

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement et de la recherche scientifique
جامعة البليدة 01
UNIVERSITE SAAD DAHLEB-BLIDA 01

Faculté de la science de la nature et la vie
Département de Biologie



Mémoire de fin d'étude
En vue de l'obtention du diplôme de Master en Biologie
Option : *Parasitologie*

Thème :

**Diagnostic de la theilériose tropicale des bovins dans
la région de Fréha wilaya de Tizi Ouzou**

Présenté par :

MOUSSOUNI wissem
ZAHAF Amel

Devant le jury :

Présidente :	MAKHLOUF.C	MCB	USDB1
Examineur :	BENDJOUDI.D	Professeur	USDB1
Promoteur:	ZIAM Hocine	MCA	USDB1
Co-Promotrice:	NABI Rania	doctorante	USDB1

2021/2022

Remerciement

Louange à notre Dieu, seigneur le tout - puissant et miséricordieux, le maitre des cieux et de la terre, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail et nous a éclairés de son immense et infinie sagesse.

Nos plus vifs et sincères remerciements aux membres de jury, **Dr MAKHLOUF C.** de nous faire l'honneur de présider le jury, et **Dr Bendjoudi D.** professeur à la faculté de sciences de la nature et de la vie Blida 1 pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.

Notre reconnaissance et nos sincères remerciements à notre promoteur **Dr. ZIAM Hocine** de nous avoir donné tout au long de la réalisation de ce travail ses orientations, et ses efforts, sa compréhension, sa disponibilité.

A notre Co-promotrice doctorante **NABI Raniya**, qui est une personne attentive et disponible malgré ses nombreuses charges. Sa compétence, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance m'ont beaucoup appris. Ils ont été et resteront des moteurs pour mon travail pour l'avenir.

Et enfin, nos remerciements s'adressent également à tous nos enseignants de la faculté de sciences de la nature et de la vie Blida 1.

Dédicace

Au nom de Dieu le tout puissant et le très miséricordieux grâce du quel j'ai pu réaliser ce travail.

A ma chère, ma tendre mon amour éternel, celle qui m'a donné la vie et qui ma donner sans cesse la force et le courage pour que je devienne ce que je suis aujourd'hui, celle que si j'avais l'océan comme encre ne va pas me suffire pour exprimer mon amour

Maman.

A mon cher père, sache que je n'oublierai jamais ton sacrifice, soutien, et toute l'affection que tu m'as donnée pour nous offrir tout le confort dont on a besoin.

Papa.

A mes chères soeurs que j'adore tellement Warda , Nesrine , Feriel .

A mon frère Abdelkader .

A tout ma famille .

A mes chères amies que je considère plutôt comme mes sœurs Yasmin, Amina, Meriem.

A mon binôme wissem et toute sa famille.

Et a tous ceux qui m'ont aidé de loin et de près .

Amel

DÉDICACE

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut, tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect et la reconnaissance aussi, c'est tout simplement que je dédie
ce mémoire

À Mes parents

Qui ont souffert sans plaindre pour me voir réussie A l'âme de mon très cher père qui a tant espéré voir ce jour, qu'il trouve ici L'expression de ma profonde gratitude, et qu'il soit fier de moi comme il l'a toujours été.

A ma mère qui m'a soutenue durant mes études et ne m'a jamais privée de son amour, de son attention et de ses encouragements, à toi maman je dédie ce travail, je t'aime

À mes très chers frères

Mouhamed, Rayane

A tout ma famille

A tous mes amis

Surtout, Yasmin, rima, Amina, Meriem, Manel, et mon binôme Amel

Et a tous ceux qui m'ont aidé de loin et de prés

Wissem

Résumé

L'étude a été menée pendant l'activité des tiques dans la région Fréha, wilaya de Tizi Ouzou pour déterminer la prévalence de theilériose tropicale (*Theileria annulata*) chez les bovins. Au total 52 bovins montrant des signes cliniques évocateurs d'une piroplasmose. Un frottis a été confectionné avec du sang auriculaire, fixé au méthanol et coloré au Giemsa. Parallèlement, une inspection rigoureuse du pelage a été faite pour la recherche de tiques.

Les symptômes fréquemment observés, seuls ou associés, ont été une hyperthermie moyenne de 41,5°C (82,69%), l'ictère (76,92%), une adénite avec une importante hypertrophie de noeuds lymphatiques préscapulaires et précruraux (38,46%) et une anémie de type hypochrome (26,92%) et une hémoglobinurie (17,30%). La prévalence globale de la piroplasmose a été de 51,92% (27/52). Les mono-infections ont été dominées par *Theileria annulata* et *Anaplasma marginale* avec une prévalence de 17,30% ; suivi par *Babesia bovis* (11,30%). La prévalence des infections mixtes due à *T. annulata*/*A. marginale* a été de 5,76%. la prévalence la plus élevée de 70,37% a été enregistrée chez les bovins plus âgés (>3ans) par rapport aux plus jeunes 29,62%, Les femelles laitières ont été plus touchées (59,09%) que les mâles (12,5%). Les Montbéliards (55,55 %) et les Holsteins (52,38 %) ont été plus touchés par les piroplasmoses que la race Brune de l'Atlas (25%). Il a été collecté 201 tiques, dont 85 *Hyalomma scupense*, 95 *Rhipicephalus bursa*, 21 *Boophilus annulatus* et 11 *Rhipicephalus turanicus*. Cette étude montre l'existence de 3 hémopathogènes et 4 tiques vecteurs. *T. annulata* et *A. marginale* sont les parasites dominants chez bovins de Tizi Ouzou.

MOTS clé : *Anaplasma*, *Babesia*, Bovins, Piroplasmes, *Theileria*, Frottis sanguin

ملخص

أجريت الدراسة خلال نشاط القراد في منطقة فريجة بولاية تيزي وزو لمعرفة مدى انتشار التيليرية الاستوائية (*Theileria annulata*) في الأبقار. مجموعته 52 من الماشية تظهر عليها أعراض توجي بداء البيروبلازما. تم عمل مسحة من دم الأذن ، وتثبيتها بالميثانول وتلوينها بجيمسا. في الوقت نفسه ، تم إجراء فحص دقيق لكامل الأبقار للبحث عن القراد.

الأعراض التي لوحظت بشكل متكرر ، بمفردها أو مجتمعة ، كانت متوسط ارتفاع الحرارة 41.5 درجة مئوية (82.69٪) ، اليرقان (76.92٪) ، التهاب الغدد مع تضخم كبير في الغدد الليمفاوية قبل الكتف والجافية (38.46٪) وفقر الدم من النوع ناقص الصباغ (26.92٪) وبيلة الهيموغلوبين (17.30٪). كان معدل انتشار داء البيروبلازما 51.92٪ (52/27). سادت العدوى الأحادية بواسطة *Theileria annulata* و *Anaplasma marginale* بنسبة انتشار بلغت 17.30٪. تليها *Babesia bovis* (11.30٪). انتشار العدوى المختلطة بسبب *T. annulata* / *A. marginale* كان 5.76٪. تم تسجيل أعلى معدل انتشار بنسبة 70.37٪ في الأبقار الأكبر سناً (< 3 سنوات) مقارنة مع 29.62٪ الأصغر سناً ، وكانت إناث الألبان أكثر تأثراً (59.09٪) من الذكور (12.5٪). كان 55.55٪ *Montbeliards* (و 52.38٪ *Holsteins*) أكثر تأثراً بداء البيروبلازما من سلالة *Brown Atlas* (25٪). (تم جمع 210 قراد ، بما في ذلك 85 هبالوما سكوبنس ، 95 ريسيفالوس بورس ، 21 بوفيلوس أنولاتوس و 11 ريسيفالوس تورانيكوس. توضح هذه الدراسة وجود 3 مسببات أمراض الدم و 4 حشرات ناقل *T. annulata* و *A. marginale* هما الطفيليات السائدة في الأبقار في تيزي وزو.

الكلمات الرئيسية: أنابلازما ، بابيزيا ، الأبقار ، بيروبلازما ، تيليريا ، مسحة الدم

Abstract

The study was conducted during tick activity in the Fréha region, wilaya of Tizi Ouzou to determine the prevalence of tropical theileriosis (*Theileria annulata*) in cattle. A total of 52 cattle showing clinical signs suggestive of piroplasmosis. A smear was made with ear blood, fixed with methanol and stained with Giemsa. At the same time, a rigorous inspection of the coat was made for the search for ticks.

Symptoms frequently observed, alone or in combination, were an average hyperthermia of 41.5°C (82.69%), jaundice (76.92%), adenitis with significant hypertrophy of prescapular and precrucial lymph nodes (38.46%) and hypochromic type anemia (26.92%) and hemoglobinuria (17.30%). The overall prevalence of piroplasmosis was 51.92% (27/52). Mono-infections were dominated by *Theileria annulata* and *Anaplasma marginale* with a prevalence of 17.30%; followed by *Babesia bovis* (11.30%). The prevalence of mixed infections due to *T. annulata*/*A. marginale* was 5.76%. The highest prevalence of 70.37% was recorded in older cattle (>3 years) compared to younger 29.62%. Dairy females were more affected (59.09%) than males (12.5%). Montbéliards (55.55%) and Holsteins (52.38%) were more affected by piroplasmosis than the Brown Atlas breed (25%). 201 ticks were collected, including 85 *Hyalomma scupense*, 95 *Rhipicephalus bursa*, 21 *Boophilus annulatus* and 11 *Rhipicephalus turanicus*. This study shows the existence of 3 hemopathogens and 4 vector ticks. *T. annulata* and *A. marginale* are the dominant parasites in cattle in Tizi Ouzou.

Key words: *Anaplasma*, *Babesia*, Bovine, *Piroplasma*, *Theileria*, Blood smear

Liste des figures

Figure 1. Distribution mondiale de la theilériose tropicale à <i>Theileria annulata</i>	6
Figure 2. Schizonte de <i>Theileria annulata</i> sur une ponction de nœud lymphatique d'un bovin (Coloration Giemsa, grossissementx1000).....	7
Figure 3. Étalement de sang présentant différentes formes de <i>Theileria annulata</i> (Coloration Giemsa, grossissement x1000).....	7
Figure 4. Cycle biologique de <i>Theileria annulata</i>	8
Figure 5. Les différents signes cliniques observent dans la Formes suraiguës.....	11
Figure 6. Anémiee avec des pétéchies dans les muqueuses.....	12
Figure 7. Hypertrophie du nœud lymphatique pré-crural chez un veau de race frisonne pie noire atteint de T.T.....	15
Figure 8. Pétéchies de la muqueuse vulvaire chez une vache de race frisonne pie noire atteinte de T.T.....	15
Figure 9. Ulcères de la caillette chez un bovin infecté expérimentalement par <i>T. annulata</i>	15
Figure 10. Localisation géographique de la wilaya de Tizi Ouzo, Algérie.....	22
Figure 11. Etapes pour la réalisation d'un étalement sanguin.....	24
Figure 12. Présence des différents symptômes observés chez les bovins suspects de piroplasmoses.....	29
Figure 13. Donnée sur la prévalence d'infection par les piroplasmoses en fonction de l'âge..	31
Figure 14. Prévalence des tiques collectées sur les bovins entre juin et septembre 2004.....	32

Liste des tableaux

Tableau 1. Position taxonomique de <i>Theileria annulata</i> proposé par (Levine, 1980).....	6
Tableau 2. Diagnostic différentiel de la theilériose tropicale.....	17
Tableau 3. Fréquence des signes cliniques observés chez les bovins suspects de piroplasmoses.....	28
Tableau 4. Prévalence parasitaires chez les bovins suspect de piroplasmoses.....	29
Tableau 5. Prévalence de la piroplasmose selon le sexe et la race chez les bovins.....	31

Liste des abréviations

%	Pourcentage
ADN	Acide désoxyribonucléique
A	Anaplasma.
B.	Babesia
°C	Degré Celsius.
ELISA	Enzyme Linked Immuno-sorbent assay
EDTA	Ethylène-diamine- tétraacétique.
H.	Hyalomma
LAMP	Loop-mediated Isothermal Amplification)
IFI	Immunofluorescence indirecte
Kg	Kilogramme
MGG	May-Grünwald Giemsa
PCR	Polymerase Chain Reaction.
. R	Rhipicephalus.
T	Theileria.
TT	Theilériose tropicale

Introduction

CHAPITRE I : Etude bibliographique sur la theilériose tropicale

1. Historique.....	4
2. Généralités sur la theilériose tropicale bovine.....	4
2.1.Définition et synonymies de la theilériose tropicale.....	4
2.2.Importance économique de la theilériose tropicale.....	5
2.3.Répartition géographique.....	5
3. Etude du parasite	6
3.1.Position taxonomique.....	6
3.2.Caractéristiques Morphologique.....	7
3.3.Cycle évolutif.....	8
3.3.1. Chez la tique Hyalomma scupense.....	8
3.3.2. Chez le bovin.....	9
3.4.Pathogénie.....	9
4. Etude clinique et lésionnelle de la theilériose tropicale bovine.....	10
4.1. Aspect clinique.....	10
4.1.1. Formes suraiguës	10
4.1.2. Forme aiguë.....	11
4.1.3. Forme atténuée.....	12
5. Epidémiologie de la theilériose tropicale.....	12
5.1. Epidémiologie descriptive.....	12
5.2.Epidémiologie analytique.....	13
5.2.1. Source de parasite.....	13
5.2.2. Mode de transmission.....	13
5.2.3. Réceptivité.....	13
5.2.4. Facteurs favorisants.....	14
6. Diagnostic.....	14
6.1. Diagnostic clinique.....	15
6.2.Diagnostic épidémiologique.....	16
6.3.Diagnostic différentiel.....	16
6.4.Diagnostic de laboratoire.....	17
6.4.1. Diagnostic direct.....	17
6.4.1.1.Frottis de sang coloré au Giemsa.....	17

6.4.1.2.Frottis de nœud lymphatique coloré au May- Grunwald-Giemsa.....	17
6.4.2. Diagnostic indirect.....	18
6.4.2.1. Immunofluorescence indirecte (IFI).....	18
6.4.2.2. Enzyme Linked Immunosorbant Assay (ELISA).....	18
6.4.2.3. Réaction de polymérisation en chaîne (PCR).....	18
7. Lutte contre la theilériose tropicale.....	19
7.1. Traitement	19
7.2. Prophylaxie.....	20
7.2.1 Prophylaxie Sanitaire.....	20
7.2.2 prophylaxie médicale.....	20

CHAPITRE II : Matériel et méthodes

1. Situation géographique de la willaya de Tizi-Ouzou.....	22
2. Climatologie	23
3. Matériel d'étude.....	23
4. Animaux d'étude.....	23
4.1.Prélèvement de sang et confection du frottis de sang.....	24
4.2.Coloration Giemsa.....	24
4.3.Identification microscopique.....	25
5. Collecte et identification des tiques.....	25
6. Indices parasitaires.....	25
a. Prévalence (P)	26

CHAPITRE III : Résultats et discussion

1. Signes cliniques répertorié chez les bovins malades.....	28
2. Prévalence des infections aux différents pathogènes.....	29
3. Prévalence d'infection en fonction des facteurs de risque.....	30
a. Prévalence d'infection par les piroplasmés en fonction de l'âge.....	30
b. Prévalence d'infection par les piroplasmés en fonction de la race et le sexe.....	31
4. Infestation par les tiques.....	31

Conclusion et perspective.....	34
Références	36
Anexxe.....	43

Introduction

Introduction

Le bétail est un atout précieux pour les agriculteurs du monde. En Algérie, la consommation de viande bovine atteint presque 35% (Nedjraoui, 2003). Le cheptel bovin est exposé à différentes maladies parasitaires, qui les conduisent à la mort certaine. Ces parasites peuvent être ectoparasites tels que les tiques (Ismael *et al*, 2021) et endoparasites tels que les protozoaires sanguins (Alfatlawi *et al*, 2021).

