



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Prévalence des différents parasites sanguins chez les bovins dans
la wilaya de Bouira**

Présenté par:

BOUKERROU Yamina & TIGHRINE Sabrina

Devant le jury :

Mme BETTAHAR S.	Maitre assistante A à l'ISV Blida 1	Présidente
Mr OUCHEN N.	Maitre conférence A à l'ISV Blida 1	Examineur
Mr ZIAM H.	Maitre de conférence B à l'ISV Blida 1	Promoteur

Promotion: 2015/2016

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille à commencer par mon défunt père Mohamed Cherif qui avait toujours cru en moi, que dieu l'accueille dans son vaste paradis. Tu es toujours présent dans mon cœur papa.

A ma chère maman Nadjia pour son amour, son soutien, pour tous les sacrifices qu'elle a consentis pour nous élever et nous poussez toujours vers l'avant , puisse le tout puissant lui prêter une bonne santé et une longue vie.

A mon frère Said sur qui je me suis toujours adossée.

A mes Sœurs Iqbel , Chahinez et Nawel ainsi que leurs époux Mourad , Karim et Rachid qui ne cessaient d'être à mes côtés, sans oublier mes neveux adorés Gaya , Aksel , Anir , Amazigh , Mohamed et surtout miss Ritel et sans oublié ma petite Ania.

A ma collaboratrice Sabrina je ne peux trouver les mots pour t'exprimer mon affection et mon profond respect, durant ces Cinq année d'études tu étais pour moi une sœur une amie sur qui je pouvais compter. En témoignage de l'amitié qui nous unie et souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je te dédie ce travail et je te souhaite une vie pleine de santé et de réussite.

Enfin à tous mes proches et amis, qui m'ont accompagné, aidé, soutenue et encouragé tout au long de mon cursus et surtout lors de la réalisation de ce mémoire.

YAMINA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents (Abderrahmane et Fatima) pour leurs tendresses et encouragements et leur sacrifices , merci pour m'avoir éduquer fait grandir réconforté , conseillé , aucun dédicace ne pourrait exprimer mon respect ma considération et mon profond sentiment , je vous souhaite une longue vie et le bonheur éternel.

A la mémoire de ma grande mère qui n'a pas cessé de me suivre ses prières sa générosité durant toutes ces années de sacrifices et privatisation repose en paix Yaya.

A mes sœurs et mes beaux frères je vous remercie d'être toujours là pour moi (Salwa et Younes, Nassima et Slimen, Bahia et Madjid, Ghnima et Djamel) sans oublié lamia, amoula et yamina et Sara je vous adore tés fort.

A mon unique frère, je te souhaite un avenir plain de joie, et de bonheur et de réussite et de sérénité que Dieu tout puissant te garde pour moi ainsi pour toute la famille longue vie Bachir

A mes neveux et nièces Meziane, Amine, et la belle sirda

A mon chère binôme (Iness Yamina) merci d'être avec moi durant tout ces année a la l'université, heureuse de partagé avec toi des moments inoubliables de la folie et de rire tu vas me manquer vraiment, ton amitié est précieuse elle fait partie de ma vie, je te s'souhaite un bon Avenir plain joie et de bonheur et surtout la santé.

A mes copines de la fac : sarsora , cylilouch et la petite N'owa a qui je souhaite une bonne continuité .

A mes amies d'enfance : Hanane, Fahima et lynda .

A tous ceux qui me connaissent même de loin.

Sabrina

REMERCIEMENTS

*Nous tenons à remercier DIEU le tout puissant pour
nous avoir préservé, donné la santé, et guidé vers la
connaissance et le savoir.*

*Nous tenons à remercier grandement notre promoteur Monsieur ZIAM, pour
sa grande disponibilité et ses précieux conseils prodigués.*

*A Mme BETTAHAR SAMIA pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la
présidence du jury de notre mémoire.*

*Nous remercions très respectueusement Monsieur OUCHEN NASSIM a qui
nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail.*

*Nous voudrions remercier aussi toutes les personnes qui ont participé de près
ou de loin à l'élaboration de ce mémoire à savoir :*

- *Mr AGUINI FAWZI et sa femme les vétérinaires de bechloul , wilaya de Bouira.*
- *Les éleveurs qui ont mis leurs étables à notre disposition sans conditions aucunes*

*A l'équipe de la bibliothèque de l'institut qui nous on aidé dans la réalisation
de notre travail sur tout Mme ACHOURI HASSINA*

*Enfin, on s'adresse nos plus sincères remerciements à tous nos professeurs de
tous les paliers ; Grâce à vous nous pourrons aspirer à un avenir meilleur.*

Liste des abréviations :

A : Anaplasma

Ax : Animaux

B : Babesia

°C : Degré Celsius

I : Ixodes

IM : Intra-musculaire

Kg : Kilogramme

MGG : May-Grunwald-Giemsa

T : Theileria

Tableaux

Tableau 1. Morphologies des formes érythrocytaires des Theileriidae chez les bovins.....	6
Tableau 2. Critères morphologiques des espèces de <i>Babesia</i> des bovins.....	7
Tableau 3. Les principales <i>Babesia</i> et <i>Theileria</i> ainsi que leur vecteur potentiel en Afrique du Nord.....	7
Tableau 4. Diagnostic différentiel entre piroplasmoses bovines.....	16
Tableau 5. Principaux médicaments utilisés contre les theilérioses chez les bovins.....	17
Tableau 6. Principaux médicaments utilisés contre les babésioses chez les bovins.....	17
Tableau 7. Prévalence des différents parasites sanguins chez les bovins cliniquement sains de Bouira.....	22

Figures

Figure 1: Classification des Tiques.....	4
Figure 2: ... Phases de développement de tiques, cas de cycle diphasique.....	5
Figure 3: Différentes stades parasitaires de <i>T. annulata</i> (flèche) chez le bovin d'Algérie coloré par le Giemsa, (Grossissement x1000).....	9
Figure 4: Situation géographique de la Wilaya de Bouira.....	19
Figure 5: <i>Anaplasma marginale</i>	21
Figure 6: <i>Babesia</i> sp Photo, laboratoire parasitologie Blida.....	23
Figure 7 : <i>Theileria</i> sp (Photo, laboratoire parasitologie Blida.....	23

Sommaire

Introduction	1
Historique	2
A. Partie bibliographique	
I. Etude du parasite	3
I.1. Vecteur	3
I.2. Morphologie générale	3
I.3. Cycle évolutif	4
II. Piroplasmes	5
II.1. Classification et morphologie	5
II.1.1. <i>Theileriidae</i>	5
II.1.2. <i>Babesiidae</i>	6
III. Cycle évolutif	7
III.1. <i>Theileriidae</i>	8
III.1.1. Hôte vertébré bovin	8
III.1.2. Hôte invertébré tique	8
III.2. <i>Babesiidae</i>	9
III.2.1. Hôte vertébré bovin	9
III.2.2. Chez l'hôte invertébré tique	10
IV. Epizootologie des piroplasmoses	10
IV.1. <i>Theileriidae</i>	11
IV.2. <i>Babesiidae</i>	11
V. Etude clinique des piroplasmoses bovines	11
V.1. Pathogénie	11
V.1.1. Theilériose	11
V.1.2. Babésioses	12
VI. Symptômes	12
VI.1. Theilérioses	12
VI.1.1. Evolution clinique de theilériose tropical, <i>T. annulata</i> , en Algérie.....	12
VI.1.2. Evolution clinique classique de la theilériose tropicale	13
VI.2. Babésioses	14
VII. Lésions	14
VII.1. Theilériose	14
VII.2. Babésioses	15
VIII. Diagnostic	15
VIII.1. Epidémioclinique	15
VIII.2. Anatomopathologique	15
VIII.3. Diagnostic différentiel	16
VIII.4. Diagnostic de laboratoire	16
IX. Traitement	17
X. Prophylaxie	17
B. Partie expérimentale	
I. Matériel et méthodes	19
I.1. Présentation géographique de la wilaya Bouira	19
I.1.1. Choix de la wilaya d'étude	19
I.2. Animaux d'étude	20
I.3. Matériels utilisés	20
I.4. Confection et coloration du frottis	20

II. Résultats et discussions 21

Résumé

Pour déterminer la prévalence des protozoaires responsable des piroplasmoses bovines dans la région de Bouira, une étude a été conduite durant les mois d'aout et septembre 2015 sur des bovins laitiers cliniquement sains. Vingt quatre étalements sanguins ont été effectués, au niveau d'une veine auriculaire, sur des bovins de différents génotypes. Les frottis sanguins ont été colorés au Giemsa puis examinés au microscope à l'huile d'immersion. L'examen microscopique a révélé que 33,40 % des animaux étaient porteurs de parasites et 66,60 % sont négatifs. Deux protozoaires sanguins ont été identifiés *Theileria* sp avec une prévalence de 12,50 % et *Babesia* sp avec un taux de 8,40 %. Une rickettsie *Anaplasma marginale* été identifié dans le sang des animaux avec un taux de 12,50 %. Le taux des infections mixtes *Theileria* sp/*Babesia* sp a été de 4,20 %. Ces résultat confirment la prédominance de *Theileria* sp dans nos élevages et démontrent l'émergence d'*A. marginale*.

Mots clés : Piroplasmose, *Theileria*, *Babesia*, *Anaplasma marginale*, Bovin, Sang

Abstract

Study was conducted, to determine the prevalence of bovine piroplasmosis, during August and September 2015 on healthy dairy cattle of different genotypes. Twenty four blood smears were stained with Giemsa and examined under microscopic immersion oil. The rates of 33.40 % of animals were carriers of parasites and 66.60 % are negative. The prevalence of *Theileria* sp was 12.5 % is higher than *Babesia* sp 8.40 %. Rickettsial *Anaplasma marginal* been identified in the blood of animals with a rate of 12.50%. The rate of mixed infections *Theileria* sp/*Babesia* sp was 4.20 %. These results confirm the predominance of *Theileria* sp in our farms and demonstrate the emergence of *A. marginal*.

Keywords: piroplasmosis, *Theileria*, *Babesia*, *Anaplasma marginale*, Cattle, Blood.

