

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI OUZOU
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du master en sciences biologiques

Filière : Biologie
Spécialité : Parasitologie

THÈME

Piroplasmoses bovines dans la région d'Azazga.

RÉALISÉ PAR

Hadjiat Ania

CORRIGÉ PAR

Présidente : Mme Aouar .M	Pr	UMMTO
Examinatrice : Mme Ait Aider .F	MCA	UMMTO
Promoteur : Mr Mouloua .A	MCA	UMMTO
Co promoteur : Dr Hami .DJ	Dr vét	

2020/2021

Remerciements

Ce travail est le fruit de la combinaison d'efforts de plusieurs personnes. Je remercie tout d'abord le tout puissant qui, par sa grâce m'a permis d'arriver au bout de mes efforts en me donnant la santé, la force, le courage et en me faisant entourer des merveilleuses personnes dont je tiens à remercier. Je remercie :

- D'abord mon promoteur Mr. MOULOUA Abdel Kamel, d'avoir accepté de m'encadrer durant l'élaboration de mon mémoire, par ses orientations, ses conseils et sa patience.
- Mr HAMI DJAMEL, Docteur vétérinaire d'avoir donné de son temps de m'avoir aidé et guidé tout au long de mon étude pratique.
- Mes parents qui m'ont toujours accompagné et soutenues dans mon éducation.
- Mon époux pour son soutien quotidien indéfectible et son enthousiasme contagieux à l'égard de mon travail.
- Mes sœurs qui m'ont soutenue tout le long de ce travail.
- Mme Aouar et Mme Ait Aider qui me font l'honneur d'apprécier et de juger ce travail.
- Tous ceux ayant contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce travail.
- Je tiens aussi à exprimer mes sincères remerciements à tous les enseignants qui m'ont enseigné et qui par leurs compétences m'ont soutenus dans la poursuite de mes études.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

MAMAN, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.

PAPA, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

Vous représentez pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse, de patience et de générosité...

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation.

MON MARI, Pour l'amour et l'affection qui nous unissent. Je ne saurais exprimer ma profonde reconnaissance pour le soutien continu dont tu as toujours fait preuve. Tu m'as toujours encouragé, incité à faire de mon mieux. Je te dédie ce travail avec mes vœux de réussite, de prospérité et de bonheur.

MES SŒURS, pour votre amour, votre confiance, vos conseils ainsi que votre soutien inconditionnel qui m'a permis de réaliser les études pour lesquelles je me destine et par conséquent ce mémoire

A TOUTE MA FAMILLE ET BELLE FAMILLE ;

Aux personnes qui ont contribué à ce travail de près ou de loin, qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagnés durant mon chemin d'études supérieures.

Sommaire

Introduction.....	1
Chapitre I : Synthèse bibliographique.....	2
1. Les piroplasmoses bovines.....	2
1.1. Babesioses	2
1.2. Les theilerioses	9
2. Etude du vecteur	14
2.1. Définition.....	14
2.2. Classification	14
2.3. Morphologie	15
2.4. Cycle évolutif	18
3. Clinique	21
3.1. Babesioses	21
3.2. Theilerioses.....	22
4. Diagnostic	25
4.1. Babesiose bovine	25
4.2. Theileriose	26
5. Traitement.....	30
6. Prophylaxie.....	31
6.1. Prophylaxie sanitaire.....	31
6.2. Prophylaxie médicale.....	31
Chapitre II : Etude expérimentale.....	34
1. Présentation de la région d'étude	34
2. Climat de la région d'étude	35
Matériels et Méthodes	36
Matériels	36
1. Matériels d'étude	36
2. Réactifs	36

Méthodes	37
1. Prélèvement du sang et réalisation du frottis sanguin	37
2. Coloration des frottis sanguin.....	38
3. Observation des frottis au microscope optique	41
Analyse statistique des résultats	43
Résultats.....	43
Discussion.....	47
Conclusion	49
Références bibliographiques	50
Annexes	55

Liste des figures :

N°fig	Titre	Page
Figure1	Aspect cytologique schématique de Babesia	5
Figure2	<i>Babesia bigemina</i> Sur frottis sanguin	6
Figure3	<i>Babesia bovis</i> Sur frottis sanguin	6
Figure4	Schéma simplifié du cycle évolutif parasitaire de Babesia	8
Figure5	Position taxonomique de <i>Theileria annulata</i>	11
Figure6	Formes schizogoniques de <i>Theileria annulata</i>	12
Figure7	Formes piroplasmiques de <i>Theileria annulata</i>	12
Figure8	Cycle évolutif de <i>Theileria annulata</i>	13
Figure9	Classification des Metastigmata (Ixodida)	15
Figure10	Aspect de morphologie externe d'une espèce d' <i>Ixodes</i>	16
Figure11	Aspect de morphologie externe d' <i>Ixodes ricinus</i>	16
Figure12	Critères de diagnose des principaux genres de tiques dures	17
Figure13	Cycle d'une tique <i>Ixodidé</i>	19
Figure14	Symptômes de Babesiose Bovine	22
Figure15	Hypertrophie nœud lymphatique pré-crural chez un veau	23
Figure16	Ulcères de la caillette chez un bovin infecté expérimentalement	24
Figure17	Localisation de la région d'Ifigha et Souama	34
Figure18	Localisation de la région d'Azazga	34
Figure19	Bovins étudiés	37
Figure20	Frottis sanguins	38
Figure21	Colorants MAY-GRUNWALD et GIEMSA	38
Figure22	Colorant de GIEMSA	40
Figure23	Frottis sanguins colorés au GIEMSA	40
Figure24	Frottis sanguins colorés au MAY-GRUNWALD et au GIEMSA	41
Figure25	Microscope optique avec différents grossissements	42
Figure26	Frottis sanguins avec huile d'immersion dessus	42
Figure27	Hématies observées au microscope au grossissement X100	44
Figure28	Répartition des bovins en fonction de leurs sexes	45
Figure29	Répartition des bovins en fonction de leurs âges	46
Figure30	Répartition des bovins en fonction de leurs races	46

Liste des tableaux :

N° Tableau	Titre	Page
Tableau I	Espèces de Babesia pouvant parasiter les bovins	3
Tableau II	Place de Babesia dans la classification	4
Tableau III	Principales espèces des Theileria affectant des bovins	10
Tableau IV	Diagnostic différentiel de la theilériose avec les babésioses et l'anaplasmose	28
Tableau V	Morphologie des formes érythrocytaires de <i>Theileria annulata</i>	29
Tableau VI	Posologie et administration de CARBESIA® en traitement chez les bovins	30
Tableau VII	Températures et précipitations de la région d'Azazga	35
Tableau VIII	Caractéristiques des élevages étudiés	44

Introduction

Les bovins peuvent être parasités par des parasites externes ou internes. Parmi ceux-ci, les plus fréquents sont les parasites gastro-intestinaux, mais les bovins peuvent également présenter des parasites sanguins et intracellulaires. Même si ces derniers sont beaucoup moins fréquents, ils présentent une incidence pathologique plus ou moins sévère.

Dans la région d'Azazga, très peu d'études sont réalisées sur ce sujet; les premières investigations concernant les tiques des bovins et leur distribution géographique en Algérie ont été menées par une équipe de chercheurs de l'Institut Pasteur d'Algérie au cours de la période allant 1900 à 1945. (SENEVET et ROSSI, 1924 ; SERGENT *et al* ., 1945).

Il nous a semblé intéressant d'étudier les parasites sanguins affectant les bovins et plus particulièrement ceux du genre *Babesia*. L'objectif principal de ce travail est de réaliser une étude des piroplasmoses bovines dans la région d'Azazga, en utilisant la méthode du frottis sanguin coloré au May Grunwald-Giemsa.

La première partie de ce document est une synthèse bibliographique sur les piroplasmoses et leurs vecteurs en insistant sur leurs classifications, leurs répartitions géographiques en Algérie et dans le monde, et leurs caractéristiques morphologiques. La deuxième partie sera consacrée à la présentation des résultats ainsi qu'à la discussion.

On terminera notre contribution par une conclusion suivie des recommandations.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Les piroplasmoses bovines

Les piroplasmoses bovines sont des maladies courantes causées par des protozoaires appartenant aux genres *Babesia* et *Theileria* et transmises par les tiques dans les régions tropicales et subtropicales à fort impact économique (UILENBERG, 2004). Elles représentent une réelle contrainte au développement et l'intensification de l'élevage bovin dans plusieurs régions du monde, notamment en Afrique du Nord, bien que des études récentes sur ces maladies soient rares en Algérie (LAOUAR, 2017).

1.1. Babesioses

1.1.1. Définition

Les babesioses sont des maladies dues à un protozoaire du genre *Babesia*, parasite des hématies et responsable d'un syndrome hémolytique. Les bovins peuvent être infectés par différentes espèces de *Babesia*, dont deux circulent en zone inter-tropicale : *Babesia bigemina* et *Babesia bovis*, transmises respectivement par des tiques du sous-genre *Rhipicephalus* (*Boophilus*) pour la première et par des tiques *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *annulatus* et *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* pour la seconde.

Les Babesioses sont dues à plusieurs espèces de *Babesia*, protozoaires Apicomplexa babésiidés. Ce sont des organismes unicellulaires, eucaryotes qui se développent en partie dans les hématies de certains vertébrés et pour l'autre partie dans les tiques. Avec ces deux types d'hôtes, cet hématozoaire présente un cycle dixène. Ce parasite peut également toucher accidentellement l'homme et se présente donc comme une zoonose émergente. (LEFEVRE *et al*, 2003).

Tableau I : Espèces de *Babesia* pouvant parasiter les bovins (REBAUD A., 2006)

Espèces de <i>Babesia</i>	Tique vectrice	Hôtes de la tique	Pathogénicité
<i>Babesia bovis</i>	<i>Boophilus</i> , <i>microplus</i> , <i>Boophilus</i> <i>annulatus</i>	Bovidés équidés, ovins, caprins, cervidés	Forte
<i>Babesia bigemina</i>	<i>Boophilus</i>	Bovidés équidés, ovins, caprins, cervidés	Moyenne à forte
<i>Babesia major</i>	<i>Haemaphysalis</i> <i>punctata</i>	Ongulés, chien, oiseaux, mouton	Faible
<i>Babesia divergens</i>	<i>Ixodes ricinus</i> <i>Ixodes</i> <i>persulcatus</i>	Vertébrés Y compris l'homme	Moyenne à forte

1.1.2. Systématique

Embranchement : Apicomplexa

Ils possèdent une combinaison caractéristique d'organelles appelée complexe apical.

Classe : Sporozoaires

Ils sont peu mobiles car ils ne possèdent pas d'appareil locomoteur, leur déplacement se fait par flexion, glissement ou ondulation. Ces parasites vivent à l'intérieur des cellules hôtes.

Sous-classe : Coccidies

Super-ordre : Eucoccidies

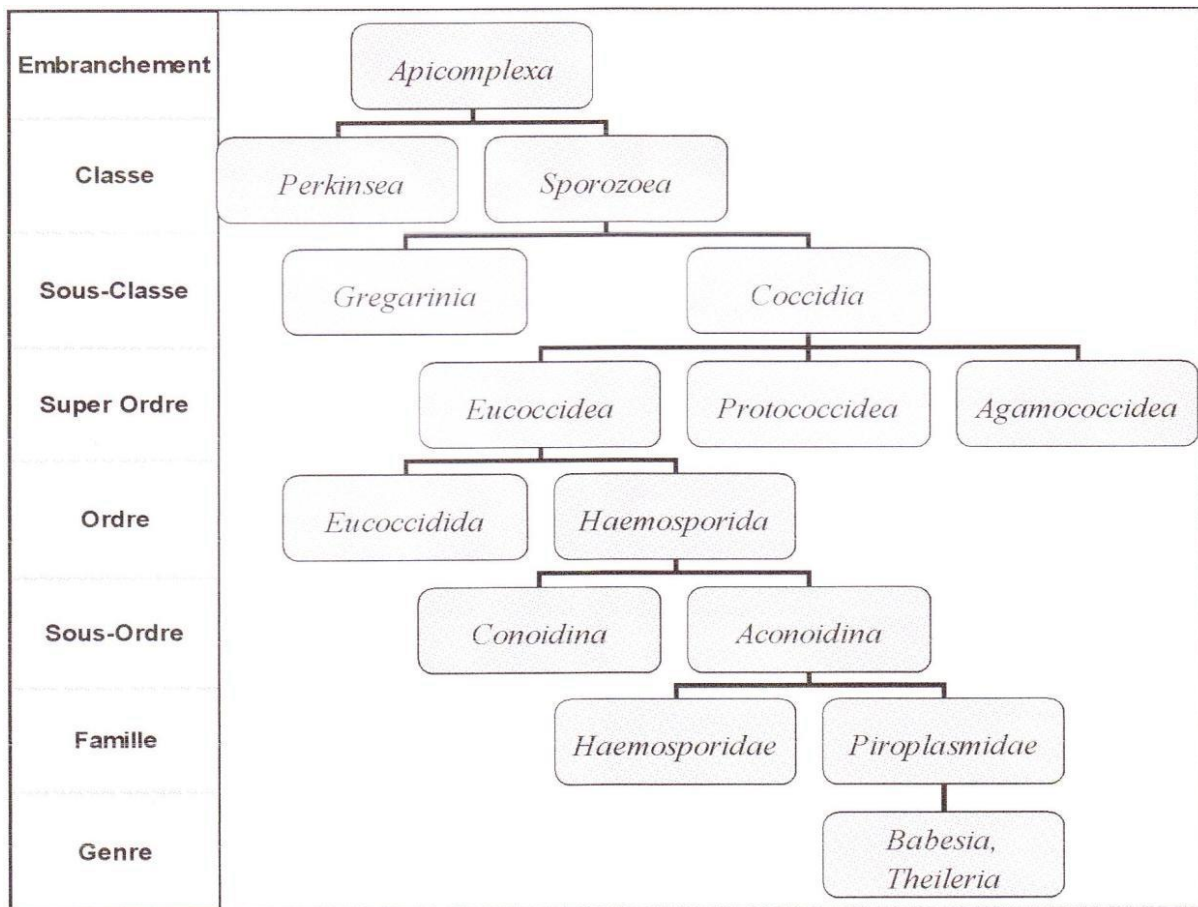
Ordre : Hemosporidae

Sous-ordre : *Aconoidina*

Famille : Piroplasmidae

Genre : *Babesia*.

Tableau II : Place de Babesia dans la classification d'après Mehlhorn et Walldorf, 1988



1.1.3. Répartition géographique

Les babésioses sévissent presque partout où existent des tiques ce qui explique pourquoi les babésioses animales sont très répandues dans le monde entier, avec cependant une prévalence plus importante en zone tropicale.

Elle fait partie des maladies du bétail les plus importantes en Afrique, au Moyen Orient et dans plusieurs régions de l'Asie.

A l'échelle mondiale, 50% à 70% des bovins sont exposés à la maladie. (CHARTIER *et al*, 2000).

1.1.4. Morphologie


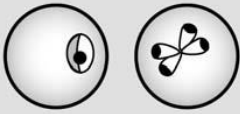
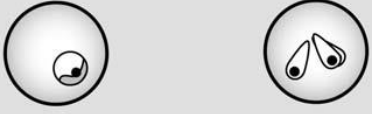
Aspect au frottis sanguin

Les *Babesia* sont des parasites des hématies à l'intérieur desquelles ils se multiplient par scission binaire.

