qu'il varié de 0 à 20 % au sein des races autochtones (El Fourgi et

Sornicle 1967, Ouhelli, 1991). A la mortalité s'ajoutent les pertes consécutives aux avortements, amaigrissement et soins liés à la période de convalescence. Les répercussions de la theilériose tropicale sur la production laitière des vaches sont encore plus notables. Les formes aiguës de la maladie provoquent une baisse considérable de la sécrétion lactée pendant 2 à 4 semaines (Darghouth et al. 2003).

### VII.3. Pathogénie

Le pouvoir pathogène du genre *Theileria* varie en fonction de l'espèce. Il varie également en fonction des souches de parasite. En effet, certaines souches de *T. annulata* sont très virulentes, d'autres sont peu virulentes. Les schizontes de *T. annulata* possèdent des propriétés de transformation qui s'accompagnent d'une prolifération clonale incontrôlée et d'une expansion clonale des cellules infectées T (Dobbelaere et Rottenberg, 2003). Le comportement des cellules transformées ressemble à celui des cellules cancéreuses. Le parasite détourne le réseau de signaux cellulaires par différentes voies biochimiques et immunologiques. *T. annulata* induit une prolifération cellulaire non contrôlable qui échappe aux mécanismes de régulation et évite de plus l'apoptose des cellules non transformées. Les schizontes leucocytaires représentent très certainement le principal stade pathogène chez les bovins, notamment du fait de leur multiplication intense chez l'hôte. Ainsi, lors d'infection expérimentale, les premiers signes de maladie se déclarent avant l'apparition des premiers stades érythrocytaires du parasite (Darghouth et al., 1996a).

### VII. 4. Symptômes

↳ Hyperthermie brutale 41-42°C, se maintient en plateau de 1 à 3 semaines jusqu'à la mort ou la guérison (Morel, 2000).

↳ Hypertrophie des ganglions superficiels (adénite) due à l'envahissement de système ganglionnaire par les schizontes lymphoblastique. (Morel, 2000).

↳ Altération importante de l'état général (Darghouth et al 2003).

↳ Amaigrissement et la déshydratation sont intenses et rapides, il y a chute brutale des réserves due aux lésions digestives. L'abattement et l'anorexie sont de règles (Morel, 2000).

↳ Anémie d'intensité variable, elle apparaît rapidement, consécutive de l'amaigrissement et des troubles de fonctionnement de la moelle osseuse (Morel, 2000. Darghouth et al 2003).

↳ Agalaxie et avortement apparaissent précocement chez les vaches en lactation et pleines (Morel, 2000).

↳ Muqueuses oculaire, vaginale et buccale deviennent pâles. Dans certains cas de theilériose à *Theileria annulata*, l'ictère peut être marqué du sub-ictériques à un itère jaune pâle ou vif corrélatif à une parasitémie importante et d'une hémolyse accompagnée d'hémoglobinurie (Morel, 2000).

↳ Les signes digestifs sont une constipation ou une diarrhée hémorragique (Morel, 2000).

↳ Les signes respiratoires sont ceux d'une pneumonie ou d'un œdème pulmonaire, le jetage est abondant (Morel, 2000).

↳ On peut rencontrer des symptômes nerveux, parésie du train postérieur, déplacement circulaire, tremblement musculaires, salivation (Morel, 2000).

#### VII.5. Lésions

↳ La carcasse présente un amaigrissement considérable atteignant la cachexie, les muscles sont pâles, anémiques et cuits (Morel, 2000).

↳ A l'autopsie on observe généralement une pneumonie, un œdème pulmonaire avec un exsudat mousseux dans la trachée, les bronches et même dans le nez.

↳ Les ganglions lymphatiques sont hypertrophiés, succulents et oedematiés, infiltrés de leucocytes, le tissu réticulés atrophié, parfois à points hémorragiques et sanguinolents ou à foyers nécrotiques (Morel, 2000).

↳ La rate est hypertrophiée (splénomégalie) mais ferme.

↳ Le foie est volumineux de couleur feuille morte avec des hémorragies sous capsulaires possibles (Morel, 2000).

↳ Les reins oedematiés présentent des points de nécrose à pourtour hyperhémie, avec infarctus à l'intérieur (Morel, 2000).

↳ Le cœur présente des pétéchies sur l'endocarde, dans le myocarde, sous l'épicarde et souvent un hydropéricarde (Morel, 2000).

↳ Les poumons sont atteints de pneumonies lobaires avec des pétéchies dans le parenchyme, œdème pulmonaire, il peut y avoir un hydrothorax (Morel, 2000).

↳ La caillette est l'objet d'une congestion généralisée avec des lésions hémorragiques et des ulcères à bords nets (gastrite ulcérate) (Morel, 2000).

↳ Inflammation catarrhale des intestins, avec des piquetés hémorragiques et petits points nécrotiques ; sur le colon, les ulcères hémorragiques au niveau des plaques de payer donnent un aspect strié (Morel, 2000).

↳ Dans le cortex cérébral en cas de forme nerveuse, s'observe une infiltration leucocytaire péricapillaire, ainsi que des points de thromboses ou de nécrose (Morel, 2000).

## **VII.6. Diagnostic**

Le diagnostic repose sur les signes cliniques, la connaissance de la maladie et la distribution des vecteurs, ainsi que sur l'examen de frottis sanguins, de lymphoganglionnaire et d'empreintes de nœuds lymphatiques et d'autres tissus, avec coloration de Giemsa. *T. annulata* est diagnostiquée par détection de schizontes dans les leucocytes ou de piroplasmies dans les érythrocytes (Manuel terrestre de l'OIE, 2005)

### **VII.6.1. Diagnostic épidémiologique**

Il est basé sur la présence des tiques vectrices et leur période d'activité qui s'étend de mai à septembre en Algérie, associées à l'équilibre entre le parasite et l'hôte bovin. Les tiques du genre *Hyalomma* qui transmettent *Theileria annulata*. (Euzéby, 1980. Morel, 2000. Darghouth et al, 2003. Kaufmann, 1996). Dans les élevages traditionnels des bovins autochtones, la theilériose sévit principalement sous forme d'enzootie stable. Cela est lié à la grande résistance génétique des races autochtones à la maladie d'une part et l'acquisition précoce d'une immunité active suite à l'exposition à l'infection dès le jeune âge d'autre part. L'introduction des races exotiques, notamment européennes s'est accompagnée de perte de cet état d'équilibre de fait de la grande réceptivité de ces races à la maladie et aux tiques vectrices (Darghouth et al 2003).

### **VII.6.2. Diagnostic clinique**

Ce dernier est basé sur les principaux signes cliniques. Dans les régions d'enzooties, la theilériose doit être la première suspicion clinique devant un animal présentant une forte hyperthermie  $> 40^{\circ}\text{C}$ , hypertrophie des ganglions lymphatiques (adénite généralisée) et anémie. Quand l'ictère et hémoglobinurie se manifestent ils se surajoutent aux éléments de diagnostic, mais ils ne sont pas considérés comme appui de diagnostic (Morel, 2000).

Le diagnostic est relativement aisé lorsque la maladie évolue sous forme aiguë et survient en été (période d'activité des tiques). En revanche, le diagnostic clinique devient difficile lors des formes atténuées ou de rechutes de theilériose survenant en dehors des périodes d'activité des tiques (Darghouth et al 2003).