ملخص:

لتحديد مدى انتشار الطفيليات المسؤولة عن بابيديات عند الابقار في منطقة البويرة أجريت دراسة خلال شهري سبتمبر وأغسطس 2015 على البقر الحلوب لم تكن لهم أي اعراض بابيديات اخذت 24 عينة دم من الوريد الأذن و تم نشر الدم على الصفائح و تلوينه بمحلول الجيامسا و تم فحصها بالمجهر الالكترونيو كشف الفحص المجهرى ان 66.60 % من الحيوانات كانت غير حاملة بابيديات و ان 33.40 % : كانت حاملة لها و اثبتت الدراسة على وجود نوعين من بابيديات تيليريا sp بمعدل 12.50 % و بابيزيا sp بمعدل 8.40 % و قد تم ايضا ملاحظة في دم الحيوانات وجود ريكاتسيا انابلازما مارجنالي ذلك بنتيج 12.50 % . ان معدل الاصابات المشتركة بين بابيزيا sp و تيليريا sp يعدل 4.20 % تؤكد هذه النتائج ان تيليريا sp هي الغالبة في مزارعتنا و تدل ايضا على ظهور انابلازما مارجنال

الكلمة لدالة: بيرو بلاسموز ، بابيزيا ، تيليريا ، انابلازما مارجنال ، الماشية ، الدم .

Introduction

Les piroplasmoses bovines sont des maladies infectieuses non contagieuses transmissibles. Elles sont dues au développement du système réticulo-endothélial, des animaux domestiques et sauvages, de sporozoaires parasites de la famille des *Theileriidae* et *Babesiidae*. Ces dernières, sont transmises après évolution cyclique chez les tiques hématophages. Ces deux familles comportent chacune un genre *Babesia* et *Theileria* avec plusieurs espèces. Les *Babesia* se développent dans les hématies tandis que les *Theileria* ont cycle schizogonique leucocytaires suivi d'un cycle érythrocytaire. Cliniquement, elles se manifestent par une fièvre, une anémie, un ictère, hémoglobinurie et une adénite généralisée lors de theilériose.

C'est des maladies estivales très redoutées par les vétérinaires praticiens et les éleveurs d'animaux de rente. Elles sont étroitement liées à la distribution de différentes tiques vectrices. D'un point de production, elles entraînent des pertes économiques considérables par la perte de la valeur marchande ou bouchère des animaux guéris (Gharbi *et al*, 2006), des pertes en production laitière estimée à environs 300 litres/vache en 2 à 4 semaines, des avortements, des retards de croissance (Ziam *et al*, 2008, Darghouth *et al*, 2003). A ces pertes sèches en production, s'ajoutent les frais liés à la prise en charge médicale des animaux malades, notamment le coût des molécules antibabésiens (imidocarbe, diminazène etc.....) et antitheileriens (Parvaquone et la buparvaquone), l'impact sur l'environnement associé à la valeur marchandes des traitements anti acariens et les frais liés au personnel fermier sont autant de facteurs qui rendent l'impact plus dure (Ziam, 2015).

L'objectif de notre étude consiste à déterminer la prévalence des différents protozoaires responsables des piroplasmoses, l'investigation a été conduite chez des bovins cliniquement sains de la Wilaya de Bouira.

Historique

Dès le début de l'histoire des Etats-Unis, une maladie appelée “ fièvre texane du bétail ” est à l'origine d'une mortalité élevée chez les bovins. Cette fièvre touche d'abord le bétail dans quinze états du sud puis s'étend aux états du nord par le biais des mouvements de bétail partant du sud pour coloniser de nouveaux territoires. Des 1867, la théorie des tiques est soupçonnée pour expliquer la transmission de la maladie. Elle repose sur l'observation de deux faits : l'abondance des tiques sur le bétail du sud et l'apparition de la maladie chez les animaux originaires du nord (Smith et Kilborn, 1893). Le parasite *Babesia* a été observé pour la première fois par Babes en 1888, dans le sang d'un bovin, dans le Danube, présentant des signes d'hémoglobinurie. Ensuite a été démontré la transmission aux chiens et à l'homme de *Babesia* (Frustin, 1994).

La première description de parasite appartenant au genre *Theileria* a été effectuée en Afrique du sud par Koch en 1898. En 1904, Lounsbury a confirmé pour la première fois la transmission de *Theileria parva* par des tiques. La même année, Dschunkowsky et Luhs ont identifié dans le Caucase un parasite qu'ils nommèrent (*Piroplasma annulata*). Ce n'est qu'en 1907 que Bettencourt *et al* érigent le genre *Theileria* caractérisé par la présence de schizogonie leucocytaire et y a intégré *T. annulata* et *T. parva*. En Algérie, l'équipe de sergent a réalisé entre 1921 et 1945 un travail sur *T. annulata* à l'origine d'observation d'importance fondamentale notamment la confirmation du rôle du vecteur *Hyalomma mauritanicum* (synonyme *H. detritum*). L'existence d'un cycle sexué de *T. annulata* chez la tique et la mise au point du premier vaccin à base de schizonte vivantes atténuées était un apport considérable dans la prophylaxie contre cette parasitose (Sergent *et al*, 1945). Tsur-Tchernomorentz met au point, en 1962, la culture *in vitro* du parasite dans les lymphocytes bovins, ce qui permet le développement des études immunologiques et des essais de vaccination des animaux contre la maladie.

I. Etude du parasite

I.1. Vecteur

Les tiques sont des ectoparasites hématophages, Ils appartiennent à l'embranchement des arthropodes, à la classe des *Arachnida*, à l'ordre des *Acarina*, au sous ordre des *Ixodina*, qui comportent deux familles importantes. La famille des *Ixodidae* et la famille des *Amblyommidae*. (Camicas *et al*, 1998). Au cours de cette étude on s'intéressera principalement aux *Boophilus* et *Rhipicephalus* qui sont vecteur des babesioses, et *Hyalomma* qui sont vecteur de la theilériose tropicale. La figure 1 montre la classification des *Ixodina* vecteurs potentiel des piroplasmoses.

I.2. Morphologie générale

Les *Ixodina* sont de grands acariens, ils se distinguent des autres tiques par la présence d'un rostre terminal à tous les stades et un scutum (une plaque de chitine dorsale). Le rostre est constitué d'un hypostome ventral, mené de denticules rétrogrades (permettant d'établir des formules dentaires, utilisés en systématique), et deux chélicères dorsales formés de trois segments et terminés par un crochet en harpon qui déchire les téguments de l'hôte ainsi que deux pédipalpes latéraux, à quatre articles. Le corps présente un scutum (écusson) pentagonal qui porte une paire d'ocelles, ventralement on observe un sillon péri anal décrivant une courbe antérieure à l'anus (prostriata), des sillons longitudinaux, l'anus (uropores) postérieurs, Le pore génital (gonophore) et deux stigmates latéraux dans l'alignement des hanches ou coxae, sur lesquels sont insérées les pattes (5 articles), terminées par une ventouse et deux griffes. On note également la présence de muscles ; d'un appareil digestif avec deux glandes salivaires ; un appareil génital (male avec deux testicules, deux canaux déférents et un canal éjaculateur ; la femelle a un ovaire tubuleux, deux oviductes, un utérus et un vagin) ; deux stigmates (Camicas *et al*, 1998, Morel, 2000).

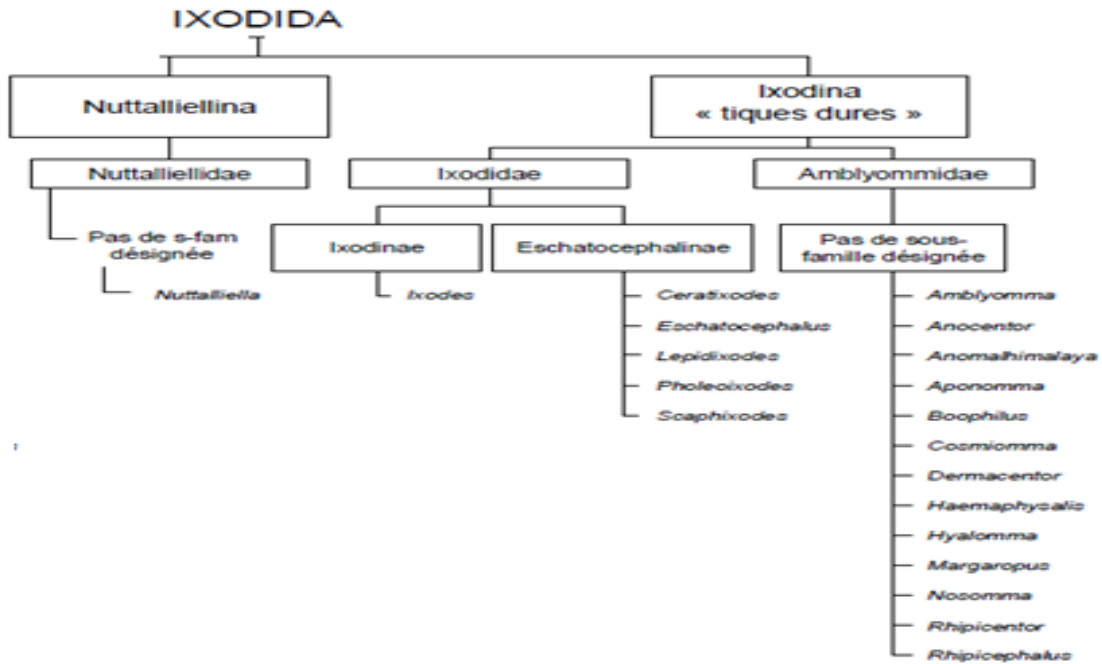


Figure 1. Classification des Tiques (PEREZ-EID, 2007)

I.3. Cycle évolutif

Le cycle biologique des tiques varié en fonction des genres et des espèces. Il existe 3 types de cycles de développement, le type monophasique, le type diphasique et le type triphasique (Barré, 2003). La figure 2 montre les différentes phases de développement de tiques, cas d'un cycle diphasique. L'accouplement a lieu sur l'hôte rarement au sol, et sous l'influence des phéromones sexuelles, émises par la glande fovéale de la femelle. Cette dernière se gorge de sang pendant plusieurs jours, puis tombe sur le sol et cherche un abri sombre. Après un temps de repos, la femelle commence la ponte, puis elle meurt. L'incubation des œufs dure 20 à 60 jours (selon l'espèce et les conditions climatiques), puis l'éclosion donne des larves, qui se fixent à l'hôte et tombent par la suite après un repas sanguin. Elles muent en nymphes après 2 à 8 semaines. Les nymphes à leurs tours cherchent un hôte pour se nourrir, puis tombent après quelques jours, et muent en males et femelles adultes (Barré, 2003).