Elles peuvent être de forme annulaire, dont l'aspect ressemble à celui de *Plasmodium falciparum* (bague à chaton), de taille variable (de 0,5 à 2,5 µm) et peuvent être aussi de forme en poire, d'une longueur comprise entre 1,5 à 5 µm suivant les espèces. Dans ce dernier cas, les parasites peuvent être reliés par leur extrémité la plus fine, deux par deux (aspect géminé) ou en tétrade (aspect en « croix de Malte »). Il est possible d'identifier l'espèce par une observation soigneuse de la taille et de la forme du parasite intraérythrocytaire.

On peut distinguer deux groupes :

Les petites formes incluent *Babesia microti* (< 2,5 µm) et *Babesia divergens*. Mais aussi des espèces infectant plus spécifiquement l'animal comme *Babesia bovis*, *Babesia equi*, *Babesia gibsoni* ; les grandes formes (> 2,5 µm)

Principales espèces infectant l'homme	Aspect schématique sur frottis sanguin
<i>B. divergens</i> , MO-1	
<i>B. microti</i> , WA-1	
Exemple d'espèce infectant l'animal	Aspect schématique sur frottis sanguin
<i>B. bovis</i> (bœuf)	

EMC
Figure 1 : Aspect cytologique schématique des Babesia.

Caractéristiques des Babesia

Les *Babesia divergens* sont des protozoaires qui parasitent les bovins et peut être certains cervidés. *Babesia divergens* évolue chez la tique triphasique *Ixodes ricinus*. Il se présente sous forme d'éléments piriformes géminés (forme de poire) de 2 µm, dans les hématies (OIE, 2008). *Babesia bigemina* est un parasite dont les mérozoïtes de

grande taille sont polymorphes mais souvent groupés par paires dans leur forme la plus typique d'où le nom bigemina. *Babesia bovis* sont des parasites dont les mérozoïtes de petite taille sont souvent situés en position centrale de l'hématie. Ils sont peu présents dans le sang périphérique mais abondants dans les capillaires des viscères (CHRISTOPHE., 2009). La localisation générale de *Babesia bigemina* et *Babesia bovis* est observée respectivement à la figure 2 et la figure 3.

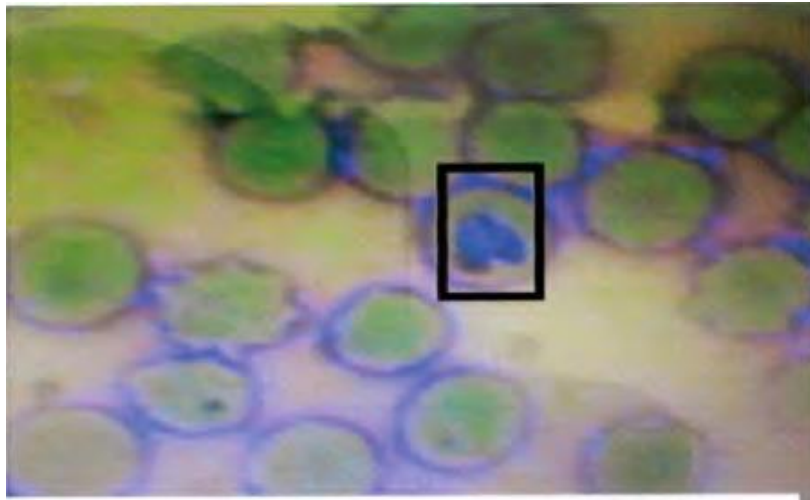


Figure 2: *Babesia bigemina* Sur frottis sanguin (M. Desquesmes)

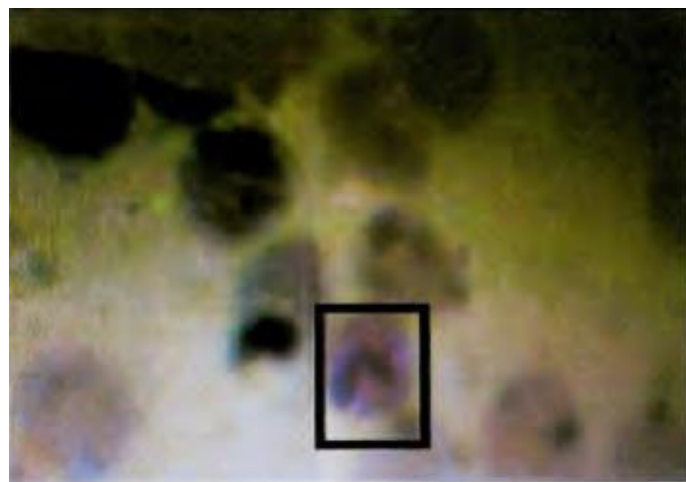


Figure 3 : *Babesia bovis* Sur frottis sanguin (M. Desquesmes)

1.1.5. Cycle évolutif

Le cycle évolutif des *Babesia* est dixène, faisant intervenir obligatoirement les tiques, hôtes définitifs, et un mammifère hôte intermédiaire. Les *Babesia* présentent trois stades de reproduction chez la tique et l'hôte vertébré.

La gamogonie est la reproduction sexuée se déroulant dans le tractus intestinal de la tique. Elle ne concerne que les gaméocytes ingérés au cours du repas sanguin de la tique, qui, seuls, peuvent poursuivre leur développement, les éléments piriformes étant détruits. À leur extrémité antérieure se développe une organelle avec un aspect en pointe de flèche ayant un rôle non seulement dans la fusion des gamètes (zygote), mais aussi dans la pénétration des cellules de l'épithélium intestinal par les ookinètes qui évoluent en sporokinètes mobiles. Ce passage, survenant en moyenne 80 heures après le début du repas sanguin, est nécessaire à la diffusion du parasite (sporokinètes mobiles) vers les glandes salivaires, via l'hémolymphe. (RENE M , 2013).

La sporogonie est la reproduction asexuée du parasite dans les glandes salivaires de la tique. C'est lors de la migration des sporokinètes mobiles à travers les tissus de la tique infectée qu'une transmission ovarienne par simple contiguïté entre le tube digestif et l'appareil génital avec multiplication dans les œufs peut survenir, donnant naissance à des larves et des nymphes infectées. Il existe donc une transmission transstadiale des *Babesia* chez la tique. Celle-ci concerne plus spécifiquement *Babesia divergens*.

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. Trois étapes sont nécessaires. La cellule infectée se transforme en un sporoblaste multinucléé non différencié. À l'intérieur du sporoblaste, les organelles du futur sporozoïte se mettent en place. Le sporozoïte mature est ensuite libéré. On estime à plusieurs milliers la production de sporozoïtes à partir d'un sporoblaste. Ils sont ensuite injectés à l'hôte vertébré à la fin du repas sanguin de la tique. La salive de la tique facilite la transmission des parasites par ses propriétés anti-inflammatoires et

immunosuppressives. De ce cycle évolutif particulier chez l'hôte définitif, il est important de retenir les éléments suivants :

la pérennité du parasite est assurée par la tique, dans la mesure où les *Babesia* ont la capacité de persister de stade en stade et de garder leur pouvoir infectant : *transmission transstadiale* ; la tique infectée n'est jamais la tique infectante ; les tiques sont caractérisées par le fait que chaque stade ne prend qu'un seul repas de sang et que, au terme de celui-ci, il y a une mue (ou la mort au stade adulte et ponte) : ainsi, la tique adulte qui s'infecte assure la persistance du parasite via la génération suivante : *transmission transovarienne* ; l'inoculation des sporozoïtes infectants a lieu en fin de repas car le sang est nécessaire à leur mobilisation, de sorte qu'il est toujours utile de retirer les tiques en cours de gorgement.

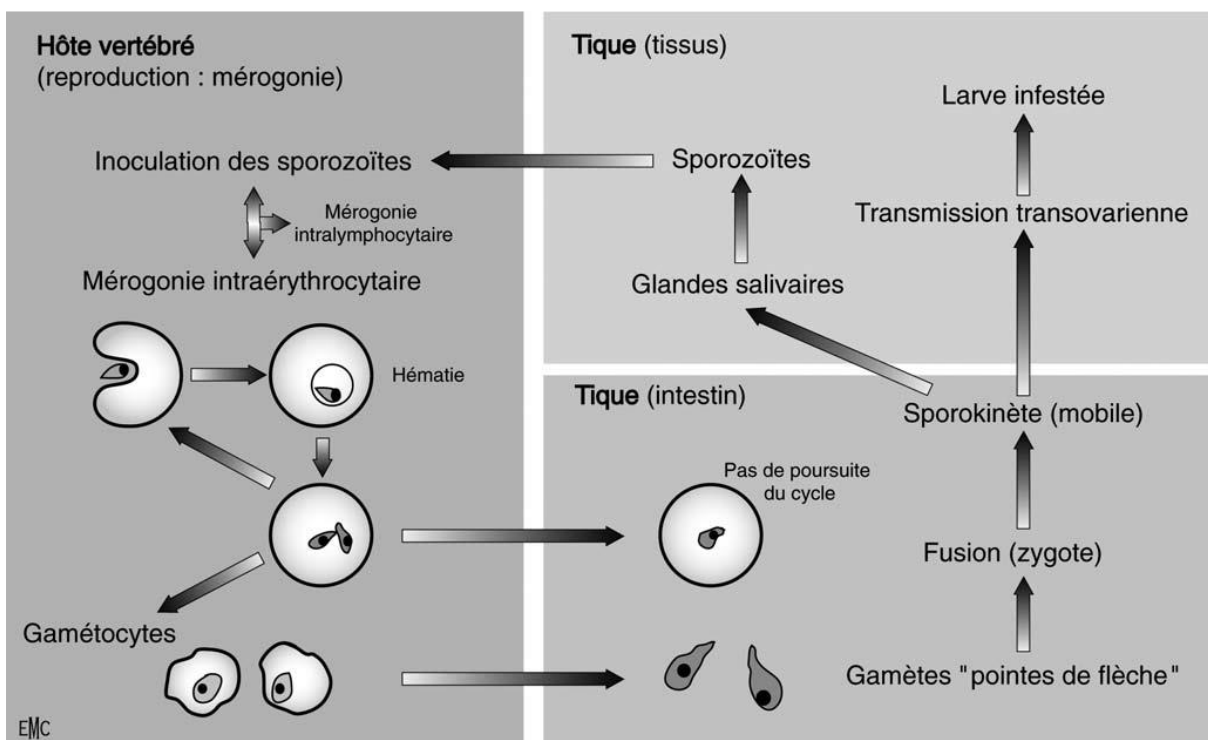


Figure 4 : Schéma simplifié du cycle évolutif parasitaire des *Babesia*. (MASLIN et al., 2004)

La mérogonie est la reproduction asexuée chez l'hôte vertébré. Les *Babesia* sont transmises lors de morsure de tiques : les sporozoïtes présents dans les glandes salivaires de la tique sont inoculés en fin de repas sanguin. La réalisation de cette phase dépend directement du temps d'attachement de la tique au vertébré. Si le repas

n'est pas interrompu et conduit jusqu'à son terme, le taux d'infection est de 100%. L'infestation des érythrocytes circulants se fait directement ou, pour certaines espèces dont *Babesia microti*, après une phase de mérogonie intralymphocytaire. La pénétration du parasite dans l'érythrocyte se fait par invagination, à l'origine de la formation d'une vacuole parasitophore. Celle-ci disparaît ensuite et le parasite entouré d'une simple membrane est en contact direct avec le cytoplasme de la cellule infectée. Les divisions se font par bourgeonnement et fission binaire, à l'origine de l'apparition de mérozoïtes. On peut ainsi retrouver des cellules contenant quatre parasites placés en « croix de Malte ». Les mérozoïtes détruisent la cellule parasitée et sont alors capables d'infecter d'autres érythrocytes. Durant ce stade, un certain nombre de sporozoïtes ne vont pas se reproduire, leur taille va augmenter et ils deviennent de potentiels gamétocytes.

1.2. Les theilerioses

1.2.1. Définition

Les theilerioses sont des maladies infectieuses, virulentes, non contagieuses, qui affectent les ruminants domestiques et sauvages. Leur agent causal est un protozoaire du genre *Theileria*, transmis obligatoirement après évolution cyclique par des tiques (UILENBERG, 1983). Les theilerioses sont transmises par les tiques du genre *Rhipicephalus*, *Hyalomma* et *Amblyomma* et touchent les ruminants sauvages et domestiques (DESQUESMES et al., 1972). La transmission des *Theileria* se fait d'un stade à l'autre et non pas de l'œuf à la génération suivante. Il s'agit d'une transmission transtasiale .

Tableau III : Principales espèces des Theileria affectant des bovins, d'après Morel (2000) et Ashford et al. (2001).

Espèces de <i>Theileria</i>	Maladie et synonyme	Tiques vectrices	Hôtes (mammifères)	Pathogénicité
<i>Theileria parva</i> (Theiler, 1904) = (<i>Piroplasma bacilliformis</i> Koch, 1897)	- East Coast fever (ECF) - Corridor (ou buffalo) disease - January disease	- <i>Rhipicephalus appendiculatus</i> - <i>Rhipicephalus duttoni</i> - <i>Rhipicephalus zambeziensis</i>	- Bovins - Buffle Africain (<i>Syncerus caffer</i>) - Buffle Asiatique (<i>Bubalus bubalis</i>)	Forte
<i>Theileria annulata</i> (Dzhunkovskii et Luhs, 1904) = (<i>Theileria dispar</i> Sergent Donatien et al., 1924)	- Theilériose tropicale - Fièvre méditerranéenne - Theilériose bovine d'Afrique du Nord	- <i>Hyalomma d. detritum</i> - <i>Hyalomma a. anatolicum</i> - <i>Hyalomma dromedarii</i>	- Bovins - Buffle Asiatique (<i>Bubalus bubalis</i>)	Forte
<i>Theileria mutans</i> (Theiler, 1906 ; Theiler et Graf, 1928) = <i>Theileria barnetti</i> Brocklesby, 1964)	- Theilériose bénigne Afro-tropicale (I) - Theilériose bénigne du buffle noir	<i>Amblyomma spp</i>	- Bovins - Certaines races de buffle d'Afrique - Moutons (temporaire)	Peu ou non pathogène
<i>Theileria taurotragi</i>	- Theilériose bénigne Afro-tropicale (II) - Theilériose cérébrale	<i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	- Bovins, Ovins et Caprins (temporaire) - Antilopes africaines	Peu ou non pathogène
<i>Theileria velifera</i> (Uilenberg, 1964)	Theilériose bénigne de bovins et buffles d'Afrique	<i>Amblyomma spp</i>	- Bovins - Buffle Africain (<i>Syncerus caffer</i>)	Non pathogène
<i>Theileria orientalis</i> (Yakimov et Sudachenkov, 1931) = (<i>Theileria sergenti</i> Yakimov et Dekhterev, 1930)	Theilériose bovine bénigne cosmopolite : souches non pathogènes	<i>Haemaphysalis spp</i>	Bovins	Non pathogène

1.2.2. Systématique

L'agent éthologique de la theilériose tropicale admet la position taxonomique suivante (NORVAL et al., 1992) :

