

LA REPUBLIQUE ALGERI



417THV-2

ET POPULAIRE

LE MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université SAAD DAHLEB DE Blida
Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des sciences vétérinaires
Projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de
Docteur Vétérinaire

THÈME

Etude clinique de la theilériose tropicale à
***Theileria annulata* durant la saison estivale dans la**
wilaya de Tizi Ouzou

Réalisé par :

M^r: HAMMAZ Zoheir.

M^r: BOUNAKAR Rachid.

Encadrés par :

M^r: ZIAM H.

Jury composé de:

Président: R .NEBRI

Maître assistant A. (USDB)

Examineurs:

Examineur 1 : S .BETTAHAR

Maître assistant A. (USDB)

Examineur 2 : K .SAIDANI

Maître assistant A. (USDB)

Promoteur: H.ZIAM

Maître assistant A. (USDB)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2009/2010

Remerciement

Au terme de cette modeste étude, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos vifs remerciements à Dr ZIAM Hocine (notre promoteur) pour avoir contribué à l'élaboration de cette présente thèse.

Nous remercions également, le président Mr NEBRI Rachid qui nous a fait honneur d'accepter de juger ce modeste travail.

Aussi, nous nous permettons d'exprimer tout notre respect aux membres de jury qui nous ont fait l'honneur d'apprécier ce travail, M^{me} BETTAHAR Samia et Mr SAIDANI Khellaf.

Enfin nous tenons à remercier le Dr ADDI Ahcene, Dr KALEM Amar et Dr CHIKHI Rachid de nous avoir supportés tout au long de la période d'étude.

Merci...

BOUNAKAR R

HAMMAZ Z

Dédicace

À 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, soutenus sans réserve, aimé sans compter, ces personnes à qui notre bonheur devient le leur, à qui un malheur en nous, en eux se transforme en pleur.

Spécialement mes cher parents, mon frère et ma sœur et à toute ma famille.

À mes amis et amies

À mes copains de chambre Aziz, Salem et Mahmoud

À mon binôme Rachid et sa famille

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

HAMMAZ Z

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À la femme exemplaire, ma mère qui a tant souffert pour moi. A mon défunt père
que dieu l'accueil dans son vaste paradis.

À mes frères karim et Achour.

À mes sœurs Souad, Fazia, Leila.

À la chère Sabrina et toute sa famille.

À mon binôme Zoheir ainsi qu'à toute sa famille.

À mes amis vétérinaires : Salem, Aziz.

À mes amis : Mahmoud, Rachid (toubib) et Mokran.

RACHID

Résumé

Une étude a été conduite pour évaluer l'impacte de la theilériose tropicale à *Theileria annulata* sur la santé bovine dans la wilaya de Tizi Ouzou. Trente trois 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. Parallèlement, des prélèvements de sang ont été effectués sur tube EDTA et acheminés vers un laboratoire d'analyse médical pour l'établissement d'un hémogramme. Dans ce travail, les investigations épidémiologiques, ont concerné un portage de piroplasmose chez les bovins dans les régions à antécédent de piroplasmoses et favorables au développement du vecteur. Les résultats de cette étude montrent que les principaux symptômes enregistrés sont l'ictère avec un taux de 100%, l'hyperthermie 93,93%, l'anémie 90,90%, et l'hémoglobinurie 54,54%. Les races exotiques, 75,75%, et les femelles laitières 93,93% étaient plus sensibles à la theilériose tropicale que les races locales et les bovins du sexe mâle 6,06%. Les vaches âgées entre 3 et 6 ans 42,42% sont beaucoup plus sensibles à la theilériose tropicale que les jeunes animaux et ceux âgés entre 6 ans et plus. L'examen microscopique nous a permis de mettre en évidence 04 espèces de protozoaires *Theileria annulata* avec un taux de 57,89%. *Theileria spp* et *Anaplasma marginale* ont été identifiés à un taux de 5,26% chacune et enfin, les infections mixtes avec un taux de 31,97%. Cette pathologie a évolué durant la saison d'activité du vecteur de Juin à Septembre avec un pic en Juillet. La fréquence de la theilériose tropicale dans les terres basses et les dépressions des rivières est plus élevée que dans les régions montagneuses.

LISTE DES ABREVIATIONS

C°. Degré Celsius.

%. Pourcent.

cell/mm³. Cellules par millimètre cube.

CCMH. Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine.

CMH. Concentration moyenne en hémoglobine.

DSSA. Direction des statistiques des systèmes agricoles.

€. Euro

EDTA. Ethylène diamine tétra-acétique.

Fe²⁺. Ion du Fer.

FNS. Formule et Numération Sanguine.

g/dl. gramme par décilitre

H. *Hyalomma*.

h. heures

HGB. Hémoglobine.

HCT. Hématocrite.

IV. Intraveineuse.

Kg. Kilogramme.

Km². Kilomètre carré.

mg. milligramme.

ml. millilitre.

mm. millimètre.

PLT. Plaquettes.

T. *Theileria*.

VGM. Volume globulaire moyen.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cycle évolutif de <i>Theileria annulata</i> chez le bovin.....	5
Figure 2 : Cycle évolutif de <i>Theileria annulata</i> chez la tique.....	7
Figure 3 : Fiche d'identification du frottis sanguin.....	23
Figure 4 : Carte géographique montrant les différentes communes de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	25
Figure 5 : Fréquence d'apparition des différents symptômes cliniques chez les animaux malades	28
Figure 6 : Influence de la race sur l'infestation par <i>Theileria annulata</i>	29
Figure 7 : Influence du sexe sur l'infestation par <i>Theileria annulata</i>	30
Figure 8 : Influence de l'âge sur l'infestation par <i>Theileria annulata</i>	31
Figure 9 : Distribution de la theilériose durant les mois d'étude.....	32
Figure 10 : Prévalence des différents protozoaires responsables des piroplasmoses bovines.....	33
Figure 11 : Prévalence des infections mixtes.....	33
Figure 12 : Prévalence des différents protozoaires	34

LISTE DES PHOTOS

- Photo 1 :** *Theileria annulata* (Voir annexes)
- Photo 2 :** Les artéfacts (Voir annexes)
- Photo 3 :** *Anaplasma marginale*..... (Voir annexes)
- Photo 4 :**Macroschizone (Voir annexes)
- Photo 5 :** Macroschizonte (Voir annexes)
- Photo 6 :** Microschizontes..... (Voir annexes)
- Photo 7 :** *Babesia bovis* (Voir annexes)
- Photo 8 :** *Theileria annulata* (Voir annexes)

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Position taxonomique des <i>Theileria</i>	3
Tableau 2 : Principales espèces des theiléria et leur vecteur.....	3
Tableau 3 : Paramètre hématologique physiologiques des bovins.....	10
Tableau 4 : Valeurs physiologiques du taux des différents leucocytes.....	11
Tableau 5 : Diagnostic différentiel de la theilériose tropicale.....	19
Tableau 6 : Les principales molécules utilisées pour le traitement et la prévention contre la theilériose.....	20
Tableau 7 : Nombre et âge des animaux concerné par l'enquête.....	27

Tableau des matières

Partie bibliographique

Introduction	1
I. Historique et synonymie	1
I.1. Historique.....	1
I.2. synonymie.....	2
II. Etude du parasite	2
II.1. critères de classification.....	2
II.2. Taxonomie.....	2
II.3. principales espèces de Theileria et leurs vecteurs.....	3
II.4. cycle évolutif.....	3
II.4.1. chez l'hôte vertébré.....	3
II.4.1.1 Etape de développement leucocytaire.....	3
II.4.1.2 Etape de développement érythrocytaire.....	4
II.4.2 chez le vecteur.....	4
III. Etude du vecteur	5
III.1. Taxonomie.....	5
III.2. Biologie.....	5
III.3. cycle évolutif.....	6
IV. Hématologie	8
IV.1. Rappel physiologique.....	8
IV.1.1 le plasma sanguin.....	8
IV.1.2. cellule sanguine.....	8
IV.1.2.1. Globules rouges.....	8
IV.1.2.1.1. Hémoglobine.....	8
IV.1.2.2. globules blancs.....	9
IV.1.2.3. plaquettes sanguines.....	9
IV.2. Paramètres hématologiques physiologiques des bovins.....	9
IV.2.1. volet érythrocytaire et plaquettaire.....	9
IV.2.2. volet leucocytaire.....	11
IV.3. L'ictère hémolytique.....	11
V. Epizootiologie de la theilériose tropicale des bovins	12
V.1. Epizootiologie descriptive.....	12
V.1.1. Répartition et évolution dans le temps.....	12
V.1.2. Impact économique.....	12
V.2. Epizootiologie analytique.....	12
V.2.1. Source du parasite.....	12
V.2.2. Modalités de transmission.....	13
V.2.3. Facteurs de réceptivité.....	13
V.2.3.1. Facteurs intrinsèques.....	13
V.2.3.2. Facteurs extrinsèques.....	14

VI. Etude clinique de la theilériose tropicale.....	14
VI.1. Pathogénie.....	14
VI.1.1. Action leucomitogène.....	14
VI.1.2. Action antigénique.....	15
VI.2. Symptômes.....	15
VI.3. Lésions.....	16
VI.4. Diagnostic.....	17
VI.4.1. Epizootio-clinique.....	17
VI.4.2. Parasitologique.....	17
VI.4.2.1. Etalement sanguin coloré au giemsa.....	18
VI.4.2.2. Etalement de lymphé coloré au giemsa.....	18
VI.4.2.3. calque d'organes.....	18
VI.4.3. Hématologique.....	18
VI.4.4. Diagnostic différentiel.....	18
VII. Traitement.....	19
VII.1. Traitement theiléricide.....	19
VII.2. Traitement symptomatique.....	20
VIII. Prophylaxie.....	21
VIII.1. Prophylaxie sanitaire.....	21
VIII.2. Prophylaxie médicale.....	21
VIII.2.1. Chimio-prévention.....	21

Partie expérimentale

Objectifs	22
I. Etude clinique de la theilériose tropicale des bovins.....	22
I.1. Matériel et méthode.....	22
I.2. Présentation de la région d'étude.....	23
I.2.1. situation géographique.....	23
I.2.2. Climat.....	24
I.2.3. Effectif bovin.....	24
I.3. Animaux d'étude.....	26
I.4. Identification des animaux suspectés de theilériose.....	26
I.5. Confection et coloration du frottis.....	26
I.6. Prélèvements sanguins.....	26
II. Identification d'animaux porteurs de piroplasmose.....	27
Résultats et discussion	28
Conclusion	35
Recommandations	36

Etude bibliographique

Introduction

La theilériose tropicale des bovins est une affection causée par un sporozoaire du genre *Theileria*, obligatoirement transmis par des tiques après évolutions cycliques. La maladie est caractérisée par une perturbation fonctionnelle du système lymphatique, dont le tableau clinique se caractérise par une hyperthermie et une adénite généralisée. (Morel, 2000). L'intérêt que suscite cette pathologie est sans aucun doute lié à son importance économique. Celle-ci est caractérisée par un taux de morbidité élevée ayant une répercussion négative sur la production laitière et de viande. A cette perte sèche s'ajoute les dépenses occasionnées par le traitement et les frais vétérinaires avec en fin d'évolution la mortalité des meilleurs individus (Aribia et Hamzaoui, 2005).

Notre étude a porté sur le diagnostic clinique et para clinique des cas suspects de theilériose tropicale bovine dans la wilaya de Tizi Ouzou en pleine saison d'activité du vecteur.

Notre travail consiste aussi à mener une enquête épidémiologique sur les piroplasmoses bovines par identification des animaux porteurs.

I. Historique et synonymie

I.1. Historique

Il est reconnu que la première description de parasites appartenants au genre *Theileria* a été effectuée en Afrique du Sud par Koch en 1898 (Koch R, 1898). En 1904, Lounsbury, démontre la transmission d'un 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*, qui avait une distribution géographique très différente des *Theileria* jusque là décrite (Dschunkowsky E et Luhs J 1904). 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*. (Bettencourt et al.1907). En Algérie l'équipe de Sergent réalise entre les années 1915-1945 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 détritum*, 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 (Sergent et al. 1945).

I.2. Synonymie

Cette parasitose admet plusieurs appellations ; elle est connue par nos éleveurs sous le vernaculaire de « bousséffair lekhel » ou « saouragh afouham », transcription : jaunisse noire ; jaunisse : du fait qu'elle soit caractérisée parfois par un ictère flamboyant, noire ; en dialecte courant, cela signifie « désespoir » puisque cette maladie cause de nombreuses mortalités malgré l'intervention du vétérinaire. « Fièvre méditerranéenne » ou « theilériose méditerranéenne », theilériose bovine d'Afrique du nord, theilériose bovine maligne. Cependant, l'appellation spécifique en usage chez les auteurs anglo-saxon, tropical theileriosis, ou theilériose tropicale, serait la plus correcte, raison pour laquelle nous l'utilisons ici.

II. Etude du parasite

T. annulata est l'agent direct, responsable de la theilériose tropicale spécifique aux bovins et est transmise par des tiques du genre *Hyalomma*. (Gharbi, 2006).