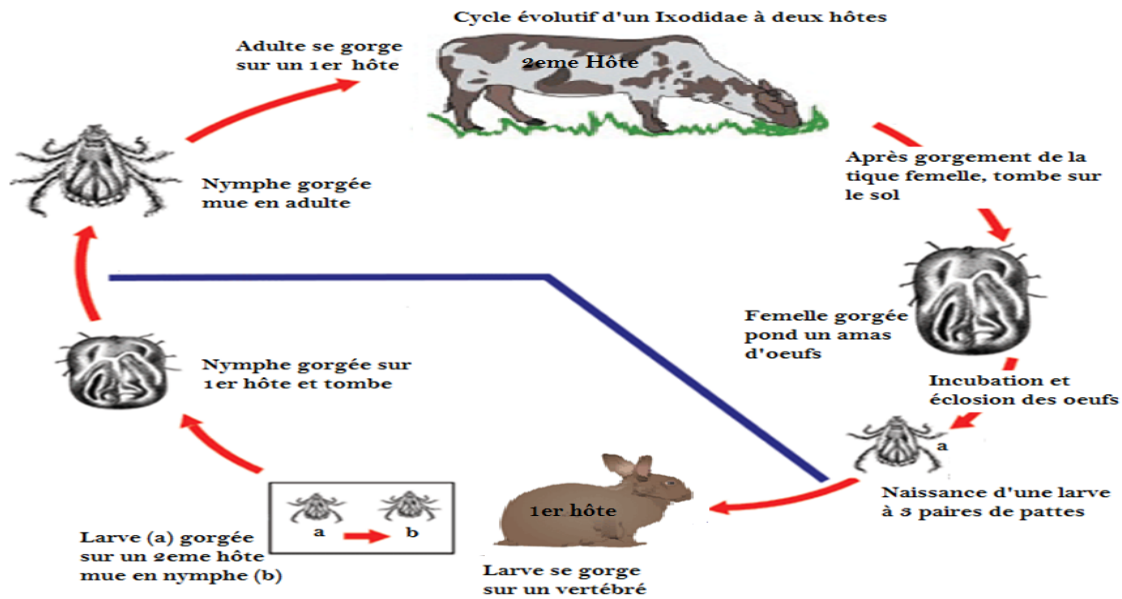


Figure 2. Phases de développement de tiques, cas de cycle diphasique (Ziam, 2015).

II. Piropasmes

II.1. Classification et morphologie

Les piropasmes sont causées par des piropasmes appartenant à l'embranchement des *Apicomplexa* à la classe des *Sporozoasida*, à l'Ordre des *Eucoccidiorida* et au sous ordre des *Piropasmarina*. Ce dernier comporte deux familles, les *Theileriidae* et les *Babesiidae*. Chacune des deux familles comporte un seul genre avec plusieurs espèces importantes en santé animale et humaine (Levine *et al.*, 1980). Les *Babesiidae* et les *Theileriidae* sont caractérisés par un noyau (eucaryote) avec absence d'organites locomoteurs et parasites à tous les stades évolutifs. Ils ne possèdent pas de spores (complexe apical dépourvu de conoïde). Ils ont un stade endo-érythrocytaire. Les *Theileriidae* sont caractérisées par un stade schizogonique leucocytaire qui a lieu avant le stade érythrocytaire. Ces deux familles sont transmises par les tiques (Darghouth *et al.*, 2010, Figuora *et al.*, 2010).

II.1.1. Theileriidae

Les *Theileria* se sont des parasites caractérisés par des formes endo-leucocytaires et endo-érythrocytaires. Dans le cycle leucocytaire, les schizontes initiaux comportant environ 12-50 noyaux dont la taille variée de 1,5 à 2 μm , ces éléments sont appelés corps bleu de Koch. Les schizontes terminaux comportant 50-120 petites noyaux d'environ 0,3 à 1. Ces petits noyaux sont infectants pour les érythrocytes appelés mérozoïtes de 0,7 à 1 μm (Mehlhorn et Schein, 1984). L'identification des différentes espèces porte sur les dimensions, le polymorphisme, et la proportion des différentes formes érythrocytaires; ovalaire, circulaire, punctiforme, ou en

virgule, et aussi en tétrade ou isolé (Morel, 2000). Le tableau 2 montre les différentes formes morphologiques érythrocytaires des *Theileriidae* chez les bovins (Morel, 2000).

Tableau 2. Morphologies des formes érythrocytaires des *Theileriidae* chez les bovins

Forme	Description	Taille	%
Ovale	Parfois en poire (en parachutiste), cytoplasme bleuté noyau rouge violacé, punctiforme à l'un des pôles de la cellule	0,2 µm	85
Annulaire	Noyau punctiforme, parfois en croissant	0,5 µm	
Allongée	Forme rectiligne (flamme de bougie) ou curviligne (virgule) Noyau punctiforme ou allongé		10
anaplasmoïde	Cytoplasme non visible	0,5 µm	5
en tétrade	4 bourgeonnements cytoplasmiques avec 4 noyaux punctiformes		

Theileria annulata agent de la theilériose méditerranéenne ou tropicale, cette espèce se présente en deux formes: annulaire et bacillaire. Les formes annulaires ou ovalaires représentent environ 85 à 90 % des formes érythrocytaires. Ils ont un noyau punctiforme ou en croissant, disposé en chaton de bague et très coloré au rouge par le Giemsa. Les formes bacillaires environ 5 % des formes érythrocytaires, ils sont en forme de clou, capable de se multiplier dans les hématies pour donner quatre éléments à disposition cruciformes, schizogonies électivement dans les lymphocytes B et les monocytes.

Theileria buffeli agent d'une autre theilériose bovine bénigne parasite cosmopolite. Elle est caractérisée par la rareté des schizontes. Les piroplasmes sont en majorité des formes bacillaires 85 à 90% des formes érythrocytaires. Ils sont dotés de noyaux allongés capables de se multiplier en tétrades cruciformes (Darghouth *et al*, 2003).

II.1.2. Babesiidae

Les babesies sont situées uniquement dans les globules rouges (les formes endo-érythrocytaires). En microscope optique après coloration au MG-G, elles apparaissent sous différentes formes (Euzéby, 1987). Les formes irrégulières mesurent de 1,4 à 3 µ de diamètre, le noyau est périphérique, situé dans un cytoplasme vacuolaire et émettant des pseudopodes. Ces éléments sont considérés comme des trophozoïtes. Les formes annulaires ou ovalaires (souvent qualifiées de rondes), sont très régulières, considérées comme des gamétocytes, ou trophozoïtes jeunes. Les formes allongées, piriformes ont une longueur de 1,5 à 4 µ (varient selon les espèces), elles sont souvent groupées par deux, unies par leurs extrémités effilées, mais parfois au nombre de 4 à 6 voire 10 formes, à angle obtus

pour les petites formes (longueur inférieure au rayon du globule rouge. Ces formes sont appelées « piroplasma» ou « géminées ». Tandis que les formes punctiformes sont régulièrement arrondies, de 1 μ de diamètre, à cytoplasme et à noyau confondus, apparaissent exclusivement chromatiques et colorées en rouge pourpre par le MGG. Ces formes doivent être différenciées de certaines rickettsiales du genre *Anaplasma*. Le tableau 1 montre les différentes formes morphologiques des *Babesia* chez les bovins.

Tableau 2. Critères morphologiques des espèces de *Babesia* des bovins (Morel, 2000).

	Forme	Diamètre	Angles
<i>B. bigemina</i>	Grande forme, Les mérozoïtes intra-érythrocytaires sont: poire, ronde et irrégulière	4 – 5 μ m	
<i>B. bovis</i>	Petite forme, mérozoïtes intra-érythrocytaires sont : piriformes, annulaire et irrégulière.	1,5 – 2 μ m avec localisation centrale	Obtus
<i>B. divergens</i>	Petite forme, mérozoïtes annulaires ou en forme de poire, les formes de poires sont dominantes et se présente par paires géminées.	0,4 – 1,5 μ m Mérozoïtes sont en position périphérique parfois tangentielle à la membrane de l'hématie.	Obtus
<i>B. major</i>	Mérozoïtes endo-érythrocytaires ressemblent à <i>B. bovis</i> et se présentent sous forme géminées, piriformes et annulaires.	2,6 – 3,7 μ m Taille intermédiaire entre les grandes et petites forme 1,8 μ m en position centrale.	Aiguë

III. Cycle évolutif

Les piroplasmoses sont des maladies vectorielles caractérisées par un cycle biologique dixène dont une phase se déroule chez la tique et la seconde se déroule chez l'hôte vertébré. Les *Babesia* des bovins sont transmises par les tiques du genre *Boophilus* et *Rhipicephalus* (Ziam, 2015), tandis que les *Theileria* sont transmises par les tiques du genre *Hyalomma* et *Haemaphysalis* (Ziam et al, 2015).

Tableau 3. Montres les principales *Babesia* et *Theileria* ainsi que leur vecteur potentiel en Afrique du Nord (Ziam, 2015).