### **VII.6.3. Diagnostic nécropsique**

La coexistence d'une splénomégalie avec une pulpe ferme, une anémie ou ictère et la congestion hépatique et rénale permet de suspecter la maladie (Euzebey, 1980. Morel, 2000. Darghouth et al, 2003). L'adénite généralisée, et les nombreux points hémorragiques ou nécrotiques à l'intérieur ou à la surface des viscères ou dans le conjonctif sous-cutané, constituent la base de diagnostic. Les lésions digestives et pulmonaires corroborent le diagnostic (Morel, 2000).

### **VII.6.4. Diagnostic différentiel**

Le tableau 4 présente les principales maladies à répercussion sanguine qui sévissent durant la saison des tiques avec lesquelles le diagnostic différentiel de la theilériose tropicale s'impose (Darghouth et al. 2003).



Tableau 4 : diagnostic différentiel de la theilériose tropicale (Darghouth et al 2003).

Maladies à différencier	Éléments de différenciation	Remarques
Babésiose	-hémoglobinurie et ictère plus nets -absence de l'adénopathie	-différenciation difficile avec les formes de theilériose sans adénites
Anaplasmosse	-anémie plus intense -indigestion du feuillet et atonie du rumen -absence d'adénopathie	
Ehrlichiose	-anémie plus modérée -état général plus altéré -évolution le plus souvent bénigne	-différenciation difficile avec les formes atténuées de theilériose

### VII. 6.5. Diagnostic parasitologique

C'est un diagnostic de confirmation basé sur la recherche du parasite dans un frottis de sang ou de lymphé coloré au Giemsa ou au May Grunwald Giesmsa.

#### a.Frottis de sang coloré au Giemsa ou au MGG (May Grunwald Giemsa)

Facile à réaliser généralement il confirme les cas cliniques par l'observation des mérozoïtes érythrocytaires, (Darghouth et al 2003). L'existence des mérozoïtes pourra servir à confirmer la présence d'une espèce pathogène.

#### b.Frottis de lymphé coloré au Giemsa ou au May Grunwald Giemsa (MGG)

Se fait par examen de lymphé ganglionnaires prélevée sur les nœuds lymphatiques satellite du lieu d'inoculation (en général, le plus hypertrophié), et porte sur la mise en évidence des schizontes lymphoblastiques (Darghouth et al 2003).

#### c.Calque d'organes

Il est pratiqué à partir d'organes d'animaux morts, poumons, reins, foie, rate et ganglions colorés au Giemsa ou au May Grunwald Giemsa.

satisfaisante (Morel, 2000. Darghouth et al, 2003). Le tableau 5 résume les différentes molécules antitheilériennes

Tableau 5 : les principales molécules utilisées pour le traitement et la prévention contre les theilérioses.

Les molécules	Doses curatives (Mg/Kg P.V)	Doses préventives (Mg/Kg P.V)
Parvaquone (Clexon <sup>®</sup> )*	20×1 ou 10×2 (à 48h d'intervalle) en IM	10 - 20 en IM
Buparvaquone (Butalex <sup>®</sup> )**	1 x 5 ou 2 x 2,5 en IM (à 48h d'intervalle)	2,5 – 5 en IM
Halofuginone (Sténorol <sup>®</sup> )	1,2 ou 0,6 /jour x 2jrs ou 1/jour x 4jrs Per os	*****
Tetracycline longue action	*****	20 en IM

\* : Sera retiré du marché.

\*\* : Consommation du lait interdit pendant 2 jours après injection, abattage interdit jusqu'à 42 jours après injection.

### VII. 7.2. Symptomatique

Il est à ajuster en fonction du cas clinique. Les antibiotiques à large spectre sont fortement indiqués pour prévenir les complications bactériennes. En cas d'hypotonie des réservoirs digestifs l'utilisation d'excito-moteurs permet d'éviter des états d'indigestion parfois létaux. Enfin, la présence d'un état d'inflammation généralisée due notamment aux cytokines pro-inflammatoires justifierait d'évaluer l'intérêt de l'emploi de certains anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) comme la flunixin méglumine (Gharbi, 2006).

### VII.8. Prophylaxie

#### VII.8.1. Prophylaxie en région d'enzootie

##### VII.8.1.1. Situation d'enzootie stable

Les tiques sont abondantes et le taux d'infection des jeunes veaux est maximal. Donc il faut réduire la population de tiques à celle qui va assurer le nombre suffisant d'infections chez les jeunes veaux (Morel, 2000).

#### **VII.8.1.2. Situation d'enzootie instable**

La population des tiques est moyenne ou faible. Il faut immuniser (vacciner) les veaux pendant leur jeune âge (Morel, 2000, Darghouth, 2003).

#### **VII.8.1.3. Situation critique**

Il faut pratiquer la vaccination jusqu'à l'éradication des tiques, ou en l'absence de lutte contre les tiques en attendant qu'elles soient assez nombreuses pour assurer la prémunition naturelle (Morel, 2000).

#### **VII.8.2. Prophylaxie en région indemne**

Les traitements anti tique doivent être rigoureux et vise l'éradication. Tous les malades doivent être traités ou abattus, et les suspects faire l'objet de recherches d'anticorps. Les animaux positifs seront traiter ou abattus. Pendant toute l'épidémie dans le foyer infecté, le déplacement de tout animal susceptible d'héberger les vecteurs est interdit (Morel, 2000). Par la suite les importations doivent être sévèrement contrôlées avec quarantaine obligatoire, et traitement incluant acaricides et antitheilérien (Morel, 2000).

PARTIE

EXPERIMENTALE

## Objectifs

Les objectifs de cette étude consistent à réaliser une étude sur la prévalence de la theilériose tropicale chez les bovins dans la wilaya de Tizi Ouzou (Plaine de Sebaoue et celle d'Ain Zaoiua) en se basant sur l'identification des parasites sur frottis de sang colorés au Giemsa.

## I. Matériel et méthodes

Pour mener à bien cette étude différent matériel ont été utilisés lames porte-objet

- ✓ lames rodées
- ✓ aiguilles pour la ponction
- ✓ méthanol pour la fixation de frottis
- ✓ Giemsa pour la coloration
- ✓ L'eau distillée pour la dilution de colorant et le rinçage des frottis
- ✓ Papier essuie-tout
- ✓ Fiches d'identification des frottis
- ✓ Microscope optique binoculaire
- ✓ Huile à émersion
- ✓ Pince à préhension pour le détachement des tiques
- ✓ Flacon en plastique avec formol 10 % en plastique pour la récolte des

tiques

Fiche d'identification de frottis de sang bovin			
Origine de l'animal: <i>DEM</i>	Commune: <i>DEM</i>	Daira: <i>DEM</i>	Date: <i>15/05/2007</i>
N° d'identification: <i>1</i>	Race: <i>DE</i>	Sexe: <i>♀</i>	Age: <i>(1 an)</i>
Type de production: <input checked="" type="checkbox"/> VL, <input type="checkbox"/> BE,	<input type="checkbox"/> Velle,	<input type="checkbox"/> Veau de boucherie	
Type d'élevage: <input type="checkbox"/> Moderne,	<input checked="" type="checkbox"/> Traditionnel,		
Symptômes:			
<input checked="" type="checkbox"/> Hyperthermie, <input type="checkbox"/> Hypothermie, <input type="checkbox"/> Hypertrophie ganglionnaire, <input type="checkbox"/> Anémie, <input checked="" type="checkbox"/> Ictère, <input type="checkbox"/> Hémoglobinurie, <input checked="" type="checkbox"/> Arrêt de la PL, <input checked="" type="checkbox"/> Atonie rumenale, <input checked="" type="checkbox"/> Constipation, <input type="checkbox"/> Diarrhée, <input type="checkbox"/> Troubles de l'équilibre, <input type="checkbox"/> Troubles nerveux, <input checked="" type="checkbox"/> Écoulement nasale, <input type="checkbox"/> Larmoiement, <input type="checkbox"/> Présence de tiques.			
Diagnostic de suspicion:			
Traitement:			
<i>combiné</i>		<i>o s tetra cyclin</i>	
		HADJ ALI Rafik Dr. VÉTÉRINAIRE Dr Vétérinaire le: <i>15/05/07</i> AVN : 98308	