II.1. Critères de classification

Ce sont des parasites caractérisés par des formes parasitaires endo-érythrocytaires et endo-leucocytaires. L'identification des différentes espèces porte sur des critères morphologiques qui sont : les dimensions, le polymorphisme et la proportion des différentes formes (Morel, 2000 ; Darghouth et al. 2003) ceux-ci sont applicables aux gamétocytes ou mérozoites endoglobulaires (Euzéby et al. 2005).

Dans les hématies des animaux malades on peut trouver deux formes :

- ⇒ Formes annulaires ovulaire, à noyau punctiforme ou en croissant, disposé en chaton de bague et très coloré au rouge par le Giemsa.
- ⇒ Formes bacillaires, en forme de clous et capables de se multiplier dans les hématies pour donner quatre éléments à dispositions cruciformes, schizogonies électivement dans les lymphocytes B et les monocytes (Euzéby et al. 2005).

II.2. Taxonomie

Depuis la redécouverte de leur cycle sexué par Schein et al en 1975, les piroplasmes ont réintégré la classe des *sporozoa*.

Parmi les protozoaires, la position taxonomique actuelle des *Theileria* est la suivante (Levin 1988, Darghouth et al. 2003).

Tableau 1 : Position taxonomique des *Theileria* (Levin 1988).

Position taxonomique	Nom
Phylum	<i>Apicomplexa</i>
Classe	<i>Sporozoasida</i>
Ordre	<i>Eucoccidiorida</i>
Sous-ordre	<i>Piroplasmorina</i>
Famille	<i>Theileriidae</i>
Genre	<i>Theileria</i>

II.3. Principales espèces de *Theileria* et leurs vecteurs

Le tableau 2 montre les espèces de *Theileria*, leurs vecteurs ainsi que la pathogénie.

Tableau 2 : Principales espèces des *Theileria* et leur vecteur (Uilenberg, 1981, Young, 1992).

Hôte	Espèce	Vecteur	Pathogénie
Bovin	<i>T. annulata</i>	<i>Hyalomma detritum detritum</i>	Elevée
		<i>H. Lusitanicum, H. dromedarii</i>	
		<i>H. anatolicum anatolicum, H. excavatum</i>	
	<i>T. buffeli</i>	<i>Hm. punctata, Hm. longicornis, Amblyomma, Dermacentor</i>	Faible

T: *Theileria*,

H: *Hyalomma*,

Hm: *Haemaphysalis*

II.4. Cycle évolutif

Le cycle biologique est de type dihéteroène (Sergent et al. 1945). Il comporte une première phase sporogonique et gamétogonique qui se déroule chez la tique vectrice, *H. detritum*, et une deuxième phase schizogonique qui se développe, chez l'hôte bovin.

II.4.1. Chez l'hôte vertébré

II.4.1.1. Etape de développement leucocytaire

La tique adulte *H. detritum* inocule les sporozoïtes de *T. annulata* au bovin lors du repas sanguin. En quelques minutes, ces sporozoïtes infectent activement les leucocytes mononucléés, macrophages, monocytes, et secondairement des lymphocytes B (Spoonner et al. 1989) où ils évoluent en trophozoïtes. Les cellules infectées présentent des analogies avec des cellules tumorales. En effet, les trophozoïtes se transforment en macroschizontes multinucléés qui se multiplient en induisant une division synchrone des leucocytes grâce à un effet leucomitogène (Preston et al. 1999). Il s'ensuit alors une prolifération de clones parasites qui envahissent les noeuds lymphatiques drainant le lieu de morsure de la tique. Après infection des leucocytes, les trophozoïtes commencent la multiplication schizogonique pour donner lieu à des

macroschizontes qui éclatent et libèrent les macromérozoïtes qui vont à leur tour parasiter d'autres leucocytes où aura lieu la schizogonie de deuxième génération. Cette dernière, aboutira à des microschizontes dont l'éclatement donnera naissance aux micromérozoïtes.

II.4.1.2. Etape de développement Erythrocytaire

Les micromérozoïtes pénètrent activement dans les globules rouges et apparaissent sous la forme de petits éléments ayant entrepris une division en quatre pour donner naissance à des formations en croix de Malt (tétrade). La division en quatre a été observée dans toutes les espèces de *Theileria*, ce qui témoigne de l'existence d'une multiplication végétative à l'intérieur des érythrocytes.

II.4.2. Chez le vecteur

La tique vectrice s'infeste par ingestion des gamétocytes au cours du repas sanguin sur un bovin infecté. Au niveau du tube digestif de la tique, les gamétocytes sont libérés et entreprennent une différenciation sexuelle donnant naissance à des microgamétocytes (gamètes mâles) et macrogamétocytes (gamètes femelles). La fusion de ces derniers aboutit à la formation du zygote, qui par la suite se transforme en Kinètes mobiles (ookinètes) qui envahissent plusieurs tissus de la tique en particulier les acini salivaires. A la suite d'une mue, chez la tique adulte les ookinètes se transforment en sporoblastes ; dès le début du repas sanguin de la tique sur un autre bovin, les sporoblastes se développent et libèrent des milliers de sporozoïtes dans le flux salivaire 2 à 3 jours après fixation. (Darghouth et al.2003 ; Euzéby, 2005).

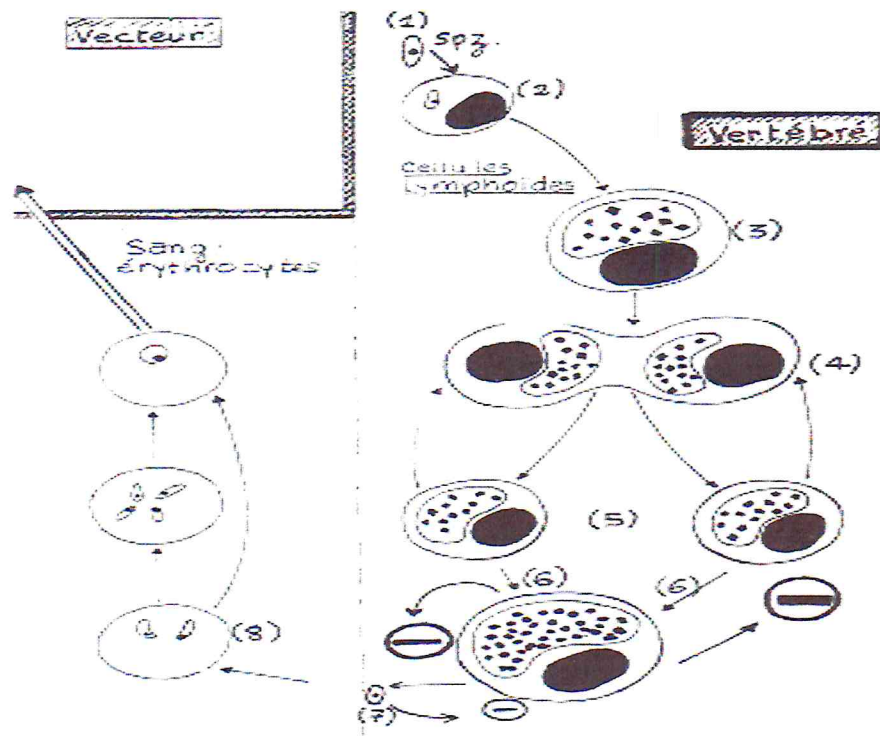


Figure 1: Cycle de *Theileria annulata* chez le bovin. (Euzéby, 1990)

- | | | |
|---|---------------------------|-----------------|
| 1- Sporozoïte, | 2- Lymphocyte, | 3- Schizogonie, |
| 4- effet mitogène | 5- Immunoblastes, | |
| 6- Formation de mérozoïtes, 7- sortie des mérozoïtes, | 8- Infection des hématies | |

III. Etude du vecteur

III.1. Taxonomie

Les tiques sont des arthropodes appartenant à la classe des arachnides et la sous classe des acariens, celles qui transmettent *T. annulata* aux bovins sont des tiques dures appartenant au sous ordre des Ixodina. Il s'agit du genre *Hyalomma* qui est le vecteur principal de la maladie dont plusieurs espèces transmettent *T. annulata* (Morel, 2000). En Afrique du nord, *T. annulata* est transmise par *Hyalomma detritum* (Sergent al. 1928) et *Hyalomma dromedarii* (Jacquet et al. 1995).

III.2. Biologie

Les ixodina se présentent sous quatre types morphologiques correspondant aux stases évolutives séparées par deux 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 première mue de la larve (stase1 pré- imaginal, pré-imago 1), donne une nymphe (stase 2 pré- imaginale, pré-imago 2), puis l'adulte (stase3 imaginale, imago 3) après une deuxième mue (Barré, 2003).

III.3. Cycle évolutif

Les tiques du genre *Hyalomma* sont les plus xérophiles parmi tous les Ixodidés : une saison sèche est une nécessité pour cette espèce (Morel, 1995). Le cycle de *H. detritum detritum* est diphasique ; il fait intervenir deux phases de gorgement sur deux bovins différents (Walker et al. 2003). Les adultes sont actifs à partir du mois de juin jusqu'à fin août, la tique male cherche la femelle sous l'influence d'une substance produite par des glandes fovéales de la femelle, puis la fécondation aura lieu sur l'hôte (Barré, 2003). Les adultes vont se gorger sur un bovin pendant en moyenne 12 jours (Bouattour, 1996). Les adultes se détachent, tombent sur le sol : la femelle gagne un endroit abrité pour pondre des œufs, les males peuvent changer d'hôte (Hoogstraal, 1956). A partir du mois de septembre, les larves apparaissent, les juvéniles (larves et nymphes) se gorgent sur les bovins de septembre à novembre, la larve mue en nymphe qui prend son repas sanguin sur le même animal. La durée totale de cette phase est de 16 jours en moyenne (Bouattour, 1996, Bouattour et al. 1999). En hiver, les nymphes gorgées effectuent une diapause dans les gîtes offerts par les locaux d'élevages qui sont les plus chauds et les plus exposés au soleil. Les adultes apparaissent l'été suivants.

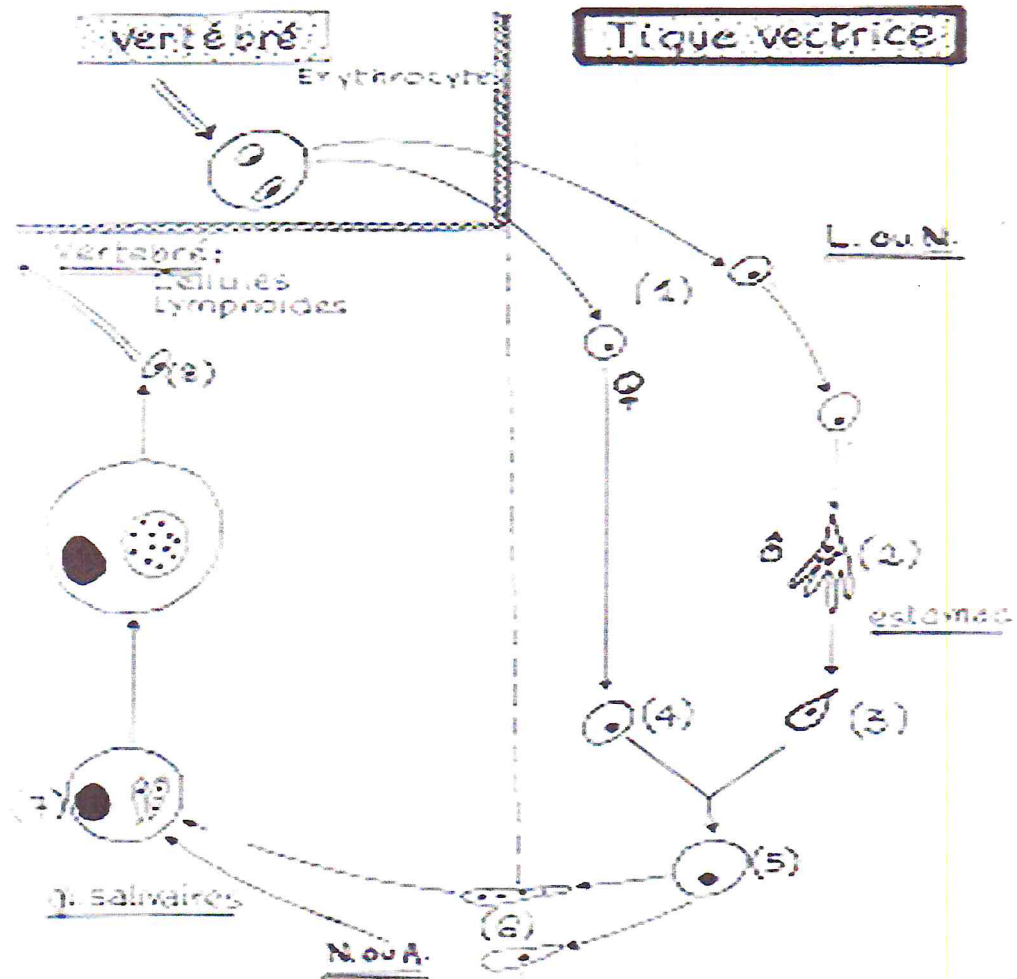


Figure. 2 : Cycle de *Theileria annulata* chez la tique. (Euzéby, 1990)

1- Gamétocytes
gamète

4- Macrogamète

7- infestation des glandes salivaires

N : nymphe

2- Micro-gamétocyte

5- Zygote

8- Sporozoite

A : adulte

3- Micro-

6- Kinètes

IV. Hématologie

IV.1. Rappel physiologique

Le sang est constitué d'un certain nombre de cellules en suspension dans un milieu liquide le plasma (Wheater et al. 1979). Les éléments cellulaires sont aussi appelés éléments figurés du sang ; ils comprennent des globules rouges ou hématies, globules blancs ou leucocytes et des éléments beaucoup plus petits les plaquettes sanguines ou thrombocytes. (Roger Caratini, 1976).