Les Piropasmoses sont des maladies hémoprotozoaires infectieuses non contagieuses transmissibles dues au développement dans le système réticulo-endothélial des animaux domestiques et sauvages de parasites du sous ordre *Piropasmarina*. Ce dernier comporte deux familles, les *Theileriidae* et les *Babesiidae* (Levine *et al*, 1980). 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* développent dans les hématies (Gharbi *et al*, 2006) d'autre part *Theileria* infecte les leucocytes et les érythrocytes (Morel, 2000, Jenkins, 2018).

La theilériose tropicale bovine est une maladie lymphoproliférative qui s'accompagne d'une anémie progressive. Elle est causée par un protozoaire apicomplexe intracellulaire *Theileria annulata* (Brown, 1997). Ce dernier est transmis par plusieurs espèces de tiques du genre *Hyalomma* (Robinson, 1982, Viseras, 1999, Sayin *et al*, 2003, El Hussein *et al.*, 2012). Cette maladie est présente dans le sud de l'Europe, en Afrique du Nord et en Asie, du Moyen-Orient à la Chine (Uilenberg, 1981, Ziam, 2015).

Cliniquement, sa phase pré-érythrocytaire détermine une multiplication schizogonique dans les leucocytes et lymphocytes de l'hôte. Ce sont des maladies saisonnières fébriles, à caractères aigües ou chroniques. Du point de vue clinique, elles sont caractérisées par une gloutonnerie suivie d'une anorexie, une anémie hémolytique fébrile accompagnée d'une hypertrophie des nœuds lymphatiques et d'un ictère flamboyant (Ziam *et al.*, 2016, 2020). La maladie s'accompagne de lésions d'inflammations, de dégénérescences et d'hémorragies sur les différents organes notamment lymphoïdes et réticulo-endothéliaux. (Darghouth *et al*, 2010, Ziam *et al.*, 2020)

Les bovins autochtones sont plus résistants à la theilériose et développent des formes sub-cliniques, cependant les animaux de races exotiques sont très sensibles. Les taux de mortalité chez ces animaux sont élevés, allant de 40 à 90% (Gamal et El- Hussein, 2003).

Introduction

Le diagnostic d'infection à *Theileria annulata* repose sur les résultats cliniques associé à l'examen microscopique du frottis de sang et/ou lymphes colorés au Giemsa (Uilenberg *et al*, 2004). Cependant, cette technique n'est pas assez suffisamment spécifique pour détecter les porteurs chroniques.

La connaissance de cette parasitose est importante en Algérie car la theilériose tropicale est enzootique dans ce pays, et vue l'importance économique de cette maladie (taux de morbidité et de mortalité élevé, entraînant des pertes économiques considérables dans les élevages bovins soit en lait ou en viande...), il est nécessaire de mettre un programme complet de lutte incluant la lutte contre les vecteurs de cette parasitose (Ayadi, 2016).

Des études épidémiologiques et parasitologiques des piropaloses bovines particulièrement la theilériose tropicale ont été conduites par Sergent *et al*, (1945). Malgré l'impact économique élevé de ces infections et l'incidence élevée des cas cliniques, peu d'études ont été réalisées depuis.

Le but de notre travail vise à la détermination de la prévalence de theilériose tropicale (*Theileria annulata*) chez les bovins dans le nord de l'Algérie en utilisant la méthode du frottis sanguins coloré au MGG. Notre travail est subdivisé en trois chapitres : 1) une synthèse bibliographique de theilériose tropicale, l'étude de l'agent étiologique, les aspects cliniques, diagnostiques, traitement et prophylaxie ; 2) matériel et les méthodes utilisées ; 3) résultats ; 4) discussion, suivit de conclusion et des perspectives.

Chapitre I
Etude bibliographique sur la
Theilériose tropical

1. HISTORIQUE DE LA MALADIE

En 1893, Smith et Kilberne découvrirent la piroplasmose vraie à *Piroplasma bigeminum* puis Dschunkowsky et Luhs trouvèrent *Piroplasma annulata* en 1904 (Rouina, 1981). En 1898, Koch a identifié le genre *Theileria* en Afrique du Sud (Koch, 1898).

En 1906, Sir Theiler mise à jour une *piroplasma mutans* theilériose ubiquitaire non pathogène qui porte dès lors son nom. En 1924, Sergent et collaborateurs ont identifié une nouvelle espèce de *Theileria* responsable de la theilériose subtropicale due à la *Theileria* dispar et identique à *Theileria annulata* (Rouina, 1984). En Algérie l'équipe de Sergent réalise entre les années 1915-1945 à l'institut Pasteur d'Alger, un travail considérable sur la theilériose à *Theileria annulata* à l'origine d'observations, d'importances fondamentales et notamment, la confirmation du rôle vecteur de *Hyalomma détritum*, l'existence d'un cycle sexué de *T. annulata* chez la tique et la mise au point du premier vaccin vivant atténué contre cette parasitose (Sergent et al. 1945).

2. Généralités sur la theilériose tropicale bovine

2.1. Définition et synonymies de la theilériose tropicale

La theilériose tropicale est une infection répandue des bovidés (bœuf, buffle, zébu et bison), non contagieuse due à la présence et à la multiplication dans les phagocytes mononuclées puis dans les érythrocytes des bovinés d'un sporozoaire, *Theileria annulata*, de la famille des *Theileriidea* (Darghouth *et al.*, 2010). Transmise par les tiques du genre *Hyalomma* (Brown, 1997, Preston, 2001). Elle entraîne des morbidités, des mortalités élevées en raison de la prolifération incontrôlée des lymphocytes, la chute voire cessation de la production laitière, retard de croissance et perte de la valeur bouchère des animaux (Omer *et al.*, 2003).

Plusieurs appellations ont été utilisées pour désigner la theilériose tropicale : la fièvre Méditerranéenne, la theilériose méditerranéenne, la theilériose bovine d'Afrique du Nord, la theilériose bovine maligne, gonderiose tropicale et Maladie de Pissement de sang. Cependant, en Anglais, elle est appelée tropical theileriosis ou Méditerranean coast fever (Neitz, 1953).

En Algérie, cette pathologie est appelée Boussoufaïr lakhal en référence à l'ictère flamboyant (Benchikh el-fagoun, 2007) ou saweragh avarkhane (Ziam, 2015).

2.2. Importance économique de la theilériose tropicale

La theilériose tropicale bovine est d'une grande importance économique dans plusieurs contrées d'Asie et d'Afrique et d'Europe où des millions de têtes de bétail sont exposées à cette affection (Gharbi *et al.*, 2011). L'infection par *T. annulata* est considérée comme une menace majeure pour le développement de l'industrie du lait, de la viande et des produits dérivés, cette importance économique est due d'abord à l'effectif d'animaux à risque 250 millions de bovins étaient à risque de theilériose tropicale dans le monde (Uilenberg, 1981).

En l'absence de traitement, la mortalité enregistrée peut dépasser 80% chez les races exotiques, et fluctue entre 0% et 20% chez les races indigènes (Ouhelli, 1991). Pendant la phase aiguë de la maladie est à l'origine d'avortements (Gharbi, 2006), et peut aussi provoquer une baisse importante de la production de lait pendant 2 à 4 semaines (Darghouth, 2003). Leur impact sur la production laitière a été estimé en moyenne à 300 L/vache. Les frais de la maladie, évalués à base des pertes de mortalité associées aux effets négatifs de la theilériose tropicale les données techniques sur l'élevage montrent que 384,3 millions de têtes sont perdues (Minjaw et Leod., 2003).

2.3. Répartition géographique

La theilériose tropicale bovine est enzootique, la distribution géographique est vaste et étroitement liée à celle des tiques vectrices. Habituellement, la distribution géographique des espèces de *Theileria* est limitée aux régions tropicales et subtropicales où les tiques appropriées sont présentes (Perera *et al.*, 2013).

La répartition géographique de la theilériose couvre trois continents :

Répartition africaine : l'Afrique du nord, du Maroc à la vallée du Nil et la mer rouge et l'Afrique de l'ouest, en Mauritanie.

Répartition asiatique : le Proche et moyen Orient, à partir de l'Asie mineure (Turquie) jusqu'au subcontinent indien, la Sibérie australe et une partie de la Chine.

Répartition Européenne : la plupart des pays touchant la Méditerranée sont partiellement concernés : Bulgarie, Chypre, Espagne, Grèce, Italie, Portugal, probablement d'autres pays des Balkans, et également le sud de le Russie (Le fèvre *et al.*, 2003).

En Algérie, la theilériose tropicale est enzootique, et se rencontre dans les étages bioclimatiques humides, subhumides et semi-arides correspondant aux régions favorables à l'évolution biologique de la tique vectrice *Hyalomma scupense* (Sergent *et al.*, 1945, Ziam et Benaouf, 2004, Ziam *et al.*, 2016, 2017 2020). L'évolution de cette pathologie est remarquée

Etude bibliographique sur la Theilériose tropical

lors de la période chaude, le plus grand nombre de cas cliniques est enregistré entre juin et septembre avec un pic en juillet. (Sergent *et al.*, 1945). la prévalence moléculaire de la theilériose tropicale à *Theileria annulata* est de 53,7% dans les régions d'Annaba et d'El Tarf (Ziam et Benaouf, 2004 ; Ziam *et al.*, 2015).



■ Les régions touchées par la maladie □ régions ou la maladie n'est pas réponde

Figure 1. Distribution mondiale de la theilériose tropicale à *Theileria annulata* (d'Oliveira, 1997)

3. Etude du parasite

3.1. Position taxonomique

D'après (Levine 1988), Les espèces du genre *Theileria* responsables de la theilériose tropicale appartiennent à la classification taxonomique suivante :

Tableau 1 : Position taxonomique de *Theileria annulata* proposé par (Levine, 1980)

Embranchement	Protozoa
Phylum	Apicomplexa
Classe	Sporozoasida
Ordre	Eucoccidiorida
Sous ordre	Piroplasmarina
Famille	Theileriidae
Genre	<i>Theileria</i>

La famille des *Theileriidae* comporte un seul genre avec plusieurs espèces dont le pouvoir pathogène, étant variable d'une espèce à une autre.

3.2. Caractéristiques Morphologique

Les organismes rencontrés dans les globules rouges sont ronds ovales ou sous forme de bagues de 0.5 à 1.5µm (Figure 2). Les macroschizontes et les microschantes sont trouvés dans les lymphocytes de la rate et des ganglions. Le parasite se présente sous deux formes en fonction des cellules sanguines parasités :

a. Formes schizogoniques

Corps bleus ou corps en grenade se présentant sous forme de deux aspects ; 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 microscope optique, ils ont l'aspect de corps composés de plusieurs punctuations. Il existe deux types de schizontes ont été décrits en fonction des caractères de ces punctuations.

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

Microschizontes (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.

b. 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).

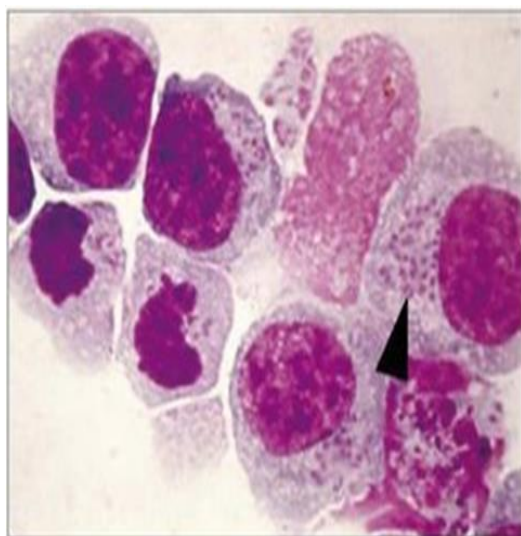


Figure 2. Schizonte de *Theileria annulata* sur une ponction de nœud lymphatique d'un bovin (Coloration Giemsa, grossissement x1000) (Gharbi *et al.*, 2012)

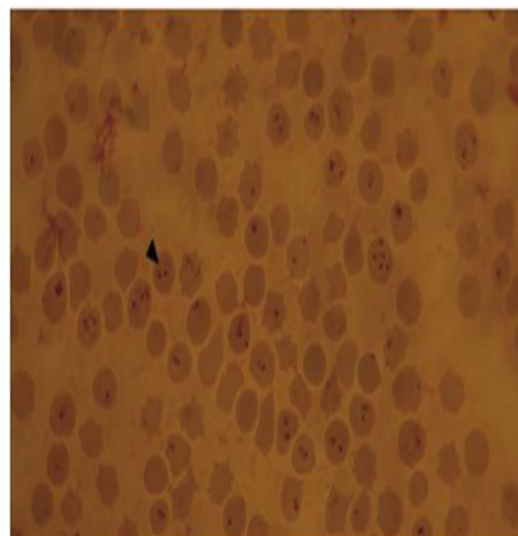


Figure 3. Étalement de sang présentant différentes formes de *Theileria annulata* (Coloration Giemsa, grossissement x1000) (Gharbi *et al.*, 2012).