Figure 4 : Fiche d'identification de frottis sanguin

## I.1. Aperçu sur la wilaya de Tizi Ouzou

### I.1.1. Situation géographique

La wilaya de Tizi-Ouzou est située sur le littoral central. Elle s'étend sur une superficie de 2958 Km<sup>2</sup>. Elle est limitée par la mer méditerranée au Nord à l'Est par le massif de Yakouren, à l'Ouest par le massif central (mont d'Iflissens) et par la montagne de Djurdjura au Sud. Elle est subdivisée en 21 daïras et 67 communes. C'est une vaste région montagneuse. Elle est constituée d'un massif montagneux (le Djurdjura) qui culmine à 2308 m d'altitude, d'une chaîne côtière représentée par de hautes collines de 500 à 1000 m d'altitude et de 12 à 25 % de pente ainsi que deux vallées (Sébaou, Draa El Mizan-Ouadhia). Ces vallées sont caractérisées par des terres cultivables dont la pente est inférieure à 12% et d'altitude ne dépassant pas les 500 m



Figure 5: carte géographique montrant les différentes communes de la wilaya de Tizi Ouzou.

### **I.1.2 Climat**

La région de Tizi-Ouzou est dominée par un climat de type méditerranéen, qui se caractérise par deux saisons bien contrastées : un hiver humide et froid et un été sec et chaud. Les précipitations varient en général entre 600 et 1000 mm/an; la neige tombe principalement sur les régions de montagne; les gelées sont fréquentes en février à travers la totalité du territoire de la wilaya. Les températures obéissent à un gradient altitudinal et l'on distingue grosso modo un « climat montagnard » où les températures sont moins importantes et un « climat tellien » où l'on enregistre les températures extrêmes. La surface agricole utilisée (SAU) de la wilaya est de 94 537 ha, soit 31 % de la superficie totale. Près de la moitié (48 %) de la superficie de la wilaya est occupée par la végétation naturelle. Ces surfaces se subdivisent en parcsages et parcours localisés dans les zones de montagnes et les exploitations forestières.

### **I.1.3 Effectif bovin**

L'effectif bovin de la wilaya de Tizi Ouzou au grand totale est estimé à 72720 têtes répertorié comme suite 38659 vaches laitières, 9058 génisses, 3270 taureaux reproducteurs, 6848 taurillons de 12 à 18 mois, 7112 veaux de 12 mois, 7773 velles (DSSA 2005/2006).

### **I.2. Animaux d'étude**

Les animaux utilisés au cours de cette étude proviennent des différentes fermes situées dans la plaine et dans les régions montagneuses de wilaya de Tizi Ouzou. La première partie du travail a été réaliser dans la dépression de Sebaou qui aboutit a Fréha-Azazga. La seconde partie a été conduite dans la dépression Draa el Mizane, Ouadhias. Les animaux paturent pendant le jours et rentre à la ferme le soir. L'étude a été menée de mai à septembre 2007. Un total de 69 bovins dont 11 mâles (15,95%) et 58 femelles (84.05%) de différents génotypes ont été soumis à un examen clinique.

### **I.3. Identification des animaux suspects de theilériose**

Chaque animal suspect d'une theilériose, est examiné pour répertorier les différents symptômes évocateurs de la maladie, à savoir hyperthermie, anémie, ictère, hypertrophie des ganglions lymphatiques, hémoglobinurie, agalaxie et constipation.

A partir de chaque animal on confectionne un frottis de sang.

### **I.4. Confection et coloration des frottis**

A partir de chaque animal suspect une ponction est effectuée au niveau de la veine auriculaire dans le but de confectionner un frottis. Il faut obtenir sur une lame de verre une couche unicellulaire d'éléments figurés du sang répartis sur tout le frottis et fixer dans l'aspect le plus proche de leur état physiologique. Pour cela il faut positionner la lame de façon à prendre la totalité de la goutte, et la laisser se répartir de façon homogène le long du biseau, puis Appliquer un mouvement de translation horizontale rapide en maintenant la lame rodée d'un angle de 45° environ sans appuyer tout au long de la lame. Sécher par agitation pour sécher les cellules. Le frottis est immergé pendant 4 min dans un bécher contenant du méthanol ensuite sécher à l'air libre. Le frottis est couvert par la solution de Giemsa (une goutte de colorant pour un ml d'eau distillée) pendant 45 minutes puis rincés à l'eau. Le séchage s'effectue à 37° C dans une étuve.

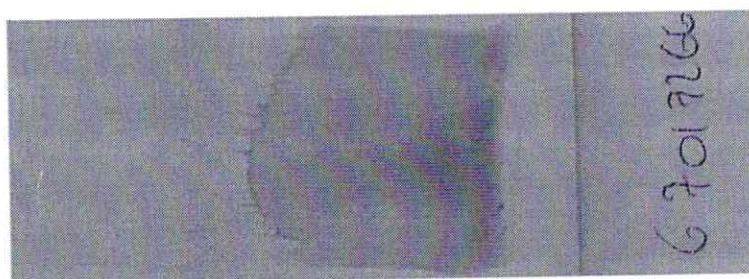


Figure 6 : frottis de sang séché et fixé au méthanol

### **I.5. Identification des parasites:**

L'identification a été réalisée au sein du laboratoire de la faculté des sciences Agro-Vétérinaire et Biologiques, sous microscope optique (grossissement x100).



## II. Résultats et discussion

L'examen des frottis de sang nous a révélé que 47,83% des animaux étaient positifs et 52,17 % des animaux examinés étaient négatifs (figure 9). L'examen microscopique nous a permis d'identifier 04 espèces de protozoaires responsables de piroplasmoses bovines (figure 7). la plupart des animaux examinés étaient infestés par *Theileria annulata* avec un taux très élevé de 63,64% par rapport aux autres parasites notamment *Theileria* sp 27,27%, *Babesia bigemina* 3,03% (figure 7). La prédominance de l'infestation à *Theileria annulata* corrobore les résultats rapportés par Dzhunkovskii et Luhs, (1904), Du Toit, (1918), Sergent et Donatien, (1924), Darghout et al (2003) et Morel (2000). Ce dernier est l'agent de la theilériose tropicale. Georges et al (2001) et Acici (1995) affirment que les infections mixtes sont plus dominantes que les infections simples, ce qui n'est pas le cas dans cette étude où on n'a enregistré que 2 cas d'infections mixtes avec un taux de 6,06% (*Babesia bovis*/*Theileria annulata* et *Theileria annulata*/*Theileria* sp).