IV.1.1. Le plasma sanguin

Le plasma est une solution aqueuse d'acides inorganiques qui est constamment l'objet d'échanges avec les milieux extracellulaires des différents tissus. Le plasma contient également des protéines. Les principales protéines plasmatiques, étant l'albumine, les globulines et les fibrinogènes (Wheater et al. 1979)

IV.1.2. Cellules sanguines

IV.1.2.1. Globules rouges

L'érythrocyte est particulièrement adapté à sa fonction principale; le transport d'oxygène et de gaz carbonique. L'érythrocyte naît de précurseurs intra médullaire, processus appelé hématopoïèse. Pendant sa différenciation, des quantités importantes de pigments respiratoires riches en fer, l'hémoglobine, sont synthétisées. Les érythrocytes âgés (moyenne 120 jours) sont captés et détruit par la rate et le foie. (Wheater et al. 1979).

IV.1.2.1.1. Hémoglobine

Principal pigment du sang, assurant le transport de l'oxygène, et présent chez un très grand nombre d'animaux. L'hémoglobine est la protéine majoritaire des globules rouges. Elle transporte l'oxygène vers les cellules de l'organisme. Chaque chaîne d'hémoglobine est elle-même constituée d'une partie protéique, la globine, et d'une partie non protéique, l'hème, qui renferme un atome de fer. Ferreux (Fe^{2+}) dont le rôle est la fixation de l'oxygène (on dit que l'oxygène est le ligand du fer). (Wajcman, 1980, Perutz, 1998).

IV.1.2.2. Globules blancs

La lignée blanche comporte cinq variétés cellulaires qui se subdivisent en deux grandes classes; les granulocytes ou polynucléaires (Neutrophiles, Basophile et Eosinophiles) et agranulocytes ou mononucléaires (Lymphocytes et monocytes). Les leucocytes participent activement aux défenses de l'organisme contre les agressions extérieures. Les granulocytes et monocytes ont un grand pouvoir de phagocytose et absorbent des micro-organismes, des débris cellulaires et diverses substances de façon spécifique; cette activité peut être accrue et dirigée par des réponses immunitaires. Les monocytes et neutrophiles sont les phagocytes les plus actifs, en raison de leur taille relative ils sont souvent appelés respectivement macrophage et microphages (Wheater et al. 1979).

IV.1.2.3. Plaquettes sanguines

Les plaquettes sanguines jouent un grand rôle dans l'hémostase. Elles agissent de deux manières différentes : d'une part dans les tissus normaux, elles s'agrègent pour colmater les petites lésions qui se forment continuellement dans la paroi des petits vaisseaux sanguins. En cas de blessures vasculaires, elles contribuent à la formation et à la rétraction du caillot et sécrètent une substance appelée sérotonine qui réduit le courant sanguin par vasoconstriction des vaisseaux lésés (Wheater et al. 1979).

IV.2. Paramètres hématologiques

IV.2.1. Volet érythrocytaire et plaquettaire

a) L'hématocrite (Ht)

Correspond au rapport du volume des érythrocytes sur le volume sanguin total. L'hématocrite s'exprime en pourcentage (Rosenberger, 1979).

b) La numération globulaire (NG)

Correspond au nombre de globules rouges en millions par millimètre cube (mm^3) de sang.

c) Le taux d'hémoglobine (Hb)

Correspond à la quantité d'hémoglobine en gramme par décilitre (g/dl) de sang. Cette valeur permet de confirmer une anémie (Rosenberger, 1979). L'hématocrite, la numération

globulaire et taux d'hémoglobine sont tris paramètres qui, s'ils sont inférieurs aux valeurs physiologiques, permettent de confirmer une anémie (Poircuitte, 1979).

d) Le volume globulaire moyen (VGM)

Cette valeur permet de subdiviser les anémies en normocytaire, microcytaire et macrocytaire (Rosenberger, 1979).

e) La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH)

Cette valeurs permet de différencier les anémies normochromes et hypochromes (Rosenberger, 1979).

f) Le taux de réticulocytes

Les réticulocytes sont des globules rouges immatures. Ce taux s'exprime en pourcentage (Jain, 1986).

g) La numération plaquettaire

Correspond au nombre de plaquettes en milliers par mm^3 de sang. Leur variation peut permettre de juger d'un trouble de l'hémostase primaire (Fau, 1985).

*** Tableau 3 : hémogramme des bovins (Jain, 1986)**

	Bovin adulte	Veau de 3 à 16 semaines
Hématocrite (%)	35	32,1 à 39,7
Numération globulaire ($10^6/\text{mm}^3$)	7	8,5 à 10,5
Hémoglobine (g/dl)	11	9,7 à 12,7
Volume globulaire moyen (mm^3)	52	34,6 à 41
Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (%)	31	28,4 à 34
Taux de réticulocytes (%)	0	0
Numération plaquettaire ($10^3/\text{mm}^3$)	500	500

Les paramètres hématologiques physiologiques d'un bovin doivent toujours être interprétés avec précaution. En effet ils sont facilement influencés par des critères d'ordre physiologiques ou liés à la technique de laboratoire. Ainsi, l'activité musculaire, l'alimentation et l'abreuvement, la gestion et la parturition, l'altitude et l'âge de l'animal prélevé sont autant de facteurs influençant l'hémogramme des bovins. (Jain, 1986 ; Poircuitte, 1979).

V. Epizootiologie de la theilériose tropicale des bovins

V.1. Epizootiologie descriptive

V.1.1. Réparation et évolution dans le temps

La theilériose tropicale des bovins est une maladie qui évolue durant la période chaude, c'est d'ailleurs la maladie estivale des bovins par excellence. La saisonnalité de la maladie est en relation avec la dynamique d'activité du vecteur. 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.1.2. Impact économique

La theilériose tropicale est une maladie d'une importance économique majeure, dont l'impact se traduit par des mortalités, le coût du traitement, le coût de la lutte et une incidence sur la production (Gharbi, 2006).

✓ **Mortalité** En l'absence de traitement, le taux de létalité peut dépasser 80% chez les races exotiques, alors qu'il varie de 0 à 20% au sein des races autochtones (El Fourji et Sornicle, 1976, Ouhelli, 1991). Selon Darghouth (2004), les pertes par mortalité seraient de 261000€ pour les cas déclarés uniquement.

✓ **Coût du traitement** Le traitement de la theilériose tropicale repose sur une molécule theilericide ; la buparvaquone dont le prix est onéreux. D'ailleurs, la thérapeutique theilericide chez un adulte a été estimée à environ 62€ soit au moins 155 000€ pour le total des cas en Tunisie (Darghouth, 2004).

✓ **Impact sur la production** Ce volet a été peu étudié. En Tunisie, M'brek (1994) a estimé au courant de cette période une perte moyenne en lait à 300 litres par vache. L'extrapolation de ces données au nombre de cas cliniques de theilériose a révélé une perte en lait estimée à 81 000€ chez les bovins malades traités (Gharbi, 2006).

V.2. Epizootiologie analytique

V.2.1. Source du parasite

Les sources directes des parasites sont représentées par les tiques adultes 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. Modalités 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. Facteurs de réceptivités

V.2.3.1. Facteurs intrinsèques

a) **Espèce** Seul les bovins sont susceptibles à la théileriose 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).

b) **Race** 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 de bovins à la theilériose tropicale est déterminée par la régulation des conséquences immuno-pathogéniques 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).

c) **L'âge** Les jeunes bovins de moins de quatre mois font une résistance contre la theilériose, il s'agit de la transmission d'anticorps maternels (colostrum), ce sont des anticorps anti-sporozoïtes. En Afrique du nord, les veaux sont moins réceptifs au cours de leur première année aux tiques *Hyalomma*, jusqu'à soixante fois moins infestés que les vaches. Ils ont, par conséquent, des faibles risques d'être infectés massivement par théiléria (Darghouth et al. 2003).

V.2.3.2. Facteurs extrinsèques

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

a) **Mode d'élevage** Du fait que la tique vecteur *H. détritum* 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.

b) **Etat 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).

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

VI. Etude clinique de la theilériose tropicale

VI.1. Pathogénie Après l'inoculation des sporozoïtes par la tique, les schizontes leucocytaires s'expriment par deux mécanismes ; une action leucomitogène et une action antigénique.

VI.1.1. Action leucomitogène

Les schizontes de *T.annulata* possèdent des propriétés de transformation qui s'accompagne d'une prolifération clonale incontrôlée et d'une expansion clonale des cellules infectées T. le comportement des cellules transformées ressemblent à celui des cellules cancéreuses. Dans certains cas, ces cellules montrent un potentiel métastatique plus important que celui des cellules de lymphosarcomes bovins. L'animal présente alors une réaction inflammatoire généralisée qui explique plusieurs symptômes (abattement, hyperthermie, congestion...). La pathogénie de la theilériose tropicale demeure actuellement mal connue. Les schizontes leucocytaires représentent très certainement le principal stade pathogène chez les bovins, notamment du fait de leur multiplication intense chez l'hôte. Par leur action

leucomitogène, les schizontes conduisent à une prolifération clonale des cellules infectées qui se trouvent disséminées dans divers organes du système des phagocytes mononucléés (Dobbelaere et Rottenberg, 2003).

VI.1.2. Action antigénique

Le stade schizonte de *T. annulata* est à l'origine de deux grands mécanismes pathogéniques :

- Activation poly clonale des cellules T notamment CD₄₊ qui bloque le montage d'une réponse immunitaire spécifique (Preston et al. 1999).
- Production de facteurs phlogogènes multiples, cytokines pro inflammatoire (Preston et al. 1999). La libération de protéines issues de la lyse des cellules infectées qui conduisent à une activation d'une part du complément par la voie alterne et d'autre part du cycle de la coagulation (Irvin et Morrison, 1987). Ces facteurs phlogogènes sont responsables de l'apparition d'un état d'inflammation généralisée et de perturbation circulatoire et de l'hémostase qui expliquent une grande partie des signes cliniques de la theilériose tropicale. Les formes érythrocytaires de *T.annulata* contribuent à cette pathogénie et notamment à l'apparition d'un état d'anémie hémolytique (Darghouth et al.2003).

VI.2. Symptômes

- ✓ Une adénite primaire précoce après une période d'incubation de 1 à 3 semaines qui correspond à la prolifération schizogonique dans les ganglions lymphatiques de la région ou s'est fait la piqûre de la tique infectante, cette adénite se produit avant l'hyperthermie (Darghouth et al. 2003).
- ✓ 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 et profonds (préscapulaires et précuraux). (Morel, 2000).
- ✓ Altération de l'état général (Darghouth et al. 2003).
- ✓ Amaigrissement et 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 à l'amaigrissement et des troubles de fonctionnement de la moelle osseuse (Morel, 2000. Darghouth et al. 2003).

✓ Les avortements et l'agalaxie apparaissent précocement chez les vaches pleines ou en lactation (Morel, 2000).

✓ Muqueuses oculaires, vaginales et buccales deviennent pales. Dans certains cas de theilériose à *T. annulata*, l'ictère peut être marqué de sub-ictériques à un ictère jaune pale 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 pulmonaires, le jetage est abondant (Morel, 2000).

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

VI.3. Lésions

A l'autopsie de bovins morts de theilériose tropicale on observe généralement :

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

✓ Les ganglions lymphatiques sont hypertrophiés, succulent, oedématisés infiltrés de leucocytes, le tissu réticulé atrophie, parfois à un point hémorragique ou à foyers nécrotiques (Morel, 2000).

✓ La rate est hypertrophiée et ferme (Morel, 2000).

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

✓ Les reins oedématisés présentent des points de nécroses à pourtour hyperhémicié, 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 avec un exsudat mousseux dans la trachée, les branches et même le nez. 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 ulcératives) (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 Peyer donnent un aspect strié (Morel, 2000).

✓ Dans le cortex cérébral en cas de formes nerveuses, s'observe une infiltration leucocytaire péri- capillaire, ainsi que des points de thromboses ou de nécroses (Morel, 2000).

VI.4. Diagnostic

Le diagnostic de la theilériose tropicale est d'abord épidémiologique-clinique. Il permet souvent de poser un diagnostic de certitude de la maladie. Compte tenu des similitudes avec plusieurs autres entités pathologiques. Ce diagnostic est également différentiel. En fin le diagnostic de certitude est apporté par le recours au laboratoire (Gharbi, 2006).