3.3. Cycle évolutif

Etude bibliographique sur la Theilériose tropical

Le cycle évolutif de *Theileria annulata* est identique à toutes les espèces appartenant au genre *Theileria* (Boulter et Hall, 2000). Il est de type dixène 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 ; Boulter et Hall, 2000).

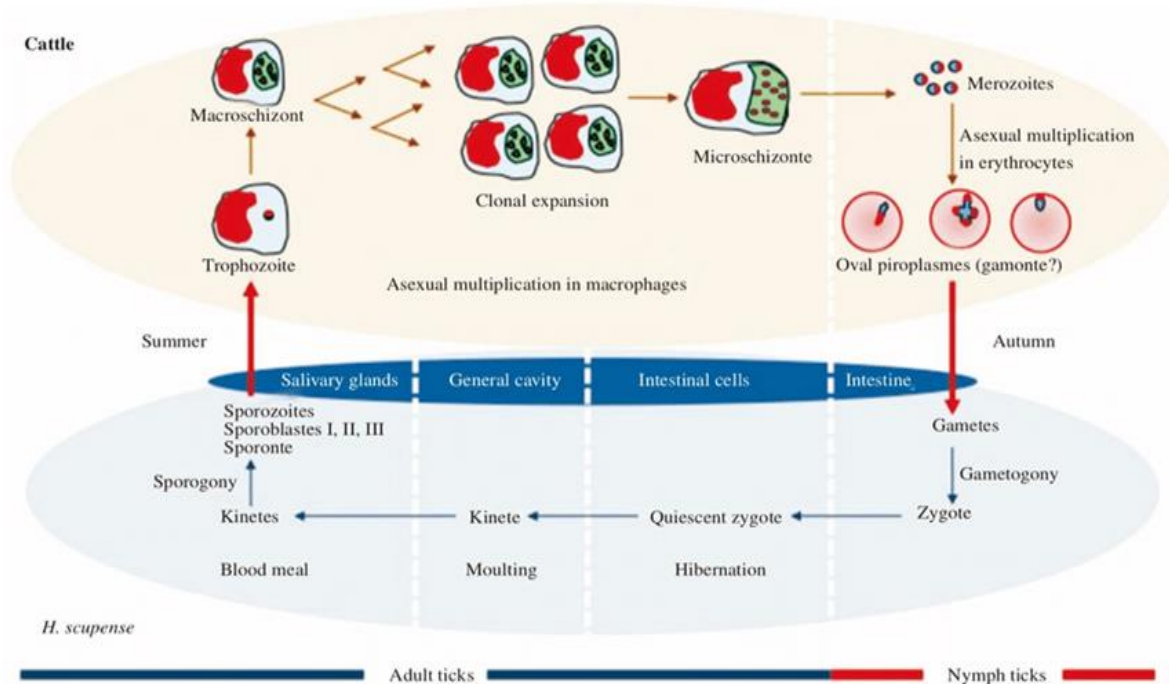


Figure 4. Cycle biologique de *Theileria annulata* (Gharbi et Darghouth, 2015)

3.3.1. Chez la tique *Hyalomma scupense*

La tique vectrice *Hyalomma scupense* diphasique monotrope, son cycle est diphasique, il fait intervenir deux phases de gorgement sur deux bovins différents (Walker *et al.*, 2003). Elle s'infecte au stade larvaire ou nymphal en ingérant les gamontes au cours du repas sanguin sur un bovin infecté. Après différenciation des gamètes, la fécondation a lieu dans le tube digestif aboutissant à la formation du zygote. Par la suite, les zygotes envahissent les cellules intestinales où ils s'enkystent durant toute la période d'hibernation de la nymphe d' *Hyalomma scupense*. Le parasite devient par la suite un kinète mobile qui envahit les cellules germinales de plusieurs tissus en particulier des acini salivaires. Après la mue, chez la tique adulte fixée sur un nouveau bovin, les sporoblastes se développent et libèrent des milliers de sporozoïtes dans le flux salivaire à 3 jours de la fixation de la tique sur le nouveau bovin (Robinson, 1982; Ben Miled, 1994).

3.3.2. Chez le bovin

L'évolution de *Theileria 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) (Glascodine, 1990) où ils évoluent en trophozoïtes. En effet, les trophozoïtes se développent en macroschizontes multinucléés 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 (Glascodine, 1990 ; Preston et al. 1999). Après un certain nombre de multiplications, une proportion des macroschizontes se transforme en microschantes.

La différenciation des macroschizontes en mérozoïtes se produit au sein des cellules transformées, par mérogonie (Mehlhorn et Schein, 1984 ; Glascodine, 1990), 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 (Glascodine, 1990).

3.4. Pathogénie

Le pouvoir pathogène des parasites du genre *Theileria* varie en fonction de l'espèce. Certaines, sont pratiquement non pathogènes chez l'hôte sain (cas de *Theileria buffeli*), d'autres sont très pathogènes et conduisent à une maladie grave (cas de *Theileria annulata* et *Theileria parva*). Le pouvoir pathogène varie également en fonction des souches de parasite. En effet, certaines souches de *Theileria annulata* sont très virulentes (souche Jed 4 isolée en Tunisie par (Darghouth *et al.*, 1996), d'autres sont tellement peu virulentes qu'elles ont été utilisées comme souches vaccinales (souche Kouba, isolée par Sergent *et al.* en 1945). Le stade pathogène de *T. annulata* chez les bovins est représenté par les formes leucocytaires (schizontes), du fait de leur multiplication intense chez l'hôte, de leur capacité de transformer la cellule hôte à une population en croissance rapide conduisant à une prolifération clonale des cellules infectées en cellules métastatiques disséminées dans divers organes du système des phagocytes mononucléés, et ses méthodes de subversion immunitaire (Preston *et al.*, 1999).

L'infection commence dans les nœuds lymphatiques drainant le site d'inoculation des sporozoïtes par les tiques lors du repas sanguin. Après avoir envahi différents types de cellules, Les sporozoïtes se développent en trophozoïtes puis en macroschizontes multinucléés qui croissent et se divisent puis se différencient en mérozoïtes. Si l'infection continue en trouvent

partout les cellules infectées (dans les tissus lymphoïdes et réticulo-endothélial) (Preston et al., 1999)

La réponse à l'infection est nettement influencée par la dose et la virulence du parasite qui varie, ces variations peuvent être dues aux différents taux de réplication du parasite certaines souches ont une multiplication rapide tuant l'animal (Darghouth *et al.*, 1996). D'autres sont moins pathogènes avec une multiplication lente permettant ainsi l'installation et le fonctionnement des mécanismes immunitaires protecteurs (Robinson, 1982).

En Algérie, Sergent *et al.*, 1945 ont enregistré une mortalité entre 3 et 13% avec les souches Brunette et Kouba qui sont des souches peu virulentes, elles ont été utilisées comme souche vaccinale (Robinson, 1982). La pathogénie de la maladie dépend également de la race des bovins.

4.Étude clinique et lésionnelle de la theilériose tropicale bovine

4.1. Aspect clinique

L'infection ou l'inoculation des sporozoïtes de *Theileria annulata* a lieu à partir du troisième jour qui suit la fixation de la tique *Hyalomma scupense*, cette durée est importante à considérer lors de l'application des mesures prophylactiques pour lutter contre le vecteur. Dans les conditions expérimentales, la durée d'incubation varie entre 1 et 3 semaines, avec une moyenne de 14 jours, après la piqûre de tiques, et de 2 à 4 semaines, avec une moyenne de 17 jours, après inoculation de sang infecté (Sergent *et al.*, 1945). La durée et la gravité de la maladie sont influencées par trois facteurs importants : la dose infectante inoculée (nombre de sporozoïtes inoculés), la virulence de la souche, et l'état immunitaire de l'animal. La theilériose tropicale évolue selon trois formes cliniques.

4.1.1. Formes suraiguës

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. (Figure 6).
- L'ictère franc d'apparition d'emblée.
- Des troubles nerveux.



A : Hypertrophie des ganglions pré cruraux **B** : Hypertrophie des ganglions pré scapulaires

Figure 5. Les différents signes cliniques observés dans la Forme suraiguë (Chellia, 2018)

4.1.2. Forme aiguë

Avec hyperthermie supérieure à 40°C (atteignant parfois 42°C) qui se maintient en plateau pendant 15 jours en moyenne jusqu'à la guérison ou la mort de l'animal (Chartier et *al.*, 2000). L'animal est abattu, il est triste, la tête basse, les paupières tuméfiées et mi-closes, les Yeux larmoyants, sont souvent dans un état de stupeur, l'ensemble des symptômes cliniques sont :

- Altération importante de l'état général.
- Hyperthermie supérieure à 40°C (41-42°C).
- Anémie d'intensité variable.
- Hypertrophie des nœuds lymphatiques : étendue généralisée ou limitée aux nœuds lymphatiques pré cruraux et pré scapulaires.
- Pétéchies sur les muqueuses (signes de mauvais pronostic).
- Troubles digestifs : indigestion, diarrhées.
- Troubles respiratoires : broncho-pneumonie.
- Hémoglobinurie.
- Œdème de l'auge.
- Gangrène cutanée sèche. Plaque cutanée papulo-hémorragique.

Les vaches en lactation présentent une forte chute de la sécrétion lactée voire un tarissement. Certaines femelles avortent ou mettent-bas prématurément.



Figure 6. Anémiée avec des pétéchiés dans les muqueuses. (CHELLIA., 2018)

4.1.3. Forme atténuée

La theilériose peut survenir sans signes cliniques spécifiques, tels une légère altération de l'état général, de la fièvre et de l'hypertrophie modérée des nœuds lymphatiques, parfois une anémie discrète. Habituellement, l'infection passe inaperçue, mais elle a des répercussions sur la productivité des animaux surtout les vaches laitières (Gharbi, 2006).

5. Epidémiologie de la theilériose tropicale

5.1. Epidémiologie descriptive

La theilériose tropicale bovine est une maladie qui affecte les bovins sur trois continents : l'Europe (l'Europe du Sud), l'Afrique (la Mauritanie, l'Afrique du Nord et le Soudan) et l'Asie (de la côte méditerranéenne à la Chine). Cette large distribution géographique est à l'origine d'un polymorphisme épidémiologique en relation avec la variété des vecteurs – plusieurs espèces de tiques du genre *Hyalomma*, comme *Hyalomma scupense*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. anatolicum*, *H. dromedarii* étant des vecteurs de *Theileria annulata*. Cette complexité a été confirmée par la mise en place d'un indicateur de présence d'infections, multiplication dont le calcul a permis de montrer la présence d'un polymorphisme génétique de *T. annulata* beaucoup plus important en Turquie qu'en Tunisie et en Algérie.

En Algérie, la theilériose tropicale des bovins est une protozoose qui évolue durant la période estivale qui s'étend de mai à septembre lié à la dynamique d'activité de la tique vectrice, on peut ainsi observer des cas sporadiques de theilériose en toute saison de l'année. Les

changements climatiques (température, hygrométrie et pluviométrie), La période pré-patente est de 15 jours après les repas infectieux des tiques (Sergent *et al.*, 1945, Ziam et al., 2016, 2017, 2020).

Ces épizooties sont dues à la spécificité du vecteur, tique endophile, qui vit dans les étables. Elle peut reprendre son cycle biologique à n'importe quelle période de l'année, lorsque les conditions climatiques sont favorables. La theilériose tropicale est observée dans toute la région du nord algérien où le vecteur *Hyalomma scupense* est la tique commune (Sergent *et al.*, 1945, Ziam et al., 2020).

5.2. Epidémiologie analytique

5.2.1. Source de parasite

Il existe deux sources principales de *Theileria annulata*, Les sources directes sont représentées par les tiques du genre *Hyalomma*, les nymphes qui s'infectent au automne et les adultes qui transmettent aux animaux, après la diapause hivernale, à la prochaine saison des tiques (Sergent *et al.*, 1924, Sergent et al., 1945). Il a été démontré qu'environ 15 espèces d'*Hyalomma* sont des vecteurs naturels ou expérimentaux de *Theileria annulata* (Robinson, 1982). Les sources indirectes sont représentées par les bovinés porteurs à vie de *Theileria annulata* et assure l'infection des *Hyalomma*. (Darghouth *et al.*, 2003, Sergent et al., 1945).

5.2.2. Mode de transmission

A l'occasion du repas sanguin de *Hyalomma scupense*, elle injecte les sporozoïtes salivaire. La transmission par les seringues contaminées (Gharbi *et al.*, 2014), lors des traitements collectifs, est possible mais son rôle demeure accessoire. Tous les bovins sont susceptibles à la theilériose tropicale (OIE, 2018). La transmission transplacentaire a été rarement observée chez *Theileria annulata* (Chartier *et al.*, 2000).