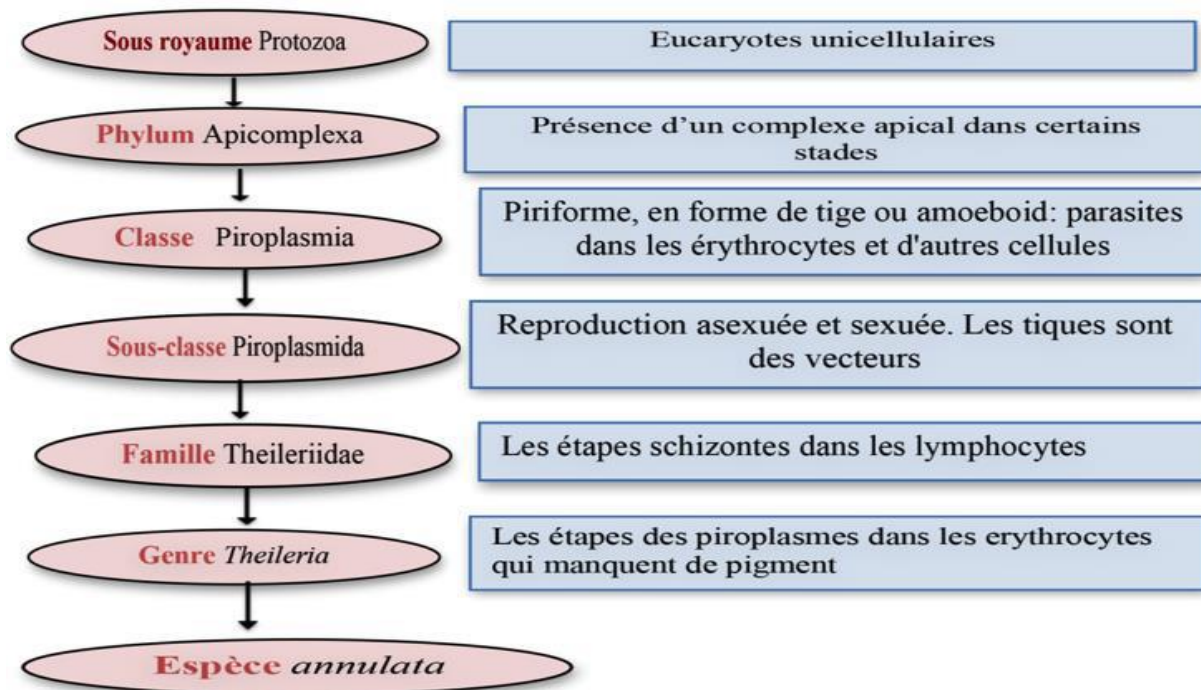


Figure 5 : Position taxonomique de *Theileria annulata* proposé par (Levine et al., 1980)

Au sein du genre *Theileria* il existe plusieurs espèces, dont les plus importantes et plus pathogènes sont *T. annulata* et *T. parva*, agents responsables respectivement de la theilériose tropicale bovine et theilériose de la Côte orientale alors que d'autres espèces, telles que *T. mutans*, *T. taurotragi* et *T. orientalis*, provoquent souvent des infections asymptomatiques chez les bovidés (UILENBERG et al., 1977 ; UILENBERG, 1981; JONGEJAN et al., 1986).

1.2.3. Morphologie

Selon sa localisation chez le bovin infecté, le parasite (*Theileria annulata*) se présente sous deux formes:

Formes schizogoniques

Corps bleus ou corps en grenade se présentant sous forme de 2 aspects (Figure 6) : Des frottis de la pulpe du nœud lymphatique ou de la pulpe splénique obtenus par ponction, fixés et colorés au Giemsa, font apparaître les corps en grenade ou schizontes en microscopie optique, ils ont l'aspect de corps composés de plusieurs ponctuations.

Deux types de schizontes ont été décrits en fonction des caractères de ces ponctuations :

. *Macroschizonte* : (15 à 30 x 8 à 10 μm) renfermant 10 à 20 grains chromatiques anguleux mesurant chacun 0,4 à 1,5 μm .

. *Microschizonte* (identique aux macroschizonte) : il renferme plusieurs centaines de noyaux de chromatine rouge très intense, arrondis de petites tailles mesurant 0,3 à 0,8 μm , qui sont associés à une petite partie du cytoplasme. Ces éléments arrondis correspondent aux mérozoïtes.

Formes intra-érythrocytaires ou mérozoïtes

Elles se trouvent dans les hématies ou elles prennent plusieurs formes (ovoïde, annulaire, bâtonnet et virgule) (SERGENT *et al.*, 1945).

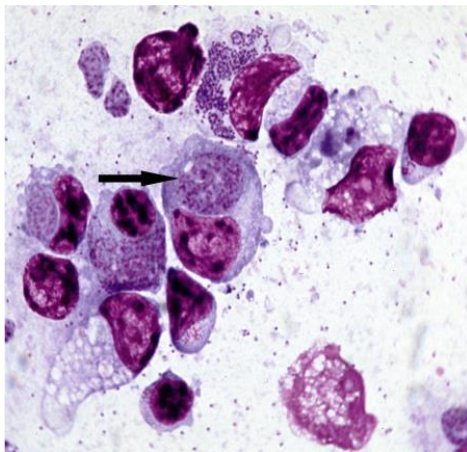


Figure 6 : Formes schizogoniques de *Theileria annulata*

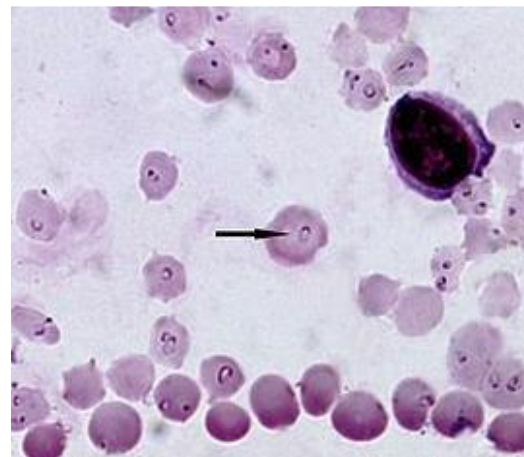


Figure 7: Formes piroplasmiques de *Theileria annulata*

1.2.4. Cycle évolutif

Le cycle biologique de *T. annulata* est identique à toutes les espèces de *Theileria* (BOULTER et HALL, 2000), il est de type dihéteroxtène s'accomplissant en deux phases, la première chez l'hôte invertébré, la tique vectrice, et la deuxième phase chez l'hôte vertébré, le bovin (SERGENT *et al.*, 1945).

L'évolution de *T. annulata* s'effectue en deux étapes qui sont invasives pour les cellules de l'hôte, les sporozoïtes sont injectés avec la salive de la tique adulte à l'occasion du repas sanguin, envahissent activement les leucocytes mononucléaires

(macrophages, monocytes et secondairement des lymphocytes B) où ils évoluent en trophozoïtes. Les trophozoïtes se développent en macroschizonte multinucléé en entraînant une division synchrone des leucocytes grâce à un effet leucomitogène. Les cellules infectées deviennent immortalisées comme les cellules lymphoblastoïdes, peuvent être cultivées *in vitro* indéfiniment, et présentent des analogies avec les cellules tumorales HULLIGER, (1965). Après un certain nombre de multiplications, une proportion des macroschizonte se transforme en Microschizonte. La différenciation des macroschizonte en mérozoïtes se produit au sein des cellules transformées, par mérogonie, et constitue des sources de mérozoïtes avec la destruction de la cellule hôte. Les mérozoïtes extracellulaires libres envahissent alors les érythrocytes, où ils se différencient pour donner les piroplasmes intra-érythrocytaires (CONRAD *et al.*, 1985).

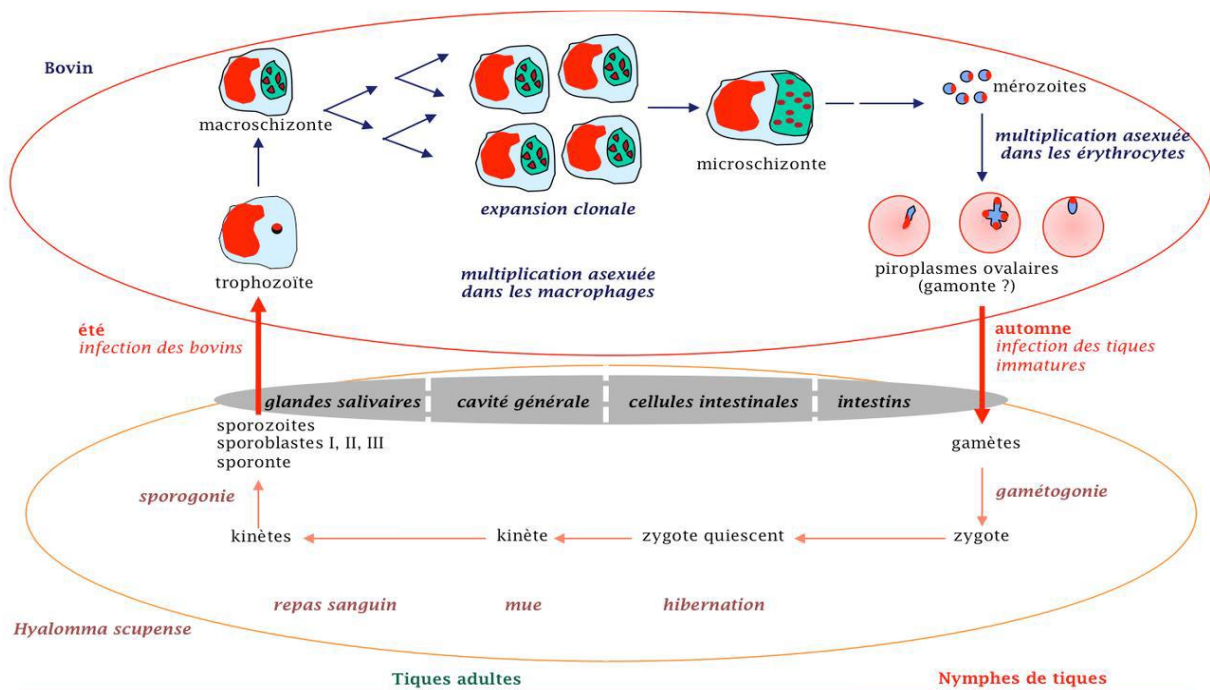


Figure 8 : Cycle évolutif de *Theileria annulata* (Gharbi et Darghouth, 2015)

2. Etude du vecteur

2.1. Définition

Les tiques, arthropodes (*Acarina* : *Ixodida*), sont fondamentalement parasites d'animaux domestiques et sauvages, mais peuvent occasionnellement piquer l'homme (SOCOLOVSKI *et al.* 2008; BEAU, 2008). Ce sont des ectoparasites, hématophages stricts à tous les stades, sauf pour de rares espèces où le mâle ne se nourrit pas. Leur taille varie de 5 à 12 mm à jeun, mais peut atteindre 25 à 35 mm lorsqu'elles sont gorgées (MOULINIER, 2003 ; PEREZ-EID, 2007).

Dotés d'une large répartition, on les retrouve dans le monde entier, aussi bien dans les zones glacées et les zones désertiques, que dans des régions de plaine et d'altitude. Mais leur activité saisonnière est plus importante pendant les périodes les plus sèches de l'année (ABDUL HUSSAIN *et al.*, 2004 ; FRANCOIS, 2008).

Ces parasites sont responsables de pertes directes par leur action hématophage et les lésions cutanées, et indirectes de par la grande variété d'agents pathogènes qu'ils transmettent (AIT HAMOU *et al.*, 2012).

2.2. Classification

Selon la classification de MOULINIER (2003), les tiques font partie de l'ordre des Metastigmata ; elles sont représentées par trois familles les Ixodidae, les Argasidae et les Nuttalliellidae. Avec cinq sous familles, les Ixodidae sont de loin les mieux représentées sur le plan spécifique (Fig. 9).

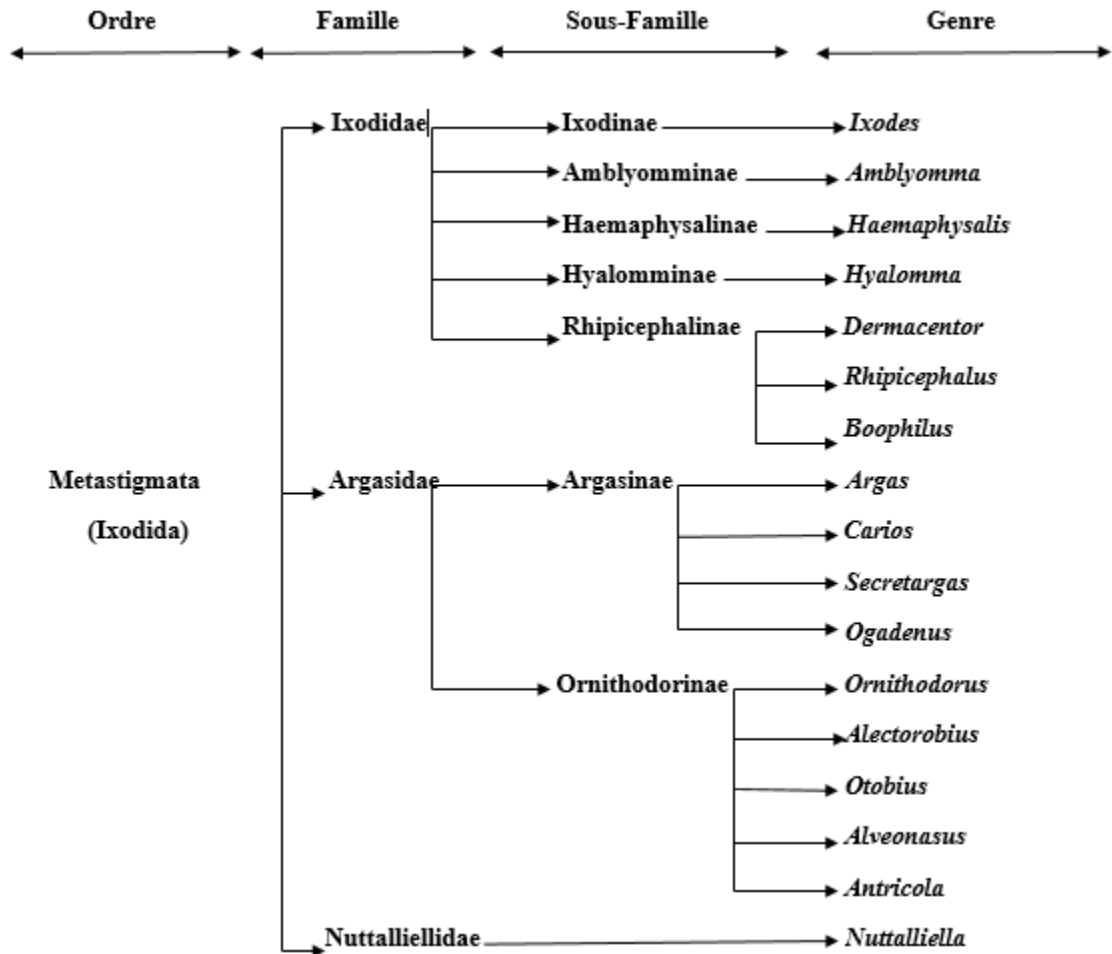


Figure9: Classification des Metastigmata (Ixodida) (MOULINIER, 2003)

2.3. Morphologie

Les Ixodidés possèdent un rostre terminal et un écusson en position dorsal. La forme du rostre et sa longueur varient selon les genres, c'est un outil essentiel pour les diagnoses d'espèce. En effet il y a des tiques brévirostrès (rostre s'inscrivant plus ou moins dans un carré) ou longirostre (rostre plus long que large). De plus, celui-ci peut avoir une base plus ou moins triangulaire, rectangulaire ou hexagonale. Chez l'adulte, le rostre est bien développé et s'insère sur le capitulum formé de pièces sclérifiées.