VI.4.1. Epizootio-clinique

Le diagnostic épidémiologique et clinique de la theilériose est facile dans les régions d'endémies notamment dans les formes aiguës de la maladie. Il s'agit d'un tableau clinique évoluant durant la période estivale, chez les animaux ayant été infestés par les tiques vectrices et vivantes dans des élevages ayant connu des antécédents de cas cliniques de theilériose tropicale. Les murs des étables sont crevassés ou non crépis. Néanmoins, l'absence de tique chez un animal ne doit en aucun cas motiver l'élimination de la theilériose comme hypothèse diagnostic (Gharbi, 2006). L'animal présente une triade symptomatique : un cortège fébrile, un syndrome hémolytique, une hypertrophie des nœuds lymphatiques. Généralement le motif de consultation est l'anorexie (ou l'hyporéxie) et l'agalaxie (ou l'hypogalactie). Il s'agit de signes pour lesquels tous les éleveurs sont sensibles : « la vache ne mange plus et produit moins de lait » (Gharbi, 2006).

VI.4.2. Parasitologique

C'est un diagnostic de confirmation basé sur la recherche de parasites dans un frottis sanguin de lymphes ou de calques d'organes colorés au Giemsa ou au May Grunwald Giemsa.

VI.4.2.1. Etalement sanguin coloré au Giemsa

C'est actuellement la technique de diagnostic de laboratoire la plus pratique en vue de la confirmation d'une suspicion. Elle permet la mise en évidence des formes érythrocytaires de *T. annulata* dans le sang, en moyenne à partir du 9^{ème} jour de l'infection (Gharbi et al. 2004).

VI.4.2.2. Etalement lymphatique coloré au Giemsa

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

VI-4.2.3. 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.

VI.4.3. Hématologiques

Tous les bovins infectés par *T. annulata* présentent une chute de globules rouges (GR), hémoglobine (Hb), concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) et le taux des plaquettes (PLT) par rapport aux valeurs des témoins (sains) (Omer et al, 2002). Ces différences sont statistiquement significatives. Les valeurs du volume plaquettaire moyen (MPV) chez les bovins infectés ont montré une augmentation non significative par rapport au bétail sain (Omer et al. 2002). Il y a une diminution significative dans le compte des globules blancs (GB) ainsi que dans le compte absolu de lymphocytes, éosinophiles, et de neutrophiles chez les bovins infectés par *T. annulata* comparativement aux valeurs des témoins (Omer et al. 2002).

VI.4.4. Diagnostic différentiel

Parfois le tableau clinique n'est pas pathognomonique, le diagnostic différentiel de la theilériose tropicale du bœuf est à poser avec plusieurs entités pathologiques, notamment les maladies estivales. Il s'agit des babésioses, de l'anaplasmose et l'ehrlichiose. Les éléments du diagnostic différentiel ont été consignés dans le tableau 5.

* **Tableau 5** : Diagnostic différentiel de la theilériose tropicale (Darghouth et al. 2003).

<i>Maladies</i>	<i>Agent</i>	<i>Vecteurs</i>	<i>Signes cliniques</i>
Babésiose	<i>Babesia bovis</i> <i>Babesia Bigemina</i>	<i>Boophilus annulatus</i> <i>Rhipicephalus bursa</i> <i>Boophilus annulatus</i> <i>Rhipicephalus bursa</i>	- Ictère franc - Hémoglobinurie moins importante - Urines de couleur bordeaux - Ictère - Hémoglobinurie, urines brunes café Symptôme nerveux avec excitation et abattement
Anoplasmose	<i>Anaplasma marginale</i>	Vecteurs biologiques (Ixodidés) Vecteur mécanique (diptères piqueurs)	- Anémie avec muqueuses blanc porcelaine - Atonie constante du rumen (entraîne une indigestion chronique du feuillet) - Amaigrissement prononcée
Ehrlichiose	<i>Ehrlichiose bovis</i>	<i>Amblyomma</i> <i>Rhipicephalus</i> <i>Hyalomma</i>	- Anémie plus modérée - Etat général est peu altéré - Evolution plus souvent bénigne

VII. Traitement

Jusqu'en 1975, aucun médicament spécifique de theilériose à *T. annulata* n'était disponible. La thérapie classique du paludisme (chloroquine, primaquine) est sans effet sur les theiléries.

C'est seulement à partir des années (1975-1980) que sont apparus les médicaments dotés d'une activité moyenne satisfaisante ou très bonne contre les theilérioses cliniques. (Morel, 2000).

VII.1. Traitement theiléricide

En pratique les molécules theiléricides les plus utilisées, appartiennent à la famille des Hydroxynaphthoquinones : Buparvaquone et Parvaquone (tableau 6). Ces derniers sont actives

contre les stades schizontes et erythrocytaires de *T.annulata* (Darghouth et al. 2003, Sahibi et Rhalem 2007).

Tableau 6 : les principales molécules utilisées pour le traitement et la prévention contre la theilériose (Darghouth et al. 2003).

<i>Les molécules</i>	<i>Doses curatives (mg/kg.PV)</i>	<i>Doses préventives (mg/kg.PV)</i>
Parvaquone	20 x 1 ou 10 x 2 en IM (à 48h d'intervalle)	10 à 20 en IM
Buparvaquone	1 x 5 ou 2 x 25 en IM (à 48h d'intervalle)	2,5 à 5 en IM
Halofuginone	1,2 ou 0,6 par jour x 2 jours ou 1/jours x 4 jours per os	
Tétracyclines longues action		20 en IM

Délai d'attente : Lait 2 jours, viande : 42 jours après l'injection.

VII.2. Traitement symptomatique

Il est très important à considérer avant de mettre sous traitement spécifique, il a pour but de maintenir la vitalité des grandes fonctions de l'organisme. Il comporte :

1°- le foie

- Sérum glucosé hypertonique 30-40% (500ml en IV)
- Des facteurs lipotropes tels que la Choline, la Methiosine et L'irositol. Ils sont très efficaces contre la dégénération du foie.

2°- les reins

- Faciliter l'excrétion de l'hémoglobine et maintenir l'alcalinité urinaire par l'utilisation d'une solution de glucose hypertonique associé au bicarbonate de sodium (Aribia et Hamzaoui, 2005).

3°- le système cardiovasculaire

Par des analeptiques cardio-respiratoires et par des transfusions sanguines avec du sang issu d'animaux sains ou immunisés contre la theilériose (Gazenave, 1975).

- Lors d'anémie, transfusion du sang citraté à 0,3% utilisé des médicaments antianémiques, la vitamine B₁₂ et le fer aident à lutter contre l'anémie.

- Lors de déshydratations administration de sérum physiologique ou de sérum glucosé isotonique (Euzeby 1980, Morel 2000, Darghouth et al. 2003).

Nous citerons quelques mesures d'hygiène :

- Mises des animaux à l'abri de la chaleur
- Débarrasser l'animale des tiques sur son corps

VIII. Prophylaxie

VIII. 1. Prophylaxie sanitaire

En Afrique du nord, les tiques agents de piroplasmoses sont très nombreuses, diverses espèces ont été étudiées, *Hyalomma détritum* est l'une des plus dangereuses. La lutte contre les tiques sur l'hôte vertèbre est basée sur l'emploi sur le corps d'animaux sous forme de bain ou de spray de divers composés chimiques. Parmi ces produits nous avons les organophosphorés et carbamates, coumaphos, amitrez et les pyrétroïdes (Darghouth et al. 2003).

VIII.2. Prophylaxie médicale

VIII.2.1. Chimio prévention

La chimio prévention est un moyen prophylactique ayant pour but de prévenir l'infection chez les animaux exposés aux parasites et de stériliser les porteurs chroniques. Considérant l'activité des tétracyclines pendant la phase d'incubation et au tout début de l'infection (elle bloque la formation des schizontes) ; il est utilisé dès la reprise d'activité des tiques vectrices dans les pays où elles sont nettement saisonnières (Ex : Chloretétracyclines ou Oxytétracycline, la Buparvaquone).

Partie expérimentale

Objectifs

Cette étude a été réalisée en deux phases :

Les objectifs de la première phase de notre travail consistent à réaliser une étude clinique et des examens complémentaires des cas suspects de theilériose bovine en pleine activité du vecteur dans la Wilaya de Tizi-Ouzou. L'étude consiste à effectuer des frottis sanguins à partir de la veine auriculaire, des frottis de lymphes à partir des ganglions hypertrophiés (pré scapulaires, pré crurale) et prélèvements de sang depuis la veine jugulaire appuyé par un hémogramme établi dans un laboratoire d'analyse humaine afin d'étudier les paramètres hématologiques et biochimiques concernant l'infection par *Theileria annulata*.

Les objectifs de la deuxième phase de ce travail, consistent sur l'identification de bovins cliniquement sains porteurs de piroplasmose dans les régions à antécédent de piroplasmose particulièrement la theilériose tropicale grâce à la réalisation de deux frottis sanguins au début et à fin de la saison des tiques.

I. Etude clinique de la theilériose tropicale des bovins

I.1 Matériel et méthode

Pour mener à bien cette étude, deux types de matériels ont été utilisés :

☞ Matériel de réalisation d'un frottis

- ◆ Coton et alcool pour la désinfection
- ◆ Lames porte-objet
- ◆ Lames rodées
- ◆ Aiguilles stériles pour la ponction auriculaire
- ◆ Méthanol pour la fixation du frottis
- ◆ Giemsa pour coloration
- ◆ L'eau distillée pour la dilution du colorant et le rinçage des frottis
- ◆ Papier essuie-tout
- ◆ Une étuve pour l'assèchement
- ◆ Microscope optique binoculaire
- ◆ Huile à émersion

Il faut noter que chaque frottis réalisé est accompagné d'une fiche d'identification.

• Fiche d'identification de frottis de sang bovin

- Origine de l'animal : Village *Abizar* Commune : *Timizart* Daïra *Diagnoun*
- N° d'identification : _____ Race : *Mb* Sexe : *♀* age : *4 ans*
- Type de production : VL, BE, Velle, Veau de boucherie :
- Date du prélèvement : *31/08/2009*
- Type d'élevage : Moderne, Traditionnel
- Symptômes :
- Hyperthermie, Hypertrophie ganglionnaire, Anémie, Ictère, Hémoglobinurie, Arrêt de la PI, Atonie rumenale, Constipation, Diarrhée, Troubles de l'équilibre, Troubles nerveux, Ecoulement nasale, Larmolement, Présence de tique.
- Diagnostic de suspicion : *Piroplasmose (babesiose)*
- Traitement : *Imidoxone + Mectin 3 12 + tetraocel O...*

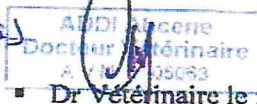


Figure3 : Fiche d'identification du frottis sanguin

☞ **Matériel pour la réalisation d'un prélèvement**

- ◆ Seringue de 5CC pour prélèvement sanguin.
- ◆ Tubes avec EDTA pour paramètres hématologiques.
- ◆ Tubes secs pour paramètres biochimiques.

I.2. Présentation de la région d'étude

I.2.1. situation géographique

La Wilaya de Tizi-Ouzou est située sur le littoral central. Elle s'étend sur une superficie de 2958Km² ce qui représente 0,13% du territoire national.

Elle est limitée par la Méditerranée au Nord, à l'Est par le massif de Yakouren, à l'Ouest par le massif Central et la montagne du Djurdjura au Sud. Elle est subdivisée en 21 Daïra et 61 Communes.

Elle présente un territoire morcelé et compartimenté, on distingue du nord au sud quatre régions physiques :

- La chaîne côtière et prolongement oriental, le massif Yakouren
- Le massif central bien délimité à l'ouest est situé entre l'oued Sébaou et la dépression de Draa-El-Mizan, Ouadhias.
- Un massif montagneux (Le Djurdjura) qui culmine à 2308m d'altitude, qui n'occupe en fait qu'une partie restreinte de la Wilaya dans sa partie méridionale.
- Les dépressions : celle du Sébaou qui aboutit à Fréha-Azazga et la seconde qui s'arrête aux abords des Ouadhias, ces deux dépressions entourent le massif central.

I.2.2. Climat La région de Tizi-Ouzou est dominée par un climat de type méditerranéen qui se caractérise par quatre saisons. Cette région se caractérise par un hiver humide et froid et un été sec et chaud. La pluviométrie entre 600 – 1000mm par an du mois d'octobre jusqu'au mois de mars.

La Wilaya de Tizi-Ouzou enregistre une température obéissant à un gradient altitudinal et l'on distingue généralement un « climat montagnard » où les températures sont moins importantes et un « climat tellin » où l'on constate les températures extrêmes. Les régions littorales sont connues pour leur climat doux et tempéré, la température annuelle moyenne est de l'ordre de 18°C sur le littoral, et 25°C dans les régions internes de la Wilaya.

I.2.3. Effectif bovin

L'effectif bovin de la Wilaya de Tizi-Ouzou au grand total est estimé à 90 908 têtes, répertoriées comme suite : 39 424 vaches laitières, 12 685 génisses, 4 488 taureaux reproducteurs, 12 908 taurillons de 12 à 18 mois, 10 874 veaux de moins de 12 mois, et 10 529 vèles (DSSA, 2009).