5.2.3. Réceptivité

Plusieurs facteurs interviennent dans la réceptivité des animaux à la theilériose tropicale. Il s'agit notamment de la race, le sexe, et l'âge. Les bovinés (*Bos taurus*), le buffle d'eau (*Bubalis bubalis*) et le zébu (*Bos indicus*) sont réceptifs à des degrés très variables à *Theileria annulata*. (Glass *et al.*, 2005, Gharbi *et al.*, 2014) ont montré que les veaux de race Holstein (*Bos taurus*) expriment un tableau clinique significativement plus grave que les veaux zébu de race Sahiwal (*Bos indicus*). Les bovins autochtones sont habituellement plus résistants et seuls quelques sujets développent une forme atténuée de la maladie (Gharbi *et al.*, 2014). En revanche, les races améliorées, Montbéliard ou les individus issus de leurs croisements sont plus sensibles (Sergent *et al.*, 1945, Ziam et al., 2016, 2020).

L'âge est un facteur très important dans l'épidémiologie de la theilériose tropicale bovine. Les veaux malgré leurs sensibilités à l'infestation font un accès de première invasion très bénin, qui peut même passer inaperçu avec une mortalité réduite. Durant leur première saison à tiques, les veaux sont faiblement infestés par *Hyalomma scupense* par rapport aux animaux adultes. Ils sont donc exposés à une infection naturelle faible (Bedouhene et al., 2022).

5.2.4. Facteurs favorisants

Les facteurs qui favorisent le développement de la maladie sont : le mode d'élevage, l'état de l'étable, les conditions climatiques, et l'état de l'animal.

Le mode d'élevage est étroitement lié à la tique vectrice, si la tique est exophile comme *Hyalomma lusitanicum*, le mode d'élevage intensif est le plus recommandé pour diminuer l'incidence de la maladie. Au contraire si la tique est endophile comme *Hyalomma scupense* ce mode d'élevage est un facteur de risque. Les étables mal conçues dont les murs présentent des crevasses, des fissures offrent de nombreux gîtes favorables au développement à la tique vecteur *Hyalomma scupense*. D'ailleurs, Sergent et collaborateurs ont proposé comme moyen de lutte contre la theilériose tropicale, l'élevage des animaux en plein air et loin des étables (Sergent et al. 1945).

Ainsi que Sergent et al., (1945) signalent que le climat conditionne l'activité de la tique. Les épisodes de sirocco qui accentuent la transmission de parasites, l'état de santé des bovins. Sergent et al. (1924) rapportent que les épisodes de sirocco entraînent la sortie massive de vagues de tiques de leurs gîtes, ils ont observé les cas graves de theilériose tropicale à l'approche de sirocco.

6. Diagnostic

Le diagnostic de la theilériose tropicale bovine est basé sur les données épidémiologique, cliniques, et différentielles car cette maladie présente plusieurs similitudes avec d'autres maladies dont la babésiose et l'anaplasmoses (Ayadi et al., 2016). Dans les régions d'enzooties, la combinaison de ces données permet de poser un diagnostic de certitude de la theilériose tropicale chez le bovin (Sergent et al., 1945, Ziam et al., 2016, 2017, 2020). Enfin, le diagnostic de confirmation est apporté par le recours au laboratoire. En recourant aux examens de frottis sanguins, de suc ganglionnaire et d'empreintes de nœuds lymphatiques par la méthode de coloration au Giemsa-May Grünwald.

6.1. Diagnostic clinique

Le tableau clinique de la theilériose tropicale s'installe après 14 jours d'incubation en moyenne (valeurs extrêmes allant de 8 à 30 jours) (Sergent *et al.*, 1945). La durée d'incubation varie en fonction de la dose infectante et de la virulence de la souche infectante, de la race et de l'état immunitaire de l'animal. La theilériose tropicale du bœuf évolue selon trois formes : suraiguë, aiguë et chronique. En absence de traitement la létalité de la theilériose tropicale, toutes formes cliniques confondues, était estimée à 34% (Rouina, 1981).

Le portage asymptomatique est très fréquent chez les bovins adultes notamment dans les élevages en situation d'endémie stable où 100% des animaux sont séropositifs en automne (après la saison de theilériose tropicale). Cet état d'équilibre entre l'hôte et le parasite peut avoir trois origines :

- 1- L'installation d'une immunité post-infectieuse protectrice.
- 2- Une infection par une faible charge parasitaire chez des animaux déjà immunisés.
- 3- Ces porteurs asymptomatiques peuvent être des animaux malades qui ont été traités avec des substances theiléricides qui ne font que blanchir les animaux.

Ces animaux sont à prendre en considération lors de la mise en place d'un programme de lutte contre la theilériose tropicale. En effet, par leur nombre élevé dans les élevages et le faible impact de l'infection sur la tique ayant effectué un repas sanguin sur ces animaux, ils constituent la principale source d'infection des tiques (Uilenberg, 2004).

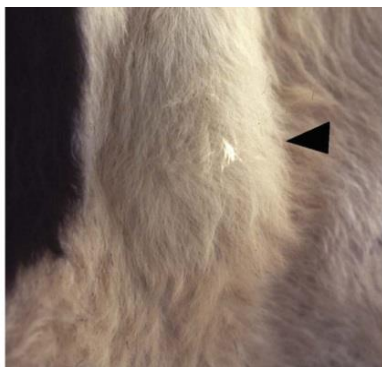


Figure 7. Hypertrophie du nœud lymphatique pré-crural chez un veau de race frisonne pie noire atteint de T.T (Gharbi *et al.*, 2012).



Figure 8. Pétéchies de la muqueuse vulvaire chez une vache de race frisonne pie noire atteinte de T.T (Gharbi *et al.*, 2012).

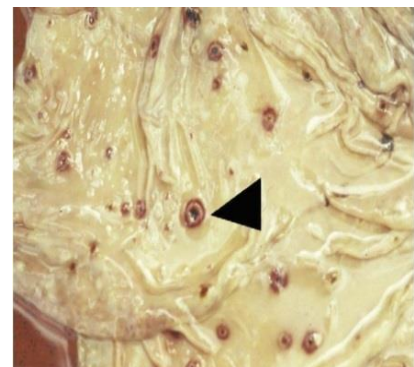


Figure 9. Ulcères de la caillette chez un bovin infecté expérimentalement par *T. annulata* (Gharbi *et al.*, 2012).

6.2. Diagnostic épidémiologique

Le diagnostic épidémiologique repose sur la mise en évidence de facteurs de risques de l'infection par *T. annulata*. Les animaux malades proviennent de régions endémiques de la theilériose tropicale avec des antécédents de cas cliniques dans l'élevage et la présence de tiques vectrices. Du fait de la longueur de la période d'incubation, assez souvent la tique infectante s'est détachée et ne sera pas retrouvée par le praticien (sauf si la population de tiques est importante où dans ce cas, le praticien peut en trouver d'autres). La saison est un élément d'orientation en raison de l'activité saisonnière de la tique dans plusieurs régions endémiques (Afrique du Nord et sud de l'Europe). L'évolution saisonnière estivale est de règle mais des cas exceptionnels de rechutes peuvent être observés à n'importe quelle période de l'année suite à une immunodépression (Ziam et al., 2016, 2007, 2020). Lorsque l'infection est transmise par une tique endophile, les animaux malades sont maintenus dans des étables avec des murs présentant des anfractuosités favorables à l'hibernation des nymphes, et ces dernières peuvent aussi hiberner dans les tas de bouses séchées utilisées comme combustible (Sergent *et al.*, 1945).

6.3. Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel concerne surtout les autres maladies transmises par les autres tiques (Babésiose, Anaplasmosse) aux symptômes parfois très similaires, et qui peuvent d'ailleurs coexister chez le même animal. L'évolution du tableau clinique, lors des infections naturelles de la TT n'est pas pathognomonique chez des bovins adultes après une rechute de TT. Le tableau 2 permet d'établir le diagnostic différentiel de la TT avec d'autres pathologies qui sévissent durant la saison des tiques (Darghouth *et al.*, 2003).

Tableau 2. Diagnostic différentiel de la theilériose tropicale (Darghouth *et al.*, 2003, Ziam *et al.*, 2016, 2020).

Affections	Eléments de différenciation	Remarques
Theilériose	<ul style="list-style-type: none"> -une augmentation de la capacité d'ingestion des aliments (gloutonnerie) -une atonie digestive suivie d'une forte constipation. - présente une dyspnée expiratoire et les yeux mis clos surviennent une agalaxie brusque. - apparait une forte adénite superficielle. - Une hyperthermie de 40°C. - 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 (Ziam, 2015). 	
Babésiose	<ul style="list-style-type: none"> -hémoglobinurie et ictère plus nets -absence de l'adénopathie 	
Anaplasmosse	<ul style="list-style-type: none"> -anémie plus intense -indigestion du feuillet Atonie du rumen -absence d'adénopathie 	Différenciation difficile avec les formes de theilériose sans adénites
Ehrlichiose	<ul style="list-style-type: none"> Anémie plus modérée État général plus altéré Évolution le souvent bénigne 	Différenciation difficile avec les formes atténuées de theilériose

6.4. Diagnostic de laboratoire

6.4.1. Diagnostic direct

6.4.1.1. Frottis sanguin coloré au Giemsa

Il est couramment utilisé, et facile à réaliser pour confirmer une suspicion de theilériose, par la mise en évidence des formes érythrocytaires de *Theileria annulata* dans le sang. En moyenne, dès le 9^{ième} jour de l'infection, généralement suffisante pour la détection d'infections aiguës, mais pas pour la détection des animaux porteurs, où la parasitémie est faible (Altay *et al.*, 2008), en effectuant l'étalement d'une petite goutte de sang veineux prélevé sur un tube contenant un anticoagulant, EDTA, qui est meilleur que l'héparine car il permet une conservation des éléments sanguins (Miladi, 2005). Puis effectuer une coloration au M.G.G, on obtient des piroplasmes au cytoplasme bleu violacé avec un noyau rouge sombre au sein des hématies rouge pâle.

Les formes érythrocytaires de *Theileria annulata* se présentent sous différents aspects (annulaire, en virgule, en tétrade...). Les formes ovalaires et annulaires représentent 85 par cent de la population parasitaire (Gharbi *et al.*, 2012).

Les étalements sont examinés au microscope optique à l'objectif 100 en utilisant l'huile à immersion, dont le cytoplasme du parasite apparaît coloré en rouge violacé clair et le noyau qui occupe une position marginale est coloré en rouge violacé foncé. Il faut différencier *Theileria annulata* de plusieurs autres éléments intra-érythrocytaires pouvant être observés sur l'étalement.

6.4.1.2. Frottis de nœud lymphatique coloré au May- Grunwald-Giemsa

Cette technique a été utilisée depuis les années 30. 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 qui doivent être réalisés et fixés immédiatement après la ponction. De plus, comme les tiques se fixent dans les zones déclives du corps, les nœuds lymphatiques les plus hypertrophiés et les plus riches en schizontes sont peu ou pas accessibles (nœud lymphatique retro-mammaire). Néanmoins, ce test a une très grande valeur informative car la présence de schizontes est un signe pathognomonique d'une theilériose évolutive (Gharbi *et al*, 2012).

6.4.2. Diagnostic indirect

6.4.2.1. Immunofluorescence indirecte (IFI)

L'immunofluorescence indirecte est une technique de diagnostic indirect qui permet la mise en évidence des anticorps anti-*Theileria annulata*, et elle peut être effectuée avec des antigènes de mérozoïtes ou de schizontes. Les seuils de positivité proposés sont respectivement de 1/160 et 1/40 lors d'utilisation de schizontes et de formes érythrocytaires comme antigènes. En 2004, Darghouth a démontré que les valeurs intrinsèques de l'IFI effectuée avec les antigènes schizontes est meilleure que lors d'utilisation de l'antigène érythrocytaire (Sensibilité de 88,9% et spécificité de 97%). Elle constitue la technique de référence pour le dépistage de l'infection à *Theileria annulata* (OIE, 2012).

L'obtention des antigènes à fixer sur les lames est facile et non coûteuse. De plus, cette technique est de réalisation facile, elle ne nécessite qu'un microscope à fluorescence. Enfin, la mise en évidence des schizontes fluorescents à l'objectif 40 ou 100 est aisée (Darghouth, 2004).

6.4.2.2. Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

La méthode est basée sur l'utilisation des antigènes, elle donne des réactions croisées entre *T. annulata* et *T. parva* (Gray, 1980). En 2009, Renneker *et al.*, ont développé une technique ELISA compétitive utilisant la protéine TaSP (*Theileria annulata* Surface Protein) avec une sensibilité et une spécificité acceptable. Cette technique peut être utilisée pour identifier les animaux porteurs asymptomatiques de *Theileria annulata*. En raison du délai s'écoulant entre la date d'infection de l'animal et la date de séroconversion (environ 3 semaines), le diagnostic sérologique est réservé aux études épidémiologiques (Karagenc, 2002).

6.4.2.3. Réaction de polymérisation en chaîne (PCR)

Les méthodes de biologie moléculaire sont spécifiques et rapides (Mavrouli *et al.*, 2016). La réaction de polymérisation en chaîne a été appliquée pour la recherche de *Theileria spp.*, dans des prélèvements de sang ou de biopsie. Elle nécessite l'utilisation d'amorces spécifiques du gène codant pour l'antigène Tams-1 (*Theileria annulata* mérozoïte antigène). La PCR est douée de qualités intrinsèques très intéressantes (sensibilité et spécificité). En effet, cette technique permet la mise en évidence d'un seul piroplasma dans 4 µL de sang. Récemment, une PCR basée sur l'amplification d'un gène présent en multi copie codant pour le cytochrome b1 (Cytob1) a été développée par Bilgic *et al.* (2010). Couplée à la Reverse Line Blot, cette technique est 10 fois plus sensible que la précédente et est ainsi recommandée pour détecter des animaux porteurs asymptomatiques avec de très faibles parasitémies (1 parasite par 10 µL de sang).

7. Lutte contre la theilériose tropicale

Du fait de l'importance médicale et économique de la theilériose tropicale des bovins, la lutte contre cette maladie a été l'une des préoccupations des praticiens et autorités sanitaires depuis le début du 20ème siècle à cause de son caractère économique important due aux pertes en lait, pertes en viande, coût de la lutte...et médicale chez les animaux atteints (Sergent *et al.*, 1945). Elle repose sur la mise en place d'une stratégie prophylactique complète d'une part et l'utilisation du traitement d'autre part.

