

République Algérienne Démocratique
et Populaire
Ministère de l'Enseignement
Supérieur et la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Magister
Option : **pathologie et chirurgie des ruminants**

Thème :

**Contribution à l'étude de la babésiose caprine dans le
Nord – Est Algérien (wilaya d'EL Tarf)**

Présenté par : **ATIA Kheyreddine**

Soutenu publiquement le :

18/12/2017

Les membres du jury :

- | | | |
|--------------------|-------------------------|---|
| - Président : | Mr. KHELLAF D. | Professeur. ENSV |
| - Promoteur : | Mr. BOUZID R. | Maitre conférence classe A. U. EL Tarf |
| - Examineur 1: | Pr. AIT AOUDIA K | Professeur. ENSV |
| - Examinatrice 2 : | Dr AZZAG N. | Maitre conférence classe A. ENSV |

Année Universitaire : 2017/2018

Remerciements

Remerciement

Je tiens a remercié dieu en premier lieu,

Dieu le très miséricordieux qui a bien voulu me donner la force et le courage

pour effectuer le présent travail.

*Je remercie énormément **Dr. Bouzid R.** pour son encadrement, sa disponibilité et ses conseils très chers.*

*Je tiens a exprimer mes sincères remerciements a **Pr. Khellaf D.** D'avoir accepté la présidence de notre jury d'évaluation.*

*Mes vifs remerciements à **pr Ait oudia k.** et à **Dr.AZZAG N** qui nous font l'honneur d'examiner ce modeste travail*

*Un profond remerciement a **Dr. Baroudi DJ.** Pour son aide au laboratoire de parasitologie a l'ENSV.*

Un grand remerciement a l'ensemble des enseignants de notre parcours.

A tous ceux qui ont participé de près et de loin à la réalisation de ce modeste travail

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mes très chers parents

Qui m'ont accompagné, soutenu durant chaque instant de ma vie, qui m'ont transmis leurs sens de l'organisation, l'envie d'apprendre et l'esprit du dépassement.

Qui par leur amour, leur tendresse et leurs sacrifices ont bâtis le bonheur de mon existence.

Qui ont su par leur patience et leurs nobles conseils m'éclairer le chemin et me donner la force et la détermination pour atteindre mes objectifs.

Profonde gratitude et éternelle reconnaissance pour tout ce que vous m'avez apporté et pour m'avoir poussé à être la personne que je suis aujourd'hui.

A mon très chères sœurs : Asma ,assia, abir , soumia , rahma rt assil

Je réserve une mention spéciale à ma très chère femme : HADJER pour son aide précieuse, son soutien constant et son affection ainsi qu'à mes beaux-parents.

A tous mes amis

Résumé

La piroplasmose caprine est une maladie parasitaire à transmission vectorielle provoquée par un protozoaire du genre *Babesia*, parasite des globules rouges

Notre travail sur l'étude de la babésiose caprine dans la région d'El Tarf, on procédé à l'identification d'un nombre considérable des tiques dominant dans la région et au diagnostic de confirmation au laboratoire en identifiant le parasite dans les hématies des animaux suspects .Notre étude a révélé que les prairies permanentes jouent un rôle important dans le maintien de la maladie puisque les données géomorphologiques et climatiques de la région sont favorable pour le vecteur.

Mots clés : Babésia , tique, étude, El Tarf

Summary

caprine piroplasmosis is a vector-borne parasitic disease caused by a protozoan of the genus *Babesia*, a parasite of red blood cells. Our work was based on the contribution to the study of caprine piroplasmosis in some farms of the El Tarf region. By means of a questionnaire distributed to breeders, a considerable number of ticks predominating in the region were identified and confirmatory laboratory diagnosis was achieved by identifying the parasite in the red cells of the suspect animals. Our study found that permanent grasslands play an important role in maintaining the disease since the geomorphologic and climatic data of the region are favorable for the vector.

Keywords: *Babesia*, tick, study, El Tarf

ملخص

مرض البيرو بالزما هو مرض طفيلي ينتقل عن طريق القراد و تسببه طفيليات من نوع بابيزيا طفيليات كريات الدم الحمراء. عملنا كان يهدف الى اجراء دراسة حول بيرو بالزما الألبقار في بعض من مزارع والية الطارف بواسطة تحقيق و كذلك قمنا بتحديد نوع القراد و الطفيلي لبعض الحالات محتمل اصابتها بالمرض بواسطة تشخيص المخبر. أظهرت دراستنا ان الرعي المستمر للحيوانات له دور أساسي في ظهور المرض ان المميزات البيئية و المناخية للمنطقة هي المفضلة لدى القراد.