I.3. Animaux d'études

L'étude a été menée de juin jusqu'à septembre 2009, sur des animaux provenant de différentes fermes dans la région de Tizi-Ouzou, dont les élevages sont surtout traditionnels. Les animaux pâturent pendant le jour et rentrent à la ferme le soir. Un total de 33 bovins de différents génotypes a été soumis à l'examen clinique pour suspicion de piroplasmose.

I.4. Identification des animaux suspectés de theilériose

Durant tout l'été 2009 chacun de nous a suivi un vétérinaire praticien ayant collaboré pour la réalisation de notre démarche diagnostique quand à la maladie en question. Chaque animal suspecté de theilériose a été examiné pour répertorier les différents symptômes évocateurs de la maladie, à savoir l'hyperthermie, l'anémie, l'ictère, l'adénite, l'hémoglobinurie, l'agalaxie, l'atonie ruminale et les troubles de l'équilibres. A partir de chaque animal on réalise un frottis et prélèvement de sang pour l'étude des paramètres hématologiques et biochimiques.

I.5. Confection et coloration du frottis

Après avoir désinfectée la face externe de l'oreille, on ponctionne avec une aigüe fine à biseau long la veine auriculaire puis avec une lame rodée on récolte la première goutte de sang, on l'étale sur la lame porte-objet. Après séchage on fixe le frottis avec du méthanol pendant quatre minutes puis on le sèche. Chaque frottis est couvert par la solution de Giemsa (1 goutte de colorant pour 1 ml d'eau distillé) pendant 25mn puis rincé à l'eau (Gharbi et al. 2004). Le séchage s'effectue à 37°C dans une étuve. L'observation se fait au fort grossissement (x 100) avec l'huile à immersion.

I.6. Prélèvements sanguins

A partir de veine jugulaire avec une seringue on prélève 10ml de sang, une moitié est mise dans un tube EDTA pour l'étude des paramètres hématologiques, et l'autre moitié est mise dans un tube sec pour l'étude des paramètres biochimiques. Les tubes EDTA sont agités doucement pour homogénéiser le sang et l'EDTA. Les prélèvements sont acheminés vers le laboratoire dans les 24h qui suivent la récolte.

II. Identification d'animaux porteurs de piroplasmés

L'enquête a concerné les bovins élevés dans les zones à antécédents de theileriose.

Dans ces régions l'élevage est de type traditionnel. Pour cette enquête dix (10) élevages ont été choisis dans les différentes localités de la Wilaya de Tizi-Ouzou. La majorité de ces exploitations procèdent au pâturage dans les maquis ou dans les bois.

Les élevages étudiés ont été essentiellement à base de bovins de races améliorés : Fleckvieh, Montbéliarde, Holstein, Croisée, les animaux ont été regroupés en trois catégories, selon leur âge entre Mai et Octobre, 96 bovins ont fait l'objet de réalisation de frottis sanguins pour l'étude parasitologique.

* Tableau 7 : Nombre et âge des animaux concerné par l'enquête

<i>Localité</i>	<i>Nb d'exploitations</i>	<i>Nb de bovins examinés</i>	<i><1 an</i>	<i>1 – 2 ans</i>	<i>> 2 ans</i>
- Ouagnoun	02	26	04	08	14
- Freha	03	27	03		24
- Aghribs	04	38	01	13	24
- Timizart	01	05			05
Total	10	96	08	21	67

II. Résultats et discussion

Durant notre étude les principaux symptômes constatés sur les animaux présentés à l'examen clinique sont représentés dans la figure 5. On note que le symptôme dominant est l'ictère avec un taux de 100%, suivie de l'hyperthermie 93,93% et de l'anémie constatée chez 90,90% des sujets. Alors que 24,24% d'animaux ont présentés une adénite, en outre la fréquence de l'hémoglobinurie est de 54,54%. Les symptômes sus cités sont les principaux signes cliniques évocateurs d'une piroplasmose. Cependant ils peuvent coexister avec des signes généraux inconstants, en l'occurrence, la chute brutale de la production laitière, les signes digestifs et larmoiments et écoulements nasaux, ces derniers renforcent le diagnostic en pleine période d'activité du vecteur (Darghouth et al. 2003). Au cours de cette étude Nous avons reporté des symptômes qui sont similaires à ceux rapporté durant les études précédentes menées dans la wilaya de Tizi Ouzou (Saidi et Fritih 2006, Kacimi et Terbouche 2007, Mokrani et Ourdache 2008, Arkoun et Ouacheme 2009) et dans la wilaya de Béjaia (Idir et Idiri, 2009). Cependant la fréquence des symptômes varie d'une année à l'autre. Ceci peut s'expliqué par l'état pathologique ainsi que l'état d'infection de l'animal (soit un animal qui fait une rechute ou une nouvelle infection).

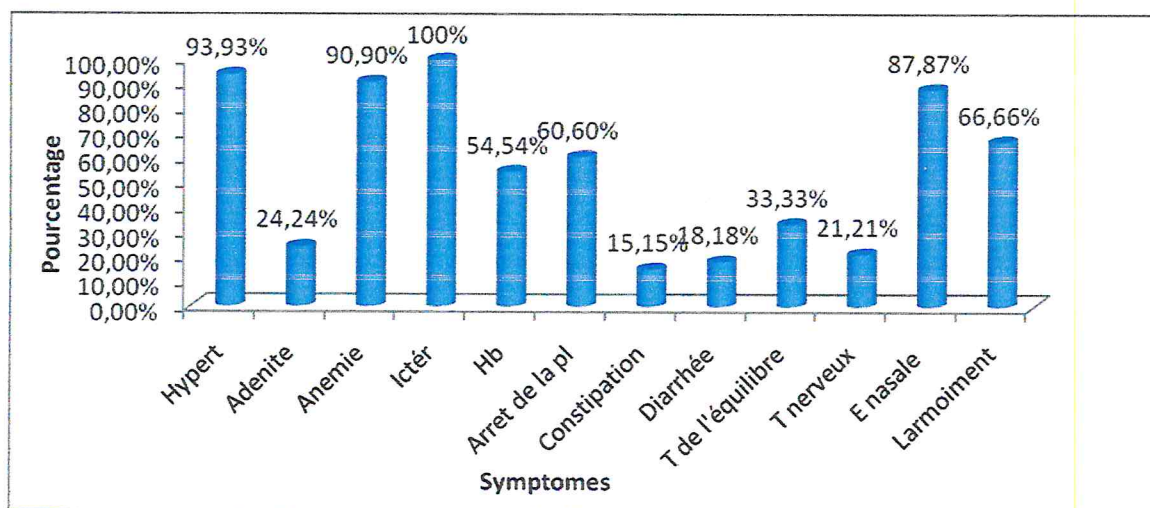


Figure 5 : Fréquence d'apparition des différents symptômes cliniques chez les animaux malades.

La figure 6 révèle clairement, la sensibilité des races exotiques importées (améliorées), avec un totale de 75,75% (Fleckvich 6,06%, Prim Holstein 21,21% et Montbéliard 48,48%), par rapport aux races locales avec 24,24%. Les résultats de la présente étude corroborent ceux rapporté lors des antérieures menées dans la wilaya de Tizi Ouzou (Saidi et Fritih 2006, Kacimi et Terbouche 2007, Mokrani et Ourdache 2008, Arkoun et Ouacheme2009), Béjaia (Idir et Idiri 2009) et dans les wilayates Annaba-El Tarf (Ziam et al. 2008). En effet, des résultats similaires ont été rapportés par les auteurs dans le pourtour de méditerranée (Gharbi, 2006, Darghouth et al. 2003, Glass, 2001) qui signalent que les races autochtones sont habituellement plus résistantes et seuls quelques sujets développent une forme atténuée de la maladie. En revanche, les races améliorées telles que : la Frisonne pie noire, la Holstein ou les produits de leurs croisements sont plus sensibles.

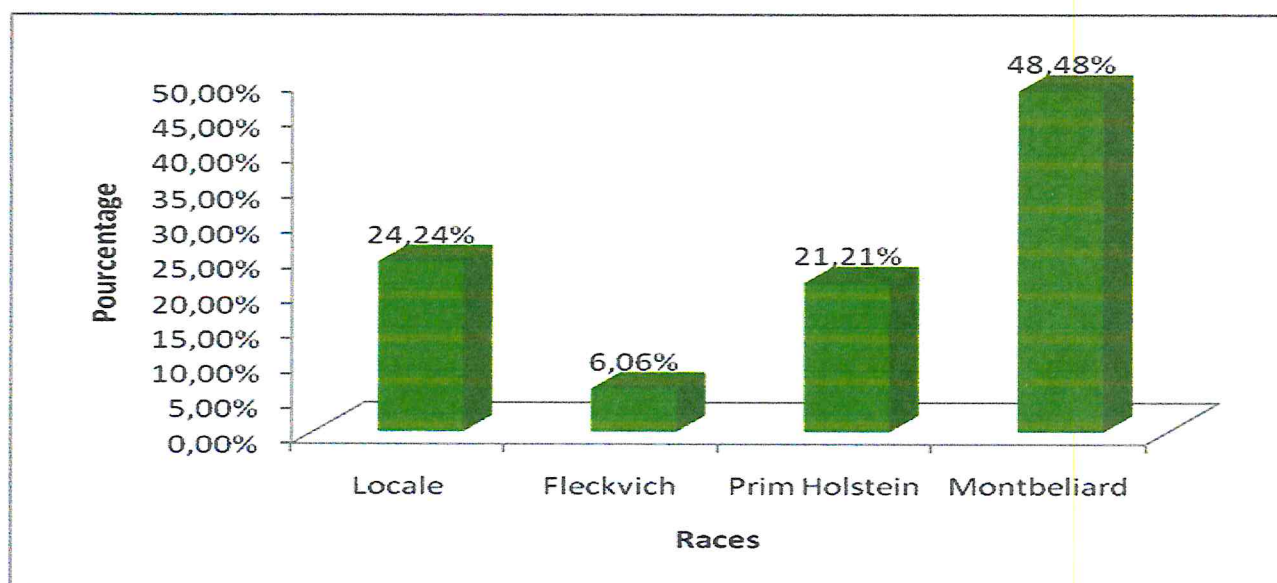


Figure 6 : Influence de la race sur l'infestation par *T. annulata*

Il a été rapporté que les femelles laitières étaient beaucoup sensible à la theilériose tropicale que les mâles (Darghouth et al. 2003, Morel, 2000). Nos résultats ont montré que les femelles laitières sont les plus touchées par la theilériose tropicale avec un taux de 93,93% par rapport aux mâles dont le taux est de 6,06% (figure 7). Le taux élevé d'infections enregistré chez les femelles est dû au mode d'élevage ; les animaux broutent pendant le jour et rentrent à la ferme la nuit. Il a été rapporté que les élevages à vocation laitière étaient beaucoup plus touchés par l'infection (Darghouth et al. 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. Ces résultats sont similaires à ceux rapporté dans la wilaya de Tizi Ouzou par (Saidi et Fritih 2006, Kacimi et Terbouche 2007, Mokrani et Ourdache 2008, Arkoun et Ouacheme 2009), Béjaia (Idir et Idiri 2009) et Annaba-El Tarf (Ziam et al. 2008).

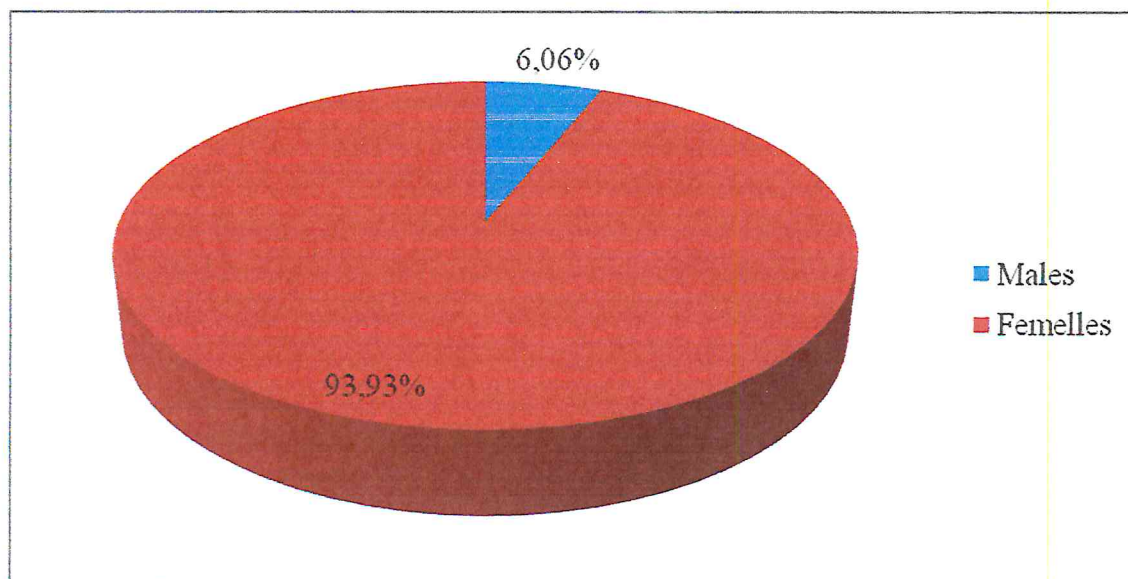


Figure 7 : Influence du sexe sur l'infestation par *T. annulata*

La figure 8, montre bien que les jeunes âgés entre 5 mois à 1 année sont peu sensibles à la theilériose tropicale avec un taux de 3,03 % suivie des animaux âgés entre >1 à 3 ans. La sensibilité des animaux augmente avec l'âge. Les animaux âgés entre > 3 à 6 ans avec un taux de 42,42% et ceux âgés de plus de 6 ans avec un taux de 30,30%. Ces résultats sont similaires à ceux rapporté dans les wilayates d'Annba-El Tarf (Ziam et al. 2008). Chartier (2000) mentionne dans ces travaux que les jeunes bovins de moins de quatre mois développent une résistance contre la theilériose, il s'agit de la transmission d'anticorps maternels (colostrum), ce sont des anticorps anti-sporozoaires. Dans la plupart des cas les femelles laitières de races améliorées sont les plus touchées. D'après les observations de notre étude, les races autochtones sont résistantes à la maladie. Ce qui rejoint les résultats de Glass (2001) qui affirme que la sensibilité des races exotiques importées est amplifiée par les contraintes de production plus élevée pour lesquels ces races ont été sélectionnées.