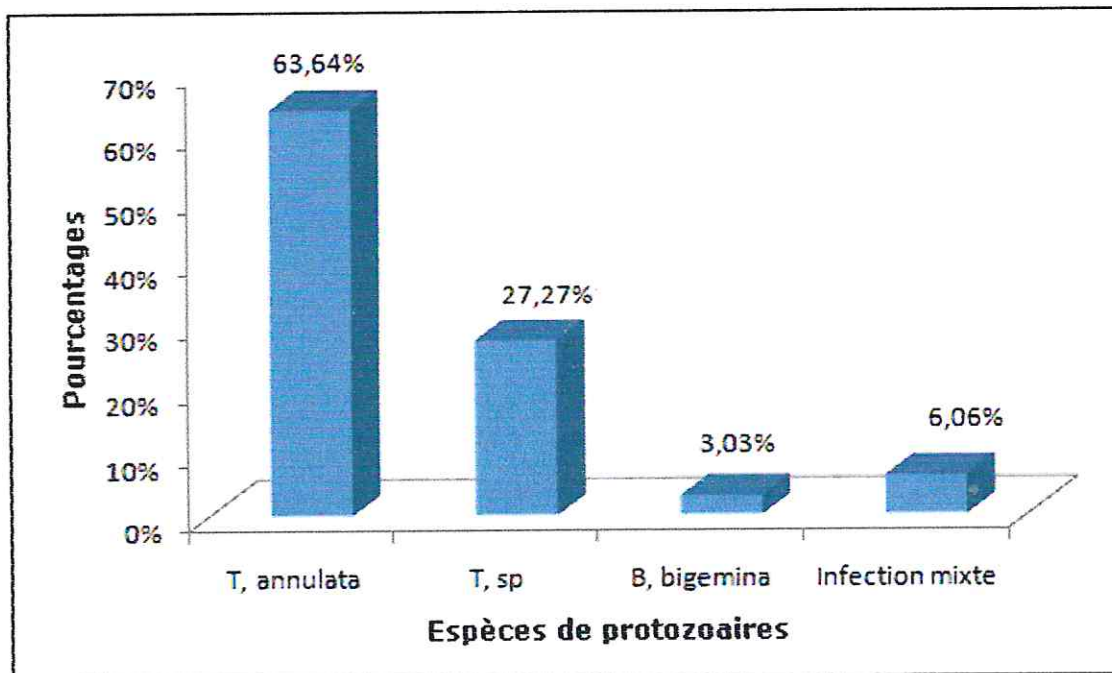


Figure 7: prévalence des différents protozoaires responsables des piroplasmoses bovines.

Durant notre étude les principaux symptômes constatés sur les animaux présentés à l'examen clinique sont représentés dans la figure 8. On note que le symptôme dominant est hyperthermie avec un taux de 91,30 %, suivie de l'ictère 89,85 % et de l'anémie constatée chez 56,52% des sujets. Alors que 21,74 % d'animaux ont présentés une adénite, en outre la fréquence de l'hémoglobinurie est de 18,84 % et seulement un animal sur les 69 avait une hypothermie (1,45 %). Il est à noter que le taux d'animaux présentant des tiques est de 37,68%.

Les symptômes sus cités sont les principaux évocateurs d'une piroplasmose. Cependant ils peuvent coexister avec des signes généraux inconstants, en l'occurrence, la chute brutale de la production laitière et les signes digestifs, ces derniers renforcent le diagnostic en plein période d'activité du vecteur (Darghout et al. 2003).

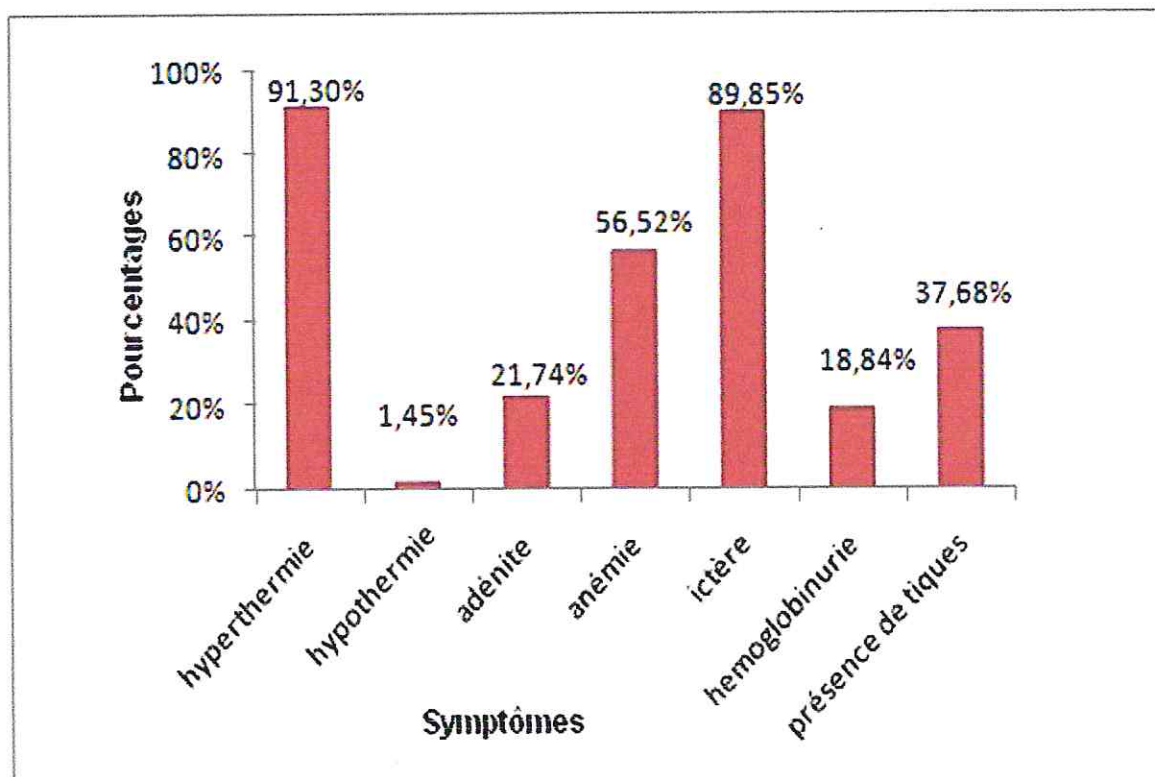


Figure 8 : Fréquence d'apparition des différents symptômes cliniques chez les animaux malades.

Les femelles laitières étaient beaucoup plus touchées par la theilériose tropicale avec un taux de 87,88 %, par rapport aux animaux de sexe mâle dont le taux est de 12,12 % figure 9. Le taux élevé d'infection enregistré chez les femelles est dû au mode d'élevage. Les animaux broutent pendant le jour et rentre à la ferme la nuit. Il a été rapporté que les élevages à vocation laitiers étaient beaucoup plus touchés par la theilériose tropicale (Darghouth et al en 2003, Morel 2000). Cette prévalence élevée de la maladie dans les élevages laitiers est due à la haute productivité et les divers états de stress ainsi que les maladies intercurrentes.