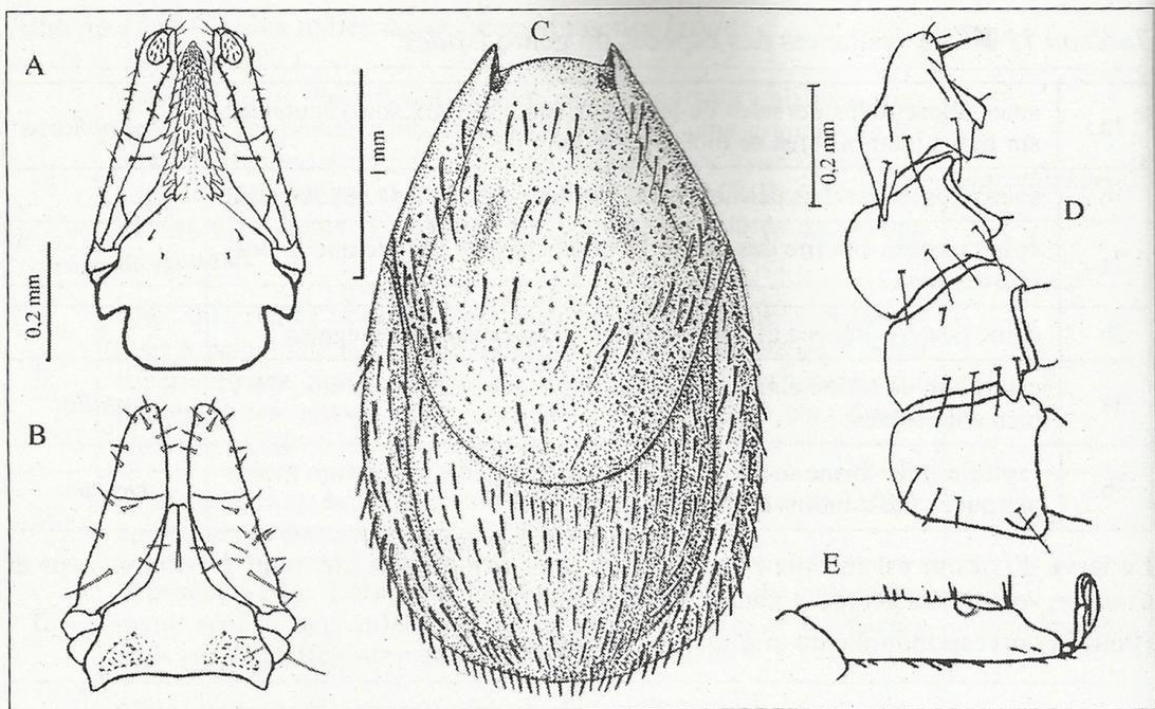


Figure 12a ■ *Ixodes (Ixodes) acuminatus* femelle.

A et B : capitulum en vues ventrale et dorsale ; C : idiosome en vue dorsale ; D : coxae ; E : tarse 1 (sans talus apical marqué et avec organe de Haller en cupule fermée sphérique) (original, excepté l'idiosome d'après Filippova, 1977).

Figure 10 : Aspects de morphologie extérieure d'une espèce d'*Ixodes* (PEREIZ-EID 2007).

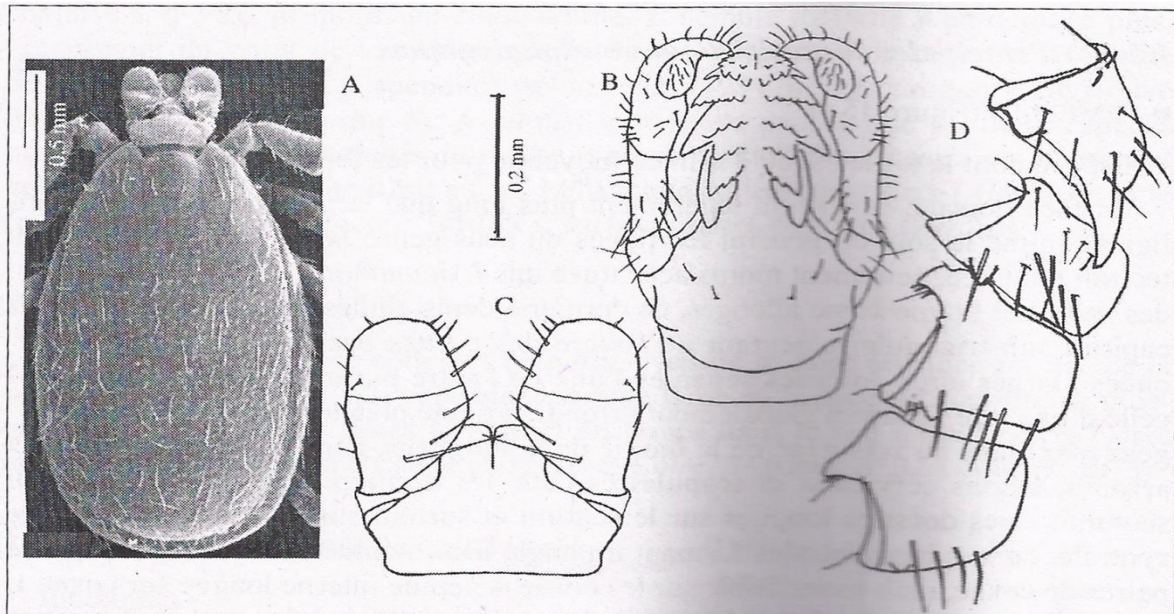


Figure 15b ■ *Ixodes (Ixodes) ricinus* mâle.

A : vue générale dorsale ; B et C : capitulum en vues ventrale et dorsale ; D : coxae. (original, excepté figure A d'après Cringoli *et al.*, 2005)

Figure 11 : aspect de morphologie extérieure d'*Ixodes ricinus* (PEREIZ-EID 2007).

En outre, on retrouve chez l'adulte un écusson chitinisé (le scutum) en face dorsal. Il peut être de couleur et de forme différente selon l'espèce mais aussi selon le stade ou le sexe. On peut trouver aussi en face dorsales les yeux ou ocelles (quand ils existent). En face ventrale, on peut retrouver les pattes, les écussons ventraux ainsi que divers orifices (génitaux, anus) et organes sensoriels. Tous ces critères anatomiques varient selon les espèces et permettent ainsi la diagnose (fig.12). Les figures 10 et 11 présentent quelques aspects de la morphologie extérieure d'Ixodidés.

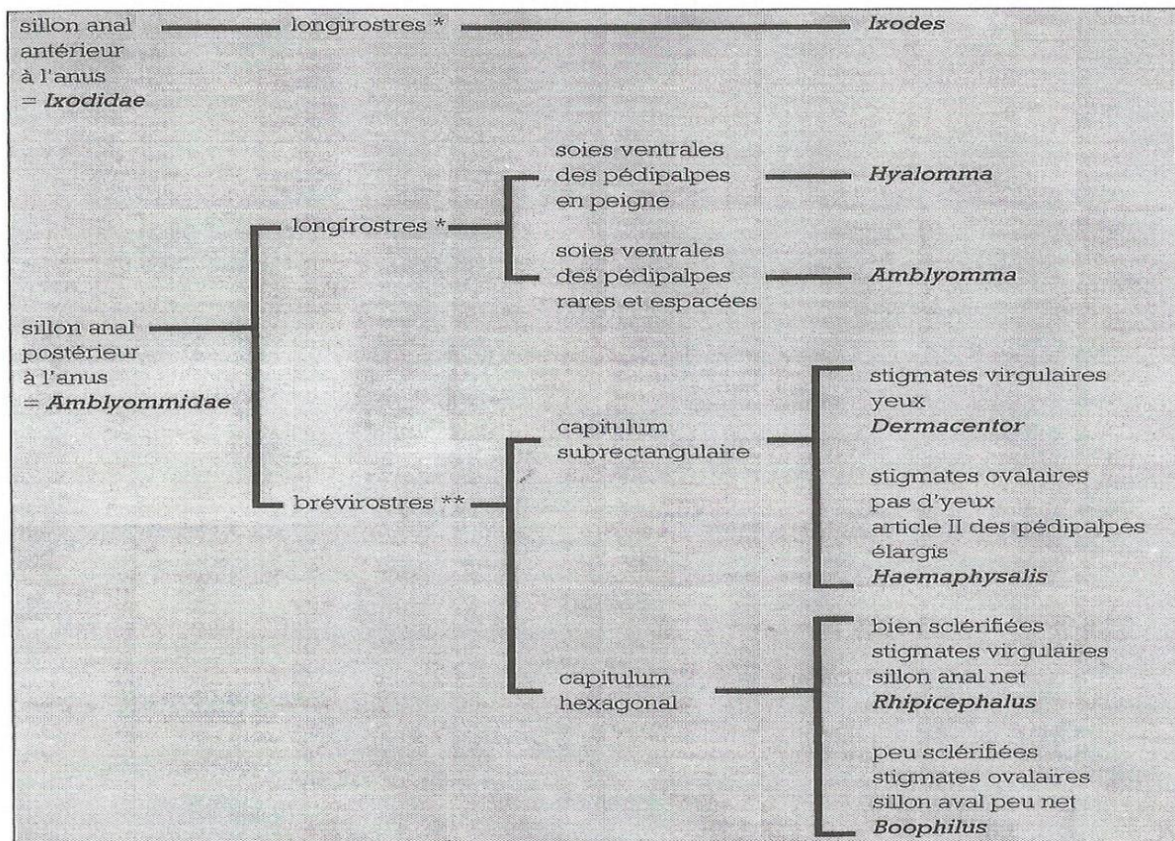


Tableau 3. Critères d'identification des principaux genres de tiques dures (adultes Ixodoidea).

* : rostre nettement plus long que large

** : rostre aussi large que long

Figure 12: critères de diagnose des principaux genres de tique dure (BOURDEAU 1993a).

Il est important de connaître le critère de différenciation entre le mâle et la femelle :

- chez le mâle, l'écusson dorsal recouvre la totalité de l'idiosome
- chez la femelle, l'écusson dorsal ne recouvre qu'une partie de l'idiosome (1/3 si elle n'est pas gorgée ; <1/3 si elle est gorgée) : ceci permet à la femelle d'avoir un corps très extensible pour le stockage des œufs pour la ponte, et pour se gorger de sang lors du repas sanguin.

2.4. Cycle évolutif

Le cycle biologique des tiques se fait en partie dans la nature et en partie sur des hôtes. Il comporte quatre stades : œuf, larve, nymphe et adulte. Ce sont les repas durant plusieurs jours, effectués sur les hôtes, qui leur permettent de franchir les différents stades de leur cycle.

Cependant, il existe une différence importante dans la transmission des germes selon le nombre d'hôtes lors du cycle.

En effet, les repas des divers stades sont pris sur le même animal pour les tiques monophasiques (cas de *Boophilus spp.*), sur deux animaux différents avec une phase au sol de la nymphe gorgée pour les tiques diphasiques, et sur trois animaux différents, avec deux phases intermédiaires au sol pour les tiques triphasiques (cas d'*Ixodes ricinus*).

A la fin de son repas sanguin (où la tique peut ingurgiter jusqu'à deux cents fois son poids en sang), la tique fécondée se laisse tomber sur le sol où elle digèrera le sang.

Enfin, trois à quatre semaines plus tard, elle trouve un endroit propice, sous des feuilles mortes ou dans l'herbe, pour pondre ses œufs. Le nombre moyen d'œufs pondus est de 2500, mais ce chiffre peut atteindre 20 000 selon les espèces et la quantité de sang ingéré. En effet, le sang digéré par la femelle fécondée est utilisé pour la production d'une protéine = vitellogénine (protéine permettant la formation des œufs).

Après cela, la femelle vidée du sang ingéré se dessèche et meurt.

Après vingt cinq à quarante jours selon les conditions climatiques, chaque œuf libère une larve hexapode. Ces larves agiles grimpent sur les herbes et doivent attendre le passage d'un hôte pour se nourrir.

Le repas dure trois à cinq jours puis une fois repue, la larve quitte son hôte et regagne le sol, où elle va subir sa première mue et devenir une nymphe en une à huit semaines. Selon le même mécanisme, les nymphes octopodes effectuent un repas sanguin de trois à cinq jours puis muent au sol en adultes d'abord indifférenciables sexuellement puis en adulte mâle ou femelle ; ce cycle est résumé par la figure 13

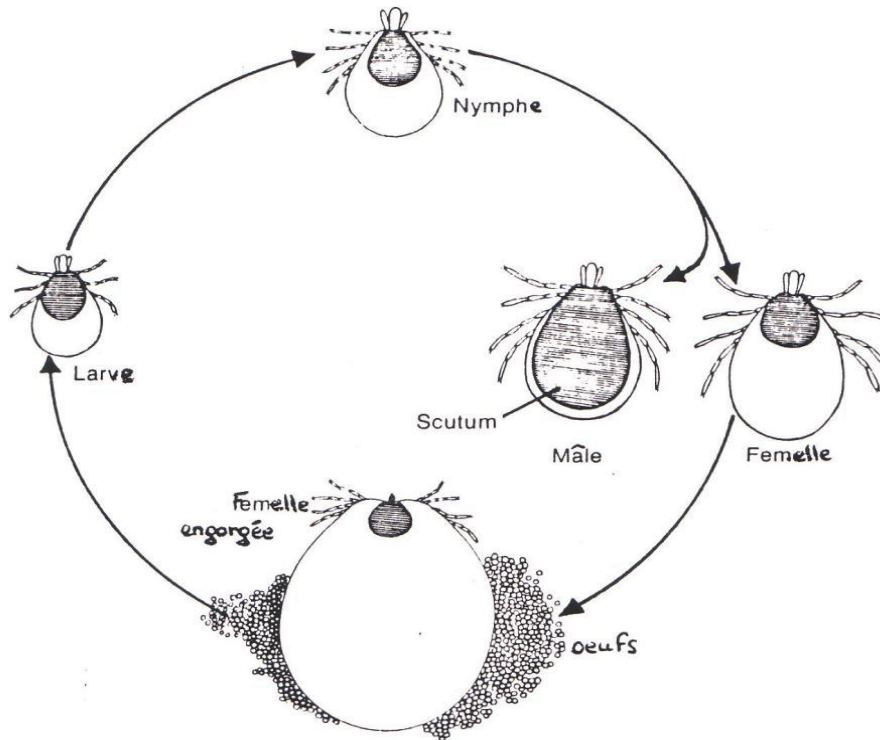


Figure 13 : Cycle d'une tique Ixodidé (FRUSTIN M, 1994).

A chaque repas, le choix de l'hôte se fait selon l'habitat. Ainsi les tiques dites endophiles vivant dans un micro-habitat fermé (ex : chenil,...) ne parasiteront qu'une ou deux espèces d'hôtes vertébrés. A l'inverse, les tiques dites exophiles vivant en biotope ouvert (bois, prairie,...) acceptent !un très grand nombre d'hôtes.

Il est important de signaler que l'Homme peut se présenter comme un hôte accidentel.