7.1. Traitement

La prise en charge thérapeutique d'un bovin atteint de theilériose tropicale nécessite le recours à un traitement spécifique theiléricide et un traitement adjuvant (Sergent *et al.*, 1945, Ziam, 2015). Le traitement médical spécifique est à base de la buparvaquone (BUTALEX® ou

Etude bibliographique sur la Theilériose tropical

BUTAKEL[®]) à la dose de 2,5mg/kg du poids vif (Ziam et al., 2016, 2017, 2020). Cette thérapie est associée un traitement symptomatique complet :

- sérum glucosé hypertonique 30 à 40% associée au bicarbonate de sodium (500ml en IV).
- des facteurs lipotropes tels que la choline, méthionine et l'inositol, ils sont très efficaces contre la dégénérescence du foie.
- Analeptiques cardio-respiratoires
- Transfusion de sang citraté à 0.3% provenant d'animaux sein. ,
- Anti-anémiques, vitamines du complexes B, le fer aident à lutter contre l'anémie.
- Réhydrater l'animal avec un sérum physiologique ou de sérum glucosé isotonique
- Mettre les animaux dans un endroit ombragé à l'abri de la chaleur et éviter les bruits sonores.

7.2. Prophylaxie

La prévention de la theilériose tropicale bovine à *Theileria annulata* est fondée sur des mesures médicales et sanitaires dans le double but est de lutter contre les tiques vectrices d'une part, et de vacciner les animaux sensibles d'autre part.

7.2.1. Prophylaxie Sanitaire

➤ Lutte contre la tique vectrice

Les principales substances acaricides utilisées contre les tiques *Hyalomma* vecteurs de *Theileria annulata* sont des produits organophosphorés, des pyréthrinoides de synthèse et l'amitraze. Ces acaricides sont appliqués sur les animaux pendant les périodes d'activité des tiques adultes ou des stades juvéniles. Les interventions ciblant les tiques adultes visent à réduire les risques immédiats de transmission de la maladie aux bovins, alors que les traitements contre les juvéniles sont destinés à plus long terme à empêcher la transmission de l'infection aux tiques adultes à la saison suivante.

Les interventions sur l'habitat des tiques vectrices présentent un intérêt dans le cas particulier de la tique endophile *Hyalomma scupense*. L'amélioration de l'état de la conception des bâtiments, avec élimination des crevasses et des fissures, par l'utilisation d'un enduit sur les murs internes et externes des bâtiments d'élevage, représente une mesure de lutte très efficace contre cette tique (Gharbi et Darghouth, 2015).

7.2.2. Prophylaxie médicale

➤ Vaccination contre *Theileria annulata*

Les premiers essais de vaccination contre la theilériose tropicale ont été effectués par Sergent *et al.* (1945) à l'Institut Pasteur d'Alger. La vaccination avec des parasites atténués est la mesure de contrôle la plus répandue contre *Theileria annulata* est l'inoculation d'un vaccin préparé à partir d'une lignée cellulaire atténuée Sergent *et al.* (1945). La vaccination par infection-traitement est une autre méthode de vaccination qui offre une immunité solide (Boulter et Hall, 1999). Cette méthode « d'infection-traitement » n'a jamais été utilisée en pratique dans la lutte contre la theilériose tropicale, en raison de la supériorité des vaccins vivants atténués (Pierre-charles *et al.*, 2003

CHAPITRE II : Matériel et méthodes

1. Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe à 100 kilomètres d'Alger. Elle s'étend sur une superficie de 2958Km² ce qui représente 0,13% du territoire national (Figure 10). Elle est représentée par un relief accidenté (montagne) et présente un territoire morcelé et compartimenté, on distingue du nord au sud quatre régions physiques. La chaîne côtière et prolongement oriental, le massif Yakouren. Le massif central bien délimité à l'ouest est situé entre l'oued Sébaou et la dépression de Draa-El-Mizan, Ouadhias. Un massif montagneux (Le Djurdjura) qui culmine à 2308m d'altitude, qui n'occupe en fait qu'une partie restreinte de la Wilaya dans sa partie méridionale. Les dépressions : celle du Sébaou qui aboutit à Fréha-Azazga et la seconde qui s'arrête aux abords des Ouadhias, ces deux dépressions entourent le massif central. Elle est ouverte au Nord sur la mer Méditerranée par 70km de côtes, à l'Est par le massif de Yakouren, à l'Ouest par le massif central et la montagne du Djurdjura au Sud. Elle est subdivisée en 21 Daïra et 61 Communes (Bouzidi et Semane, 2017).

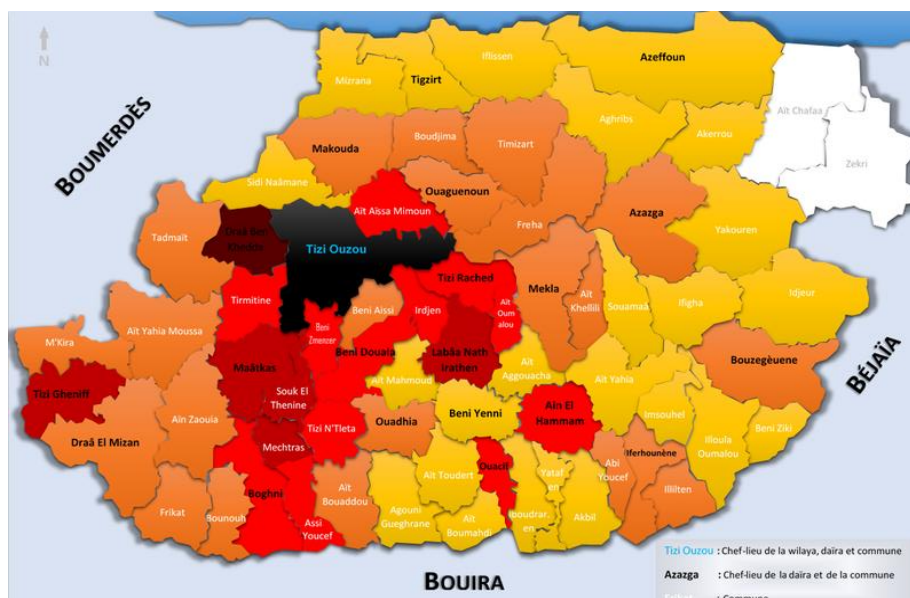


Figure 10. Localisation géographique de la wilaya de Tizi Ouzo, Algérie (DSA, 2014)

2. Climatologie

La région de Tizi Ouzou présente un étage bioclimatique méditerranéen subhumide. Elle est dominée par un climat de type méditerranéen qui se caractérise par quatre saisons. Cette région se caractérise par un hiver humide et froid et un été sec et chaud. La pluviométrie entre 600 - 1000 mm par an du mois d'octobre jusqu'au mois de mars. La Wilaya de Tizi - Ouzou enregistre une température obéissant à un gradient altitudinal et l'on distingue généralement un « climat montagnard » où les températures sont moins importantes et un « climat tellmppioin » où l'on constate les températures extrêmes. Les régions littorales sont connues pour leur climat doux et tempéré, la température annuelle moyenne est de l'ordre de 18 ° C le littoral, et 25 ° C dans les régions internes de la Wilaya (Ziam, 2015).

3. Matériel d'étude

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

4. Animaux d'étude

Au total 52 bovins élevés en système semi-intensif provenant de 44 fermes familiales dans la région de Fréha, wilaya de Tizi Ouzou. Les bovins ont été présentés pour consultation en clinique vétérinaire, cette étude est rétrospective de juin et septembre 2004, présentant des signes cliniques de theilériose tropicale, tels que l'hyperthermie, l'hypertrophie des ganglions lymphatiques, l'agalactie, l'hémoglobinurie, l'hyperthermie, l'ictère et la gloutonnerie suivie d'une anorexie prononcée, dont l'âge varie entre 6 mois et 10 ans. Les animaux appartenant à des races différentes (Montbéliarde, Holstein, Brune de l'Atlas) dont 44 femelles et 8 mâles.

4.1. Prélèvement de sang et confection du frottis de sang

Une fiche de renseignements a été établie pour chaque bovin malade, qui a été sujet à un prélèvement de sang, mentionnant les caractéristiques des animaux (le sexe, l'âge, la race, les signes cliniques). Le vétérinaire ponctionne à l'aide d'une aiguille hypodermique la veine auriculaire. A l'aide d'une lame rodée, la première goutte de sang est étalée sur une lame porte objet afin de confectionner des frottis de sang. Ce dernier est séché à l'air par des mouvements de haut en bas ; puis fixés au méthanol pendant 5 min, séché et enroulé dans la fiche d'identification de chaque animal est dirigées vers le laboratoire des projets de fin d'étude pour la coloration Giemsa (Figure 11).

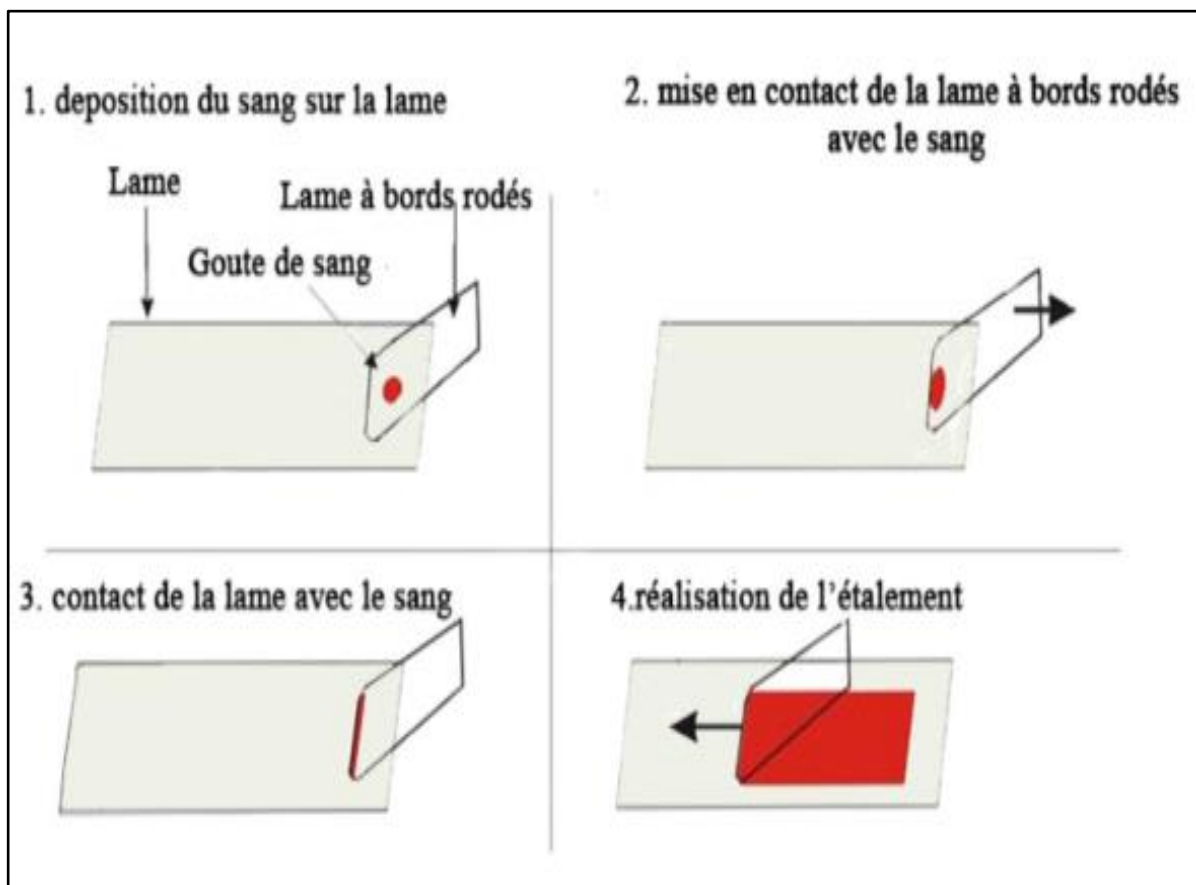


Figure 11. Etapes pour la réalisation d'un étalement sanguin (Ayadi, 2016)

a. Coloration au Giemsa

Fait par un colorant May Grunwald pour fixation du frottis après la coloration par solution Giemsa.

4.2. Coloration Giemsa

Chaque frottis est couvert par la solution de Giemsa (1 goutte de colorant pour 1 ml d'eau distillée) pendant 45 min, puis rincé à l'eau courante (Foughali et al., 2021). Le séchage s'effectue à 37°C dans une étuve. L'examen microscopique se fait au fort grossissement (x 100) avec l'huile à immersion.

4.3. Identification microscopique

L'identification de l'hémopathogène a été réalisée en utilisant les critères morphologiques de diagnose de l'Organisation Internationale de la Santé Animale (OIE, 2005), sous microscope à immersion (x 100). L'observation d'un seul piroplasma est considérée positive. L'absence de piroplasma sur le frottis ne permet pas d'exclure de façon formelle une suspicion de theilériose tropicale. C'est une méthode de diagnostic de bonne qualité malgré l'existence de quelques faux négatifs, peu onéreuse mais qui nécessite du temps.

5. Collecte et identification des tiques

Chaque suspect a fait objet d'un examen minutieux pour la recherche d'éventuelles tiques. Les tiques collectées ont été mise dans des tubes préalablement identifié et rempli avec du formol à 10%. L'identification des acariens a été faite sous loupe binoculaire sur la base des caractéristiques anatomiques et morphologiques décrits dans les clés dichotomiques d'Estrada-Peña, (2004).

6. Indices parasitaires

Nous avons calculé les indices parasitaires proposés par Margolis *et al.* (1982). Pour chaque espèce de parasite nous avons calculé la prévalence.

Prévalence (P)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôte infectés (N) par une espèce de parasite donnée sur le nombre d'hôtes examinés (H) fois 100 (Bush *et al.*, 1997).