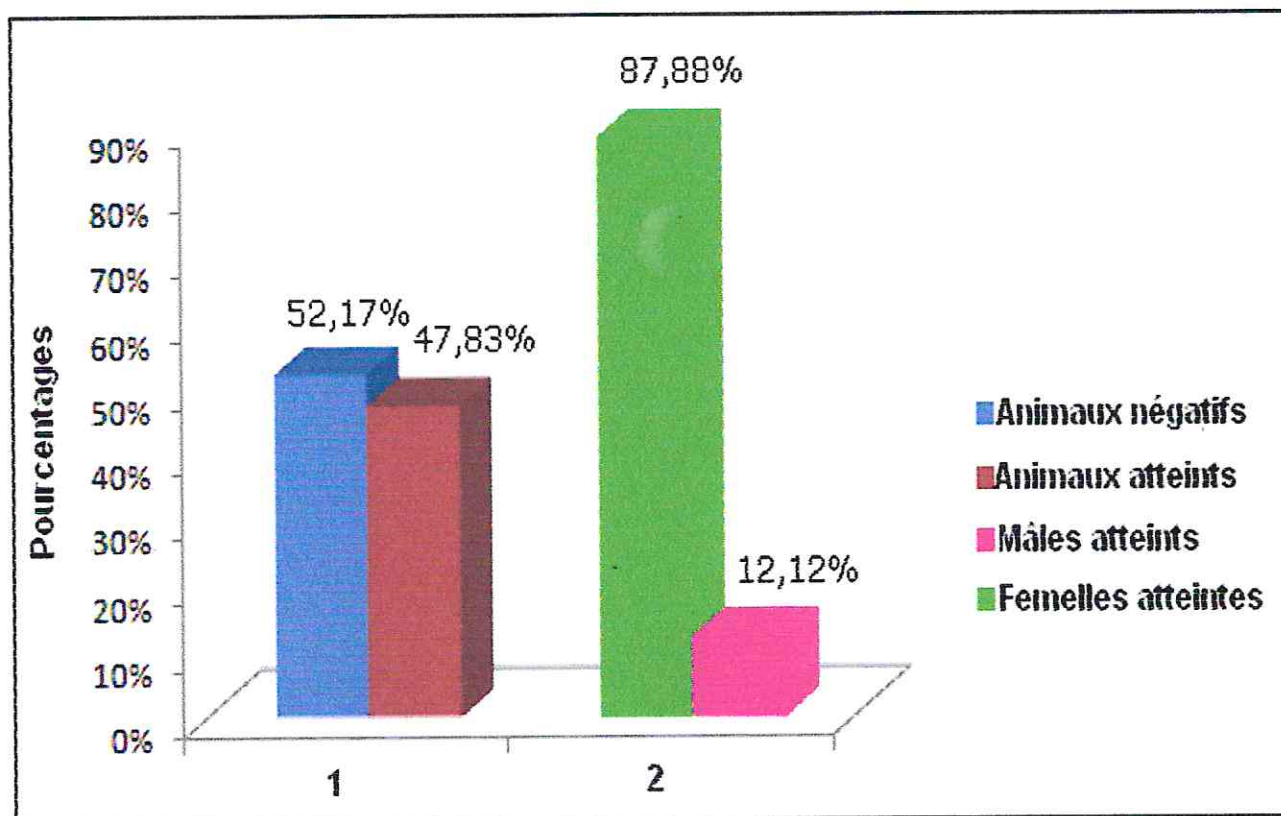


Figure 9: pourcentage des animaux négatifs/ atteints et leur répartition selon le sexe.

De plus les races exotiques importées (Monbleliarde, Holstein, Frisonne Française pie noire, Fleckvich etc....) sont plus sensibles que les races locales (Guelmoise, Brune de l'Atlas, Cheurfa) et croisées (tableau 6). Des résultats similaires ont été rapportés par d'autres auteurs à travers l'aire de distribution de la maladie Darghouth et al. (2003) en Tunisie, Morel (2000) en Afrique tropicale, Flashet Ouhelli (1992) au Maroc,

Omer et al. 2003, en Arabie Saoudite Salih et al. 2007, au Soudan, Acici (1995) en Turquie, Jacquiet et al. 1990 en Mauritanie.

Tableau 6: Influence de l'infection par *T. annulata* sur le génotype des animaux.

Races	Exotiques	locales	croisées
Nombres	18	3	3
Pourcentages	75%	12,5%	12,5%

La figure 10 illustre la distribution de la maladie aux cours de la période estivale. On remarque que les premiers cas d'infestation apparaissent au début de la saison chaude, puis on constate une recrudescence jusqu'à atteindre un pic en juin cela est due à l'élévation de la charge parasitaire (forte activité des tiques), ensuite une régression dans les mois qui suivent jusqu'à l'extinction en fin d'été. Nos résultats corroborent ceux rapporté par d'autres auteurs notamment Boulkaboul (2004) en Algérie et Morel (2000) en Afrique tropicale, Darghouth et al (2003) en Tunisie.

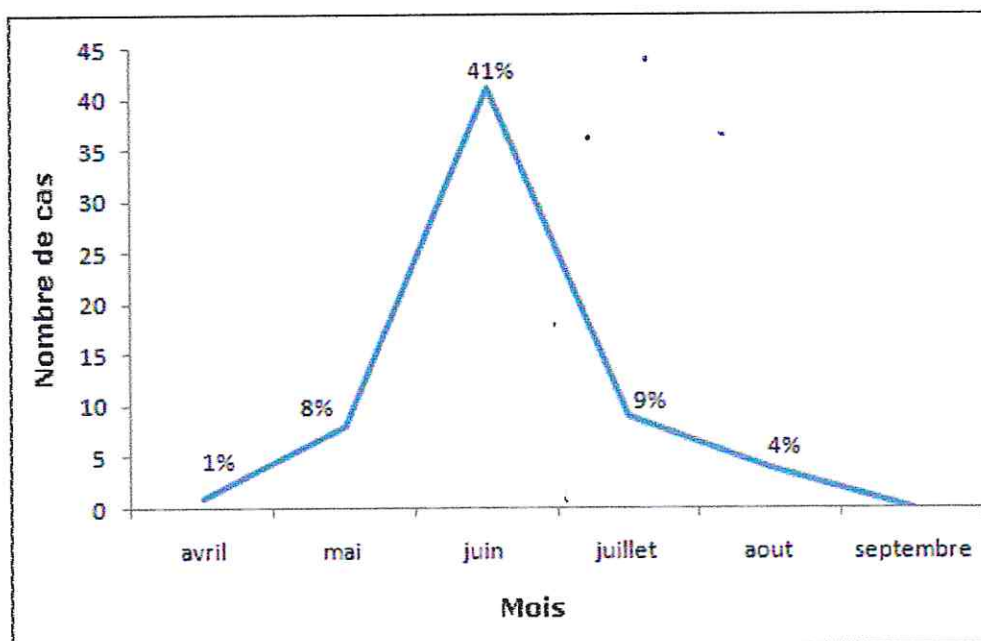


Figure 10: Distribution de la theilériose durant les mois d'étude.

La figure 11 montre une grande prévalence de la theilériose dans les régions basses, Azazga (36,36%) suivie de Freha, Ouadhia et Ouagnoun avec un taux de 13,64% puis viennent les autres régions avec 4,55 % chacune. D'après Darghouth et al, 2003 la fréquence des parasitoses sanguines dans les terres basses et les dépressions des rivières est plus élevée que dans les régions montagneuses. Nos résultats sont similaires à ceux rapporté par d'autres auteurs en l'occurrence El hadj et al, 2000 au Maroc, Almeria et al 2002, Geores et al 2001 en Italie et Acicci 1995 en Turquie.