2-4- Distribution des tiques

• Dans le monde

Selon les résultats de la recherche bibliographique, EUZEBY (1990) a établi une répartition mondiale des tiques qui est la suivante :

- *Hyalomma detritum* (ou *mauritanicum*) : se trouve en Algérie et dans toute l'Afrique du Nord, au Moyen Orient et en Russie.
- *Hyalomma excavatum* (ou *H. anatolicum excavatum*) et *Hyalomma marginatum* (ou *H. plumbeum*) en Europe Méridionale (sud de la Russie), au Moyen Orient, en Afrique Sud et parfois en Afrique du Nord.
- *Hyalomma lusitanicum* : en Europe occidentale.
- *Hyalomma impeltatum* : en Afrique sub-saharienne (Nigeria).
- *Hyalomma anatolicum* : en Inde, au Pakistan et en Asie centrale.

•Distribution en Algérie

En Algérie, très peu d'études ont été réalisées à ce sujet, SEVENET (1922) et ROSSI (1924) ont réalisé une étude courte portant sur une année ; mais couvrant presque tout le territoire de l'Algérie (BETTAHAR *et GACEB*, S. 2012). A la même période, une étude plus complète fût conduite à partir de 1921, sur une période de 30 ans, par SERGENT *et al.* (1945) à l'Institut Pasteur d'Algérie. Ces auteurs ont recensé 3 875 cas de piroplasmoses chez les bovins (entre 1924 et 1945). Ces espèces sont de type monotrope : leurs différents stades parasitent un même type d'hôte, en l'occurrence les bovins.

Plus tard, une étude a été réalisé dans la région de l'Oranie par MONOD et AESCHLIMAN (1985), elle a permis de définir qu'il existe dans cette région :

- Trois espèces printanières : *Rhipicephalus bursa*, *R.turanicus* et *R. annulatus*.
- Trois espèces estivales : *Hyalomma détritum*, *H. impeltatum* et *Boophilus annulatus*.
- Trois espèces hivernales : *Ixodes ricinus*, *Haemaphysalis punctata* et *Dermacentor marginatus*.
- Trois espèces qualifiées de pérennes : *Hyalomma marginatum*, *H. excavatum* et *H.lusitanicum*.

Dans le cadre d'un projet de recherche sur la pathologie de bétail en Algérie, plusieurs enquêtes ont été effectuées par des chercheurs de l'IPA dans plusieurs villes situées pour la plus part à l'Est du pays afin de suivre la période d'apparition des tiques parasitant les bovins.

BETTAHAR *et GACEB* S, (2012) ont récapitulé sur une carte géographique la répartition des tiques en Algérie.

3. Clinique

3.1. Babesioses

De nombreux auteurs ont décrit les symptômes de la babésiose bovine à *Babesia divergens*, dont Chermette, Euzéby, Bourdoiseau et L'Hostis et Marchand.

L'incubation dure entre cinq et huit jours. Ensuite, dans la forme la plus classique, la forme aiguë, apparaissent différents symptômes :

- Syndrome pyrétique : hyperthermie importante (au moins 40°C) et précoce persistant pendant deux à trois jours, anorexie, inrumination, météorisation, abattement, polypnée, tachycardie, forte baisse de la production laitière, muqueuses congestionnées et parfois avortement lié à la forte hyperthermie
- Syndrome hémolytique : hémoglobinurie et bilirubinurie donnant une urine marron sombre et mousseuse (couleur « marc de café »), lait parfois rosé, muqueuses de plus en plus pâles suite à l'anémie, parfois jaunes : ictère
- Autres : diarrhée caractéristique avec anus spasmodique dite « en trou de serrure », constipation et en fin d'évolution signes nerveux et troubles locomoteurs.

Ces symptômes constituent la forme aiguë, elle évolue vers la guérison après une longue convalescence ou vers la mort. Il peut y avoir des rechutes ayant la même symptomatologie que le premier accès.

Il existe aussi une forme suraiguë de la maladie avec prostration et hyperthermie élevée avec signes nerveux et mort en 24 à 48 heures. Cette forme s'observe chez les vaches laitières hautes productrices ou chez les vaches importées d'une autre région.

La forme subaiguë a une évolution plus frustrée caractérisée surtout par la chute de la production laitière et de l'anorexie. La guérison est rapide.

Les lésions ne sont pas caractéristiques et sont liées à l'anémie et à l'hémolyse :

- carcasse et muqueuses décolorées et parfois jaunes (ictère)
- sang poisseux, pâle, qui coagule mal
- hépatomégalie et splénomégalie avec congestion et diminution de consistance ; bile épaisse et foncée de consistance hétérogène ; on observe à l'histologie du foie une dégénérescence des hépatocytes et un dépôt d'hémossidérine dans les cellules de Küpffer

- hypertrophie des reins, coloration foncée (mélanose), distinction difficile entre la corticale et la médullaire ; l'histologie montre une nécrose et une tubulonéphrite
- congestion de la vessie, hémoglobinurie
- dans les formes aiguës on observe des lésions septicémiques : piqueté hémorragique sur le myocarde, les reins, le tube digestif et parfois l'encéphale.

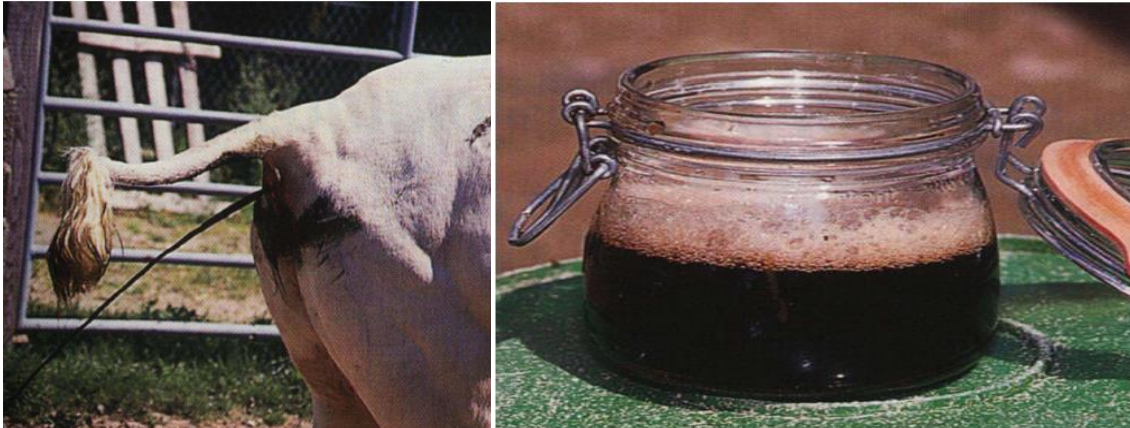


Figure 14 : Symptômes de Babesiose bovine (émission de matières fécales par jets fins et urines foncées) (GUERIN, 2014).

3.2. Theilerioses

L'animal présente les signes cliniques suivants :

L'hyperthermie qui peut atteindre 42°C. L'hypertrophie des nœuds lymphatiques surtout ceux drainant le lieu de fixation de la tique, parfois elle est généralisée. L'ictère franc d'apparition d'emblée. Des troubles nerveux.

Quatre à cinq jours après le début de l'hyperthermie la maladie évolue vers la mort de l'animal (GHARBI, 2006 ; CHARTIER et al., 2000)

Les lésions :

Macroscopiques :

Adénite

Œdème pulmonaire

Ecume dans la trachée

Hémorragies des organes internes et tissus S.C

Erosions de la caillette (MOREL, 2000)

Microscopiques :

Infiltration des lymphocytes immatures

(poumons/reins/cerveau/foie/rate/ganglions)

Infiltration lymphocytaire (type infarctissement)

(Reins) : cas anciens

Animaux guéris : rechute possible

Syndrome nerveux « Turning sickness » :

Zones enzootiques de *T. parva* =agrégats IV et extravasculaires (MOREL ; 2000)



Figure15 : Hypertrophie du nœud lymphatique pré-crural chez un Veau de race frisonne pie noire atteint de *Theileriose tropicale*. (GHARBI et al. 2012).

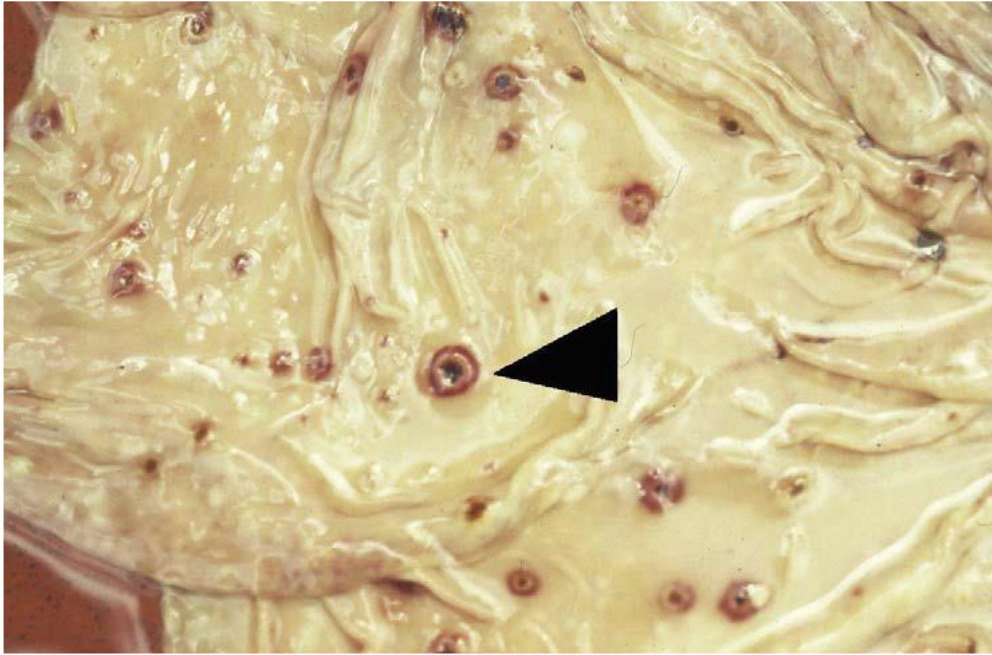


Figure 16 : Ulcères de la caillette chez un bovin infecté expérimentalement Par *T. annulata*.

4. Diagnostic

4.1. Babesiose bovine

Méthodes directes

Le diagnostic doit être confirmé de manière directe, par la mise en évidence du parasite en réalisant un frottis sanguin suivi d'une coloration ou en recherchant des *Babesia* par PCR.

Frottis sanguin

Cette méthode repose sur l'observation au microscope de babesies intra érythrocytaires, après réalisation d'un frottis colore a partir du sang de l'animal. Le vétérinaire ponctionne a l'aide d'un vaccinostyle ou d'une aiguille hypodermique, une goutte de sang a partir des capillaires superficiels (scarification de la face interne de l'oreille). Puis il réalise un étalement sur une lame de verre et effectue une coloration.

- soit au M.G.G : on obtient des piroplasmes au cytoplasme bleu violace avec un noyau rouge sombre au sein des hématies rouge pale,

- soit de Stevenol : on observe des piroplasmes bleu fonce au sein des hématies bleu pale.

L'observation d'un seul piroplasma, quelle que soit la forme de celui-ci a une valeur diagnostique mais l'inverse est faux. La non observation de piroplasma sur la lame ne permet pas d'exclure de façon formelle une suspicion de Babesiose. C'est une méthode de diagnostic de bonne qualité malgré l'existence de quelques faux négatifs, peu onéreuse mais qui nécessite du temps.

Une autre technique peut être utilisée pour enrichir l'étalement en parasites. Le vétérinaire va prélever une fraction de sang veineux puis réaliser une centrifugation (tube heparine ou EDTA) préalablement a la coloration du frottis, ce qui permet d'augmenter la sensibilité de la méthode diagnostique en obtenant un enrichissement environ 5 fois supérieur a un frottis « normal ».

On notera qu'il n'y a pas de corrélation entre l'importance du parasitisme sur le frottis et la gravite clinique et que le diagnostic chez les animaux porteurs chroniques peut être difficile du fait d'une parasitemie basse et souvent intermittente.

Détection de l'ADN parasitaire

Cette technique nécessite l'envoi d'un prélèvement sanguin à un laboratoire spécialisé.

La sensibilité de la PCR est supérieure a celle de l'examen du frottis sanguin, mais peut lors de Babesiose chronique, lorsque la parasitemie est faible, révéler des faux négatifs. Elle permet l'identification de genre, espèce et sous-espèce des *Babesia* ce qui présente un

intérêt dans le choix du traitement, la définition d'un meilleur pronostic et dans le cadre des études épidémiologiques.

Méthodes indirectes

Le diagnostic peut également être confirmé de façon indirecte, par la mise en évidence des anticorps spécifiques détectables au-delà de 2 semaines post-infection et mais seulement présents que quelques mois. Le résultat de la sérologie ne sera donc concluant que pendant un délai limite, lors de l'infection aiguë. Des faux négatifs sont possibles chez les très jeunes animaux ou en tout début d'infection.

Deux techniques peuvent être mises en œuvre pour détecter ces Ac : l'immunofluorescence indirecte ou l'ELISA. Dans les deux cas, la mesure ne permet de révéler qu'une trace sérologique confirmant le contact entre l'animal et le parasite. Seule une cinétique (deux analyses sérologiques effectuées à plusieurs jours d'intervalle) permettrait de confirmer l'existence d'une Babesiose évolutive, méthode incompatible avec la nécessité d'obtenir un diagnostic rapide. Un traitement à l'imidocarbe entraîne également une négativation de la sérologie.

Diagnostic necropsique

Au cours d'une autopsie, on peut observer des lésions rénales (glomérulonéphrite bilatérale avec des hémorragies et des zones de nécrose), hépatiques (dégénérescence centrolobulaire) et spléniques (splénomégalie, rate hypertrophiée, congestionnée, rouge sombre) et mettre en évidence le parasite (calques du foie, de la rate et des reins).

4.2. Theileriose

Diagnostic épidémiologique et clinique

Le diagnostic épidémiologique et clinique de la theilériose est facile dans les régions d'endémie notamment dans les formes aiguës de maladie. Il s'agit d'un tableau clinique évoluant durant la période estivale, chez des 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 tiques chez un animal ne doit en aucun cas motiver l'élimination de la theilériose comme hypothèse diagnostique.

L'animal présente une triade symptomatique : un cortège fébrile, un syndrome hémolytique et une hypertrophie des nœuds lymphatiques.

Généralement, le motif de consultation est l'anorexie (ou l'hyporexie) 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 ».

Dans la forme atténuée, la forme chronique et la forme suraiguë, le diagnostic épidémioclinique est plus difficile.

Diagnostic nécropsique

Selon la forme clinique de la theilériose, le cadavre présente assez souvent un état de cachexie plus ou moins prononcé. Les séreuses et les muqueuses sont de couleur blanche, jaune ou jaune flamboyant. Ces colorations sont plus ou moins prononcées selon le stade évolutif de la maladie.

On note la présence d'un œdème pulmonaire. La splénomégalie et l'hépatomégalie sont constantes. Les nœuds lymphatiques superficiels et profonds sont hypertrophiés, ils sont oedématiés. La caillette présente des ulcères avec des centres nécrotiques, ces lésions peuvent également être rencontrées tout au long de l'intestin grêle et du gros intestin.

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 et de l'anaplasmose. Les éléments de diagnostic différentiel ont été consignés dans le Tableau IV.