Elle est donnée par la formule suivante :

Matériel et méthodes

$$P\% = (N / H) * 100$$

N : nombre d'hôtes infectés par une espèce donnée de parasite;

H : nombre d'hôtes examinés.

La charge parasitaire globale = nombre total de tiques récoltées/nombre total de bovins examinés

La prévalence d'infestation (%) = 100 x (nombre d'animaux infestés/nombre total d'animaux)

CHAPITRE III :

Résultats et discussion

➤ Résultats

1. Signes cliniques répertoriés chez les bovins malades

Tableau 3. Fréquence des signes cliniques observés chez les bovins suspects de piroplasmoses

Signes Clinique	Présence	Prevalence%
Hyperthermie	43/52	82,69
Ictère	40/52	76,92
Adénite	20/52	38,46
Anémie	14/52	26,92
Hémoglobine	9/52	17,30
Présence de la tique	28/52	53,84

Le tableau 3 montre les différents signes cliniques, par ordre décroissant inventoriés chez les 52 bovins suspects de piroplasmose dans la région Fréha. Il ressort que l'hyperthermie est le symptôme dominant le tableau clinique durant la période d'étude avec un taux de 82.69 %, suivie d'Ictère 76.92 % et de l'adénite présentés chez 38.46% des sujets. Alors que 26.92 % animaux ont constaté une anémie, en outre la fréquence de l'hémoglobinurie est de 17.30% et Présence de la tique chez 28 cas avec une fréquence de 53.84 %. Les symptômes sus cités sont les principaux signes cliniques évocateurs d'une piroplasmose. Ils peuvent coexister avec des signes généraux inconstants, en l'occurrence, la chute brutale de la production laitière, les signes digestifs et larmolements et écoulements nasaux, ces derniers renforcent le diagnostic en pleine période d'activité du vecteur (Ziam *et al.*, 2016, Ziam *et al.*, 2020). Compte tenu des conditions épidémiologiques de l'Algérie associé à la dominance des *Hyalomma* particulièrement *Hyalomma scupense*, *Hyalomma lusitanicum* et *Hyalomma excavatum* vecteurs de *Theileria annulata* (Bedouhene *et al.*, 2022), ces symptômes suscités indiquent bien un tableau clinique de theilériose tropicale. La prévalence clinique des babésioses bovines en Algérie est inférieure à 5% (Ziam et Benaouf, 2004, Ziam *et al.*, 2017, Ziam *et al.*, 2020).

Ses pathologies ont été rapportées chez les animaux exotiques nouvellement importés ou elles font à une découverte fortuite dans un frottis de sang. De plus, les *Babesia* des bovins sont transmis par les différents stades parasitaires (larve, nymphe et adultes) de *Rhipicephalus annulatus* et *Rhipicephalus bursa* (Bedouhene *et al.*, 2022). De plus La transmission des *Babesia* chez ces tiques est trans ovarienne et trans-stadiale (Figuroa *et al.*, 2003). En effet, les différents stades parasitaires de ses tiques sont actifs toute l'année même pendant l'hiver

Résultats et discussion

(Bedouhene *et al.*, 2022). Par conséquent, il est probable que la transmission des sporozoïtes des *Babesia* aux bovins se fait toute l'année avec des doses non infectantes, ce qui a contribué à l'installation d'une immunité acquise (Figuroa *et al.*, 2003)

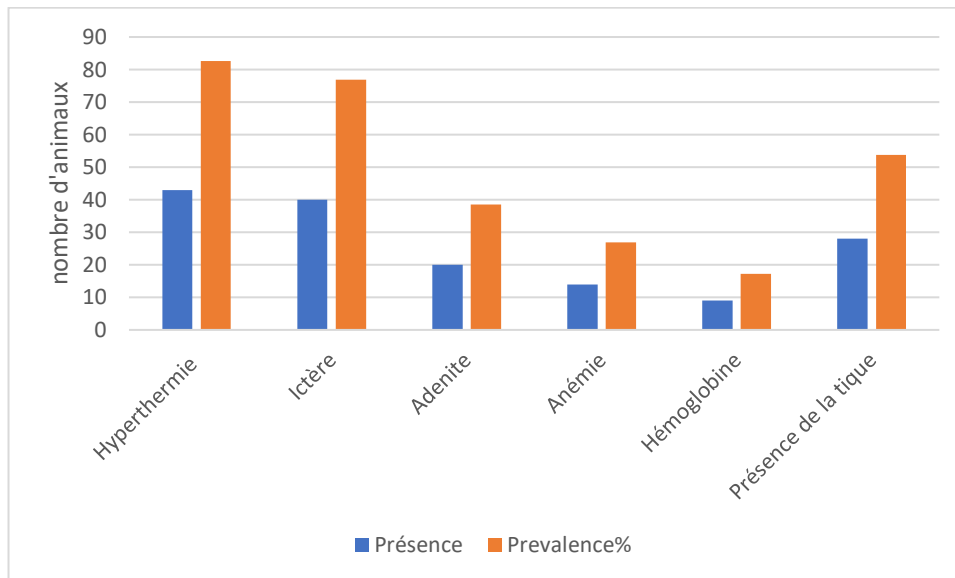


Figure 12. Présence des différents symptômes observés chez les bovins suspects de piroplasmoses

2. Prévalence des infections aux différents pathogènes

Tableau 4. Prévalence parasitaires chez les bovins suspect de piroplasmoses

	Espèce de <i>Piroplasma</i>	Infectée	Prévalence%
Infection simple	<i>Theileria annulata</i>	9/52	17,30
	<i>Babesia bovis</i>	6/52	11,53
	<i>A. marginale</i>	9/52	17,30
Infection multiples	<i>T. annulata</i> + <i>A. marginale</i>	3/52	5,76
Total		27	51,92

Le tableau 4 met en exergue les résultats de l'étude rétrospective effectuée au cours de l'année 2004, dans la région Fréha, wilaya de Tizi Ouzou. Sur 52 prélèvements, 27 frottis sanguins colorés étaient positifs par la présence ou moins d'un piroplasma avec une prévalence globale de 51,92 %. Nous avons identifié trois espèces de piroplasmes, avec des prévalences variables (tableau 4), notamment *Theileria annulata* (17,30%) et *Anaplasma marginale* (17,30%) puis *Babesia bovis* (11,53%). Les mono-infections ont été 8 fois supérieures par rapport aux infections mixtes qui représentent 5,76% des animaux suspects. La fréquence cumulée montrent que *T. annulata* et *A. marginale* sont les pathogènes dominants en clinique

Résultats et discussion

bovins dans la région d'étude. Ces résultats sont similaires à ceux rapporté auparavant par Sergent et al., (1945) et confirmé par les travaux des 20 dernières années (Foughali et al., 2021, Ayadi et al., 2016, Ziam et al., 2020).

Cette étude a révélé que 25 bovins présentaient des signes cliniques de la theilériose tropical (48,07%), mais ont été trouvés positifs pour *B. bovis*, et *A. marginale*. Le traitement médical de ces animaux reste difficile car le traitement médicamenteux (nécessitant généralement un theilericide et un babesicide par l'absence de diagnostic approprié) est excessivement coûteux et les agriculteurs préfèrent à abattre ces animaux (Ziam et al., 2020). Pour pallier à ce genre de résultats négatifs, l'inclusion de frottis de ganglions lymphatiques est un outil de diagnostic nécessaire, mais les éleveurs sont souvent réticents à la ponction des ganglions lymphatiques. Il serait judicieux de répéter la confection de frottis sanguins à des intervals différent (Ziam et al., 2016).

3. Prévalence d'infection en fonction des facteurs de risque

Certains paramètres biotiques tels que le sexe, l'âge et la race, la présence ou l'absence de tiques et abiotiques le type de locaux d'élevages ont été considérés comme des facteurs associés à la theilériose tropicale (Kernif et al., soumis).

a. Prévalence d'infection par les piroplasmes en fonction de l'âge

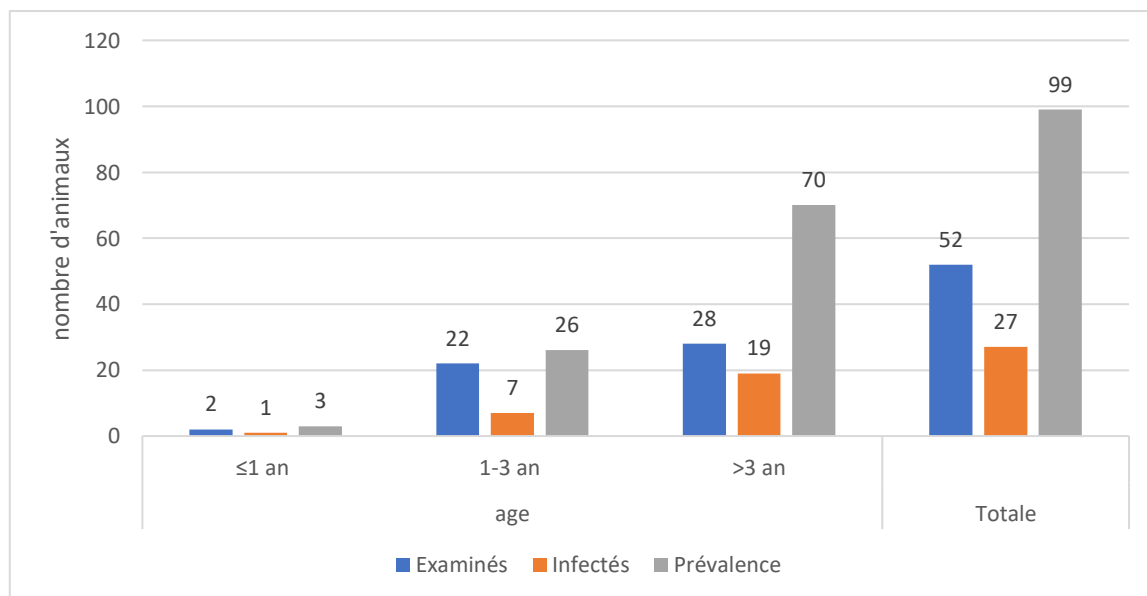


Figure 13. Donnée sur la prévalence d'infection par les piroplasmoses en fonction de l'âge

Résultats et discussion

L'étude effectuée sur 52 bovins examinés ainsi, répartie en trois tranches d'âge (Figure 14). Les animaux âgés ≤ 1 an, ceux âgés de 1-3 ans et la tranche d'Age >3 ans. La prévalence d'infection par les piroplasmes est maximale chez les animaux âgés de plus de 3 ans avec un taux de 70.37 % (19/ 27), suivie par celle des animaux âgés entre 1 et 3 ans (25.92 %). Elle est presque nulle chez les animaux ayant un âge moins d'un an, un seul cas était de 3.70 %. Nos résultats sont similaires à ceux rapporté auparavant dans les élevages d'Annaba et El Tarf (Ziam et al., 2016), les élevages de l'oranie (Rouina, 1984) et les élevages de l'algérois (Ziam et al., 2017, 2020).

b. Prévalence d'infection par les piroplasmes en fonction de la race et le sexe

Tableau 5. Prévalence de la piroplasmose selon le sexe et la race chez les bovins

Paramètres zootechniques		examinés	Infectés	prévalence
Sexe	Femelle	44	26	59.09 %
	Male	8	1	12.5 %
Totale		52	27	
Race	Montbéliard	27	15	55.55 %
	Holstein	21	11	52.38 %
	B alpes	4	1	25 %
Totale		52	27	

Le tableau 5 montre la prévalence des piroplasmoses chez les bovins cliniquement suspects en fonction du sexe et de la race des bovins. La revue de littérature a montré que les races exotiques d'origine européennes sont très susceptible à la theilériose tropicale (Sergent et al., 1945). La Montbéliard, la Holstein et la Brune des Alpes ont été les principales races suspects de theilériose tropicales comme rapporté auparavant (Ziam et al., 2016, 2020, Darghouth et al., 2003). En revanche, la Brune de l'Atlas originaire du Maghreb est une race qui s'est acclimatée avec *T. annulata* depuis des siècles, elle semble résiliente à la theilériose tropicale (Sergent et al., 1945) par rapport aux races importées (Ziam et al., 2016, Foughali et al., 2021).

Le résultat de la présente étude a révélé que parmi les animaux suspect de piroplasmoses, 44 étaient des femelles et 8 des mâles. Les femelles sont plus touchées par la

maladie que les mâles, cette constatation est due aux caractères zootechniques des animaux. Les mâles sont destinés à la production de viandes et leur abattage se fait entre 8 à 18 mois. En revanche, les femelles sont destinées pour la reproduction et la production laitières, leur est très prolongée jusqu'à 15 ans (Foughali et al., 2021, Ziam et al., 2020).