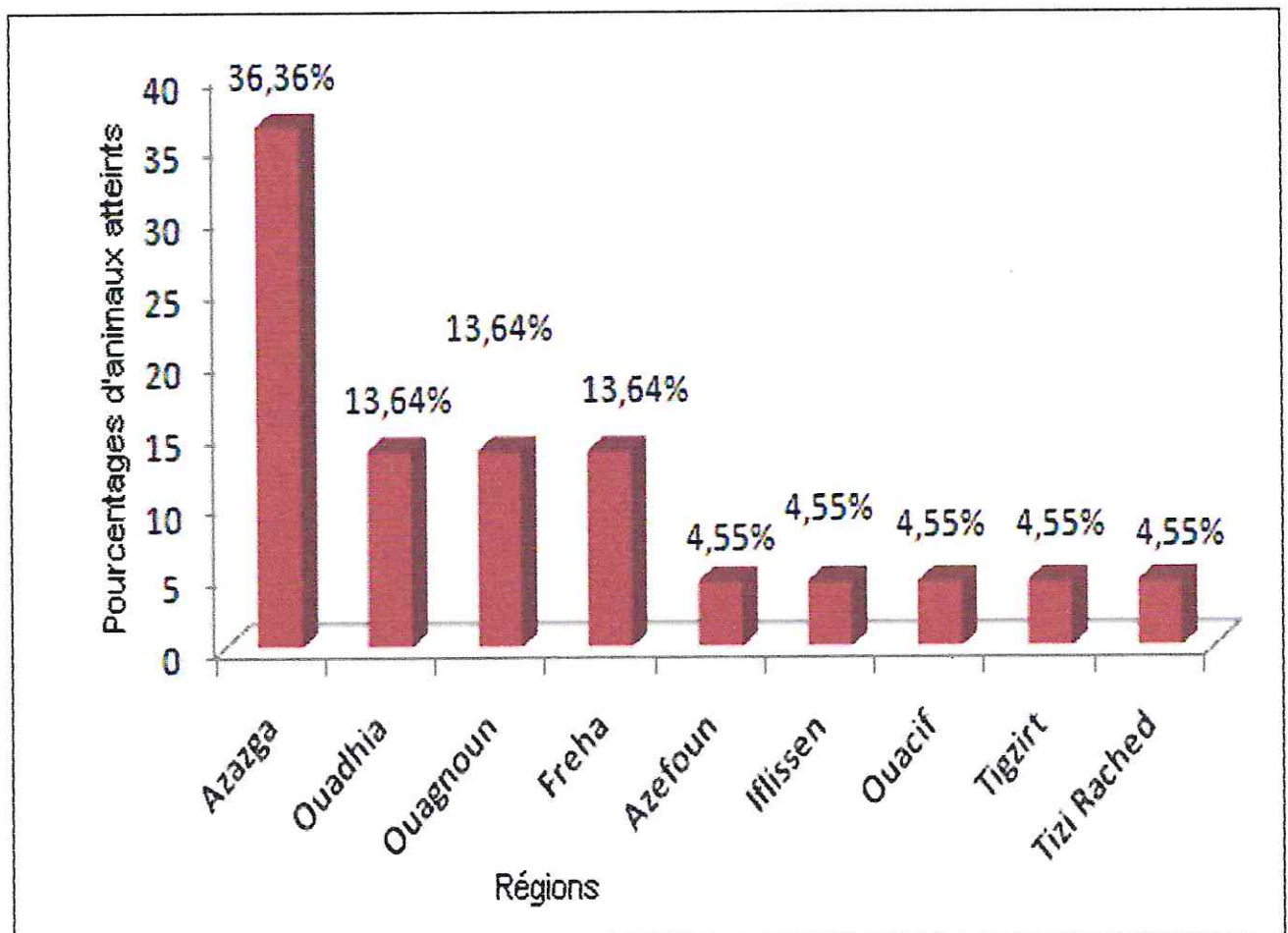


Figure 11: Pourcentages d'animaux atteints par *Theileria annulata* répartis en fonction des Daïras dans la Wilaya de Tizi Ouzou.

## Conclusion

La theilériose bovine est une dominante pathologie estivale affectant l'élevage bovin et en particulier, les animaux de races améliorées. Cette protozoose revêt une grande importance économique, du fait du coût élevé du traitement et de la lutte anti-vectorielle, des risques de mortalité et enfin des répercussions des formes cliniques et des états d'infections sub-cliniques sur la productivité des animaux. Les observations réalisées chez les bovins atteints de theilériose permettent de dégager les points qui suivent :

- ☛ La prédominance de la theilériose à *Theileria annulata* avec un taux de (63,64%), par rapport aux 02 autres espèces identifiées ainsi, *Theileria sp* (27,27%) et *Babesia bigemina* avec un taux de (3,03%).
- ☛ Les races améliorées et les femelles laitières sont plus sujettes aux infections que les races autochtones et les mâles.
- ☛ Les régions basses sont plus touchées par la theilériose à *Theileria annulata* avec l'existence d'un aspect saisonnier de cette dernière en rapport avec l'activité des tiques vectrices (*Hyalomma detritum*).
- ☛ Vu l'importance que revêt la theilériose, il est indispensable de prévoir un projet de recherche à long terme et ininterrompu et qui s'étend sur les différentes régions d'élevage, ceci pour mieux connaître l'épidémiologie de la maladie afin de réaliser une carte épidémiologique nationale ce qui permettra de mieux contrôler et de cerner la pathologie en question.

## Recommandations

La lutte contre la theilériose nécessite :

Un plan de prophylaxie national dans lequel interviennent les trois facteurs: pouvoirs publics, vétérinaires et éleveurs, ces derniers sont un maillon très important sur lequel il faut s'appuyer en mettant à sa disposition les moyens nécessaires afin de créer un équilibre hôte-vecteur et en réalisant des séances de vulgarisation.

- ☛ La combinaison entre les traitements anti-theileriens, la vaccination et la lutte anti-vectorielle.
- ☛ Un contrôle rigoureux au niveau des frontières et une quarantaine obligatoire.
- ☛ Vu l'importance économique de la theileriose, on incite les pouvoirs publics à mieux ouvrir le champ de recherche scientifique dans ce domaine afin de palier au manque à gagner.