Tableau IV

Diagnostic différentiel de la theilériose avec les babésioses et l'anaplasmose
(D'après Darghouth et al., 2003)

Maladie	Agent	Principaux vecteurs	Signes cliniques
Babésioses	<i>Babesia bovis</i>	<i>Boophilus annulatus</i> <i>Rhipicephalus bursa</i>	- Ictère franc - Hémoglobinurie moins importante - Urines de couleur bordeaux
	<i>Babesia bigemina</i>	<i>Boophilus annulatus</i> <i>Rhipicephalus bursa</i>	- Ictère - Hémoglobinurie : urines brun café - Symptômes nerveux avec excitation ou abattement
Anaplasmose	<i>Anaplasma marginale</i>	- Vecteurs biologiques (Ixodidés) - Vecteurs mécaniques (Diptères piqueurs)	- Anémie avec muqueuses blanc porcelaine - Atonie constante du rumen (entraîne une indigestion chronique du feuillet) - Amaigrissement prononcé

Dans sa phase de début, la theilériose tropicale est à différencier de toutes les maladies donnant un cortège fébrile et une hypogalactie (ou agalactie), seuls symptômes observés au début d'une forme clinique de theilériose tropicale.

Diagnostic de laboratoire

Vu l'importance médicale et économique de la theilériose tropicale et le coût du traitement, le diagnostic biologique sur le vivant de l'animal est très important à envisager. Il est divisé en diagnostic direct et indirect.

Diagnostic direct

Étalement de nœud lymphatique coloré au Giemsa

Cette technique a été utilisée depuis les années 30 par Sergent *et al.*(1945). Elle consiste en la mise en évidence de schizontes, durant le pic d'hyperthermie, sur un frottis réalisé à partir d'une biopsie de nœud lymphatique ou du foie. Ce prélèvement a l'avantage de permettre un dépistage précoce et spécifique de l'infection, mais il est difficilement réalisable dans les conditions de terrain car il requiert de la part du praticien une dextérité dans la réalisation de la biopsie et dans la confection des étalements qu'il devra réaliser dans l'étable.

Étalement sanguin coloré au Giemsa

C'est actuellement la technique de diagnostic de laboratoire la plus pratiquée 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 (SERGENT et al. 1945). Cette technique consiste à prélever quelques gouttes de sang veineux sur un tube contenant de l'anticoagulant. L'EDTA a un effet anticoagulant meilleur que l'héparine du fait de ses effets antioxydants sur la membrane de l'érythrocyte. En effet, le sang se conserve mieux avec l'EDTA qu'avec l'héparine (MILADI, 2005).

Les formes érythrocytaires de *T. annulata* se présentent sous différents aspects (annulaire, en virgule, en tétrade...). Les formes ovalaires et annulaires représentent 85% de la population parasitaire (Tableau V).

Tableau V

Morphologie des formes érythrocytaires de *Theileria annulata*

Forme	Description	Taille	Fréquence
Forme ovulaire	Parfois en poire Cytoplasme bleuté Noyau rouge violacé punctiforme à l'un des pôles de la cellule	2 µm de long	85 %
Forme annulaire	Noyau punctiforme, parfois en croissant	0,5 à 1 µm	
Forme allongée	Forme rectiligne (flamme de bougie) ou curviligne (virgulaire) Noyau punctiforme ou allongé		10 %
Forme anaplasmoïde	Cytoplasme non visible	0,5 µm de diamètre	5 %
Forme en tétrade	4 bourgeonnements cytoplasmiques avec 4 noyaux punctiformes		

Les *Theileria* sont à différencier d'autres pathogènes des érythrocytes tels que les *Babesia* sp. Et les *Anaplasma*. Les *Theileria* ne doivent pas être confondues avec les reliquats de noyaux d'érythrocytes (corps de Jolly) ou avec des thrombocytes agrégés (GHARBI et al., 2004). Lorsque les tubes sont à garder au laboratoire, la conservation entre +4 et +8°C assure une meilleure conservation et une meilleure viabilité des parasites que la conservation à température ambiante (MILADI, 2004).

Le diagnostic direct par examen microscopique d'une ponction de nœud lymphatique ou d'un étalement de sang couplé à un examen clinique et aux éléments épidémiologiques est en général le moyen le plus rapide et le moins onéreux pour établir un diagnostic de theilériose tropicale du bœuf (UILENBERG, 2004).

5. Traitement

Le dipropionate d'imidocarbe (CARBESIA ND) et le diminazène sont utilisés dans les traitements de la babésiose. En outre, le dipropionate d'imidocarbe (CARBESIA ND) et l'Oxytétracycline sont utilisés dans les traitements de l'anaplasmose. Le CARBESIA est beaucoup utilisé en France. La dose est de 1,2 mg/kg de poids vif dans le traitement des babésioses. La dose est multipliée par 2,5 pour le traitement de l'anaplasmose (Laboratoire Pitman-Moore, 1991). Dans le traitement de la Theilériose bovine les tétracyclines sont des produits actifs en traitements précoces. Le progrès décisif a été la mise au point de l'oxytétracycline retard ou de longue action. Les tétracyclines sont curatives si elles sont administrées le jour de l'infection. Leur effet est partiel ou nul à partir du premier jour de l'hyperthermie. L'oxytétracycline est administré par voie intramusculaire en raison de 10 mg/kg/j x 10 jours lorsque le traitement est précoce. Il est utilisé en raison de 5 mg/kg/j x 4 jours par voie intraveineuse pour un traitement urgent et 10 mg/kg/j x 28 jours ou 15 mg/kg/j x 8 jours en intramusculaire pour une infection contrôlée. L'oxytétracycline retard est utilisé dans le cadre de traitement précoce ou infection contrôlée. Il est administré en intramusculaire à la dose de 20 mg/kg au 4e jour et au 18e jour avec une activité excellente (ITARD, 2000).

Tableau VI : Posologie et administration de CARBESIA® en traitement chez des bovins

Animaux concernés	Voie d'administration	Posologie
Bovins	Voie sous-cutanée dans l'encolure	0,85 mg d'imidocarbe par kg de poids vif, correspondant à 1 ml de solution par 100 kg de poids vif.

6. Prophylaxie

6.1. Prophylaxie sanitaire

· **Élimination de la tique**

L'élimination de la tique dans le milieu extérieur est extrêmement difficile. En effet la diversité de ses hôtes permet à la tique de survivre en l'absence de bovins et de plus *Ixodes ricinus* possède un cycle long et est résistante au jeûne. Un pâturage reste donc infecté de façon persistante même en l'absence de bovins. De plus, un petit nombre de tiques infectées (1 %) suffit à entretenir l'endémie.

On peut toutefois tenter de détruire l'habitat de la tique (buissons, haies), on peut aussi limiter l'accès des bovins aux zones à risque en mettant les clôtures à un ou deux mètres des haies ou des buissons ou en créant des zones dépourvues de végétation en bordure des prairies mais cela peut réduire significativement la surface de pâturage .

L'élimination des tiques sur les animaux à l'aide d'acaricides est possible mais contraignante car les produits sont peu rémanents, il faudrait traiter les animaux toutes les deux à trois semaines pour les protéger efficacement. Cependant on peut restreindre les traitements aux périodes à risque, c'est-à-dire au printemps et à l'automne. Selon Taylor *et al* ,1986, leur efficacité n'est pas suffisante pour empêcher l'infection par la Babesiose.

Élimination de *Babesia divergens* chez les tiques

Si l'on enlève des bovins d'une pâture dans l'hypothèse que les tiques finiront par éliminer l'infection, on doit s'attendre à un échec. En effet il faut savoir que les tiques infectées peuvent transmettre le parasite à leur descendance pendant au moins deux générations sans se nourrir de nouveau avec du sang infecté ; et que les ruminants sauvages comme les cervidés peuvent servir de réservoir à la maladie.

6.2. Prophylaxie médicale

· **Vaccination**

Il existe des vaccins contre des tiques du genre *Boophilus*, mais aucun contre *Ixodes ricinus*. Quant aux vaccins contre les babésioses, il en existe contre les babésioses à

Babesia bovis et *Babesia bigemina* du fait de leur gravité clinique (surtout *Babesia bovis*) et de leur importance économique.

Contre *Babesia divergens*, des essais d'immunisation par injection de fractions protéiques du protozoaire ont été effectués par Taylor *et al.*, dès 1986 ; et l'une de ces fractions était suffisamment immunogène pour permettre aux animaux de résister à l'épreuve de l'infection par *Babesia divergens*.

Plusieurs études ont eu pour but d'isoler les principaux exoantigènes responsables de cette protection vaccinale. Précigout *et al.* ont isolé un exoantigène protéique ancré dans la membrane des mérozoïtes de *Babesia divergens* appelé exoantigène Bd 37 qui permet d'immuniser des gerbilles contre certaines souches de *Babesia divergens*. Cette protéine associée à un adjuvant stimulant les bons isotypes d'anticorps pourrait être le support d'un vaccin recombinant contre la Babesiose bovine à *Babesia divergens*.

- Chimio-prévention

On peut mettre en place une chimio-prévention à l'aide d'imidocarbe à double dose. La protection dure 4 à 6 semaines et permet une infection sans signes cliniques et donc la mise en place de l'immunité de co-infection si l'animal est en contact avec des tiques infectées pendant ce laps de temps. Si la chimio-prévention est effectuée trop tôt la maladie peut se déclencher après la fin de l'action de l'imidocarbe.

Toutefois ce traitement est coûteux, on ne l'utilise pas sur l'ensemble d'un troupeau. Il est en revanche conseillé lors d'importation d'un animal provenant d'une zone indemne ou même provenant d'une autre région car les souches de *Babesia divergens* sont différentes d'un endroit à l'autre.

Taylor *et al.* ont aussi testé l'oxytétracycline en chimio-prévention mais des injections répétées sont nécessaires.

Gestion des pâtures : coexistence avec le parasite, équilibre entre le parasite et son hôte

· Dans les régions fortement infestées où la situation est enzootique stable, c'est la solution mise en pratique et conseillée par L'Hostis. On maintient constamment un contact entre l'hôte et son parasite afin de maintenir l'immunité de co-infection : la réinfection au printemps doit se faire avant la disparition des infections latentes.

On maintient l'équilibre existant et on protège les animaux introduits dans le troupeau (Chimioprévention au Carbésia®). Pour ne pas bouleverser cet équilibre il ne faut pas effectuer de modifications importantes du biotope comme le débroussaillage, la suppression des haies ou une lutte intense contre les tiques. On risquerait alors d'assister à une épizootie de cas cliniques suite à la modification du nombre de vecteurs et donc du statut immunitaire des bovins.

En situation enzootique instable, on conseille de placer les animaux les plus jeunes (Première saison de pâture), résistants, sur les pâtures les plus fortement contaminées afin qu'ils s'infectent et s'immunisent.

Il faut maintenir par la suite un contact suffisant entre le bovin et *Babesia divergens* (par l'intermédiaire d'*Ixodes ricinus*) pour stimuler à nouveau l'immunité, mais sans la dépasser : une pression d'infestation trop forte peut provoquer un « accident » clinique. On surveille alors le troupeau en production et on le protège éventuellement à l'aide de Carbésia® (ou d'acaricides) durant les périodes à risque. L'équilibre évitant l'apparition de cas cliniques est difficile à trouver et fragile.

Chapitre II : Etude expérimentale

1. Présentation de la région d'étude

Azazga se situe à 30 Km à l'est de la wilaya de Tizi-Ouzou, d'une superficie de 77.05 Km² (Lakel & Zermani 2017).

Ifigha se situe à 45 km à l'Est de la wilaya de Tizi-Ouzou et à 13 km du chef-lieu de la Daïra d'Azazga, d'une superficie de 46,86 km². La commune d'Ifigha compte 9160 habitants (RGPH 2008) répartis sur 10 villages et le chef-lieu communal (PDAU, 2011).

Quant à Souama, elle se situe à 55 km du chef-lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou d'une superficie de 39,96 km², elle compte 9 954 habitants.

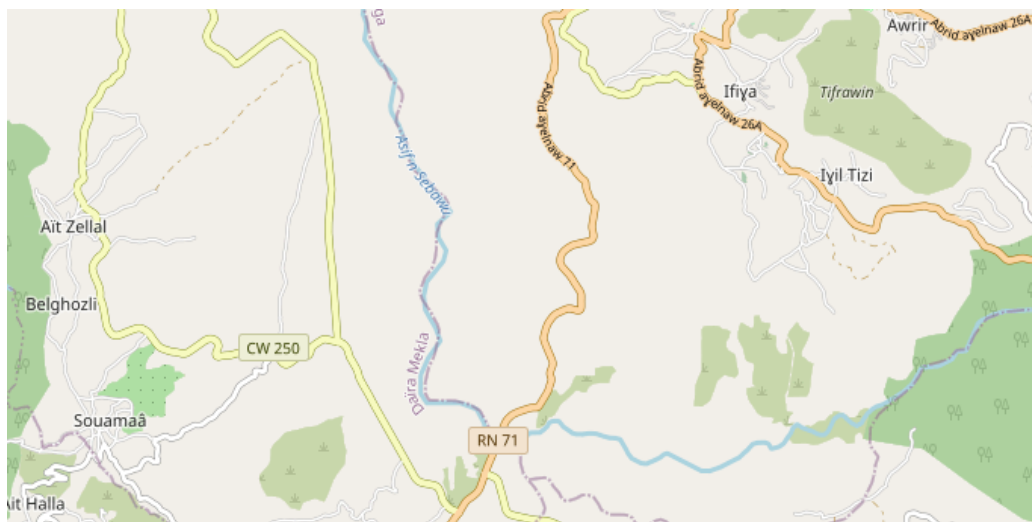


Figure 17 : Localisation de la région d'Ifigha et Souama



Figure 18: Localisation de la région d'Azazga

2. Climat de la région d'étude

Azazga possède un climat méditerranéen chaud avec été sec. Sur l'année, la température moyenne à Azazga est de 18.5°C et les précipitations sont en moyenne de 720.1 mm.

Des précipitations moyennes de 3.6 mm font du mois de juillet le mois le plus sec. En novembre, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 110.7 mm.

Au mois d'août, la température moyenne est de 27.9°C. Août est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Février est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 10.5°C à cette période.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	jui.	août	sep.	oct.	nov.	déc.
Température minimale moyenne (°C)	5,6	6,3	7,9	9,6	13	16,7	20	20,6	18,5	14,3	10	6,2
Température moyenne (°C)	9,1	10,1	12	14,2	17,7	21,5	25,2	25,9	23,2	18,5	13,7	9,9
Température maximale moyenne (°C)	12,7	13,9	16,1	18,8	22,5	26,4	30,4	31,2	27,9	22,7	17,4	13,7
Précipitations (mm)	161	103	104	67	53	25	3	8	43	81	134	162

Tableau VII : Températures et précipitations de la région d'Azazga.

Matériels et Méthodes

Matériel

Les prélèvements ont été effectués durant la période qui s'étend de mai à septembre. Les ponctions sont réalisées au niveau de la veine jugulaire ou de la veine caudale. Des données épidémiologiques comme l'âge, le sexe, la race et la région ont été recueillies pour chaque animal prélevé (voir le tableau dans les annexes).

1. Matériel d'étude

- Lames porte objet
- Seringues 5 ml
- Huile d'immersion
- Microscope optique
- Becher
- Gants
- Bocaux
- Papier absorbant
- Pipette
- Pissette
- Plaques de Pétri

2. Réactifs

- Méthanol
- Glycérol
- Giemsa Stain (en poudre)
- May Grunwald
- Eau distillé

Méthodes

1. Prélèvement du sang et réalisation du frottis sanguin

Le sang est prélevé avec une seringue au niveau du bovin, une fois prélevé je prends la seringue et je confectionne directement des frottis sanguins sur des lames porte-objet dégraissées, à partir de chacun des prélèvements sanguins. Les lames sont séchées à l'abri des poussières, un numéro de référence se rapportant à l'animal prélevé est gravé dessus.