4. Infestation par les tiques

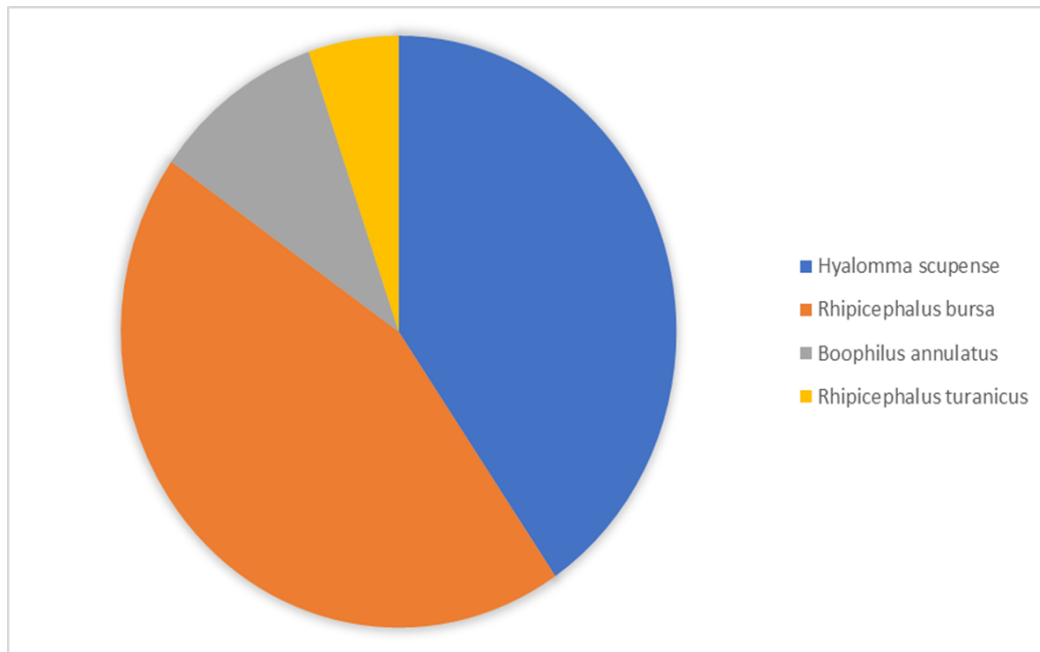


Figure 14. Prévalence des tiques collectées sur les bovins entre juin et septembre 2004

Au total, 210 tiques ont été collectées durant la période mai et le mois à août 2004. L'identification morpho-anatomique a révélé deux genres de tiques appartenant au Amblyommidae, *Hyalomma*, *Rhipicephalus* (tableau 6). Nous avons noté que 28 bovins ont été infestés par des tiques avec une prévalence d'infestation de 53.84 %, en revanche la charge parasitaire globale était de 4.03. Il a été identifié quatre espèces de tiques par ordre décroissant : *Hyalomma scupense*, *Rhipicephalus bursa*, *Boophilus annulatus*, *Rhipicephalus turanicus* (tableau 6). Nos résultats corroborent ceux rapporté auparavant par Senevet (1922), Senevet et Rossi (1924), Sergent et Poncet (1937). (1945).

Hyalomma scupense a été rapporté avec une fréquence 40.47%, cette tique apparaît sur les bovins à la fin du printemps avec un pic en juillet et disparaît fin août en Algérie (Benchikh Elfegoun et al., 2013 ; Boulkaboul, 2003 ; Yousfi-Monod et Aeschlimann, 1986 ; Ziam et al., 2017). Nous avons observé une synchronisation entre l'activité de *H. scupense* et les cas

Résultats et discussion

cliniques de theilériose tropicale (Rouina, 1984 ; Sergent et al., 1945 ; Ziam et al., 2017). Nous l'avons collecté sur des bovins suspects de piroplasmoses particulièrement la theilériose tropicale comme rapporté par Ziam et al. (2017).

Tous les stades parasitaires de *R. bursa* (larve, nymphe et adultes) sont actifs toute l'année. Cette activité dans la partie occidentale du Djurdjura est similaire à celle rapportée à Mila et El Tarf (Benchikh Elfegoun et al., 2013), au centre-nord de l'Algérie (Ziam et al., 2017) et à Tiaret (Boukaboul, 2003). Cependant, ces résultats sont différents de ceux rapportés dans l'ouest du pays (Yousfi-Monod et Aeschlimann, 1986) et au Maroc (Laamari A. et al., 2012). Ces tiques sont incrimées dans la transmission de *Babesia bigemina* (Cassini et al., 2012, Ziam et al., 2017).

Dans la région d'étude, la tique du bétail *R. annulatus* est active toute l'année, partagée entre les différents stades parasitaires. Cette activité saisonnière est favorisée par le climat humide de la zone d'étude. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés dans l'est de l'Algérie (Benchikh Elfegoun et al., 2013), en Tunisie (Bouattour et al., 1996), en Libye (Beesley et Gabay, 1991) et en Europe du Sud (Estrada-Peña A., A. Bouattour, J.L. Camicas, 2004). Cependant, l'activité de *R. annulatus* dans la région du Djurdjura est différente de celle signalée dans la partie occidentale du pays (Yousfi-Monod et Aeschlimann, 1986) et au Maroc (Laamari et al., 2012). Les différents stades parasitaires de cette espèce sont incriminés dans la transmission de *B. bovis* et *B. bigemina* (Hadani et al., 1974, Ziam, 2015).

Rhipicephalus turanicus a été collecté avec une fréquence de 5,23% chez les bovins suspects de theilériose tropicale. Nos résultats sont similaires à ceux rapportés dans l'ouest (Yousfi-Monod et Aeschlimann, 1986), 10) et l'est de l'Algérie (Benchikh Elfegoun et al., 2013), le Maroc (Laamari A. et al., 2012), la Tunisie (Bouattour, 2002), l'Égypte (Okely et al., 2021), Turquie (Bakirci et al., 2012), République de Guinée (Tomassone et al., 2004), Zimbabwe (Sungirai et al., 2017) et Europe du Sud (Estrada-Peña A., A. Bouattour, J.L. Camicas, 2004). *R. turanicus* a été signalé avec une abondance relative de 82,30%, et ils préfèrent probablement se nourrir de sangliers (Zeroual et al., 2014). Cette espèce n'est pas connue comme le principal vecteur de pathogènes pour le bétail (Estrada-Peña A., A. Bouattour, J.L. Camicas, 2004) mais transmet *Hepatozoon canis* (Giannelli et al., 2017). Il provoque une réaction œdémateuse chaude et douloureuse de la conque auriculaire chez les moutons infestés (Bedouhene et al., 2022).

Conclusion et perspective

La theilériose tropicale c'est une maladie infectieuse non contagieuse, inoculable due à la multiplication dans les globules rouges, Après une étude épidémiologique sur la présence de La theilériose tropicale dans les prélèvements sanguins de bovins, menée dans la région de Tizi Ouzou du mai au mois de septembre. On observe un pic de cas cliniques au printemps et à l'automne. Ce deuxième pic serait moins important dû au fait qu'il y ait moins de tiques en activité et d'une immunité accrue des bovins acquise au printemps. Dans certains cheptels des épisodes épidémiques dramatiques peuvent survenir.

Notre étude est basée sur la réalisation d'une étude sur Diagnostic de theilériose tropicale dans certaines régions de la wilaya de Tizi-Ouzou par la méthode du frottis sanguin. La theilériose tropicale, de par son caractère endémique, représente une menace réelle pour le développement de la production du lait et de la viande.

Une Observation clinique, épidémiologique et hématologique est entreprise sur un échantillon de 35 bovins suspects malades par le theilériose tropicale a montré après un diagnostic de laboratoire par coloration MGG une grande positivité parasitologique. L'étude des facteurs de réceptivité de la maladie indique que seule la race des animaux qui influe significativement cette positivité.

Ce travail nous a permis, parallèlement, d'identifier les différentes espèces des tiques infestant les bovins de la région d'étude. Parmi ces dernières nous avons pu identifier des espèces reconnues comme vectrices de Parasite simple comme Theileria, Babesia et Anaplasma et A. marginale et Parasite complexe : T. annulata + A. marginale en Algérie (Boophilus annulatus Rhp.bursa ; Rhp.turanicus et, H. scupense).

La présence des piroplasmoses dans le sang est mise en évidence sur 27prélèvements à partir d'un total de52 bovins prélevés. Sur l'ensemble des animaux prélevés, 44 sont des femelles et le reste sont des mâles. Notre étude montré un taux, de 51,92%.

Pour pallier à l'impact clinique et économique de la TT, il est impératif d'améliorer lesConditions d'entretien des animaux notamment la construction de locaux d'élevage adéquat qui Répond aux normes zootechniques des animaux et une alimentation équilibrée permet de Réduire l'impact clinique et économique de la theilériose tropicale sur la production bovine en Algérie. La pratique de vaccination à base des schizontes de T. annulata permet de pallier à la Forme clinique de la maladie d'une part et réduire les pertes en production d'autre part.

Références

- Alfatlawi MA., Jasim AA., Jarad NE., Khlaif SF., 2021. Clinical and molecular identification of ruling *Theileria annulata* strains in cattle calves in Al-Diwaniyah province, Iraq. *Iraqi J Vet Sci.* 2021;35(1):115-119.
- Altay K., Aydin M.F., Dumanli N., Aktas M., 2008. Molecular detection of *Theileria* and *Babesia* infections in cattle. *Veterinary Parasitology*, 158, 295-301.
- Ayadi O., 2016. Contribution au diagnostic de la theilériose chez les bovins dans l'Est algérien, these doctorat Sci, 83p.
- Ayadi O., Gharbi M., Benchikh-El Fergoun M.C. 2016. Milkes losses due to bovine tropicale theileriosis (*Theileria annulata*) in Algeria. *Asian Pacifique journal of Tropical Biomedicine*,801-802.
- Bakirci, S., Sarali, H., Aydin, L., Eren, H., Karagenc, T., 2012. Distribution and seasonal activity of tick species on cattle in the West Aegean region of Turkey. *Exp. Appl. Acarol.* 56, 165–178.
- Bedouhene A., Kelanemer R., Medrouh B., Kernif T., Saidi F., Tail G., Ziam H., 2022. Seasonal Dynamics and Predilection Sites of Ticks (Acari: Ixodidae) Feeding on Cows in the Western Parts of the Djurdjura, Algeria. *Front. Trop. Dis.* 3:856179.
- Beesley, W.N., Gabay, M.M., 1991. New records for *Rhipicephalus bursa*, *Boophilus microplus*, *B.decoloratus* and *Hypoderma lineatum* from Libya. *Med. Vet. Entomol.* 5, 259–260. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1991.tb00549.x>
- Benchikh-Elfegoun M.C., Benakhla A., Bentounsi B., Bouattour A., Piarroux R., 2007. Identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel) Algérie. *Ann. Médecine Vét.* 151, 209–214.
- Benchikh Elfegoun, M.C., 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. d'élevage médecine vétérinaire des pays Trop.* 66, 117.
- Ben Miled L., 1994. Population diversity in *Theileria annulata* in Tunisia. PhD thesis, University of Edinburgh. 252 pp.
- Bilgic H.B., Karagenc T., Shiels B., Tait A., Eren H., Weir W., 2010. *Evaluation of cytochrome b as a sensitive target for PCR based detection of T. annulata carrier animals.* *Vet. Parasitol.* 174, 341–347.
- Bouattour, A., 2002. Dichotomous identification keys of ticks (Acari: Ixodidae), livestock parasites in North Africa. *Arch. Inst. Pasteur Tunis* 79, 43–50.
- Bouattour, A., Darghouth, M.A., Ben Miled, L., 1996. Cattle infestation by *Hyalomma* ticks and prevalence of *Theileria* in *H. detritum* species in Tunisia. *Vet. Parasitol.* 65, 233–245. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(96\)00951-X](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(96)00951-X)

Références

- Boukaboul, A., 2003. Parasitisme des tiques (Ixodidae) des bovins à Tiaret, Algérie. Rev. d'élevage médecine vétérinaire des pays Trop. 56, 157.
- Boulter N., Hall R., 2000. Immunity and vaccine development in the bovine theileriosis. *Advances in Parasite*. 44: 41 – 97.
- Bouzidi O., Semane A., 2017. Prévalence des piroplasmoses bovines dans la wilaya de Tizi-Ouzou. mémoire de master, Sci. Agr. Université Tizi Ouzou. 66p.
- Brown C.G.D., 1997. Dynamics and impact of tick-borne diseases of cattle. *Trop. Anim. Health Prod*, 29 (4): 1–3.
- BUSH O., LA VERTY A.D., LOTZ J.M. and SHOSTAK A.W., 1997 – Parasitology meets ecology on its own terms. *J. Parasitol*, 83: 575-583
- Cassini R., Marcer F., Frangipane di Regalbono A., Cancrini G., Gabrielli S., Moretti A., Galuppin R., Tampieri MP., Poetrobelli M., 2012. New insights into the epidemiology of bovine piroplasmoses in Italy. *Vet Parasitol*, 184: 77-82.
- Chartier C., Itard J., Morel. P.C., Toney P. M., 2000. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. TEC & DOC / EMINTER. Paris, 519-541 p.
- Chellia H., 2018. Observation épidémiologique et parasitologique de la Theilériose bovine et de leur vecteur dans la région de Guelma. Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master. Université 8 Mai 1945 Guelma. P : 4,10
- Darghouth M.A., 2004. *Prévention de la theilériose tropicale en Tunisie : lutte acaricide et vaccination. Comptes rendus des 11èmes journées de l'institution de la recherche et de l'enseignement supérieur agricoles. 18 et 19 Décembre 2004, Hammamet, Tunisie.*
- Darghouth M.A., Bouattour A., Ben Miled L., Sassi L., (1996). Diagnosis of *Theileria annulata* infection of cattle in Tunisia: comparison of serology and blood smears. *Vet. Res.*, 27 : 613 – 621
- Darghouth, M.A., Bouattour, A., Kilani, M., 2003. Theilériose. In : P.C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette (Eds). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions Chaudes. TEC & Doc, Editions Médicales Internationales. Paris, 1585-1062.
- Darghouth, M.A., Preston, P.M., Bouattour, A., Kilani, M., 2010. Theileriose. In: P.C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette et G. Uilenberg (Eds). Infection and Parasitic Diseases of Livestock. Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease. Lavoisier, TEC & Doc, Editions Médicales Internationales. Paris, 1839-1866.
- D'Oliveira C., 1997. *Theileria annulata*: recombinant vaccine development and molecular identification. Université d'Utrecht. PhD. 120 pp.
- DSA, 2014
- El Hussein A.M., Hassan S.M. Salih D.A. 2012. Current situation of tropical theileriosis in the Sudan. *Parasitol. Res.*, 111, 503-508
- Estrada-Peña A., A. Bouattour, J.L. Camicas, A.R.W., 2004. Ticks of domestic animals in the

Références

Mediterranean region, academia.edu. University of Zaragoza.

https://doi.org/https://www.academia.edu/download/45161360/Ticks_of_Domestic_Animals_in_the_Mediterranean_20160428-17980-mg36yy.pdf

Figueroa 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*. First edition, Lavoisier, TEC et Doc, EM Inter, Paris, pp. 1819-1837.