Hôte	Espèce	Tiques
Bovin	<i>Babesiidae</i>	
	<i>Babesia divergens</i>	<i>Ixodes ricinus</i>
	<i>B. bovis</i>	<i>Boophilus annulatus</i>
	<i>B. bigemina</i>	<i>Rhipicephalus bursa</i>
	<i>B. major</i>	<i>Haemaphysalis punctata</i>
	<i>Theileriidae</i>	
	<i>Theileria annulata</i>	<i>Hyalomma scupense</i>
	<i>T. buffeli</i>	<i>Haemaphysalis punctata</i>

III.1. Theileriidae

III.1.1. Hôte vertébré bovin

Le bovin s'infecte à partir d'une tique adulte porteuse du parasite. Les sporozoïtes de *T. annulata* sont inoculés avec la salive lors du repas sanguin de *H. detritum* synonyme *H. scupense* (Ziam, 2015, Gharbi *et al*, 2012). Très rapidement, ces sporozoïtes infectent activement les leucocytes macrophages, monocytes et secondairement des lymphocytes B (Spoonner *et al*, 1989) où ils évoluent en trophozoïtes. Les cellules infectées sont alors transformées et présentent des analogies avec les cellules tumorales. En effet, les trophozoïtes se transforment rapidement en macroschizontes multinucléés qui se multiplient en entraînant une division synchrone des leucocytes grâce à un effet leucomitogène (Preston *et al*, 1999). La figure 3 montre les différentes formes parasitaires De *T. annulata* chez le bovin (Ziam, 2015). Il s'ensuit alors une prolifération de clones parasitaires qui envahissent d'abord les nœuds lymphatiques drainant le lieu de morsure de la tique, puis se disséminent à l'ensemble du système phagocyte mononucléés (SPM). Après un certain nombre de multiplications, une proportion des macroschizontes se transforme en microschizontes puis en mérozoïtes qui à leur tour passent dans le milieu extracellulaire en provoquant la destruction de la cellule hôte. Ces mérozoïtes libres vont infecter des érythrocytes pour donner les piroplasmes intra-érythrocytaires (Ziam, 2015).

III.1.2. Hôte invertébré tique

Les stases immatures, surtout les nymphes, s'infectent à l'occasion d'un repas sanguin sur un bovin porteur de formes érythrocytaires de *T. annulata*. Le développement parasitaire se déroule au niveau de l'intestin de la nymphe. Il commence par une gamétonie donnant des gamètes qui fusionnent pour donner un zygote. Ces derniers envahissent les cellules intestinales où ils s'enkystent durant toute la période d'hibernation de la nymphe de *H. scupens*. Lors de la mue de la tique, les zygotes se transforment en kinètes mobiles qui gagnent, via l'hémolymphe, les glandes salivaires où il va subir une sporogonie pour des sporontes. Le développement de *Theileria* est bloqué à ce stade jusqu'au moment où la tique commence son repas sanguin. Après trois multiplications sporogoniques, il se forme un nombre très élevé de sporozoïtes (jusqu'à 40.000/sporonte). Ces sporozoïtes seront massivement inoculés avec la salive entre le 3 - 4^{ème} jour de la fixation de la tique adulte sur le bovin (Samish et pipano, 1981).

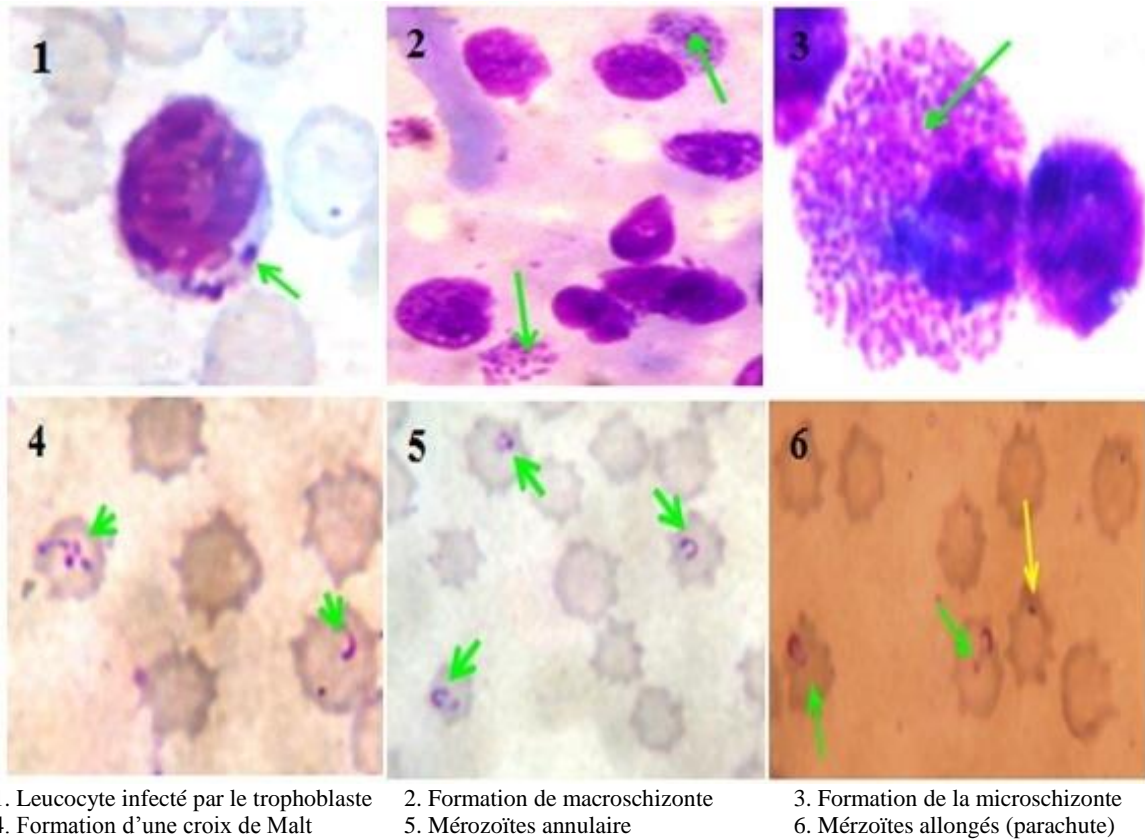


Figure 3. Différents stades parasitaires de *T. annulata* (flèche) chez le bovin d'Algérie coloré par le Giemsa, (Grossissement x1000), (ZIAM, 2015).

III.2. Babesiidae

III.2.1. Hôte vertébré bovin

Les *Babesia* sont transmises lors de morsure de tiques, les sporozoïtes sont inoculés au cours du repas sanguin. La réalisation de cette phase dépend directement du temps d'attachement de la tique au vertébré. L'infection des érythrocytes se fait, directement, après injection des sporozoïtes. La pénétration de ces derniers dans les hématies se fait, grâce à un complexe apical spécialisé, par invagination, à l'origine de la formation d'une vacuole parasitophore. Celle-ci disparaît aussitôt et le parasite reste entouré d'une simple membrane est en contact direct avec le cytoplasme de la cellule infectée. La multiplication du parasite se fait par bourgeonnement et fission binaire à l'origine de l'apparition de mérozoïtes. Ces derniers détruisent les hématies et vont infecter d'autres érythrocytes. La multiplication continue ainsi soit jusqu'à la mort de l'hôte, ou plus généralement jusqu'à ce que son système immunitaire mette fin à la multiplication des parasites. Durant ce stade, un certain nombre de sporozoïtes ne vont pas se reproduire, leur taille va augmenter et ils deviennent des gamétocytes (Figuora *et al*, 2004).

III.2.2. Chez l'hôte invertébré tique

A partir des gamétocytes ingérés lors du repas sanguin de la tique, une organelle en pointe de flèche se développe à leur extrémité antérieure, permettant la fusion des gamètes (zygote) mais aussi permet la pénétration des ookinètes dans les cellules de l'épithélium intestinal de la tique. Ce passage survient en moyenne 80 heures après le début du repas sanguin de la tique et assure la diffusion du parasite (sporokinètes mobiles) vers les glandes salivaires de la tique, via l'hémolymphe. La migration des sporokinètes mobiles vers appareil digestif et génital permet une transmission ovarienne du parasite. Il existe la transmission transstadiale, un stade s'infecte et la transmission se fait par le stade suivant, de la *Babesia* chez la tique. Les sporokinètes se multiplient et se différencient en sporozoïtes à l'intérieur des glandes salivaires. Cette différenciation est étroitement liée à un nouveau repas sanguin de la tique. La cellule infectée se transforme en un sporoblaste multinucléé non différencié; puis à l'intérieur du sporoblaste, les organelles du futur sporozoïte se mettent en place; ensuite le sporozoïte mature est libéré. On estime à plusieurs milliers la production de sporozoïtes à partir d'un sporoblaste. Ceux-ci sont injectés à l'hôte vertébré avec la salive de la tique facilitant la transmission des parasites par ses propriétés anti-inflammatoires et immunosuppressives (Uilenberg, 2006).

IV. Epizootiologie des piroplasmoses

L'épizootiologie des piroplasmoses est en relation directe avec l'activité des tiques vectrices. La transmission a lieu pendant le repas sanguin de la tique infectée, qui injecte les sporozoïtes contenus dans la salive. Les bovins guéris des piroplasmoses constituent une source d'infection pour les tiques, ainsi les tiques vectrice infectées constituent de véritables sources d'infection pour les animaux (Figueroa et Camus, 2003, Darghouth *et al*, 2003).

Les piroplasmoses ne représentent pas de problème dans une situation d'endémie stable. Il est donc important d'évaluer le degré de stabilité ou instabilité endémique. La résistance des veaux à la piroplasmose est à la base d'une stabilité endémique, par contre l'apparition de cas clinique chez les veaux traduit une instabilité endémique (FAO, 1984, Figueroa et Camus, 2003, Darghouth *et al*, 2003).

L'état d'endémicité stable est la résultante d'une infection précoce par *T. annulata* de tous les veaux dès leur première saison estivale (Flach *et al*, 1995). Du fait que les veaux sont très faiblement infestés par la tique, ils acquièrent progressivement une immunité contre la TT grâce aux faibles doses infectantes. Les cas cliniques sont virtuellement absents chez les animaux de plus d'une saison estivale (FAO, 1984).

L'état d'endémicité instable, il s'agit d'un état endémique polymorphe caractérisé par une population insuffisante de tiques capables d'assurer l'infection des veaux à la première saison estivale (FAO, 1984).