Figure 19 : Bovins étudiés(ORIGINAL,2021)

Le frottis sanguin est l'examen de base et de référence pour l'identification et le comptage des piroplasmes intra érythrocytaires. Sa réalisation est simple et rapide et peut apporter de nombreuses informations qualitatives et quantitatives.

Après avoir dégraissée la lame, une goutte de sang est déposée à l'aide de la seringue près de la lame porte-objet posée horizontalement.

Une autre lame est approchée et placée devant la goutte de sang, sous un angle de 45° puis rapprochée de la goutte de sang qui s'étend le long de son bord puis déplacée d'un mouvement uniforme vers l'avant en glissant sur la lame porte objet une fois le frottis réalisé on le fixe avec 20 gouttes de méthanol et laisser agir pendant 2 à 3 mn. Puis chasser l'excédant avec un jet d'eau.(figure20).



Figure 20 : frottis sanguins (original, 2021)

2. Coloration des frottis sanguin

La coloration doit avoir lieu le plus tôt possible après la réalisation du frottis. La technique utilisée est la coloration de May-Grunwald-Giemsa qui comporte plusieurs étapes.



Figure 21 : Colorant May Grunwald et Giemsa.(original, 2021)

2.1. Coloration de MAY GRUNWALD

Recouvrir le frottis de 15 gouttes de colorant May Grunwald, déposer la lame horizontalement sur un portoir et laisser agir le colorant pendant 3 à 5 min, puis ajouter de l'eau distillée (15gouttes) et laisser agir de 3 à 5 min.

2.2. Coloration de GIEMSA

2.2.1. Préparation du colorant « GIEMSA »

Pour 500 ml de colorant :

- 3,8 g de colorant de Giemsa ou de Giemsa en poudre
- 250 ml de méthanol
- 250 ml de glycérol pur d'excellente qualité

Préparation :

1. Pesez 3,8 g de poudre de Giemsa à l'aide d'une balance analytique et versez-la dans le flacon contenant les billes à l'aide d'un entonnoir.
2. Avec précaution, versez 100 ml de méthanol environ, en vous assurant que tout le colorant sec se soit déposé dans le flacon.
3. Rebouchez le flacon et agitez-le ensuite pendant 2 à 3 minutes de manière circulaire afin de commencer à dissoudre les cristaux de colorant.
4. Ajoutez 250 ml de glycérol au mélange au moyen de l'entonnoir et agitez à nouveau pendant 3 à 5 min.
5. Ajoutez les 150 ml de méthanol restants au mélange au moyen de l'entonnoir, en vous assurant que le reste du méthanol entraîne tout le glycérol restant dans l'entonnoir.
6. Revissez le bouchon du flacon.
7. Continuez ensuite à remuer le mélange de la même manière, pendant 2 à 3 minutes à chaque fois, à environ six reprises au cours du premier jour. (Figure 22)



Figure22 : Colorant de GIEMSA (original, 2021)

2.2.2. Coloration au GIEMSA

Eliminer et rejeter l'excès de colorant de la lame sous un faible courant d'eau distillée puis recouvrir la lame par le Giemsa préparé (4 gouttes de Giemsa pur dans 1ml d'eau distillée) et laisser agir au minimum pendant 30 min (Figure 23) .

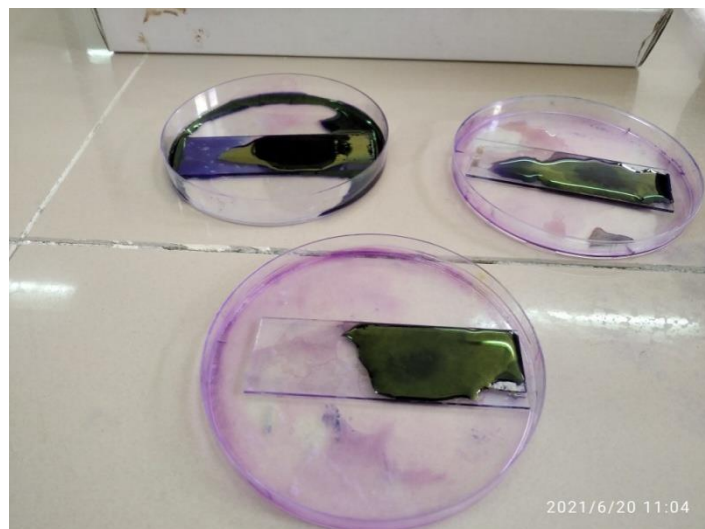


Figure23 : Frottis sanguins colorés au GIEMSA (original, 2021)



Figure24 : Frottis sanguins colorés au MAY GRUNWALD et au GIEMSA (original , 2021)

3. Observation des frottis au microscope optique

Après les colorations des frottis on chasse le colorant par un jet d'eau distillée.

On égoutte et sèche le frottis à l'air (5 min) après avoir essuyé la face inférieure avec du papier buvard. Pour enfin pouvoir les observer au microscope en immersion au grossissement ($\times 100$).



Figure25 : Microscope optique avec différents grossissements (original, 2021)



Figure26 : Frottis sanguin avec huile d'immersion dessus. (Original, 2021)

Analyse statistique des résultats

Les résultats obtenus ont été soumis à une analyse descriptive des différentes variables à l'aide du logiciel Microsoft® Excel 2007

Les paramètres étudiés étaient : nombre d'animaux prélevés en fonction du Sexe, de l'âge et de race.

Résultats

1. Les exploitations bovines étudiées

Les élevages étudiés privilégient les femelles car ce sont des élevages laitiers.

Les prélèvements ont été effectués dans deux régions d'Azazga (IFIGHA (Aourir, Achallam) et SOUAMAÄ).

IFIGHA (Achallam)

Elevage bovin composé de 19 individus, dont 5 femelles prélevées

IFIGHA(Aourir)

Elevage bovin composé de 13 individus, dont 6 femelles prélevées

IFIGHA (centre) :

Elevage composé de 8 bovins dont 3 femelles prélevées

Elevage composé de 25 bovins dont 11 femelles prélevées

SOUAMAA :

Elevage composé de 7 bovins dont 4 femelles prélevées

Elevage composé de 6 bovins dont 2 femelles prélevées

Elevage composé de 6 bovins dont 2 femelles prélevées

Elevage composé de 13 bovins dont 7 femelles prélevées

Elevage composé de 14 bovins dont 6 femelles prélevées

Elevage composé de 12 bovins dont 6 femelles et 1 mâle prélevés.

Tableau VIII : Caractéristiques des élevages étudiés

Localité	Nombre total de bovins	nombre de bovins prélevés
Ifigha	65 bovins	25 bovins
Souama	58 bovins	27 bovins

2. Recherche des piroplasmoses dans les frottis sanguins

Un total de 52 prélèvements ont été analysés par examen direct à partir de frottis sanguins colorée au MGG. Aucune présence de piroplasmose n'a été notée dans les 52 lames observées.

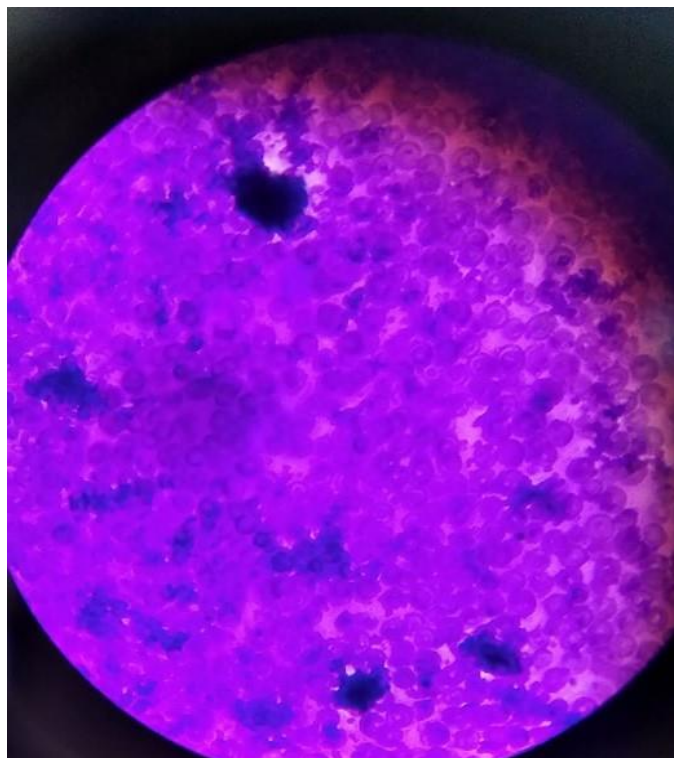


Figure27 : Hématies vues au microscope au grossissement X100

3. Facteurs de risque

Certains facteurs qui pourraient influencer la présence des piroplasmoses ont été étudiés tels que le sexe, l'âge et la race.

2-1- Le sexe

Sur les 52 bovins prélevés, 51 étaient des femelles et un seul mâle soit 98.07% femelles et 1.9% mâle.

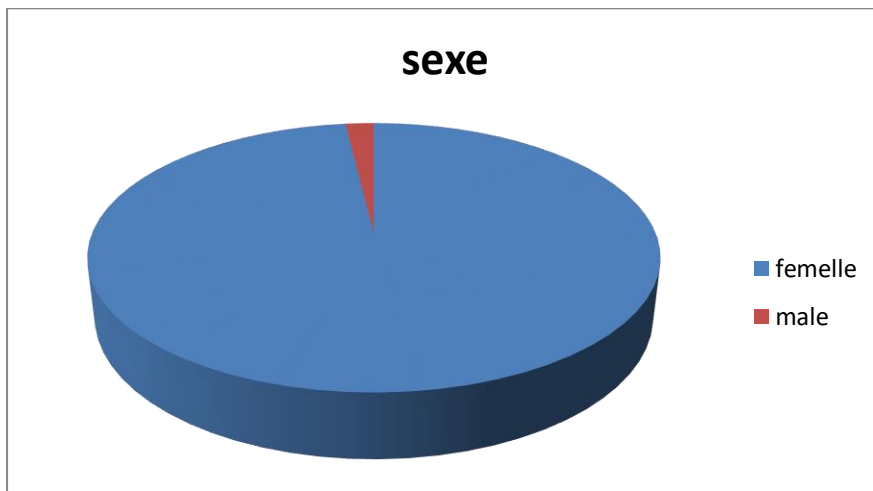


Figure28 : répartition des bovins selon leur sexe

Dans notre région d'étude, l'effectif des femelles est beaucoup plus élevé que les mâles puisque la plupart des élevages sont des élevages familiaux.

2-2- L'âge

Sur les 52 bovins prélevés, l'âge va de 11 mois jusqu'à 14 ans.

La répartition de l'âge est faite sous différentes catégories

C1 : [11 mois – 4 ans] 25 bovins soit 48.07%

C2 : [5 ans – 9 ans] 23 Bovins soit 44.23%

C3 : [10 ans-14ans] 4 bovins soit 7.69%

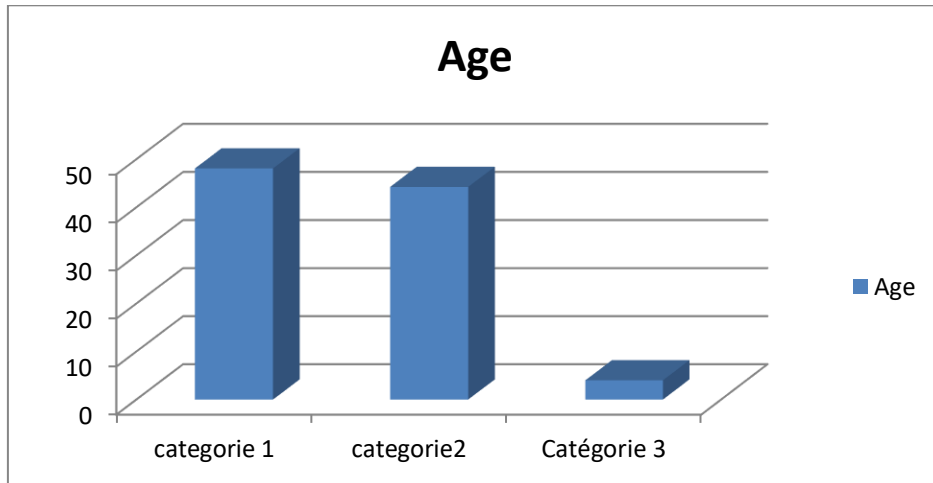


Figure29 : Répartition des bovins prélevés selon leurs âges

2-3- La race

Les 52 bovins prélevés sont classés en plusieurs races.

Classe des Montbéliardes : 32 bovins soit 61.53%

Classe des Holstein : 7 bovins soit 13.46%

Classe des Fleckvieh : 4 bovins soit 7.69%

Classe des croisées : 5 bovins soit 9.61%

Autres : 4 bovins soit 7.69%

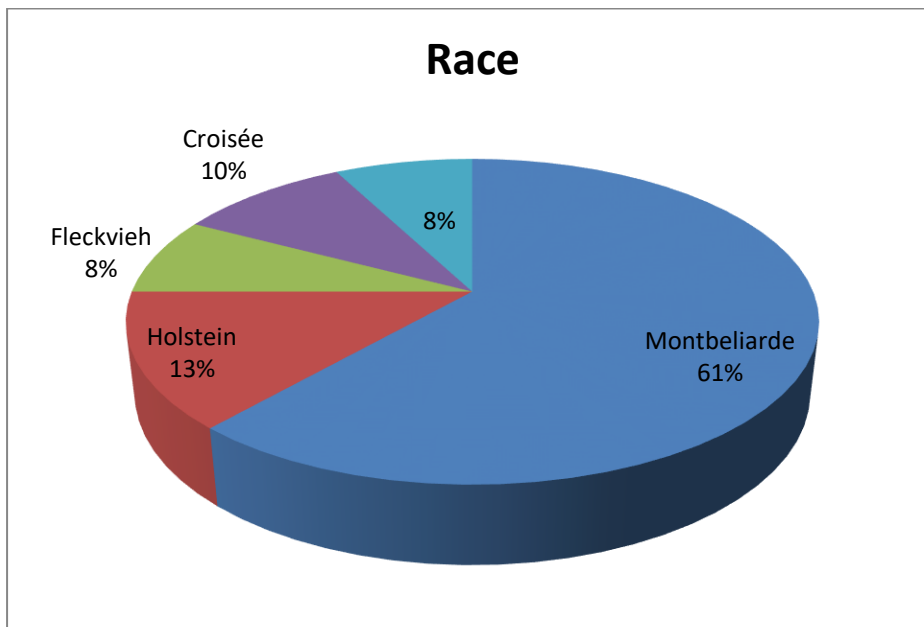


Figure30 : Répartition des bovins en fonction de leurs races

Dans notre étude ni le sexe ni l'âge ni même la race n'a eu d'effets sur les résultats

Discussion

Plusieurs types de piroplasmoses peuvent parasiter les bovins. Notre étude a été réalisée dans le cadre d'une recherche de piroplasmoses bovines. Nous avons traité 52 prélèvements de bovins provenant de différents élevages étalés sur deux régions d'Azazga (Ifigha et Souama) par frottis sanguins. Tous nos prélèvements, se sont avérés négatifs, soit un taux d'infestation de 0%.