الكلمات المفتاح : بابيزيا, قراد, دراسة, الطارف

PLAN DE TRAVAIL

	Page
INTRODUCTION.....	1
1^{ERE} PARTIE : DONNEES THEORIQUES	
I .Généralité sur les tiques	04
I.1 Taxonomie	04
I.2. Morphologie	05
I.2.3. Morphologie générale	05
I.2.4. Morphologie des Ixodina	05
I.2.4.1. Les adultes	05
I.2.4.2. Les nymphes et les larves	06
I.3. Nutrition	07
I.4. Cycle	08
II.FACTEURS INFLUENCANT LE DEVELOPPEMENT DES TIQUES	08
II.1. Température	08
II.2. Humidité	09
II.3. Activité saisonnière	09
III. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES TIQUES EN ALGERIE	09
IV. TIQUES VECTRICES DE PIROPLASMOSE CAPRINE	11
IV.1. Boophilus spp	11
IV.2. Ixodes ricinus	11
IV.3. Heamaphysalis punctata	11
IV.4. Rhipicephalus bursa	11
V. Lutte contre les tiques	12
V.1. Lutte chimique	12
V.2. Lutte biologique	12
V.2.1. Les parasitoïdes	12
V.2.2. Les prédateurs	13
V.2.3. Les biopesticides	13
V.2.4. Les phéromones	13
V.2.5. Les vaccins anti-tiques	13
VI. Babésiose caprine	14
VI.1. Définition	14
VI.2. Classification de Babesia spp	14
VI.2.1. Les principales espèces de Babésia chez les caprins	15
VI.3. Cycle du parasite	15
VII. Epidémiologie	17
VII.1. Répartition géographique	18
VII.2. Mode de transmission	18

III.1.3.7.Distribution des caprins attiens par sexe	36
III.1.3.8.Distribution des caprins attiens par tranche d'âge	36
III.1.4.Les symptômes	37
III.1.4.1.Apparition des symptômes selon l'âge	38
III.1.4.2.Nature des symptômes selon l'âge	38
III.1.5.Le traitement utilisé	39
III.1.6.Les mortalités par rapport au recensés	39
IV .Collecte et identification des tiques	40
IV .1.Période d'étude	40
IV .2. Technique d'échantillonnage	40
IV .3.Observation et identification des tiques.....	41
IV.4 Résultats	43
IV .4.1.Identification de tiques récoltées.....	43
IV .4.2.Dénombrement des tiques récoltées	43
IV .4.3.Diagnose des genres et especes récoltées.....	44
IV .4.4.Distribution spatio temporelle de la prévalence des tiques	46
IV .4.5.Distribution mensuelle des espècs recensés dans la région.....	47
IV .4.6.Proposition des stases récoltées	47
V .Lecture des frottis réalisés identification de babesia spp	48
VI.Discusion.....	49
CONCLUSION.....	56
REGERENCE BIBLIOGRAPHUQUES	57
RESUME	

Liste des Figures

- **Partie Bibliographique**

Figure	Titre	Page
N°01	classification des tiques	04
N°02	Différentes stases d'une tique	05
N°03	tique femelle vue dorsale	06
N°04	<i>Amblyomma variegatum</i> (larve et nymphe)	07
N°05	Schéma d'une tique fixée sur l'hôte	07
N°06	Cycle de vie d'<i>Ixodes ricinus</i>	08
N°07	Cycle biologique de <i>Babesia</i> spp. Infectant les ruminants	17
N°08	forme ictérique au vivant de l'animal	19

- **Partie Expérimentale**

Figure	Titre	Page
N°01	carte géographique de la wilaya d'EL-Tarf	25
N°02	localisation des tiques sur le corps caprin (personnel, 2017)	27
N°03	Identification des tiques par une loupe binoculaire. Laboratoire de parasitologie-ENSV- Alger (personnel, 2017).	27
N°04	Réalisation d'un frottis sanguin. Laboratoire parasitologie-ENSV- Alger(personnel, 2017).	28
N°05	dilution et dépôt de colorant Giemsa sur le frottis sanguin Laboratoire parasitologie –ENSV- Alger (personnel, 2017).	29
N°06	observation sous microscope optique Gr×100. Laboratoire parasitologie –ENSV-Alger (personnel, 2017)	30
N°07	Distribution des caprin selon les communes	32
N°08	Taille des troupeaux dans la région de notre étude (Daïra de Bouteldja	32
N°09	Nombres des têtes par élevage	33
N°10	Distribution des caprins selon le sexe	33
N°11	Distribution des caprins selon l'âge	34
N°12	Distribution des caprins selon l'âge et le sexe	35
N°13	distribution des caprins attiens par mois	35
N°14	Distribution des caprins attiens par le sexe.	36
N°15	Distribution des caprins attiens par tranche d' âge	36
N°16	Distribution des symptômes	37
N°17	Apparition des symptômes selon l'âge (par cas)	38
N°18	Nature des symptômes selon l'âge	38
N°19	Traitement utilisé	39
N°20	Mortalité	39
N°21	Mode de prélèvement de la tique	40
N°22	Mode de conservation des tiques récoltées	41
N°23	Distribution spatio temporelle de la prévalence des tiques	46
N°24	Babesia spp les hématies des animaux attients (personelle 2017)	48