IV.1. Theileriidae

Comme pour les *Babesia*, les races autochtones sont résilientes aux theilérioses, notamment à *T. annulata* en Afrique du Nord, tandis que les bovins importés (Monbéliarde, Holstein, Flickvieh etc...) sont susceptibles à la maladie (Ziam, 2015). Les élevages en stabulation entravé favorisent le développement de la theilériose tropicale à cause du caractère endophile du vecteur *H. scupense* (Gharbi *et al*, 2014, Ziam, 2015). Dans les élevages à stabulation libre (ranching), le theilériose tropicale est rare (Ziam *et al*, 2015). Les veaux issus de mères guéris possèdent une immunité d'origine maternelle, qui confère aux animaux une résistance à l'apparition de la maladie clinique (Gharbi *et al*, 2014). De plus, Sergent *et al*. (1945) ont noté une augmentation de l'incidence des cas cliniques de theilériose tropicale et sont plus graves en présence de sirocco.

IV.2. Babesiidae

La transmission de *B. bovis* et *B. bigemina* est assurée par *B. annulatus*. *B. bovis* est transmise par le stade larvaire alors que *B. bigemina* peut être transmise par les nymphes, de plus *R. bursa* est aussi vecteur de *B. bigemina* (Ziam, 2015). Ce sont les animaux malades, les porteurs chroniques et les porteurs guéris qui constituent la source d'infection des tiques vectrices (Euzéby. 1983, Morel. 2000). Le bétail local (Brune de l'Atlas, Guelmoise, Shorthorne de Lybie etc...) est résistante que les races importées. Les veaux nés de vaches infectées possèdent une immunité d'origine maternelle via le colostrum. Toute baisse de l'état générale va augmenter la sensibilité à l'infection (Figuroa *et al*, 2010).

V. Etude clinique des piroplasmoses bovines

V.1. Pathogénie

V.1.1. Theilériose

Le pouvoir pathogène des theilérioses est détenu par les macroschizontes et les piroplasmés. La pathogénicité des theilérioses varie entre les différentes espèces et les souches. Cette différence dépend de l'intensité de la schizogonie lymphocytaire et/ou de la division érythrocytaire (Darghouth *et al.*, 2010). Les seules espèces régulièrement pathogènes pour les bovins sont *T. annulata* et *T. parva*. Par contre *T. mutans* et *T. buffeli/orientalis* sont occasionnellement pathogènes (Darghouth *et al.*, 2010). La pathogénie de *T. annulata* est simultanément dû au cycle schizogonique et érythrocytaire (Darghouth *et al.*, 2010, Ziam,

2015). La schizogonie massive accompagnée d'une lymphoblastogénèse synchrone est à la base de l'hyperplasie ganglionnaire et parfois de la leucopénie. La division massive des piroplasmes est responsable de l'anémie, de la bilirubinémie, de l'hémoglobinurie et de l'ictère. La lyse des leucocytes infectés est suivie d'une libération d'éléments cellulaires toxiques qui contribuent à des lésions inflammatoires aiguës généralisées. Ces dernières perturbent également le système de coagulation entraînant ainsi l'apparition des troubles de l'hémostase (Darghouth *et al.*, 2010).

V.1.2. Babésioses

La pathogénie est les symptômes de la babésiose bovine sont différents selon l'espèce du parasite. Chez *B. bigemina*, *B. major* et *B. divergens* on constate une hémolyse intense, qui est causé par la destruction des érythrocytes parasités et par la phagocytose de ces dernières mais aussi de globule rouge sain. Il en résulte une perte en globules rouges et en hémoglobine supérieure à 50 % (Figuroa *et al.*, 2010). Cette libération massive de l'hémoglobine est à la base de l'hémoglobinurie et de l'ictère. Selon Figuroa *et al.* (2010), chez *B. bovis*, les phénomènes de choc et d'agglutination des hématies sont plus importants que l'hémolyse. *B. bovis* augmente la perméabilité des parois des vaisseaux sanguins ce qui provoque un choc par stase sanguine et chute du volume globulaire avant l'hémolyse. Cette agglutination des globules rouges cause une obstruction des capillaires surtout dans le cortex cérébral, ce phénomène est responsable de l'apparition de symptômes nerveux (Suarez *et al.*, 2011).

VI. Symptômes

VI.1. Theilérioses

VI.1.1. Evolution clinique de theilériose tropical, *T. annulata*, en Algérie

Au cours de la période d'incubation de *T. annulata*, on constate une augmentation de la capacité d'ingestion des aliments (gloutonnerie) qui perdure au plus 24 heures. Pendant cette période, il y a une cessation volontaire de la rumination. Ensuite survient une atonie digestive suivie d'une forte constipation. L'animal porte la tête sur l'encolure, présente une dyspnée expiratoire et les yeux mis clos. A ce moment, survient une agalaxie brusque. Soixante douze heures après la gloutonnerie, apparait une forte adénite superficielle (taille d'une prune rouge) et une hyperthermie de 40°C. A cette période, l'examen microscopique des étalements sanguins et de lymphes restent négatifs. On note une légère anémie des muqueuses qui commence à 72 heures et évoluée vers une anémie blanc porcelaine des muqueuse à 96 heures après la gloutonnerie. A partir de 120 heures, s'installe un sub ictère. L'examen d'étalement

de sang révèle de rare mérozoïtes érythrocytaire soit 1 parasite pour 5 champs microscopique. A partir du 6^{ème} jour après la gloutonnerie, l'animal présente un ictère franc, de petites pétéchies (taille d'une blessure de l'aiguillon du framboisier sauvage) sur les muqueuses superficielles et des larmolements. L'examen des étalements sanguins sont fortement positifs à partir du 7^{ème} jour post gloutonnerie (Ziam, 2015). Le traitement à base de la puparvaquone nécessite deux injections à 24 heures d'intervalle. Les animaux guérissent, l'appétit reprend progressivement, après une longue période de convalescence. Au cours de cette période l'animal nécessite un soutien médical quotidien à base de reconstituants sanguins, des hépato protecteurs et rénaux, une perfusion à base de glucose 40 %, anti-inflammatoire et cardiotonique. Nous avons suivi quotidiennement des vaches, en période de convalescence, pendant 20 jours (Ziam, 2015).

Dans certaines formes, malgré le traitement, les animaux évolué vers une hypothermie de 36 à 37° C avec une forte déshydratation. Vers le 9^{ème} jour post gloutonnerie, les animaux sont en décubitus sterno-abdominal, la tête en self auscultation, l'animal refuse de se relevé et une odeur nauséabonde se dégage de l'animal encore vivant. Malgré l'assistance vétérinaire, les animaux finissent par mourir dans un état de déshydratation très avancé (globes très enfoncés et le pli de peau persiste) entre le 11^{ème} et le 12^{ème} jour post gloutonnerie (Ziam, 2015).

VI.1.2. Evolution clinique classique de la theilériose tropicale

On distingue 2 périodes dans l'évolution de la theilériose tropicales. La forme aiguë survient plus fréquemment chez les animaux adultes susceptibles. La fièvre comme premier symptôme. Cette fièvre peut persister plusieurs jours, elle est accompagnée : anorexie, stase rumenale, écoulement nasal et oculaire et gonflement des ganglions superficiels, Affaiblissement général et arrêt de la lactation après quelques jours l'anémie se manifeste, les muqueuses deviennent pâles et par après ictériques, une constipation suivie de diarrhée striée de sang Au début, de la période fébrile. La mort survient 8 à 15 jours après le début des symptômes. La mortalité peut atteindre 90 % dans les cas aigus. La maladie peut aussi se manifester sous une forme hyperaiguë avec mort de l'animal endéans les 3 ou 4 jours.

La forme subaiguë ou chronique est caractérisée surtout par une fièvre intermittente, qui peut durer 2 à 4 semaines, de l'anémie et de l'ictère. Les animaux récupèrent en général après une période de convalescence prolongée. Les cas subaigus ou chroniques peuvent se transformer tout d'un coup en formes aiguës avec issue fatale (Gharbi *et al*, 2014).

VI.2. Babésioses

La forme aiguë apparaît après une incubation d'approximativement une semaine: pour *B. bigemina*, *B. major*. La maladie débute par un accès thermique qui dure 4 à 12 jours avec une température de 40 à 41° C. Deux à 3 jours après le début de la fièvre la parasitémie se manifeste. Les principaux symptômes sont : l'anémie, l'ictère et l'hémoglobinurie. Les symptômes généraux sont ceux d'une déshydratation, anorexie, dyspnée, tachycardie, atonie rumenale, alternance de constipation et de diarrhée. Pneumonie par irritation par la bilirubine, photosensibilisation. Avortement et l'agalaxie sont des phénomènes précoces liés à l'hyperthermie. La mortalité est élevée 50 à 90 % (Suarez *et al*, 2011, Figueroa *et al*, 2010).

La forme subaiguë est caractérisée par les symptômes précédant moins prononcés (l'anémie, l'ictère et l'hémoglobinurie la parasitémie est faible) ou même peu passer inaperçu surtout chez les veaux. La babésiose à *B. bovis* est caractérisée par des symptômes identiques à ceux décrits pour la babésiose à *B. bigemina*, *B. major*. Cependant, ces symptômes sont plus marqués. On note la présence de symptômes nerveux à cause de l'obstruction des capillaires dans le cerveau : troubles de l'équilibre, signes d'encéphalite, grincement de dents et parfois de l'agressivité. Dans les cas de la forme suraiguë, la mort peut survenir brutalement sans aucun autre symptôme clinique qu'une forte hyperthermie suivie d'un choc fatal (Suarez *et al*, 2011, Figueroa *et al*, 2010).

VII. Lésions

VII.1. Theilériose

A l'autopsie des bovins morts de theilériose tropicale, les lésions aperçues sont celle d'un œdème pulmonaire avec un exsudat mousseux dans la trachée et les branches, une grande quantité du liquide exsudatif dans la cavité thoracique, des petites ulcérations de la caillette, des infarctus des reins, des pétéchies et des ecchymoses sur l'épicarde et les séreuses et une hyperplasie générale des ganglions lymphatique. On note une opacification de la cornée, des nodules lymphoïdes sous-cutanés présentent des infiltrations, des nécroses et des éruptions cutanées (Morel, 2000. Darghouth *et al*, 2003, Yahiaoui, 1993).