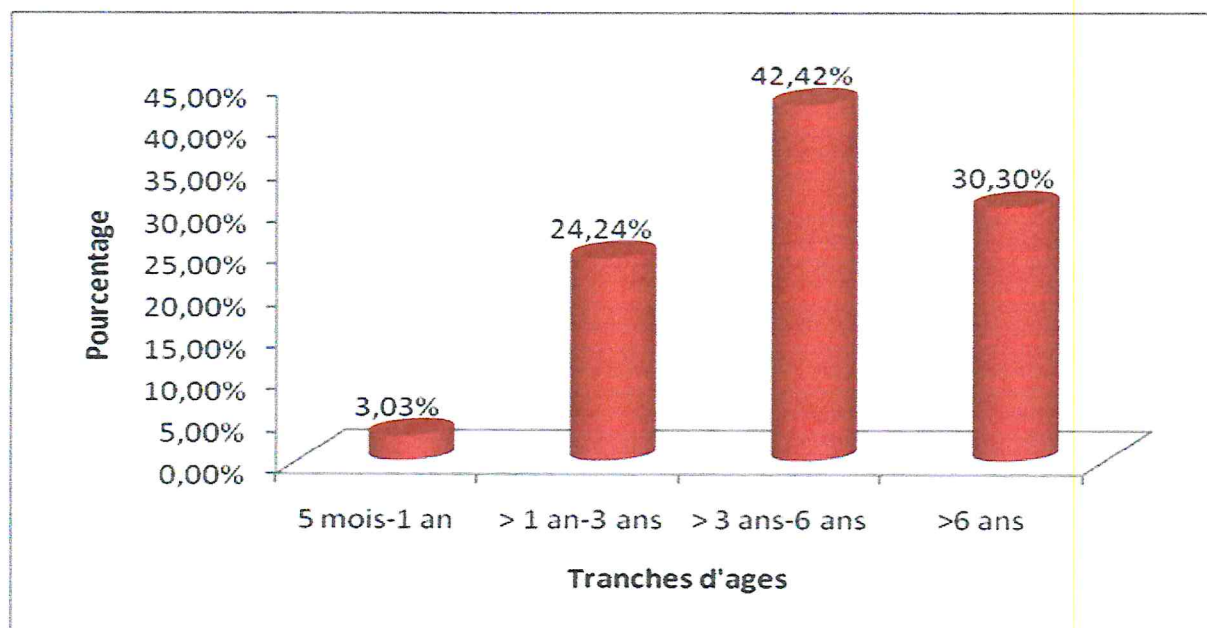


Figure 8 : Influence de l'âge sur l'infestation par *T. annulata*

La figure 9 illustre la distribution de la maladie au cours de la période estivale. Dans la région d'étude 81,81% des cas ont été enregistrés au mois de juillet et uniquement 18,18% des cas au mois d'aout. Cela est dû à l'élévation de la charge parasitaire (activité des tiques) en période d'été. Nos résultats corroborent ceux de Sergent et al (1932, 1945) et de Darghouth et al (1996, 1999) qui disent que cette maladie est observée entre mai et septembre avec un pic d'incidence en juillet. Nos résultats sont similaires à ceux rapporté par (Saidi et Fritih 2006, Kacimi et Terbouche 2007, Mokrani et Ourdache 2008, Arkoun et Ouacheme 2009), Bejaia (Idir et Idiri 2009) et dans les wilayates Annaba-El Tarf (Ziam et al. 2008).

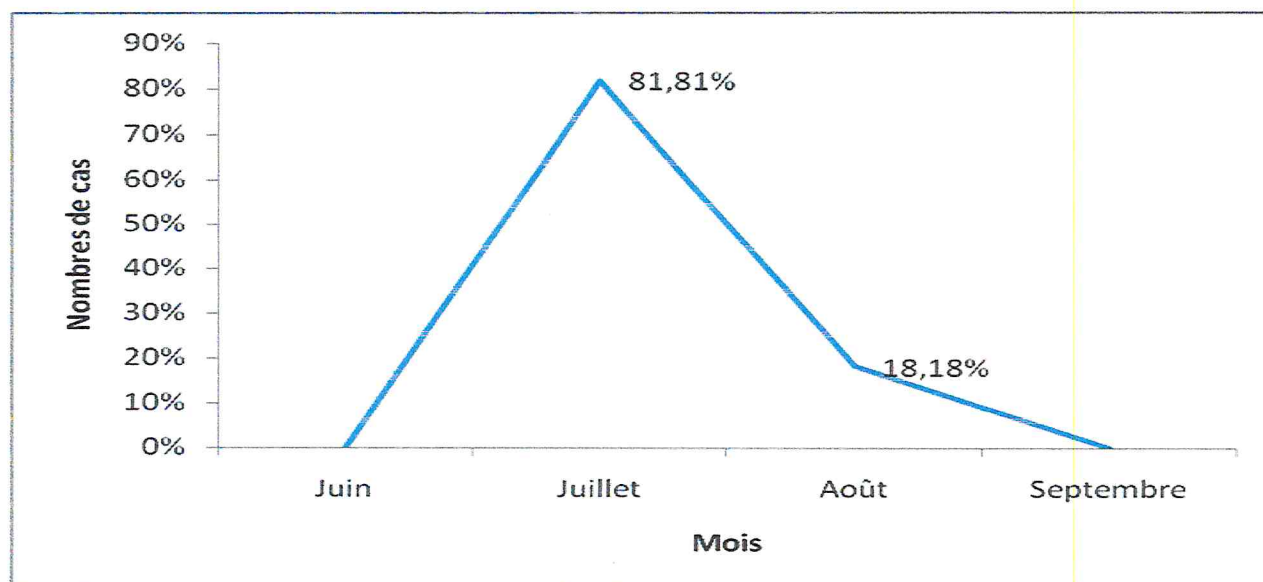


Figure 9 : Distribution de la theilériose durant les mois d'étude.

L'examen des frottis de sang nous a révélé que 57,57% des animaux étaient positifs et 42,42% étaient négatifs. L'examen microscopique nous a permis d'identifier 04 espèces de protozoaires responsables de piroplasmoses bovines (figure 10). La plupart des animaux examinés étaient infestés par *Theileria annulata* avec un taux très élevé de 57,89% par rapport aux autres parasites notamment *theileria* sp 5,26%, *anaplasma marginale* 5,26% (figure 10). La prédominance de l'infestation à *Theileria annulata* corrobore les résultats rapportés par Sergent et Donatien, (1924), Darghouth 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 ou on n'a enregistré que 6 cas d'infections mixtes avec un taux de 31,57% (*Theileria annulata/anaplasma marginale*, *Theileria annulata/Babesia bovis*, *Theileria annulata/hypérhétozone* et *Anaplasma marginale/Babesia bigemina*) (figure 11)

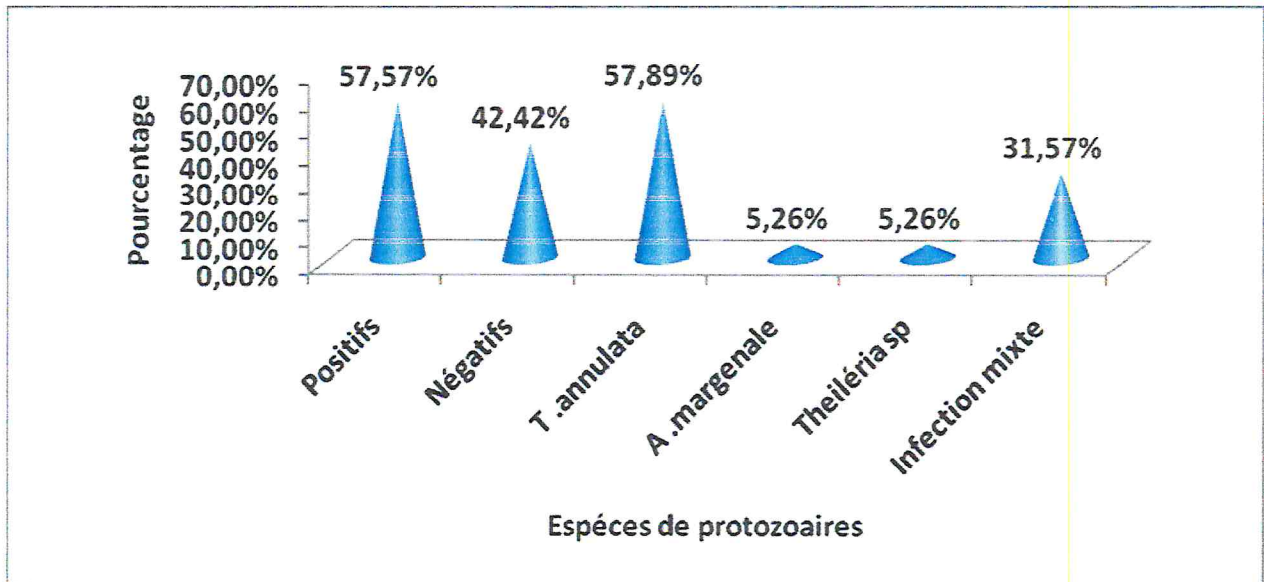


Figure 10 : Prévalence des différents protozoaires responsables des piroplasmoses bovines.

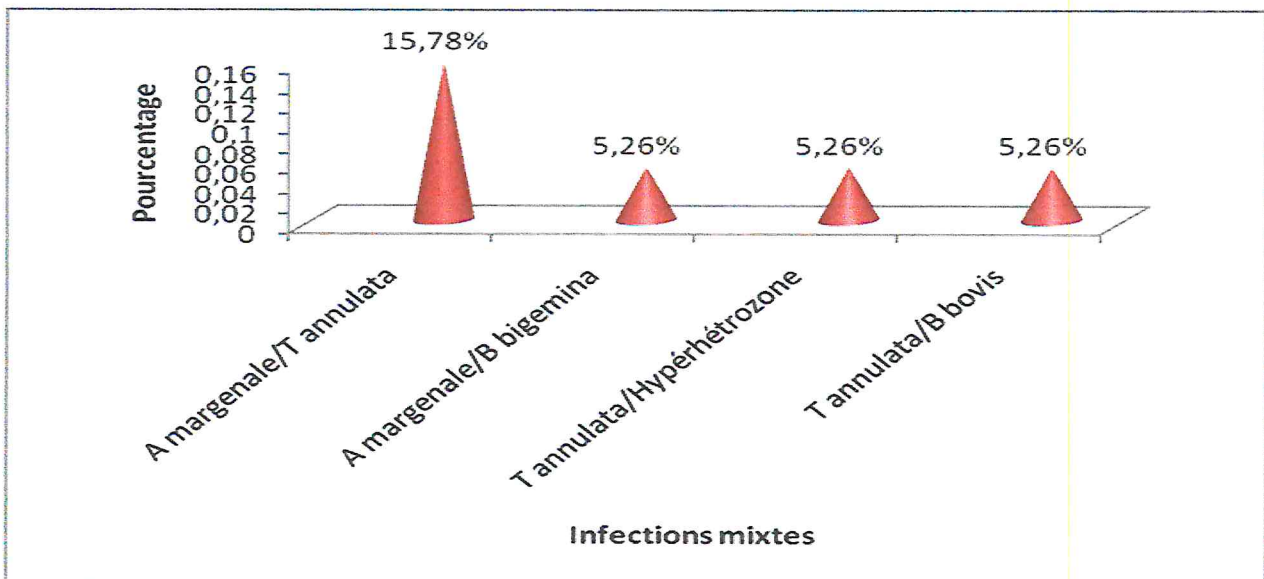


Figure 11 : Prévalence des infections mixtes.