Liste des Tableaux

- **Partie Bibliographique**

Tableau	Titre	Page
N°01	les tiques en Algérie et leurs dynamiques	09
N°02	Espèces de <i>Babesia</i> pouvant parasiter les caprins	15

- **Partie Expérimentale**

Tableau	Titre	Page
N°01	Répartition des caprins selon l'origine et le sexe	31
N°02	Guide d'identification rapide des genres (stade adulte).	43
N°03	Répartition mensuelle des tiques recensées	47
N°04	Proportions des différentes stases de tiques récoltées	48

Liste des Abréviations

Symboles	Signification
mm	Millimètre
H	Heure
OIE	office internationale des épizooties.
%	Pour cent
C°	Degré Celsius
MGG:	May-Grunwald Giemsa
T° min	Température minimale
T° max	Température maximale
j	jours
IPA	Institut pasteur d'Alger.
Gr	Grossissement.
>	Supérieur à
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
B	Babesia.
AMM	Autorisation de mise sur le marché

Introduction

Les babesioses (ou piroplasmoses) sont des maladies infectieuses, inoculables mais non contagieuses, touchant de nombreuses espèces de mammifères domestiques et sauvages.

Elles sont toutes transmises par la pique de différentes espèces de tiques dures (Ixodidae). (**Dorchies et al., 2012**).

Parmi les espèces qui infectent les caprins, *B. bovis* et *B. bigemina* sont réparties dans le monde entier avec une importance majeure en Afrique, Asie, Australie et Amérique centrale et du sud. *B. divergens* est économiquement importante dans certaines parties d'Europe (**OIE, 2005**).

Les babesioses se multiplient chez leur hôte vertébré dans les hématies, ce qui peut entraîner un syndrome hémolytique de gravité variable (**Dorchies et al., 2012**).

Chez les animaux malades, les babesioses sont caractérisées par une forte morbidité, une agalaxie, des avortements, des létalités et surtout une baisse d'appétit à l'engraissement (**Georges et al., 2001**). Elles engendrent des pertes économiques considérables dans diverses régions du monde.

En Algérie, très peu d'études ont été réalisées sur ce sujet ; les premières investigations concernant les tiques des caprins et leur distribution géographiques en Algérie ont été menées par une équipe de chercheurs de l'institut de Pasteur d'Alger au cours de la période allant de 1900 à 1945. Selon les mêmes sources de l'IPA (archive IPA), 3875 cas de piroplasmosose caprine ont été recensés en Algérie de 1924 à 1945.

Le vecteur de la babesiose est la tique *Boophilus microplus* ; cette dernière est le vecteur principal de *B. bigemina* et *B. bovis*. Le vecteur de *B. divergens* est *Ixodes ricinus*. Les autres vecteurs importants sont *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus* et d'autres *Boophilus spp* (**Friedhoff, 1989**).

les tiques sont des arthropodes strictement hématophages qui entretiennent des liens trophiques étroits avec leurs hôtes. Leur distribution dans le monde est très vaste, elle s'étend des zones glacées aux zones désertiques les plus inhospitalières, et des régions basses de plaines à celles situées en altitude (**Perez-Eid et Gilot, 1998**) .

La répartition des tiques dans le milieu extérieur est fortement conditionnée par les facteurs environnementaux; d'après Morel (1982a), la présence d'une espèce de tique dans une région donnée n'est pas assurée, car chacune, en fonction des exigences microclimatiques mises en jeu au cours des stades successifs, est dépendante des phénomènes du méso climat, de l'altitude du sol et de la végétation qui constitue elle même une multiplicité de microclimats et de niches écologiques.