Foughali, A.A., Ziam, H., Aiza, A., Boulkroun, H., Berber, A., Bitam, I., Gharbi, M., 2021. Cross-sectional survey of cattle haemopathogens in Constantine, Northeast Algeria. *Vet. Med. Sci.* 00, 1–8.

Gamal A., El Hussein A.M., 2003. Economic impact of Theileriosis on a dairy farm in Northern Sudan. *Sudan J Vet Sci Anim Husb.* 42, 272–278.

Gharbi M., 2006. Vaccination contre la theilériose tropicale en Tunisie (*Theileria annulata*) : analyse économique et essai d'immunisation par ADN. These doctorat. L'institut national polytechnique de toulouse. P 3 – 41.

Gharbi, M., Sassi, L., Dorchie, P., Darghouth, M.A., 2006. Infection of calves with *Theileria annulata* in Tunisia: Economic analysis and evaluation of the potential benefit of vaccination. *Vet. Parasitol.*, 137, 231-241

Gharbi M., Touay A., Khayeche M., Laarif J, Jedidi M, Sassi L, Darghouth Ma., 2011. Ranking control options for tropical theileriosis in at-risk dairy cattle in Tunisia, using benefit-cost analysis. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 30, 763–778.

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

Gharbi M., Darghouth M.A., 2014. A review of *Hyalomma scupense* (Acari, Ixodidae) in the Maghreb region: From biology to control. *Parasite* 21.

Gharbi M., Darghouth M.A., 2015. *Control of tropical theileriosis (Theileria annulata infection in cattle) in North Africa. Asian Pac. J. Trop. Dis.* 5, 505–510.

Giannelli, A., Lia, R.P., Annoscia, G., Buonavoglia, C., Lorusso, E., Dantas-Torres, F., Baneth, G., Otranto, D., 2017. *Rhipicephalus turanicus*, a new vector of *Hepatozoon canis*. *Parasitology* 144, 730–737.

Glascodine J, Tetley L, Tait A, Brown D and Shiels B., 1990. *Developmental Expression of a Theileria annulata merozoite antigen area. Molecular and Biochemical Parasitology.* 40 105-112. Elsevier 105

Glass E.J., Preston P.M., Springbett A., Craigmile S., Kirvar E., Wilkie G., Brown C.G.D., 2005. *Bos taurus and Bos indicus (Sahiwal) calves respond differently to infection with Theileria annulata and produce markedly different levels of acute phase proteins. Int. J. Parasitol.* 35, 337–347.

Références

- Gray M.A., 1980. Evolution of an ELISA for serodiagnosis of infection with *Th. annulatus*, 29, 360-366 p.
- Hadani, A., Pipano, E., Tsafirir, N., Rauchbach, K., Mayer, E. 1974. The transmission of *Babesia bigemina*, *Babesiella berbera* and *Anaplasma centrale* by *Boophilus annulatus*. *Refuah Vet.*, 31, 149-154.
- Ismael SS, Omer LT., 2021. Molecular identification of new circulating *Hyalomma asiaticum* from sheep and goats in Duhok governorate, Iraq. *Iraqi J Vet Sci.*;35(1):79-83.
- Jenkins C., 2018. Bovine theileriosis in Australia: a decade of disease. *microbiology Australia*. 10.1071/MA18067. 215- 219.
- Karagenç T., 2002. Development of ELISA test in tropical theileriosis. Atelier su l'optimisation et la standardisation du diagnostic et du dépistage des maladies transmises par les tiques dans la Région du Maghreb. 11 - 14 Décembre, Gammarth, Tunisie
- Koch, C.L. 1844. Systematische übersicht über die Ordnung der Zecken. *Archiv für Naturgeschichte*, 10, 217-239
- Laamari A., Kharrim K.E., Mrifag R., Boukbal M. & Belghyti D., 2012. Dynamique des populations de tiques parasites des bovins de la région du Gharb au Maroc; Population dynamics of cattle ticks in Gharb Region in Morocco. *Rev. d'élevage médecine vétérinaire des pays Trop.* 57-62.
- Le Fevre, M., Matheny, J., & Kolt, G. S. 2003. Eustress, distress, and interpretation in occupational stress. *Journal of Managerial Psychology*, 18(7), 726-744.
- Levine N.D., Corliss J.O., Cox F.E.G., Deroux G., Grain J., Honigberg B.M., Leedale G.F., Loeblich A.R.III, Lom J., Lynn D., Merinfeld E.G., Page F.C., Poljansky G., Sprague V., Vavra J., Wallace F.G.,(1980). A newly revised classification of the Protozoa. *Journal of Protozoology*. 27(1) : 37-58.
- Mehlhorn, H., Schein, E., 1984. The piroplasms: life cycle and sexual stages. *Adv. Parasitol.*, 23,37-103
- MILADI N., 2005. 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., Pp 34 .
- Minjawa, B., McLeod, A., 2003. Tick-borne diseases and poverty: The impact of ticks and tick-borne disease on the livelihoods of small-scale and marginal livestock owners in India and Eastern and Southern Africa. Research report, DFID animal health programme. Centre of Tropical Veterinary Medicine. University of Edinburgh. Edinburgh, 1-116.-
- Morel P.C., 2000. Maladies à tiques en Afrique. In: Chartier C., Itard J., Morel P.C., Troncy P.M.(Eds), *Précis de parasitologie vétérinaire tropicale*. Editions Médicales internationales, Cachan, Editions TEC et DOC, Paris,452-761 -
- Nedjraoui, D. (2003). Profil fourrager : Algérie. Document FAO

Références

- Neitz W.O., (1953). Aureomycin in *Theileria parva* infection. *Nature*. 171, 34-35
- OIE. 2005. Theileriosis, in: Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, CHAPTER 2.3.11
- Office International des Epizooties (OIE)., 2012. Theileriosis. In: Manuel des tests de diagnostic des vaccins pour les animaux terrestres, Paris. 580-595.
- International Office of Epizootic 2018. Theileriosis, in Manuel of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, chapter 2.4.15. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/2.04.15_THEILIERIOS S.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/2.04.15_THEILIERIOS.pdf).
- Okely, M., Anan, R., Gad-Allah, S., Samy, A.M., 2021. Hard ticks (Acari: Ixodidae) infesting domestic animals in Egypt: diagnostic characters and a taxonomic key to the collected species. *Med. Vet. Entomol.*
- Omer O.H., El-Malik K.H., Magzoub M., Mahmoud O.M., Haroun E.M., Hawas A.Omar H.M., 2003. Biochemical profiles in Friesian cattle naturally infected with *Theileria annulata* in Saudi Arabia. *Vet. Res. Commun.* 27, 15–25
- OUHELLI H., 1991 . Research on the control of tropical theileriosis in morocco .in; Singh D.K and Varshney B.C (Eds). *Proc. 2nd EEC Workshop on tropical theileriosis, Anand, India.*
- Perera P.K., Gasser R.B., Anderson G.A., Jeffers M., Bell C.M., Jabbar A., (2013). Epidemiological survey following oriental theileriosis outbreaks in Victoria, Australia, on selected cattle farms. *Vet. Parasitol.* 197, 509–521. Doi: 10.1016/j.vetpar.2013.06.023
- Pierre-charles le fevre, jean blancou et RENE chermette, 2003. principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail.
- Preston P. M. (2001). *The Encyclopedia of Arthropod transmitted infections*, 1st Ed. CABI Publishing, Wallingford (UK). P 487– 504.
- Preston P.M., Hall F.R., Glass E.J., Campel J.D.M., Darghouth M.A., Ahmed J.D., Shiels B.R., Spooner R.L., Jongejan F., Brown C.G.D. (1999). Innate and adoptive immune response cooperate to protect cattle against *Theileria annulata*. *Parasitol. Today*, 15, 7 : 268 – 274. -
- Renneker S., Abdo J., Ahmed J.S., Seitzer U., 2009. Field validation of a competitive ELISA for detection of *Theileria annulata* infection. *Parasitol. Res.* 106, 47–53
- Robinson P. M., 1982. *Theileria annulata* and its transmission-- a review trop. Anita Hlth Prod. 14, 3-12
- ROUINA A.D, 1981. Etude clinique de la theilériose bovine sur 237 cas en Algérie. Thèse vétérinaire, OPU, Alger, Algérie, Pp 60
- Rouina, A.D., 1984. Clinical study of bovine theileriosis based on 327 cases in Algeria (north-west region, Mascara). *Maghreb Vétérinaire* 1, 23–27.

Références

- Sayin, F., Dincer, S., Karaer, Z., Cakmak, A., Inci, A., Yakari, B.A., Eren, H., Vatansever, Z. and Nalbantoglu, S. (2003). Studies on epidemiology of tropical theileriosis (*Theileria annulata* infection) in cattle in central Anatolia, Turkey. *Trop. Anim. Hlth. Prod.*, 35: 521-539
- Senevet, G., 1922. Contribution à l'étude des ixodidés (IXe note) espèces trouvées en Algérie sur les bovins pendant les mois d'été. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie* 2, 519–528.
- Senevet, G., Rossi, P., 1924. Contribution à l'étude des ixodidés (XIIe note) études Saisonnières des Ixodidés de la région de Bouira (Algérie). *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie* 2, 223–232.
- Sergent E. & Poncet A., 1937. Tableau de la répartition saisonnière des tiques les plus répandues en Algérie. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie* 15, 220–224.
- Sergent, E., Donatien, A., Parrot, L., Lestoquard F, 1945. Etudes sur les piroplasmoses bovines. *Arch. l'Institut Pasteur Tunis Inst. Pasteur Algérie* 1, 1–816.
- Sungirai, M., Abatih, E.N., Moyo, D.Z., De Clercq, P., Madder, M., 2017. Shifts in the distribution of ixodid ticks parasitizing cattle in Zimbabwe. *Med. Vet. Entomol.* 31, 78–87. <https://doi.org/10.1111/mve.12215>
- Tomassone, L., Camicas, J.L., Pagani, P., Diallo, O.T., Mannelli, A., De Meneghi, D., 2004. Monthly dynamics of ticks (Acari: Ixodida) infesting N'Dama cattle in the Republic of Guinea. *Exp. Appl. Acarol.* 32, 209–218.
- Uilenberg, 1981 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, 2004 Diagnostic microscopique des maladies transmises par les tiques au Maghreb. *Archives Institut Pasteur de Tunis*, 81,35–45
- Viseras J., Hueli LE., Adroher FJ., & García-Fernández P., 1999. Studies on the transmission of *Theileria annulata* to cattle by the tick *Hyalomma lusitanicum*. *Zentralbl. Veterinarmed. B* 46, 505–509.
- Walker, A., Bouattour, A., Camicas, J., Estrada-peña, A., Horak, I., Latif, A., Pegram, R., Preston, P., 2003. *Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species*, The University of Edinburgh.
- Yousfi-Monod, A., Aeschlimann, R., 1986. Recherche sur les tiques (Acarina, Ixodidae), parasites des bovidés dans l'ouest algérien. *Ann. Parasitol. Hum. comparée* 61, 341–358.
- Zeroual, F., Bitam, I., Ouchene, N., Leulmi, H., Aouadi, A., Benakhla, A., 2014. Identification and seasonal dynamics of ticks on wild boar (*sus scrofa*) in the extreme north-east of Algeria. *Bull. la Soc. Zool. Fr.* 139, 247–255.
- Ziam H. 2015. Epidémiologie des piroplasmoses bovines dans le nord de l'Algérie: cas des theilérioses chez les bovins. Thèse de doctorat es sciences, Université des sciences et de la technologie Houari Boumedienne, Bab Ezzouar, Alger, pp.: 142.
- Ziam, H., Benaouf, H., 2004. Prevalence of blood parasites in cattles from wilayates of Annaba and El Tarf east Algeria. *Arch. Inst. Pasteur Tunis* 81, 1–4.

Références

Ziam, H., Ababou, A., Kazadi, J.M., Harhoura, K.H., 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. (Toulouse)*. 167, 241–249.

Ziam, H., Saidani, K., Aissi, M., 2017. Prevalence of bovine piroplasmosis and anaplasmosis in north- central Algeria. *Sci Parasitol*. 18, 7–15. <https://doi.org/www.scientia.zooparaz.net>

Ziam, H., Tahar, K., Khelaf, S., Rabah, K., Zoheir, H., Dirk, G., 2020. Bovine piroplasmosis-anaplasmosis and clinical signs of tropical theileriosis in the plains of Djurdjura (north Algeria). *Vet. Med. Sci*. 00, 1–10. <https://doi.org/10.1002/vms3.305>.

Annexe 01 : Fiche de renseignement.

Prélèvement de Tiques

Date de prélèvement :

Commune : Fréha. Tizi Ouzou.

N° de la ferme :

Mode d'élevage : Intensif. Extensif Semi intensif.

Etat d'hygiène d'élevage : Bonne. Moyenne. Mauvaise.

Type de production : Lait. Viande. Mixte.

• Identification de l'animal :

Numéro d'identification :

Race : Améliorée. Locale.

Sexe : Male. Femelle.

Age :mois.

• Zone de prédilection des tiques :

Pré-mammaire. Pré-testiculaire. Fanon et cou.

Sous l'épaule. Oreilles. Autres

Annexe 02 : Fiche de renseignement

Prélèvement de Sang

Date de prélèvement : //

Commune : Fréha. Tizi Ouzou.

N° de la ferme :

Mode d'élevage : Intensif. Extensif Semi intensif.

Etat d'hygiène d'élevage : Bonne. Moyenne. Mauvaise.

Type de production : Lait. Viande. Mixte.

• Identification de l'animal :

Numéro d'identification :

Race : Améliorée. Locale.

Sexe : Male. Femelle.

Age :mois.

• Zone de prédilection des tiques :

Pré-mammaire. Pré-testiculaire. Fanon et cou.

Sous l'épaule. Oreilles. Autres

• Symptômes présents au moment du prélèvement :

Hyperthermie anorexie hypertrophie ganglionnaire.

Anémie Ict

Œdème des paturons sympt

Autres symptômes :

• Infestation par les tiques au moment du prélèvement

Présence de tiques

Absence de tiques