VII.2. Babésioses

A l'autopsie d'animaux morts de babésiose, on observe des lésions pas toujours caractéristiques. Elles varient suivant l'intensité et suivant l'évolution de l'infection. Les principaux changements sont caractérisés par un ictère de tous les tissus, une splénomégalie (pulpe boueuse rouge foncée par dégénérescence des centres hématopoïétiques), une congestion hépatique avec vésicule biliaire très distendue, une congestion rénale avec hémorragie, un œdème pulmonaire et sous cutané, une collection de liquides séro-hémorragique dans toutes les cavités et une vessie contenant une urine brunâtre ou rougeâtre (couleur normale dans le cas chronique). Chez les animaux atteints par *B. bovis*, on note la présence des pétéchies et une congestion œdémateuse du cerveau, des pétéchies et ecchymoses au niveau du cœur et reins (Euzeby, 1980, Morel, 2000, Kaufmann, 1996).

VIII. Diagnostic

VIII.1. Epidémioclinique

L'apparition saisonnière, la présence des vecteurs (tiques), l'origine et l'âge des animaux (adultes) sont les caractères épidémiologiques qui nous indiquent la présence d'une piroplasmose (babésiose, theilériose). Quant à la clinique, l'association hyperthermie, anémie, ictère et hémoglobinurie évoque une piroplasmose avec un des signes nerveux sont autant d'éléments en faveur d'une suspicion clinique d'une babésiose (Figuroa et Camus, 2003, Morel, 2000, Bourdoiseau et l'Hostis, 1995). Tandis que la gloutonnerie, fièvre, l'ictère, l'hypertrophie ganglionnaire et des pétéchies des muqueuses superficielles permettent de suspecter la theilériose (Ziam, 2015, Daghouth *et al*, 2003, Morel, 2000).

VIII.2. Anatomopathologique

La découverte d'une splénomégalie avec pulpe splénique ferme associée à l'anémie ou l'ictère, de la congestion hépatique et rénale permet de suspecter la maladie. La présence de pétéchies et des ecchymoses au niveau du cortex cérébral nous permet de penser à la *babesia bovis* (Euzeby, 1987. Morel, 2000, Figuroa et Camus, 2003). Pour la theilériose à l'autopsie on constate une adénite généralisée. Des points hémorragiques et nécrotiques à la surface des viscères et séreuses. Des lésions digestives et pulmonaires, de l'ictère (Daghouth *et al*, 2003, Morel, 2000).

VIII.3. Diagnostic différentiel

Le tableau clinique des piroplasmoses n'est pas pathognomonique. Parfois le diagnostic différentiel entre les theilérioses, les babésioses ainsi que d'autres entités pathologiques, notamment des maladies estivales, reste difficile pour les praticiens. Le tableau 4 présente les principaux symptômes cliniques permettant un diagnostic différentiel entre les principales pathologies sévissant durant la période d'activité des tiques en Algérie.

Tableau 4. Diagnostic différentiel entre piroplasmoses bovines (Figuroa et camus, 2003, Dargouth et al. 2003)

Maladies	Vecteurs	Signes cliniques
Babésiose	<i>Boophilus annulatus</i> <i>Rhipicephalus bursa</i>	-ictère franc -hémoglobinurie moins importante -urines de couleur bordeaux -ictère -hémoglobinurie : urines brun café -symptômes nerveux avec excitation ou abattement
Theilériose	<i>Hyalomma</i>	Fièvre, adénite, Ictère, pétéchies des muqueuses
Anaplasmosse	Tiques diptères piqueurs	-Anémie avec muqueuses blanc porcelaine -atonie constante de rumen (entraîne une indigestion chronique du feuillet) -amaigrissement prononcée
Ehrlichiose	Tiques	-anémie plus modérée -état générale plus altéré -évolution le plus souvent bénigne

VIII.4. Diagnostic de laboratoire

C'est un diagnostic de certitude basé sur la recherche de parasite dans un frottis de sang ou de lymphocyte coloré au Giemsa ou May Grunwald Giemsa. Ce diagnostic sert à confirmer le cas clinique par l'observation des mérozoïtes érythrocytaires lors de babésioses et de theilériose (Figuroa et Camus, 2003, Dargouth *et al*, 2003). Tandis que la mise en évidence des schizontes leucocytaires se fait par l'examen de lymphocyte ganglionnaire prélevée sur les nœuds lymphatiques satellites du lieu d'inoculation lors de theilériose (Dargouth et al, 2003). Le diagnostic parasitologique couplé à l'examen clinique et aux éléments épidémiologiques est en général le moyen le plus rapide et le moins onéreux pour établir un diagnostic de piroplasmoses (Uilenberg, 2004).

IX. Traitement

Le traitement des piroplasmoses repose sur l'emploi de médicament antitheilériens (tableau 5) et antibabésiens (tableau 6). L'emploi de médicaments étiologiques est accompagné de facteurs lipotropes, choline, méthionine et inositol pour éviter la dégénérescence hépatique. L'utilisation du glucose hypertonique associé au bicarbonate de sodium permet de soutenir les reins en facilitant l'excrétion de l'hémoglobine, et maintenir l'alcalinité urinaire. Il faut soutenir le cœur par l'emploi de caféine, glucose et adrénaline. Lutter contre l'anémie par transfusion du sang citraté à 0,3%, utiliser des médicaments anti-anémiques. Il faut réhydrater les animaux avec du sérum physiologique ou de sérum glucosé isotonique (Vial et Gorenflot, 2006, Darghouth *et al*, 2010). Le tableau 5 présente les principaux médicaments utilisés contre les theilérioses chez les bovins. Le tableau 6 mis en exergue les principaux médicaments utilisés contre les babésioses chez les bovins.

Tableau 5 Principaux médicaments utilisés contre les theilérioses chez les bovins

	Curatif mg/kg PV	Préventif mg/kg PV
Parvaquone	20 en une dose en IM ou 2 x 10 à 48 h d'intervalle en IM	10 à 20 en IM
Buparvaquone	5 en une dose en IM ou 2 x 2,5 à 48 h d'intervalle en IM	2,5 à 5 en IM
Halofuginone	1 x 1 en PO	*****
Oxytetracycline longue action	*****	20 en IM ou 5 à 10 IM (J ₀ et J ₄)

Tableau 6. Principaux médicaments utilisés contre les babésioses chez les bovins.

Nom commun	[]	Voies	Dose toxique	<i>B. bigemina</i>	<i>B. bovis</i>
Sulfate de quinorium	5	SC	15 mg/kg	0,5 - 0,75*	1*
Diminazene	7	IM	25 mg/kg	3,5 ***	3,5 **
Imidocarbe	12	IM /SC			
Traitement			30	1,2 ***	1,2 **
Prophylaxie 3 à 6 semaines			***	3	3
Stérilisation				2,4	2,4

*: Activité moyenne, **: Activité bonne, ***: Activité excellente.

X. Prophylaxie

La prophylaxie contre les piroplasmoses variée en fonction de l'état épizootologique de la région. En situation d'enzootie stable, le nombre de tiques est suffisante pour infecter 100% de jeunes veaux. De cela il faut réduire la population des tiques, qui va assurer un nombre suffisant de tiques pour assurer l'infection répétée à dose faible (Pour la babésiose, il faut 6 à 8 femelles de *Boophilus* par animal). Lorsque la situation est instable, la population de tiques est moyenne ou faible, elle ne permet pas assurer une infection répétée des veaux à dose

faible. Donc ce cas, il faut vacciner pendant le jeune âge. Dans une situation critique, il faut vacciner jusqu'à l'éradication des tiques, ou en absence de lutte contre les tiques en attend qu'elles soient assez nombreuses pour assurer les prémunitions naturelles. A l'introduction de nouveau bétail en situation stable, instable ou critique, il doit être vacciné ou mis sous prémunition naturelle contrôlée (Figuroa *et al*, 2010, Darghouth *et al*, 2010). D'un point de vue pratique, les antibabésiens et les antitheilériens sont utilisés dans un but prophylactiques afin d'assurer l'apparition de cas cliniques confère tableau 5 et 6.

I. Matériel et méthodes

I.1. Présentation géographique de la wilaya Bouira

La wilaya de Bouira est située dans le centre de l'Algérie (figure 4). C'est un vaste territoire de 4 456,26 km². Elle est bordée par les chaînes montagneuses du Djurdjura et des Bibans. Vingt cinq pourcent du territoire représentent la zone boisée avec 111 490 ha de massif forestier. On trouve le pin d'Alep, le chêne vert ainsi que le chêne-liège et le cèdre de l'atlas. Le relief est contrasté et comporte cinq grands ensembles physiques. La dépression centrale (plaines des Aribes, plateau d'El Asnam, la vallée de Ouadhous et Oued Sahel) à l'Est. La terminaison orientale de l'Atlas blidéen à l'ouest. Au Sud, la chaîne de Bibans et les hauts reliefs du sud et le versant sud du Djurdjura au Nord de la région. Le territoire de la wilaya de Bouira s'insère dans la notion géographique de Hauts-Plateaux. (<http://www.algerie-monde.com/actualite/article/4946.html.htm>). La Wilaya de Bouira est délimitée au Nord par le mont de Djurdjura, à l'Est par le mont des Bibans, au Sud par le plateau de M'sila et à l'Ouest par l'atlas blidéen.