Nos résultats montrent que les élevages traditionnels sont fortement exposés avec un taux de 66,66% par rapport aux élevages modernes dont le taux est de 33,33%. La forte prévalence de la maladie dans les élevages traditionnels était la cause de la mauvaise conception des étables par la présence des crevasses et des fissures qui offrent des gîtes favorables au développement des *Hyalomma detritum* qui est une tique endophile, contrairement aux élevages modernes. Nos résultats corroborent ceux rapportés par Sergent et al. (1945) et Gharbi (2006) en Tunisie.

Partie II : Identification de parasites responsables de piroplasmoses bovines sur frottis de sang coloré au Giemsa

Au cours de cette étude, nous avons observé une forte prévalence des protozoaires responsables des piroplasmoses bovines dans la région de Tizi Ouzou. La lecture des frottis de sang coloré au Giemsa nous a permis d'enregistrer 63,02% d'animaux positifs et 33,85% négatifs. La plus part des animaux examiner étaient infestés par *Theileria sp* avec un taux de 21,87% et *Anaplasma Margenale* avec un taux de 11,97% (figure 12). Dans cette étude nous avons enregistré un important taux d'infections mixtes (*Theileria sp/Anaplasma marginale* 25,52%, *Anaplasma marginale/Babesia bigemina* 1,04% et *Theileria sp/Babesia bovis*, *Anaplasma marginale/Babesia bovis*, *Theileria sp/Babesia bigemina/Anaplasma marginale* respectivement 0,52%). Nos résultats corroborent ceux rapportés par Ziam et Benaouf (2004), Georges et al. (2001) et Acici (1995) qui affirment que les infections mixtes sont importantes.

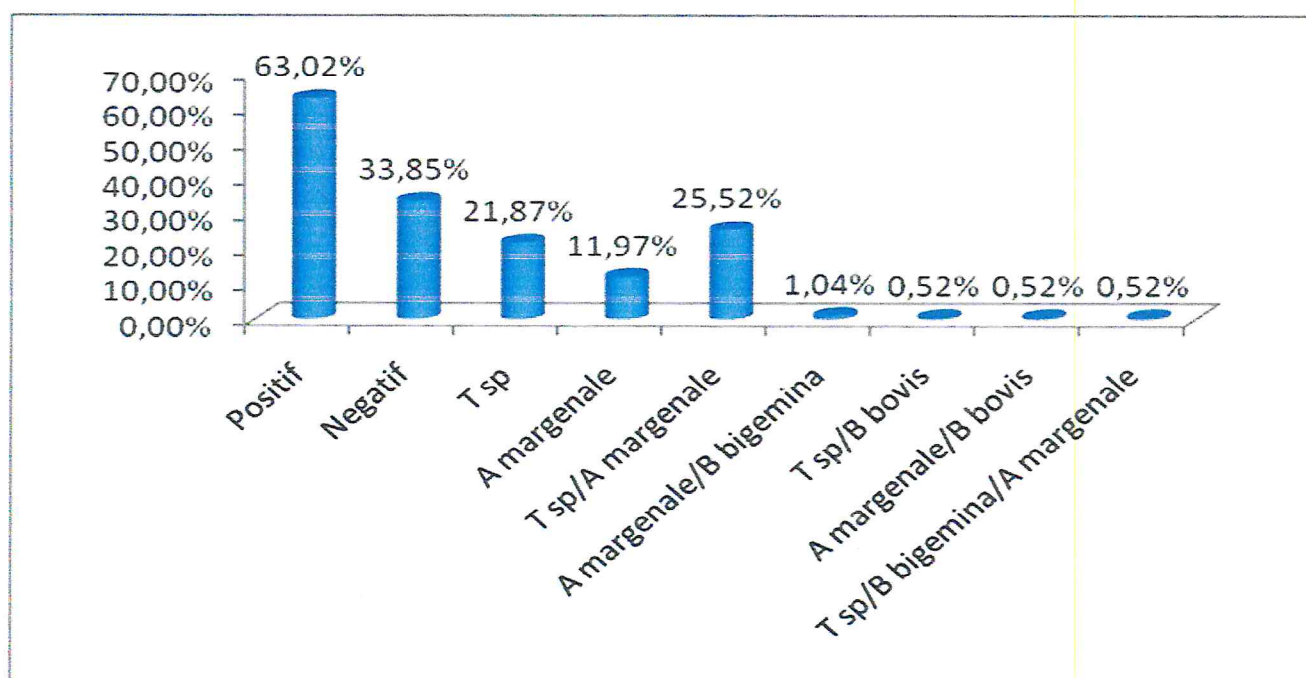


Figure 12 : Prévalence des différents protozoaires

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 en fin 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 Theileriose permettent de dégager les points qui suivent :

- Une prévalence élevée de la maladie dans la wilaya de Tizi Ouzou dont le tableau clinique de la maladie n'est pas pathognomonique à cause du caractère sub-clinique de l'infection, l'existence d'autres maladies estivales qui compliquent le diagnostic clinique.
- Il est primordial de renforcer la suspicion clinique par le diagnostic de laboratoire, notamment l'examen de frottis de sang coloré au Giemsa et/ou l'étude de la formule de numération sanguine (FNS) et l'équilibre leucocytaire.
- Les races améliorées et les femelles laitières sont plus sujettes aux infections que les races autochtones et les males.

Recommandations

La lutte contre la theilériose nécessite :

Un plan de prophylaxie national dans le quel 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-vecteurs et en réalisant des séances de vulgarisation.

- ☞ Etablir un bon diagnostic clinique et la confirmation par le recours aux examens parasitologiques (frottis de sang, lymphes) pour instaurer un traitement theiléricide.
- ☞ La combinaison entre les traitements anti-theilériennes, la vaccination et la lutte anti-vectorielle.
- ☞ Un contrôle rigoureux au niveau des frontières et une quarantaine obligatoire.
- ☞ Vu l'importance économique de la theilériose , on incite les pouvoirs publics à mieux ouvrir le champs de recherche scientifique dans ce domaine afin de palier au manque à gagner.

Références bibliographiques

ACHARD ET JONCOUR. (2004). Etude nationale sur les cas cliniques aigus d'ehrlichiose granulocytaire bovine. Société nationale des groupements techniques vétérinaires.

ACICI M. (1995). Prevalence of blood parasites in cattle in the Samsun region. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 8, 271—277

ARIBIA.D., HAMZAOUI.F. (2005): Suivi d'infestation par les piroplasmes sanguines d'un troupeau bovin de la région d'El-Besbes et étude de leurs vecteurs. Thèse docteur. Vétérinaire ISV El Taref, 75 pages.

ARKOUN et OUACHEM (2009). Etude clinique et profil hématologique de la Theilériose bovine dans la region de Tizi Ouzou et Boumerdes. Mémoire de fin d'étude. PP. 31

BARRE N. (2003). In: P.C LEFEVRE., J BLANCOU., R. CHERMETTE (COORDINATEUR): Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et Régions chaudes. Tee et doc, EM International, Paris PP. 79-121.

BETTENCOURT A., FRANCA C., ET BORGES J., (1907). Addendum à nota sobre piroplasmose dô gamo. *Revista de Medecina Veterinaria Lesboa*, 6:37-40.

BLOODE et ANDERSON.A (1976). *Médecine Vétérinaire* .Vigot Frères Editeurs, 131-134.

BOUATOUR A. (1996) Etudes des tiques des bovins dans la région de sidi thabet: leur rôle dans la transmission de la theilériose. Diplôme d'étude approfondie en écologie animale. Faculté de science de Tunis, Tums. 62 pp.

BOUATTOUR A., KILANI M., DARGHOUTI M.A. (1999) Tropical theileriosis in Tunisia: epidemiology and control. *Parassitologia*, 41 (L 1): 33 36.

CHARTIER C. ITARD J. MOREL P.C. TROCY P.M.(2000). Précis de parasitologie vétérinaire tropicale, Edition Tech&Doc Lavoisier, Londres.773.P.

DARGHOUTH M.A.(2004). Prévention de la theilériose tropicale en Tunisie: lutte acaricide et vaccination. Comptes rendus des 11 èmes journées de l'institution de la recherche et de l'enseignement supérieur agricoles. 18 et 19 Décembre 2004, Hammamet, Tunisie.

DARGHOUTH M.A. BOUATTOUR A. BEN MILED L. KILANI M. BROWN C.G.D. (1996). Epidemiology of tropical theileriosis (*Theileria annulata* infection of cattle) in an endemic region of Tunisia: characterisation of endemicity states. *Vet. Parasitol.* 65, 199-211.

DARGHOUTH M.A. BOUATTOUR A. KILANI M. (1999). Tropical theileriosis in Tunisia: epidemiology and control. *Parassitologia* 41, 33-36

DARGHOUTH M.A., BOUATTOUR A., ET KILANI M. (2003). Theilériose.P.C.Lefevre, J. Blancou, R.Chernnette (coordinateurs). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes.TEC & 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.

DSHUNKOWSKY E., ET LUHS J. (1904) die piroplasmosen der rinder. *ZentralBl. Bakteriolog.*, 35: 486-492.

DSSA (2008/2009). Compagne agricole, direction des statistiques et des systèmes agricoles. Wilaya de Tizi Ouzou.

EL FOURJI M., SORNICLE J. (1967) Epizootologie et prophylaxie de la theileriose bovine en Tunisie. *Bull. Off. Int. Epizoot.*, 58, 151-163.

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

EUZEBY J. (1990) Protozoologie médicale et comparée. Collection fondation marcel merieux, volume 3, 148-306.

EUZEBY J. (2005) Dictionnaire de parasitologie médicale et vétérinaire : 446-449.

EUZEBY J., BOURDOISEAU G., ET CHAUVE C.M. (2005) Dictionnaire de parasitologie médicale et vétérinaire. TEC & DOC, EM international, Paris.

FAU A. (1985) Conduite diagnostique face à une anémie, un ictère ou un défaut d'hémostase chez les bovins. *Point Vét.*, 29, numéro spécial « Toxicologie des ruminants », 137-142

GAZENAVE M. (1975) Guide thérapeutique vétérinaire. 2^{ème}. Librairie Malorne S.A, 697.

GEORGE K., LORIA G.L., RIILI A., GRECO A., JONGEJAN 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 M. DARGHOUTH M.A. UILENBERG G. (2004). Etalement sanguins colorés au Giemsa. Aspects pratiques. Maghrebien Network on tick-borne Disease. Ecole Nationale de Médecine de Sidi thabet. Tunis. Pp 8.

GHARBI. M (2006) Vaccination contre la theilériose tropicale en Tunisie (*Theileria annulata*) : analyse économique et essai d'immunisation par ADN. Thèse de troisième cycle Ecole polytechnique de Toulouse.

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.

HOOGSTRAAL H. (1956) African Ixodidae. Vol. 1: Ticks of the Soudan (with special reference tu Equatoria province and with preliminary reviews of the genre Boophilus, Megaporous and Hyalomrna). Resarch report N° NM 005 050.29.07 ofthe Narval Medical Research Unit 3. Cairo.

IDIR S et IDIRI T. (2009). Contribution à l'étude de la theilériose tropicale dans la wilaya de Béjaia. Mémoire de fin d'étude. PP .37

IRVIN A.D. MORRISSON W.L. (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.

JAIN N.C. (1986) Schalm's Veterinary Hematology. 4th ed. Philadelphia, Lea et Febiger, 1221 p.

JAQUIET P., D'OLIVIERA C., VAN DER WEIDE M., HABELA M.A., et JONGEJAN F. (1995) Detection of *Theileria annulata* in blood sample of carrier cattle by PCR. J. Clin. Microbiol. 33: 2665-2669.

KACIMI M et TERBOUCHE B. (2007). Contribution à l'étude des piroplasmoses bovines dans la région de Tizi Ouzou. Mémoire de fin d'étude. PP. 53.

KOCH R. (1898) Reiseberichte über rinderpest, bubonenpest in Indien und Afrika tsetse other surrakrankheit, Texasfeber, tropische Malaria, schwarrzwasserfieber. Springer, Berlin.

LEVINE N.D. (1988) the protozoan phylum apicomplexa. CRC Press Boca Raton. Vol. II et III.

MOKRANI et OURDACHE. (2008). Contribution a l'étude de la theileriose tropicale dans la wilaya de Tizi Ouzou. Mémoire de fin d'étude. PP.41.

MOREL P.C. (1995) Les tiques d'Afrique et du Bassin Méditerranéen. CD ROM édité par le CIRAD EMVT, France.

MOREL P.C. (2000) Maladies à tiques du bétail en Afrique. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Editions médicales nationales. Editions Tec et Doc Lavoisier. Paris. P 519-574.

OMER O.H., EL-MALIK K.H., MAHMOUD O.M., HAROUN E.M., HAWAS A., SWEENEY D., MAGZOUN M. (2002) Haematological profiles in pure bred cattle naturally infected with *Theileria annulata* in Saudi Arabia. Veterinary Parasitology. 107 161-468.

OUHELI H. (1991) Research on the control of tropical theileriosis in : Morocco. In: SINGH D.K et VARSHNEY B.C (EDS), proc. Seconde EEC Workshop on tropical theileriosis, Anand, India

PERUTZ M. (1998) *Structure des protéines, pathologies, approches thérapeutiques*, Montrouge, John Libbey Eurotext, (premier cycle d'études scientifiques, médicales et pharmaceutiques).