De par leur répartition géographique mondiale, la diversité des espèces, la variabilité de leur Comportement, la spécificité de leurs relations avec leur hôtes, leur hématophagie, les tiques sont à l'origine de la transmission de nombreux germes pathogènes (parasites, bactéries, virus...), elles sont vecteurs de nombreuses infections bactériennes, virales, ou parasitaires, voire plusieurs pathogènes en même temps à l'homme et à l'animal (**Rolain et al, 2005 ; Krause et al , 2002**).

A l'échelle mondiale, les tiques sont actuellement considérées comme le deuxième groupe de vecteurs de maladies infectieuses après les moustiques (**Doudier et Parola, 2006**). L'épidémiologie des maladies transmises par les tiques est intimement liée à la bio écologie de ces arthropodes vecteurs ; le climat, l'ensoleillement, la température et l'humidité conditionnent la répartition géographique des tiques, leur cycle biologique et leur activité (**Parola et al , 2001**).

L'émergence ou la réémergence récente de maladies, témoignent du fait que le monde actuel peut subir des crises sanitaires majeures ayant des répercussions économiques, sociales et écologiques importantes. S'il est illusoire de vouloir créer un monde aseptique, il est nécessaire d'étudier les conditions d'émergence des maladies pour détecter précocement leur apparition, et comprendre les mécanismes en jeu et leurs conséquences, afin de pouvoir envisager des méthodes adaptées de prévention et de lutte.

Généralement, l'existence et l'importance des maladies transmises par les tiques sont régies par les interactions complexes impliquant les vecteurs, l'hôte et l'environnement ainsi La connaissance de la bio écologie des tiques, leur abondance saisonnière, et leur rôle vecteur est une étape très importante pour comprendre et maîtriser l'épidémiologie des maladies transmises par les tiques aux animaux.

Notre travail qui consiste à faire une étude de la babésiose caprine dans la région d'EL TARF s'articule sur 2 parties :

Une partie qui s'intitule « synthèse bibliographique » qui comprend 02 chapitres : le premier, porte informations relatives aux tiques : leur historique ; leur morpho anatomie et le second sur la babésiose caprine

Une partie expérimentale qui comprend 02 enquêtes : Une enquête sur les données relatives a l'élevage caprin et ses caractéristiques dans notre wilaya qui a été effectué au niveau des services agricoles de la wilaya.

Une enquête épidémiologique descriptive après visites des fermes d'étude. Des informations relatives notamment sur: la date de prélèvement, âge, sexe, race, origine, le mode d'élevage, état d'hygiène de la ferme, la présence des ectoparasites sur les caprins prélevés et utilisation d'un traitement acaricide ont été recueillies.

Les informations sont collectées auprès de l'exploitation à l'occasion de plusieurs visites allant de septembre 2016 jusqu'a octobre 2017.

Partie bibliographique

I. Généralité sur les tiques.

I.1 Taxonomie

Les tiques sont des arthropodes chélicérates, ectoparasites hématophages obligatoires des vertébrés.

Il est actuellement rapporté l'existence de plus de 800 espèces dont 10% sont impliquées dans la transmission de différents agents pathogènes à leurs hôtes (Kettle, 1995 ; Tissot Dupont, 1998).

La position systématique des tiques proposée par (Camicas et Morel,1977) est :