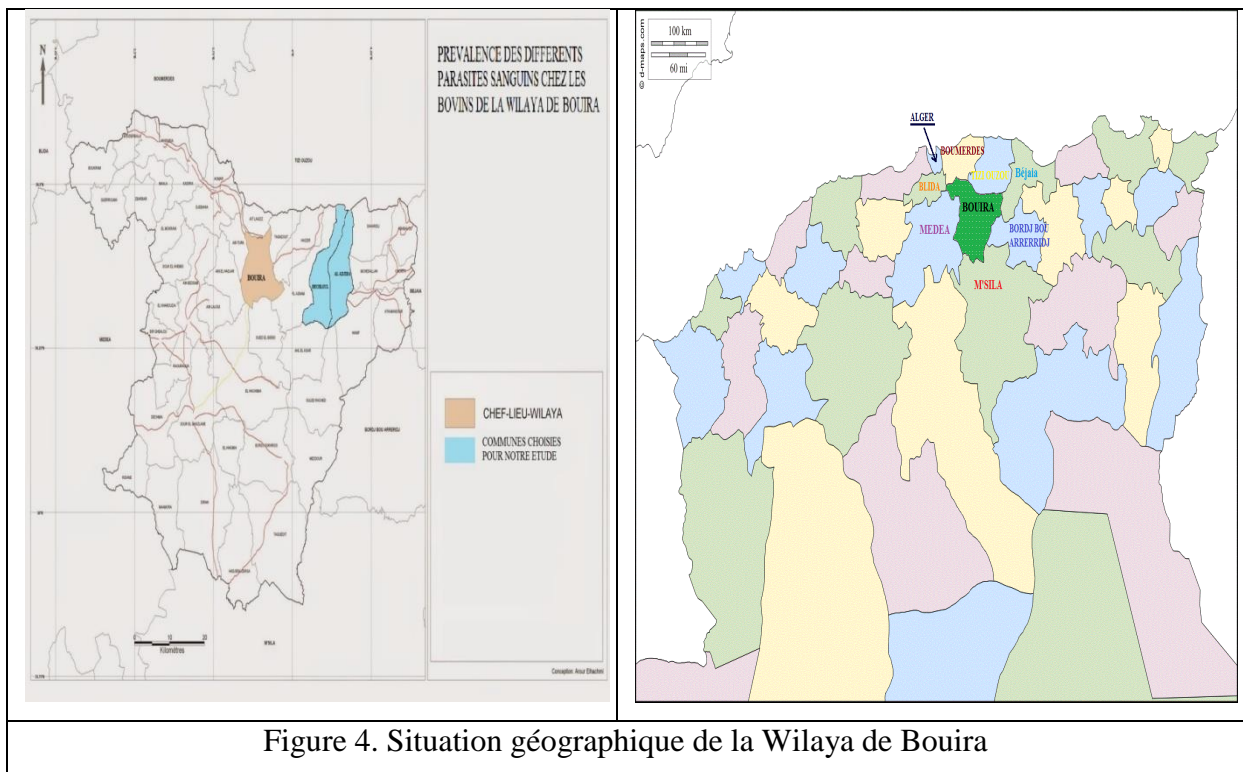


Figure 4. Situation géographique de la Wilaya de Bouira

II.1.1. Choix de la wilaya d'étude

Le choix de la wilaya de Bouira n'est guère fortuit. C'est une zone agropastorale sur laquelle se disperse un cheptel bovin estimé à plus de 72 000 têtes. Elle possède des potentialités assez importantes en matière de production laitière qui est appelée à prendre une place

prépondérante au cours des prochaines années. Les étendus de ses plateaux et la diversification de ses reliefs ont fait de Bouira une wilaya agricoles par excellence. La disponibilité fourragère en abondance est due à une pluviométrie moyenne de 550 mm/an dont 660 mm/an uniquement pour les zones sises au Nord de la wilaya. Les températures, varient entre 20 et 40 °C de mai à septembre et de 02 à 12 °C de janvier à mars ce qui est propice et encourageant pour l'investissement dans le domaine de l'élevage en général et la filière bovine en particulier. Nous avons axé notre étude sur une zone restreinte à savoir deux communes, Bechloul et d'El adjiba qui se situent au Nord Est de la wilaya et connues pour leurs atouts et leurs potentialités en matière d'élevage.

I.2. Animaux d'étude

Comme il existe plusieurs éleveurs dans la région englobant Bechloul et El Adjiba , nous avons choisi de manière aléatoire six petites exploitations de Bovins dont le nombre de têtes varie de 08 à 12. Une fois dans les étables, nous avons pris au hasard 04 animaux qui ont servi pour la confection de frottis. Nous avons collecté le sang veineux chez 24 bovins de différentes races et génotypes.

I.3. Matériels utilisés

Pour la réalisation de notre travail, nous avons utilisé du coton et alcool pour la désinfection, des aiguilles à bisou long pour la ponction de la veine auriculaire, des lames portes objets, des lames rodées pour réaliser les frottis et du méthanol pour la fixation des frottis. Au niveau du laboratoire, nous avons fait usage de l'eau distillée pour diluer le colorant Giemsa, les pipettes Pasteur, un porte-lames, un bac à coloration, des béccher, du papier essuie-tout, huile à immersion et un microscope optique.

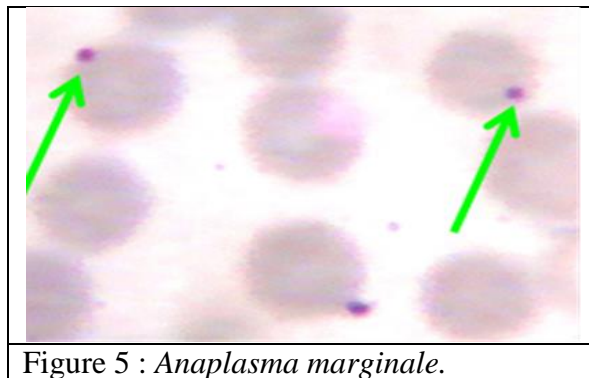
I.4. Confection et coloration du frottis

Après avoir désinfecté la face externe de l'oreille, on ponctionne la veine auriculaire, puis avec la lame rodée, on récolte la première goutte de sang et on l'étale sur la lame porte-objet numérotée. Après séchage, on fixe le frottis avec du méthanol pendant 4 min puis on sèche. Chaque frottis est enroulé dans sa fiche d'identification et mis dans un portoir. Au niveau du laboratoire, les frottis ont été colorés avec la solution de Giemsa (1 goutte de Giemsa pour 1 ml d'eau distillée) pendant 35 min. Les frottis sont lavés avec l'eau courante ensuite séchés et examinés au fort grossissement (x 100) à l'huile d'immersion.

II. Résultats et discussions

Devant la réticence de certains éleveurs de la région de nous ouvrir leurs étables afin d'effectuer des prélèvements nécessaires pour entamer nos analyses. Nous nous sommes rapprochées d'un vétérinaire praticien privé de la daïra de Bechloul. Ce confrère nous a prêté main forte en usant de ses propres relations qu'il entretenait avec l'ensemble des éleveurs de la région, sur la nécessité de l'étude que nous faisons et de ces retombées qui ne peuvent être que bénéfique pour la filière. Selon lui, prévenir et anticiper est mieux que guérir avec risque de perte considérable dans plusieurs cas. Après son intervention, nous avons pu effectuer 24 étalements sanguins sur des bovins cliniquement sains issus de 6 étables.

Parmi les 24 bovins cliniquement sains, 8 bovins soit un taux de 33,33 % ont été porteurs de mérozoïtes soit de *Theileria* sp, soit de *Babesia* sp, soit des corps ronds d'*Anaplasma marginale* (figure 5). Les animaux d'élevage et particulièrement les bovins cliniquement sains sont généralement porteurs de parasites sanguins (Ziam, 2015). La parasitémie sanguine est tellement faible qu'il est difficile à mettre en évidence les pathogènes à l'examen de l'étalement de sang (Sergent *et al.*, 1945, Ziam *et al.*, 2015).



Au cours de cette étude, nous avons identifié *A. marginale* chez 3 vaches sur 24 soit un taux de 12,50 % (tableau 5). Cette rickettsie est facile à reconnaître pour un technicien expérimenté, elle se localise à la périphérie des globules rouges sous forme de corps ronds denses (amas de bactérie) qui se colore en rouge-violacée. Elle reste difficile à distinguer des corps de Jolly qui sont des restant nucléaires. Ces derniers apparaissent biréfringents sous le microscope optique (Camus et Uilenberg, 2010). *A. marginale* cause l'anaplasmose bovine, qui est une entité pathologique qui évoluée sous forme subclinique avec une hyperthermie en dent de scie et une anémie chronique (Sergent *et al.*, 1945, Ziam, 2015). La prévalence d'*A. marginale* à l'examen de frottis de bovins cliniquement suspect de piroplasmoses a été de 10,52 % (Ziam, 2015). Cette prévalence reste relativement faible compte tenue du système

d'élevage semi extensif pratiqué dans notre pays. Selon Aubry et Geale (2011), *A. marginale* est transmise mécaniquement par une multitude de mouches hématophages et des tiques. L'incidence de la maladie est exacerbée par les voies iatrogéniques telles que les campagnes de vaccination, l'utilisation d'antiparasitaires par voie parentérale, l'emploi de boucle auriculaire (Camus et Uilenberg, 2010). D'autres pratiques d'élevage telles que l'écornage et la castration ne sont pas pratiqué en Algérie (Ziam, 2015).

Tableau 7. Prévalence des différents parasites sanguins chez les bovins cliniquement sains de Bouira.

N° Prélèvement	<i>Theileria sp</i>	<i>Babesia</i>	<i>Anaplasma</i>
1	-	+	-
2	-	-	+
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	+	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	+	-	-
15	+	+	-
16	-	-	+
17	-	-	-
18	-	-	+
19	-	-	-
20	-	-	-
21	-	-	-
22	-	-	-
23	-	-	-
24	-	-	-

Theileria sp	-	21	87,50%
	+	3	12,50%
Babesia	-	22	91,67%
	+	2	8,33%
Anaplasma	-	21	87,50%
	+	3	12,50%

Nous avons enregistré 2 cas de *Babesia sp* (figure 6) soit un taux de 8,40 %, contre 22 bovins négatifs soit 91,60 %. La mauvaise qualité des frottis liée à l'entassement des hématies associé à une très faible parasitémie, a empêché l'identification exacte des espèces de *Babesia*. En Algérie les babésioses bovines sont principalement due à *Babesia bovis*, *B. bigemina* (Ziam et Benaouf, 2004, Ziam, 2015), *B. major* (Sergent *et al.*, 1945) et *B. divergens* a été rapporté chez les bovins tunisiens (Bouattour *et al.*, 1996). Ces babésies sont

transmises par plusieurs tiques, notamment *Boophilus annulatus*, *Rhipicephalus bursa* et *Ixodes ricinus* (Senevet et Rossi, 1924, Boulkaboul, 2003, Benchikh-Elfegoun *et al.*, 2013).