Notre étude s'est étalée du mois d'avril à septembre car selon l'étude de SERGENT et coll., les cas de piroplasmoses bovines s'observent sur toute l'année en Algérie, mais la majorité des cas sont concentrés entre juin et septembre. Ceci pourrait expliquer que l'activité des tiques est durable durant toute l'année, ce qui rend l'apparition des cas de la babésiose possible au cours de toute l'année, plus particulièrement entre le printemps et l'automne où l'activité des tiques est maximale, donc elle se multiplie rapidement, sachant que les agents de ces maladies inoculent aux bovins par la larve, la nymphe et la femelle dès les premiers jours du repas sanguin.

Le taux (0%) de cas de piroplasmoses observés durant notre expérimentation est nettement inférieur à celui rapporté dans une étude réalisée à l'est de l'Algérie dans les élevages des wilayas d'Annaba et el Tarf par ZAIM.H *et al* (2016), soit 43%. Des taux encore plus importants sont rapportés respectivement par (BOUATTOUR *et al.*, (2004) ; EL HAJ *et al.*,(2002) ces taux sont de l'ordre de 44.6% et 68%.

Parmi les facteurs qui gèrent l'infection des bovins aux piroplasmoses c'est la présence des tiques. BENCHIKH-ELFAGOUN *et al.*, 2002 ont réalisé une enquête dans la wilaya de Jijel au nord d'Algérie sur l'infection des bovins par les tiques et leurs résultats montrent que la présence de vecteur de piroplasmoses dominant au printemps et en été.

Rappelons que dans notre étude aucune tique n'a été retrouvée sur les bovins prélevés. Nos résultats peuvent aussi être liés au mode de vie des animaux : les éleveurs surveillent les bovins afin qu'ils ne s'exposent pas aux tiques dans les pâturages.

L'absence de piroplasmoses dans les bovins prélevés durant notre étude confirme qu'ils sont protégés contre les tiques, ainsi que les conditions d'hygiène respectées.

La majorité des vétérinaires praticiens de notre région d'étude ne font pas recours au laboratoire pour confirmer ou infirmer la suspicion de la piroplasmose, cela est expliqué par le manque de laboratoires spécialisés, ainsi que les frais des analyses qui sont très onéreux pour les éleveurs.

Conclusion

Les piroplasmoses sont des maladies infectieuses non contagieuses, inoculables par des tiques et dues à la multiplication dans les globules rouges des parasites sporozoaires du genre *Babesia* ou *Theileria*.

Nous avons pu observer 52 échantillons au niveau du laboratoire de parasitologie de la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de Tizi-Ouzou, durant la période allant du mois d'Avril au mois de Septembre de l'année 2021. A l'issue de ce travail, nos conclusions sont les suivantes :

- Aucun parasite (*Babesia*, *Theileria*) n'a été observé dans aucun des différents prélèvements.
- Aucune tique n'a été trouvée dans aucun des différents bovins étudiés

L'absence de cas de piroplasmose chez les bovins étudiés n'exclue pas sa présence dans la région d'Azazga.

Les résultats obtenus sont préliminaires et cette analyse doit être approfondie en augmentant l'échantillonnage et la période d'étude. Des mesures préventives s'imposent avec notamment une sensibilisation des éleveurs en insistant sur l'hygiène de leurs élevages, le bon entretien des étables et le traitement convenable contre les tiques pour lutter contre ces parasitoses.

En Algérie, les piroplasmoses sévissent régulièrement chaque année. La répartition géographique de ce parasite est plutôt saisonnière. Plusieurs recherche et enquêtes ont été réalisées par divers auteurs dans différentes régions du pays et révèlent que la répartition de ce parasite est variable selon les conditions de milieu et la saison.

Références bibliographiques

ABDUL HUSSAIN. A-S., BITAM. I., ABDUL HUSSAIN. M-S. et COZMA. V.

(2004) – Aperçu sur la dynamique des tiques Ixodides dans la région de Tizi Ouzou, Algérie. *Scientia Parasitologica*, 1 (2) : 175-179

AIT HAMOU S., RAHLI T., SAHBI H., BEL GHYTI D., LOSSON B., RHALEM A.,

2012 : séroprévalence des hémoparasitoses bovines dans deux régions irriguées du Maroc. revue Méd. vêt, 482 p.

ARAMA, D. & AISSI, M. (2006) : Contribution À L'étude Des Piroplasmoses Bovine Dans La Région De Ksar El Boukhari [Mémoire de Fin d'Étude, École Nationale Supérieure Vétérinaire - Alger].

BEAU. C. (2008) – Les maladies transmises par les toques, problématique de santé publique en Alsace : Histoire de frontières. Mémoire de fin d'études. Ecole des hautes études en santé publique. 62p.

BENCHIKH-ELFEGOUN M.C., BENAKHLA A., BENTOUNSI B., BOUATTOUR A., PIARROUX R., (2002). Identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel) Algérie. *Ann. Médecine Vét.* 151, 209–214.

BETTAHAR, H., GACEB, S. (2012) : Piroplasmoses Bovines (babésiose Et Theilériose) : Connaissances Et État Des Lieux En Algérie [Mémoire de Fin d'Étude, École Nationale Supérieure Vétérinaire - Alger].

BOURDOISEAU G., L'HOSTIS M., 1995: Les Babesioses bovines. *Point Vêt*, 27,33-39 p.

BOUATTOUR, A., GHAMMAM, M., DARGHOUTH, M. A., TOUIL, S., TAHRI, M. et BEN HAMOUDA, F. (2004)« Séroépidémiologie de la babésiose bovine à *Babesia divergens* en Tunisie », *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 57(1-2), p. 59–64.

CAMICAS J-L, MOREL PC. Position systématique et classification des tiques (Acarida : Ixodida). 1997;1-11.

CELINE POUGET., 2011 : Piroplasmose de bovins. Vétérinaire conseil Fo .DSA-GDS12, 2.

CHARTIER C., MOREL P. C., Itard J. et TRONCY P.M., 2000 : Role pathogène des tiques in, Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Ed. Tec & Doc Ed. Médicale Internationales .452-503 p.

COLLOT. M. E. 2010 : La Babésiose bovine une Zoonose a risque pour l'homme .Thèse de doctorat U.H.P. NANCY 1, 7-8 ,43-44 p.

CONRAD P.A., KELLY B.G. and BROWN C.G.D ., (1985).In traerythrocyte schizogony of *Theileria annulata*.

EL HAJ N., KACHANI M., BOUSLIKHANE M., OUHELLI H., AHAMI A.T., KATENDE J., (2002). Séro-épidémiologie de la theilériose à *Theileria annulata* et de la babésiose à *Babesia bigemina* au Maroc. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 153, 189-196.

EUZEBY J., BOURDOISEAU G., CHAUVE C.-M. (2005) – Dictionnaire de parasitologie médicale et vétérinaire. Editions TEC et DOC, Paris, Editions Médicales internationales, Cachan et Lavoisier, Paris, 504 p.

EUZEBY J, BOURDOISEAU G, CHAUVE CI-M. Dictionnaire de parasitologie médicale et vétérinaire. Ed Tec & Doc, Paris, 2005, 492p. 49-51.

FREDERIC E. (2005) Babésiose bovine à *Babesia divergens*, étude d'un cas d'émergence en Corrèze. Thèse de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes. 115p. 5-27.

FRANCOIS. J-B. (2008) – *Les tiques chez les bovins en France*. These de Doctorat en Pharmacie. Université HENRI POINCARÉ-NANCY 1. 107p

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. 88p. 40-44, 62-70.

GHARBI M., SASSI L., DORCHIES P., DARGHOUTH M.A. (2006) : *Theileria annulata* in Tunisia: economic analysis and evaluation of the potential benefit of vaccination. *Vet. Parasitol.*, **3-4**, 231-241.

GRAY J.S. (1980) – Studies on the activity of *Ixodes ricinus* in relation to the epidemiology of babesiosis in Co. Meath, Ireland. *Br. Vet. J.*, 136, 427-436.

HULLIGER, L. (1965), *Journal of Protozoology*, Vol. 12 (4), P. 649.

LAOUAR, N. (2017) : Discussion Sur Les Piroplasmoses Bovines [Mémoire de Fin d'Étude, École Nationale Supérieure Vétérinaire - Alger].

LEFEVRE P C., BLANCOU J., CHERMETTE.,(2003) : Principales maladies infectieuses et Parasitaires du bétail-Europe des régions chaudes. Ed .TEC & Doc et médicale internationales, 95 p.

MEHLHONN H, WALLDORF V. (1988). Lifes cycles. In: *Parasitology in focus : facts and trends*. Berlin: Springer-Verlag.p. 1-148.

MOULINIER. C. (2003) – Parasitologie et mycologie médicales. Ed.E.M.Inter. Lavoisier. 796p.

MOREL, P.C. (2000) .Maladies à tiques du bétail en Afrique.

MILADI N. (2004): Diagnostic microscopique de la theilériose tropicale : effet de la conservation des prélèvements sanguins au réfrigérateur et à température ambiante. Thèse en médecine vétérinaire. École Nationale de Médecine Vétérinaire de Sidi Thabet, Tunisie.34p

OIE.(2008) Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres. Volume2.6ème éd., Paris. 564-573.

PEREIZ-EID, C. (2007) Les tiques. Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. Deuxième édition. Éditions TEC & DOC, Paris, 314 p.

REBAUD. A. (2006) – Eléments d'épidémiologie de la Babésiose bovine à *Babesia divergens* dans une clientèle des monts du Lyonnais. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Université CLAUDE-BERNARD LYON 1. 94p

RENE M.(2013) : Etude du rôle vecteur de *Rhipicephalus sanguineus* s.l. dans la transmission des babésioses canines en France: prévalence parasitaire, diversité génétique des vecteurs et épidémiologie [These de doctorat : Biologie]. [Lyon]: Universités Claude Bernard - LyonI.

SERGENT E., DONATIEN A., PARROT L et LESTOQUARD F., 1945 : Etude des piroplasmoses bovines. Ed. Institut Pasteur d'Algérie, Alger, 816 p.

SOCHOLOVSCHI. C., DOUDIER. B., PAGES. F. et PAROLA. P. (2008) – Tiques et maladies transmises à l'Homme en Afrique. *Med. Trop.*, 68 : 199-133.

SEVENET G., ROSSI P., 1924 : Contribution à l'étude des Ixodidés, étude saisonnière des ixodidés de la région de Bouira (Algérie).Arch. Insti. Pasteur Afro. Nord, 2, 519-528 p.

UILENBERG G., MPANGALA C., MCGREGOR W., CALLOW L.L., (1977). Biological differences between African *Theileria mutans* (Theiler 1906) and two benign species of *Theileria* of cattle in Australia and Britain. Aust. Vet. J. 53, 271–273.

UILENBERG G., (1983). Theilerial species of domestic livestock. In: Irvin, A.D., Cunninham, M.P., Young, A.S. (Eds.), Advances in the Control of Theileriosis. Martinus Nijhoff Publishers, Hage, The Netherlands. pp. 4–37.

UILENBERG G., (2004). Diagnostic microscopique des maladies transmises par les tiques au Maghreb. Arch. Inst. Pasteur Tunis. 81, 35–40.

VISEE E. Intérêt de l'amplification génique (PCR) pour diagnostiquer les piroplasmoses canines en France [Thèse d'exercice : Vétérinaire]. [Maisons-Alfort]: Faculté de médecine de Créteil; 2008.

**ZIAM H., ABABOU A., KAZADI J. M., HARHOURA. KH., AISSI M., GEYSEN D.,
2016 :** Prévalence et signes cliniques associées des piroplasmoses bovines dans les wilayates D'Annaba et El Tarf, Algérie, 241-249p.

Annexes

Annexe 1 : Caractéristiques des lames soumises à l'analyse

Lames	Age	Sexe	Race
Lame 1	8 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame2	4 ans	Femelle	Fleckvieh
Lame 3	8 ans	Femelle	Fleckvieh
Lame 4	8 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame5	8 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame 6	6 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame7	14 ans	Femelle	Croisée
Lame8	8 ans	Femelle	Holstein
Lame9	5 ans	Femelle	Croisée
Lame10	4 ans	Femelle	Holstein
Lame11	3 ans	Femelle	Croisée
Lame12	11 mois	Male	Montbéliarde
Lame13	4 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame14	18 mois	Femelle	Montbéliarde
Lame15	12 mois	Femelle(Génisse)	Montbéliarde
Lame16	12 mois	Femelle (Génisse)	Montbéliarde
Lame17	5 ans	Femelle	Fleckvieh
Lame18	13 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame19	9 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame20	3 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame21	6 ans	Femelle	Normande
Lame22	3 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame23	5 ans	Femelle	Brune des alpes
Lame24	2 ans	Femelle(Génisse)	Montbéliarde
Lame25	3 ans	Femelle	Holstein
Lame26	5 ans	Femelle	Holstein
Lame27	13 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame28	8 ans	Femelle	Brune des alpes
Lame29	12 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame30	3 ans	Femelle	Fleckvieh
Lame31	9 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame32	3 ans	Femelle	Holstein
Lame33	2 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame34	2 ans	Femelle	Brune des alpes
Lame35	7 ans	Femelle	Holstein
Lame36	4 ans	Femelle	Holstein
Lame37	5 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame38	9 ans	Femelle	Croisée
Lame39	3 ans	Femelle	Montbéliarde(BLA)
Lame40	3 ans	Femelle	Croisée
Lame41	3 ans	Femelle	Montbéliarde

ANNEXES

Lame42	3 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame43	3 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame44	3 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame45	6 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame46	9 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame47	6 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame48	6 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame49	6 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame50	6 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame51	3 ans	Femelle	Montbéliarde
Lame52	2 ans	Femelle	Montbéliarde

Résumé

Les piroplasmoses bovines sont des maladies transmises par des tiques et causées par des protozoaires appartenant aux genres *Babesia* et *Theileria*. Ces maladies constituent une des contraintes majeures au développement de l'élevage bovin en Algérie car elles sont à l'origine de pertes économiques importantes dans de nombreuses régions du pays. Dans ce mémoire j'ai abordé une étude des piroplasmoses et de leurs vecteurs ainsi que les formes cliniques de la maladie et enfin une partie pratique qui constitue la réalisation de frottis sanguins à partir de bovin d'élevages différents pour l'étude des piroplasmoses bovines dans la région d'Azazga. La prévention des piroplasmoses bovines est basée sur la lutte anti-tiques, par bains, douches ou aspersion de suspensions à base d'insecticides organophosphorés car, il n'existe pas encore de vaccin contre les piroplasmoses bovines.

Mots clés : Piroplasmose – Babesia – Theileria – Azazga

Abstract

Bovine piroplasmosis are tick-borne diseases caused by protozoa belonging to the genera *Babesia* and *Theileria*. These diseases constitute one of the major constraints to the development of cattle breeding in Algeria because they are the cause of important economic losses in many regions of the country. In this dissertation I have approached a study of piroplasmosis and their vectors as well as the clinical forms of the disease and finally a practical part which constitutes the realization of blood smears from cattle of different farms for the study of bovine piroplasmosis in the region of Azazga. The prevention of bovine piroplasmosis is based on the fight against mosquitoes, by baths, showers or aspersions of suspensions based on organophosphorus insecticides because there is no vaccine against bovine piroplasmosis.

Key Words : Piroplasmosis – Babesia – Theileria – Azazga