Photos personnelles

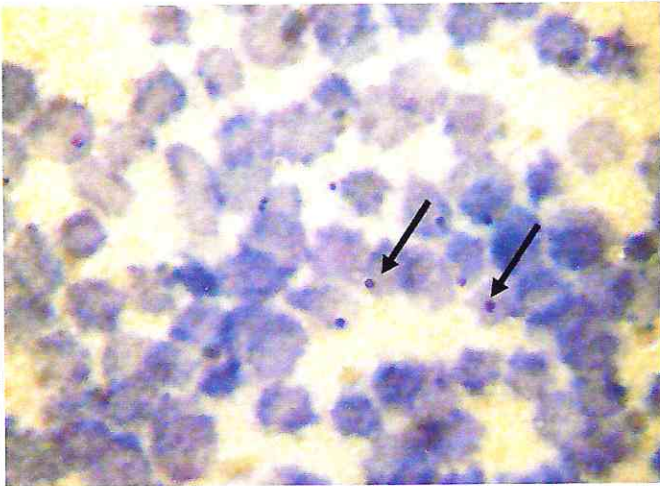


Photo 1 : Mérozoites *Theileria* sp

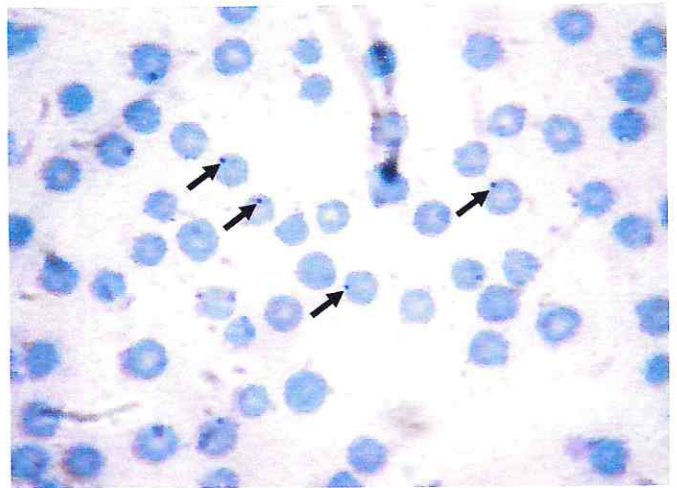


Photo2 : *Anaplasma Marginale*

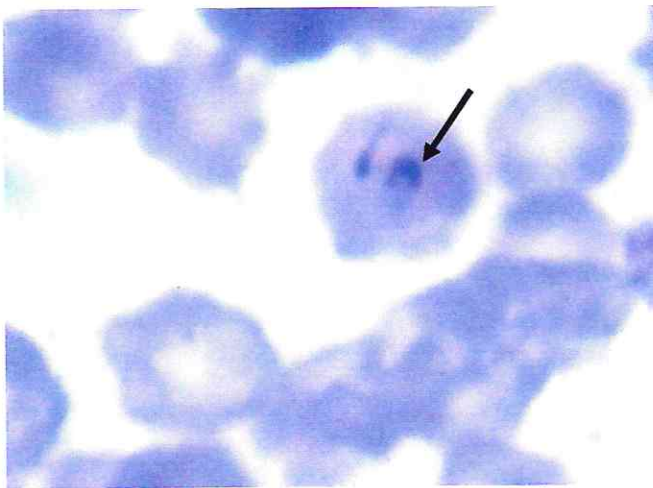


Photo3 : Mérozoites *Theileria annulata*



Photo 4 : Merozoite de *Babesia bovis*

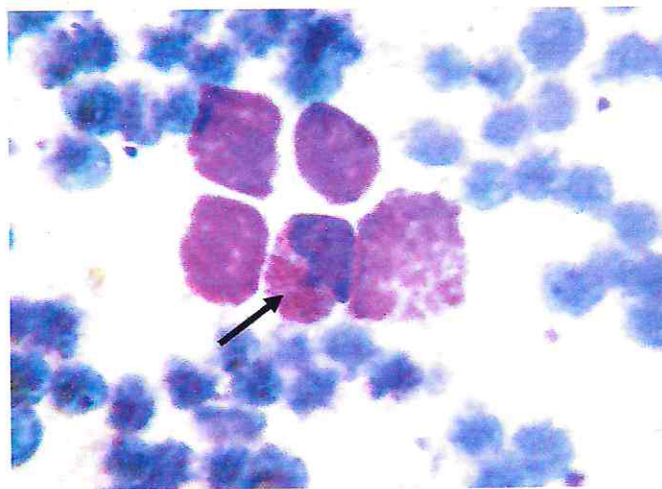


Photo 5 : Schizonte de *Theileria* sp



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Acici M. 1995. Prevalence of blood parasites in cattle in the samsun region . *Etlik Veteriner Microbiyoloji Dergisi*, 8,271-277.
- Almeria S. Castella J. D. Ferrer J. F. Estrada-Pena A Sparagno O. (2002) Reverse line blot hybridization used to identify haemoprotozoa in minorca cattle. *Ann. NY Acad. Sci.* ,969,78 - 82
- Balashov Y.S. (1972), bloodsucking ticks (*ixodoidea*) vectors of diseases of man and animals; différentes publications de *Entom. Soc. Amer.*, 8(5), 161-376, traduit en russe, 1968. Leningrad, Nauka Publ. Par strekalovsky O.G.
- Barré N. 2003 in : P.C. Iefèvre, J. Blancou, R. Chermette (coordinateurs). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. TEC et Doc, EM international, Paris, pp. 79-121.
- Bouattour A. 1996. Etude des tiques des bovins dans la région de Sidi Thabet : leur rôle dans la transmission de la theileriose. Diplôme d'études approfondies en écologie animale. Faculté des sciences de Tunis, Tunisie. 62 pp.
- Boukabout A. (2004). Parasitisme des tiques (*Ixodidae*) des bovins à Tiaret, Algérie
- Brouqui P. 2003 Ehrlichiose à *Anaplasma phagocytophilum* en France et en Europe. In : Rickettsioses-zoonoses et autres arbo- bactérioses-zoonoses, 11-12 sept 2003, Ploufragan. I.S.P.A.I.A. Zoopôle Saint-Brieuc – Ploufragan.49.
- Brown C.G.D. 1990. Control of tropical theileriosis (*Theileria annulata* infection of cattle). *Parassitologia*, 32: 23-31.
- Camicas J.L. Hervy J.P Adam F. et Morel P.C. 1998. Les tiques du monde. Nomenclature, stades décrits, hôtes, repartition. Edition de l'ORSTOM, Paris pp223.
- Code sanitaire pour les animaux terrestres (2007). Chapitre 2.3.11. Article 2.3.11.1.
- Collin E. 2003 L'anaplasmose bovine. In : Rickettsioses-zoonoses et autres arbo-bactérioses-zoonoses, 11-12 sept 2003, Ploufragan. I.S.P.A.I.A. Zoopôle Saint-Brieuc – Ploufragan. 123-125.
- Cupp E.W. 1991 – Biology of ticks. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*. 21, n°1 ; 1-20.

D'Olivera C., Van Der Merve M., Habela M., Jacquet P. & Jongejan F. (1995). Detection of *Theileria annulata* in blood samples of carrier cattle by PCR. *J. Clin. Microbiol.*, 33, 2665-2669.

Darghouth M. A. Bouattour A. Miled L. B. et Sassi (1996). Diagnosis of *Theileria annulata* infection of cattle in Tunisia : comparaison of serology and blood smear. *Vet. Res*, 27, 613-621.

Darghouth M.A., Ben Miled L., Bouattour A., Melrose T.R., Brown C.G.D., Kilani M. 1996 (a). A preliminary study of the attenuation of Tunisian schizont infection cell lines of *Theileria annulata*. *Parasitol. Res.*, 82 : 647-655.

Darghouth M. A. Bouattour A. et Kilani M. (2003). Theileriose. P. C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette (coordinateurs). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. TEC et Doc, EM international, Paris, pp. 1585-1603.

Dobbelaere D.A.E., Rottenberg S. 2003. *Theileria*-induced leukocyte transformation. *Current Opinion in Microbiol.*, 6 : 377-382.

DSSA(2005/2006). Compagne agricole, direction des statistiques et des systèmes agricoles. Wilaya de Tizi Ouzou.

Dschunkowsky E. et Luhs J. (1904) – Die piroplasmen der rinder. *ZentralBL. Bakteriol.*, 35 : 486-492.

El Fourgi M., Sornicle J. 1967. Epizootologie et prophylaxie de la theilériose bovine en Tunisie. *Bull. Off. Int. Epizoot.*, 58, 151-163.

El Hadj N. Kachani M. Bouslikhane M. Ouhelli M. Ahami A.T. Katanda S.P Morzaria S.P. 2000. Sero-epidemiology of *theileria annulata* and *Babesia bigemina* infections in Morocco . *Rev. Med. Vet.* 153,189-196.

Estrada Pena A Bouattour A. Camicas JL. Walker AR. 2004. Ticks of domestic animals in the medeteranean region. A guide to identification of species. University of Zaragoza Spain ICTTD. 1-129.

Euzeby J. 1980. Babésiose des bovins in :protozoologie médicale comparée coll. Fondation Rhône mérieux (Ed), Lyon, vol III. Fasc II, 1-52.

Euzeby 1984, les parasitoses humaines d'origine animale, edition flammarion, paris, p 324.