POIRCUITTE J.L. (1979) L'anémie chez les bovins. Thèse Méd. Vét., Lyon, n°2 1,82 p.

PRESTON P. M., HALL F.R., GLASS E.J., CAMPBELL J.D.M., DARGOUTH M.A., AHMED J.D., SHIELS B.R., SPONNER R.L., JONGEJAN F., BOWN C.G.D. (1999) Innate and adoptive immune response cooperate to protect cattle against *Theileria annulata* Parasitol. Today, 15, 7:268-274.

ROGER CARATINI. (1976) Bordas Encyclopédie, volume 1, 1622.

ROSENBERGER. B. (1979) Blood transfusions. In: *Proc. 27 th Ann. Conv. Am. Ass. Eq. Pract.*, 33 1-338

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.

SAIDI et FRITIH. (2006). Enquête sur les piroplasmoses bovines dans la wilaya de Tizi Ouzou. Mémoire de fin d'étude. PP. 56.

SERGEANT E. DONATIEN A. PARROT L. LESTOQUARD F. (1932) Suppression experimentelle de la reproduction seree chez un haematozoaire *Theileria dispar*. C. R. Acad. Sci. Paris 195, 1104-1056.

SERGEANT E., DONATIEN A., PARROT L., LESTOQUARD F. (1945) Etude sur les piroplasmoses bovines. Institut Pasteur d'Algérie. 243-466.

SERGEANT E., DONATIEN A., PARROT L., et LESTOQUARD F. (1928) Transmission de la piroplasmose bovine à *Theileria dispar*, de l'Afrique du Nord, par la tique *Hyalomma mauritanicum*. C. R. Acad. Sci., 187, 259-260

SPOONER R. L., INNES EA., GLASS E.G., BROWN C.G.D (1988) *Theileria annulata* and *Theileria parva* affect and transform different bovine mononuclear cells. *Immunology*, 66: 284-288.

UILENBERG G (1981). *Theileria* species of domestic livestock. In : *advansis in the contrai of theileriosis*. A. D. Irvin, M. P. Cunningham & A. D. Young (Eds). Proc. Martinus Nijhoff. The hague, 4-37.

WAJCMAN H. (1980) *l'Hémoglobine*, Paris, Presses universitaires de France, collection « Le biologiste », (premier et deuxième cycles d'études scientifiques, médicales et pharmaceutiques).

WALKER. A.R., BOUATTOUR.A., CAMICAS.J-L., ESTRADA.A., HORAKI.G., LATIF A.A., PEGAMER.G. PRESTON.P.M. (2003) Ticks of domestic animais in Africa: a guide to identification of species, 90-115.

WHEATER P.R., BURKITT HG., DANIELS V.G (1979) *Histologie fonctionnelle*, Manuel et Atlas 24-25-26-32.

YOUNG A. S. 1992. *Developpment of Theileria. The epidemiology of theileriosis in Africa*. Academic Press, San Diego, USA, 131-154.

ZIAM H. BENAOUF H. (2004) Prevalence of blood parasites in cattle from Wilaytes of Annaba and El Taref East Algeria. *Archs. Pasteur Tunis*, 81, 27-29

ZIAM H. AISSI M. ABABOU A. HARHOURA K. (2008) Prevalence and economic impact of tropical teileriosis on health and the bovine production. Xth European Multicolloquium of parasitology. Paris August 24 -28

ANNEXE

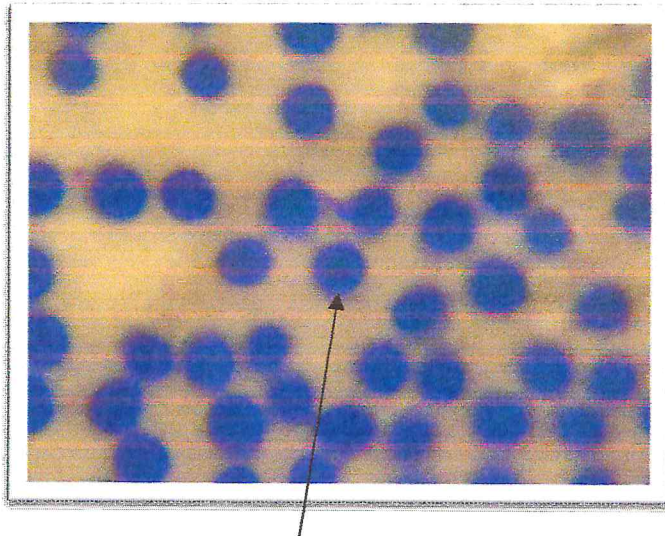


Photo 1 : *Theileria annulata* (G×100)

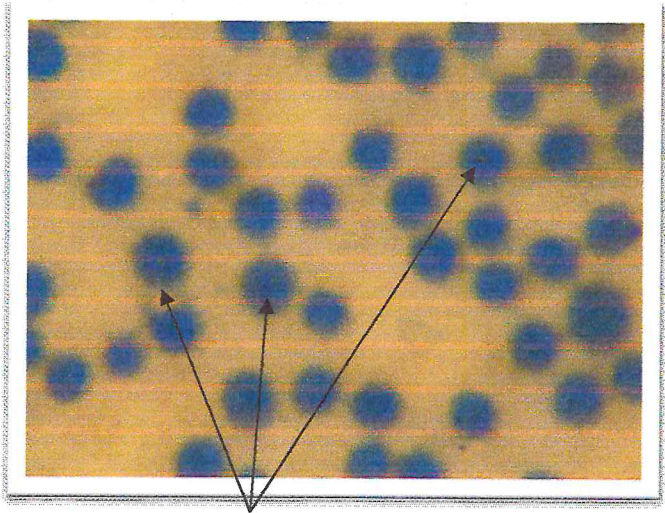


Photo 2 : Les artéfacts (G×100)

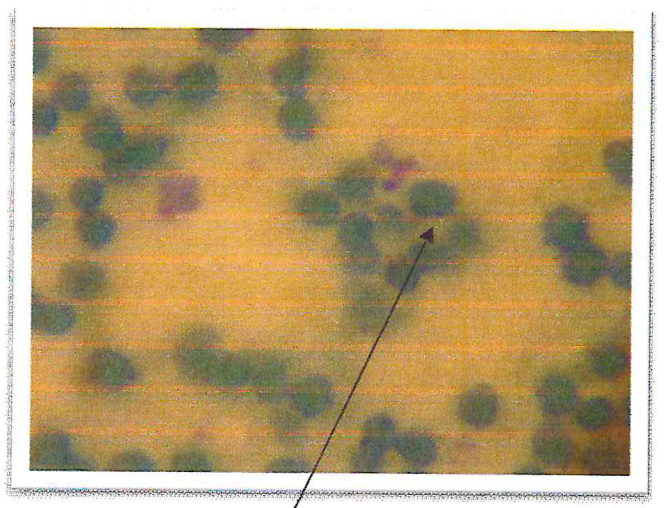


Photo 3 : *Anaplasma marginale* (G×100)

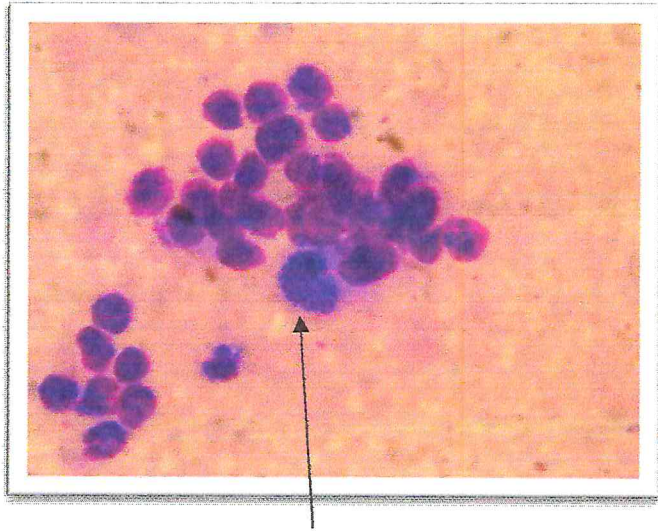


Photo 4 : Macroschizonte (G×100)

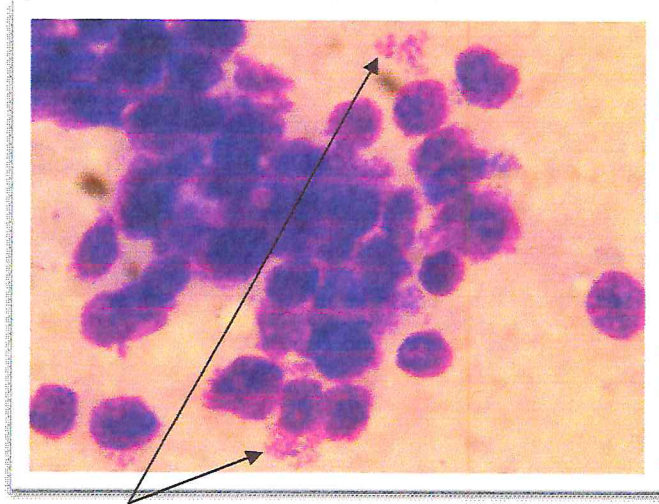


Photo 5 : macroschizonte (G×100)

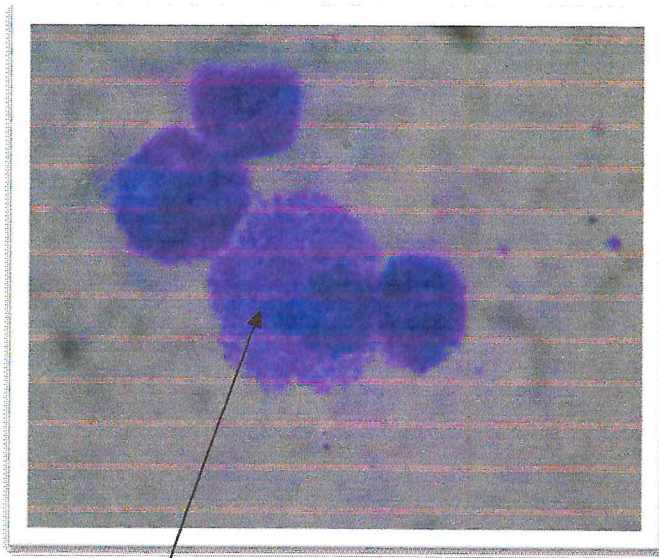


Photo 6 : Microschizonte (G×100)

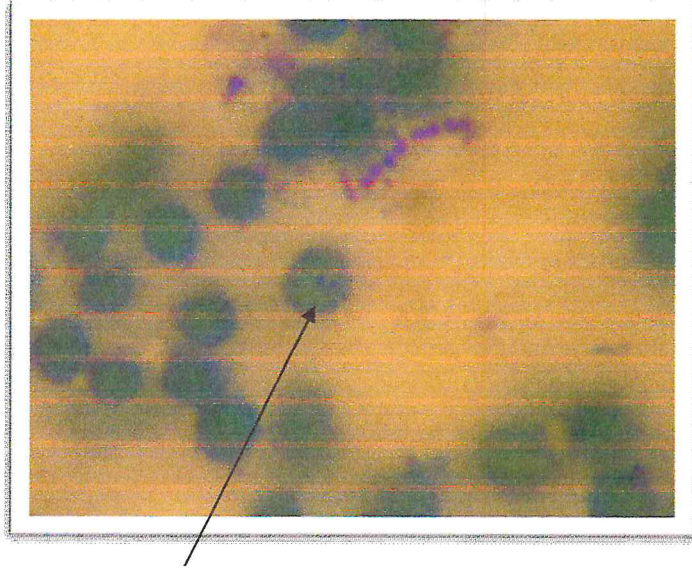


Photo 7 : *Babesia bovis* (G×100)

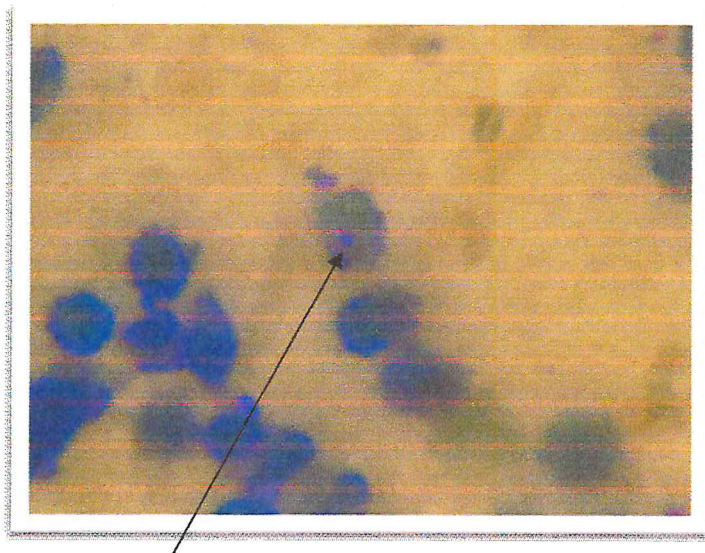


Photo 8 : *Theileria annulata*