Figure 6: *Babesia* sp Photo, laboratoire parasitologie Blida

En Algérie, les *Theileria* incriminées dans les theilérioses des bovins sont principalement due à *T. annulata* et *T. buffeli* (Sergent *et al.*, 1945, Ziam *et al.*, 2015). Le diagnostic de confirmation des theilérioses bovines est basé essentiellement sur le tableau clinique de la maladie associé à l'identification morphologique des sporozoaires sur des frottis de sang de bovins malades. La morphologie des mérozoïtes de *T. annulata* sont en majorité annulaires, ovulaire et allongés de 0,5 à 1 μm (Morel, 2000). Par contre *T. buffeli* est caractérisés par des mérozoïtes en brin d'allumette et de formes ramassées accompagnés d'un voile (Ziam *et al.*, 2016). Ces morphologies sont faciles à reconnaître est évidents pour un technicien expérimenté (Uilenberg, 2004). Nous avons enregistré 3 bovins porteurs de *Theileria* sp (figure 7) soit un taux de 12,50 %. Chez les bovins cliniquement sains, une parasitémie faible associé à un frottis condensé rend l'identification entre ces différentes espèces difficile.

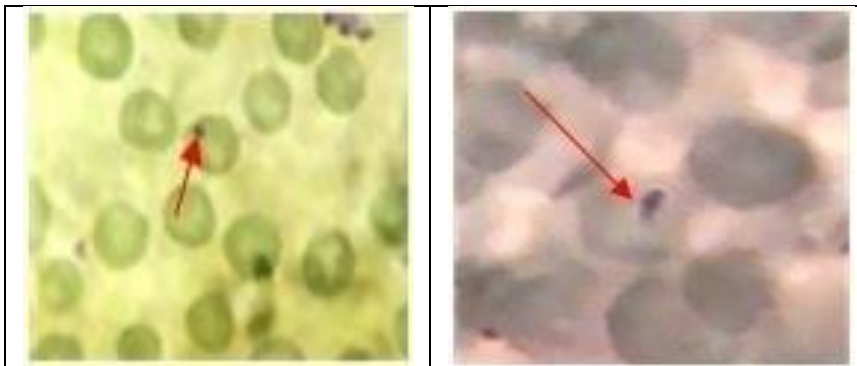


Figure 7 : *Theileria* sp (Photo, laboratoire parasitologie Blida)

Conclusion

Cette étude a révélée l'existence des deux piroplasmes chez les bovins de Bouira, a savoir la *Theileria* sp et *Babesia* sp et une rickettsie *A. marginale*. Il serait souhaitable à l'avenir d'élargir cette étude à toute la région de Bouira sur de animaux cliniquement malades avec la collecte et l'identification de tiques.

Références

- Barré N, (2003). Tiques. In : principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Coordinateurs Lefèvre P.C, Blancou J, Charmette R, Europe et région chaudes. TEC & DOC. EM international, paris, et p 79- 121.
- Benchikh-Elfegoun MC, Gharbi M, Djebir S, Kohil K, (2013). Dynamique d'activité saisonnière des tiques ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien. Rev Elev Med Vet Pays Trop, 66: 117-122.
- Bouattour A, Ghammam M, Darghouth M.A, Touil S, Tahri M, Ben Hamouda F, (1996). Séroépidémiologie de la babésiose bovine à *Babesia divergens* en Tunisie. Rev Elev. Méd. Vet. Pays Trop., 57, 59-64.
- Boukaboul A, (2003). Parasitisme des tiques (*Ixodidae*) des bovins à Tiaret, Algérie. Rev Elev Méd Vét Pays Trop, 56: 157-162.
- Bourdoiseau G, L' Hostis M, (1995) Les babésioses bovines. Point vet p27, 33- 39.
- Camicas J.L, Hervy J.P, Adam F, Morel P.C, (1998). Les tiques du monde. Nomenclature stades décrits hôtes répartition. Edition de l'ORSTON, paris pp. 223.
- Camus E, Uilenberg G, (2010). Anaplasmosis. In: Infectious and Parasitic Diseases of Livestock (Lefèvre PC, Blancou J, Chermette R, Uilenberg G, eds). 1st Ed, Lavoisier, TEC et Doc, EM Inter, Paris, France, pp: 1247-1263.
- Darghouth M.A, Bouattour A, Kilani M, (2003). Theilériose. In: Lefèvre P.C , Blancou J, Chermette R, (Eds). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. TEC & Doc, EM International, Paris, 1585-1603.
- Darghouth M.A, Preston P.M, Bouattour A, Kilani M, (2010). Theileriose. In: Lefèvre P.C, Blancou J, Chermette R, Uilenberg G, Ed. Infection and Parasitic Diseases of Livestock. Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease. Lavoisier, TEC & DOC, EM Inter, Paris, 1839-1866.
- Euzeby J, (1980). Babésiose des bovins in : parasitologie médical comparée coll. Fondation Rhône Mérieux (ED), Lyon, Vol III. Fasc II, 1-52.

Euzeby J, (1987). Protozoologie médicale comparée. Vol I. Collection fondation Marsel Merieux. Page 375.

Euzeby J, (1983). Les parasitoses humaines d'origine animale, edition Flammarion, paris, p 324

FAO, (1984). Ticks and tick borne disease control. A practical field manuel, vol. I et II.

FAO, (1984). Immunisation against *Theileriaannulata*. In: Ticks and tick borne disease control. A practical field manuel, vol. II 508-563.

Figuroa J, L'hostis M, Camus E, (2010). Bovine Babesiosis. In: Lefèvre P.C, Blancou J, Chermette R, Uilenberg G, (Eds). Infection and Parasitic Diseases of Livestock. Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease. Paris, France, Lavoisier, TEC & Doc, EM Inter, 1819-1837.

Figuroa J, L'hostins M, Camus E, (2003). Babesioses. In: Lefèvre P.C, Blancou J, Chermette R, (Eds). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. TEC & Doc, EM International, Paris, 1569-1579.

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

Frustin M, (1994). Rôles des tiques dans la transmission de la Babésiose chez l'homme et chez le chien", Thèse de la faculté des sciences pharmaceutiques et biologique de Nancy, 88 pages.

Gharbi M, Sassi L, Dorchies P, Darghouth M.A, (2006). Infection of calves with *Theileriaannulata* in Tunisia: Economic analysis and evaluation of the potential benefit of vaccination. *Vet. Parasitol.*, 137, 231–241.

Gharbi M, Mhadhbi M, Darghouth M.A, (2012). Diagnostic de la theilériose tropicale du bœuf (infection par *Theileria annulata*) en Afrique du Nord. *Revue Méd. Vét.*, 163, 12, 563-571.

- Gharbi M, Rjeibi M.R, Darghouth M.A, (2014). Epidémiologie de la theilériose tropicale bovine (infection par *Theileria annulata*) en Tunisie : une synthèse. *Rev Elev. Méd. Vet. Pays Trop.*, 67, 241-247
- Kaufmann J, (1996). Parasitic infections of domestic animals: A diagnostic manual editor Birjhosser. Berlin 61. 72.
- Levine N.D, Corliss J.O, Deroux G, (1980). A newly revised classification of the protozoa. *J. protozool*, 27-37-58.
- Mehlhorn H, Schein E, (1984). The piroplasms: life cycle and sexual stages. *Adv. Parasitol.*, 23, 37-103.
- Morel P.C, (2000). Les theilérioses. *In*: Chartier C, Itard J, Morel P.C, Troncy P.M, (Eds). Précis de parasitologie vétérinaires tropicales. Editions TEC et DOC lavoisier/éditions Médicales Internationales. pp. 575-620.
- 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 cooperates to protect cattle against *Theileria annulata*. *Parasitol. Today*, 15, 268-274.
- Perez-Eid C, Les tiques: identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Ed lavoisier Tec & Doc, paris, (2007). 394p
- Samish M, Pipano E, (1981). Preparation and application of *Theileriaannulata* infected stabilates. In Irvin A.D. Cunningham M.P. Young A.S. Advances in the control theileriosis. Ed. Martinus Nijhof Publisher. pp. 253-255.
- Sergent E, Donatien A.L, Parrot L.M, Lestoquard F, (1945). Etudes sur les piroplasmoses bovines. *Arch. Instit. Pasteur Algérie*, 23, 1-816.
- Suarez C.E, Laughery J.M, Basto R.G, Johnson W.C, Norimine J, Asenzo G, Brown W.C, Florin-Christensen M. Goff W.L. (2011). A novel neutralsation sensitive and subdominant RAP-1-related antigen (RRA) is expressed by *Babesia bovis* mérozoïtes. *Parasitology*, 138, 809-818.
- Uilenberg G, (2004). Dignostic microscopique des maladies transmises par les tiques au Maghreb. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*. 81, 35-45.

Uilenberg G, (2006). *Babesia*-A historical overview. Vet. Parasitol., 138, 3-10.

Vial H.J, Gorenflot A, (2006). Chemotherapy against babesioses. Vet. Parasitol., 138, 147-160.

Yahiaoui J, (1993). L'étude clinique et lésionnel chez les veaux inoculés expérimentalement par des souches tunisiennes de *Theileria annulata* thèse de Doc. Vet. E.N.M.V. sidi thabet , Tunisie.

Ziam H, Benaouf H, (2004). Prevalence of blood parasites in cattle from Wilaytes of Annaba and El Tarf East Algeria. Arch Inst Pasteur Tunis, 81: 27-29.

Ziam H, Kelanamer R, Aissi M, Ababou A, Berkvens D, Geysen D, (2015). Prevalence of bovine theileriosis in North central region of Algeria by real-time polymerase chain reaction with a note on its and distribution. Trop Anim Hlth Prod, 47: 787-796.

Ziam H, (2015). Epidémiologie des piroplasmoses bovines dans le nord de l'Algérie: cas des theilérioses chez les bovines. Thèse de doctorat es sciences, Université des sciences et de la technologie Houari Boumedienne, Bab Ezzouar, Alger, Algérie, 142 pp.

Ziam H, Ababou A, Kazadi J.M, Harhoura Kh, Aissi M, Geysen D, Berkvens D, (2016). Prévalences et signes cliniques associés des piroplasmoses bovines dans les Wilayates d'Annaba et El Tarf, Algérie. Rev. Med. Vet. (accepted).

Ziam H, Aissi M, Harhoura K, Ababou A, (2008). Prevalence, economic impact of tropical theileriosis, on health of the bovine production. Xth European Multicolloquim of Parasitology. Paris August, 24-28.