Euzeby J. Bourdoiseau G. et Chauve C. M.(2005). Dictionnaire de parasitologie médicale et vétérinaire. P 375.

Figueroa f et Camus J. 2003. Babésiose. In P.C. Levèvre, j. blancou, R. Chermette (coordinateurs). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. TEC et Doc, EM international, Paris, pp. 1569-1579.

E.J. Flach, H. Ouhelli, D. Waddington, M. Oudich et R.L. Spooner (1995) Factors influencing the transmission of tropical theileriosis (*Theileria annulata* infection in cattle) in Morocco. Vet. Parasit., **59**, 177-188.

Georges K. Laria G. L. Kiili A. Greco A. Jonsejan F. sparagano O. 2001. Detection of haemoparasites in cattle by reverse line blot hybridisation with note on the distribution of ticks in Sicily. Vet. Parasit . **99**. 273-286.

Gharbi, 2006 Vaccination contre la theilériose tropicale en Tunisie (*Theileria annulata*) : analyse économique et essai d'immunisation par ADN

Glass E.J. 2001. The balance between protective immunity and pathogenesis in tropical theileriosis: what we need to know to design effective vaccines for the future. Res Vet Sci., **70**: 71-5.

Gubbels G., Devos A., Van Der Weide M., Viseras J., Schouls L., Devries E. & Jongejan F. (1999). Simultaneous detection of bovine *Theileria* and *Babesia* species by reverse line blot hybridisation. *J. Clin. Microb.*, **37**, 1782-1789.

Grandean D., Beugnet F., Fontbonne A., Pierson P., Fayet G., Poulet H. (2001) Guide pratique des maladies en élevage canin Edition Anima publishing, pp. 187-191

Irvin A.D., Morrisson W.I. 1987. Immunopathology, immunology and immunoprophylaxis of *Theileria* infection. In: Soulsby E.J.L. (Edit.). Immune responses in parasitic infection: Immunopathology, immunology and immunoprophylaxis. Boca Raton, Florida. Ed. CRC Press., Vol. 3, 223-273.

Jaquemin P. et Jaquemin J.L. 1980, Abrégé de parasitologie Clinique, Edition Masson, 239 p.

Jaquiet P. Dia M. L. Perie N. M. Jongejan F. Uilnberg G. and Morel P. C. 1990 The presence of *Theileria annulata* In Mauritania. Rev elev. Med Vet. Pays trop., **43**, 21-26.

Joncour G. 2003 – Rickettsioses-zoonoses et autres Arbo-bactérioses-zoonoses. Restitution des données (1999-2003). In : Rickettsioses-zoonoses et autres arbo-bactérioses-zoonoses, 11-12 sept 2003, Ploufragan. I.S.P.A.I.A. Zoopôle Saint-Brieuc – Ploufragan. 58-100.

- Kaufmann J 1996. Parasitic infections of domestic animals : A diagnostic manual. Editor Birkhauser. Berlin. 61-72.
- Lawrence J.A. 1979. the differential diagnosis of bovine Theileriosis of South Africa. J. S. Afr. Vet. Med. Assoc. 50.p 311-313.
- Levine N. D. 1988. The proyozoan phylum apicomplexa. CRC press Boca Raton. Vol. II et III.
- Liz J.S. 2003 *A. phagocytophilum* : infections chez les tiques *Ixodes ricinus* et les animaux réservoirs en Suisse. In : Rickettsioses-zoonoses et autres arbo-bactérioses-zoonoses, 11-12 sept 2003, Ploufragan. I.S.P.A.I.A. Zoopôle Saint-Brieuc – Ploufragan. 37-41.
- Manuel terrestre de l'OIE 2005. Chapitre 2. 3. 11. P581-582
- Mehlhorn H et Schein E 1984. The piroplams: Life cycle and sexual stages. Adv. Parasitol., 23: 37-103.
- Mehlhorn H et Walldorf V. (1988). Life cycles. In: parasitology in focus, Edition Mehlhorn H, Springer verlog, berlin, Germany. 1- 147, 924p
- Morel P. C. (2000). Maladies a tiques du bétail en Afrique. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Editions médicales nationales. Editions Tec et Doc Lavoisier. Paris. pp 519-574.
- Nichani A.K., Campbell J.D.M., Glass E.J., Graham S.P., Craigmile S.C., Brown C.G.D., Spooner R.L. 2003. Characterization of efferent lymph cells and their function following immunization of cattle with an allogenic *Theileria annulata* infected cell line. Vet Immunol. Immunopathol. 93: 39-49.
- Omer OH EL Malik KH Magzoub M Mahmoud Haroun EM Hawas A. Omar HM. 2003. Biochemical profiles Friesan Cattle Naturally infected with *Theileria annulata* in Saudi Arabia. Vet. Preventive Med. 27, 15 – 25.
- Ouhelli H. (1991)-research on the control of tropical theileriosis in morocco. In : Singh D.K & Varshney B.C (Eds), Proc. 2<sup>nd</sup> EEC Workshop on Tropical teileriosis, Anand, India.
- Pérez-Eid C., Gilot B. 1998 – Les tiques : cycles, habitats, hôtes, rôle pathogène, lutte. Médecine et maladies infectieuses. 28 , n° spécial ; 335-343.

- Perry B. D., Randol T. F. improving assessment of the economic impact of parasitic diseases and their control in production animals. *Vet. parasitol.* 84: 145-168.
- Preston P.M., Hall F.R., Glass E.J., Campel J.D.M., Darghouth M.A., Ahmed J.D., Shiels B.R., Spooner R.L., Jongejan F., Brown C.G.D. 1999. Innate and adoptive immune response cooperate to protect cattle against *Theileria annulata*. *Parasitol. Today*, 15, 7 : 268 – 274.
- Richardson J.O., Forsyth L.M.G., Brown C.G.D., Preston P.M. 1998. Nitric oxide causes the macroschizonts of *Theileria annulata* to disappear and host cells to become apoptotic. *Vet. Res. Communication*, 22 : 31-45.
- Robinson PM. 1982. *Theileriosis annulata* and its transmission-a review. *Trop. Anim. Health Prod.*, 14 : 3-12.
- Sahibi H., Rhalem A. 2007. Tiques et maladies transmises par les tiques chez les bovins au Maroc Bulletin mensuel de liaison et d'information du PNTTA. MADER/DERD N°151 Avril 2007
- Salih DA. Hassan SM &El Hussein AM. 2007. Comparaison among two serological tests and microscopic examination For the detection of *Theileria annulata* in cattle in Northern Sudan. *Preventive Vet. Med.* 81, 323 – 326.
- Sergent E., Donatien A., Parrot L., Lestoquard F. 1945. Etude des piroplasmoses bovines. Ed. Institut Pasteur d'Algérie. 816 pp
- Tait A., Hall R. 1990. *Theileria annulata*: control measures, diagnosis and the potential use of subunit vaccines. *Rev. Sci. Tech.*, 9 (2): 387-403.
- Uilenberg G (1981). *Theileria* species of domestic livestock. In : advances in the control of theileriosis. A. D. Irvin, M. P. Cunningham & A. D. Young (Eds). Proc. Martinus Nijhoff. The Hague, 4-37.
- Uilenberg G. (1976). Tick borne diseases and their vectors. *Epizootiology of tick-borne diseases. World Anim. Rev.* 17: 8-15.
- Young A. S. 1992. Development of *Theileria*. The epidemiology of theileriosis in Africa. Academic Press, San Diego, USA, 131-154.