Embranchement : **Arthropoda**

Sous embranchement : **Chelicerata**

Classe : **Arachnida**

Sous-classe : **Acarida**

Super-ordre : **Anactinotrichoida**

Ordre : **ixodida**

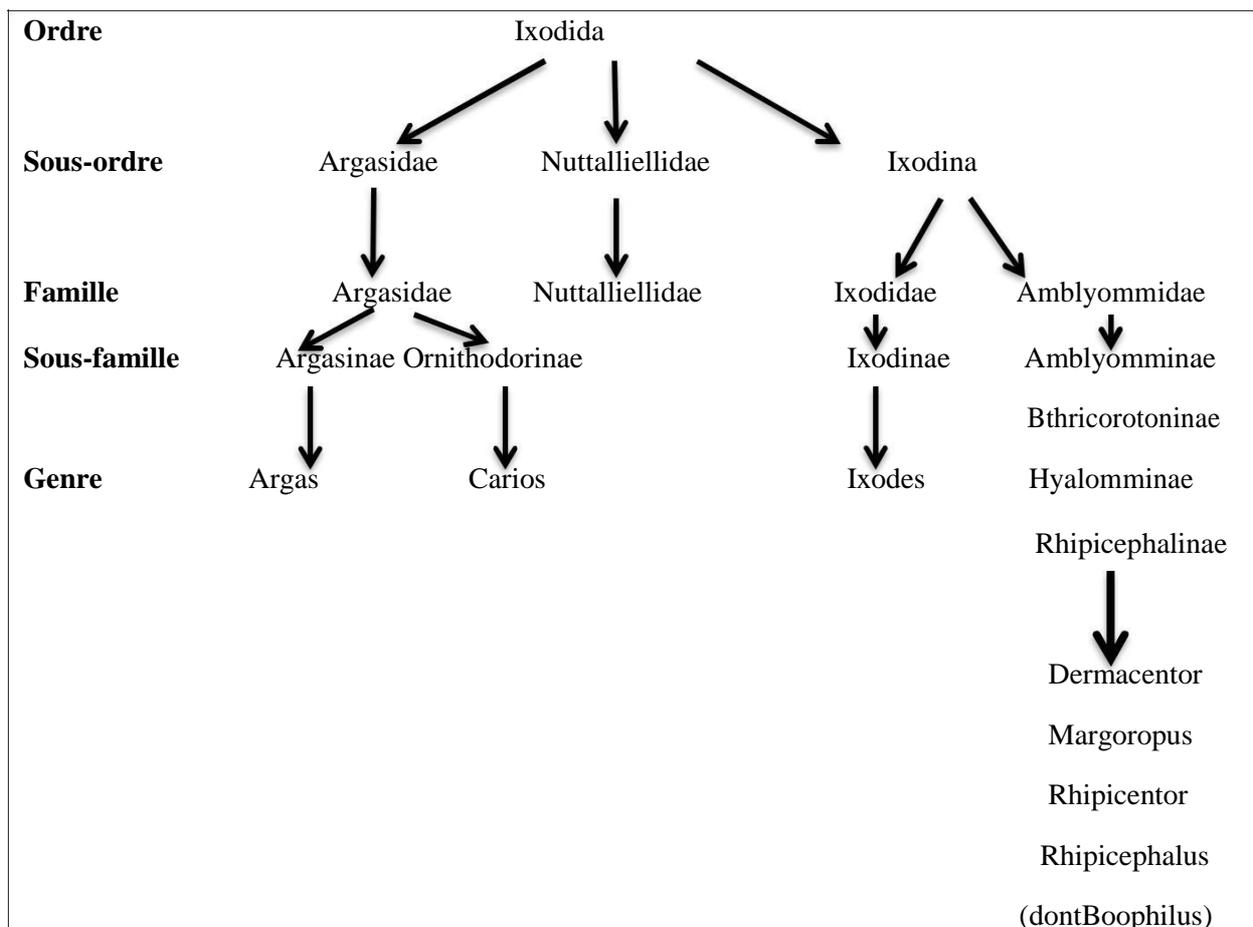


Figure 1: classification des tiques selon (Horak et al., 2003).

I.2. Morphologie

I.2.3. Morphologie générale

Selon (Camicas et al., 1998) les Acariens, par rapport aux autres représentants de la classe des Arachnides, présentent les caractéristiques suivantes :

- Corps globuleux, sans distinction nette entre partie antérieure et postérieure, mais, différenciation d'un capitulum (gnathosoma) avec le reste du corps (idiosoma).
- Poumons absents.
- Six paires d'appendices dont chélicères et pédipalpes et 4 paires de pattes.

I.2.4. Morphologie des Ixodina

Les tiques sont de véritables « géants » parmi les acariens, pouvant mesurer de 1.5 à 15 mm dans le cas des adultes femelles gorgées. Les tiques dures passent par quatre stades évolutifs : l'œuf, la larve, la nymphe, puis l'adulte qui sont représentés sur les photographies ci-après. Les trois derniers sont qualifiés de stases et vont donc présenter des morphologies différentes (Braly, 2004).



Figure 2: Différentes stases d'une tique (Fang, 2012)

I.2.4.1. Les adultes

Les stades adultes mâle et femelle se caractérisent par la présence de 4 paires de pattes, d'un pore génital, d'un écusson dorsal couvrant la totalité de la face dorsale de l'idiosome chez les mâles et d'un écusson dorsal ne couvrant pas totalement la face dorsale de l'idiosome

chez les femelles. Le dernier article (ou « tarse ») de la première paire de pattes porte de chaque côté un petit organe appelé « organe de Haller » dont le rôle sensoriel olfactif est très important dans la quête de l'hôte ou du partenaire au cours des phases de reproduction. Chez les femelles, l'alloscutum est extensible. Elles peuvent ainsi, au cours d'un repas de sang, augmenter jusqu'à environ 100 fois leur poids (Reuben Kaufman, 2010).

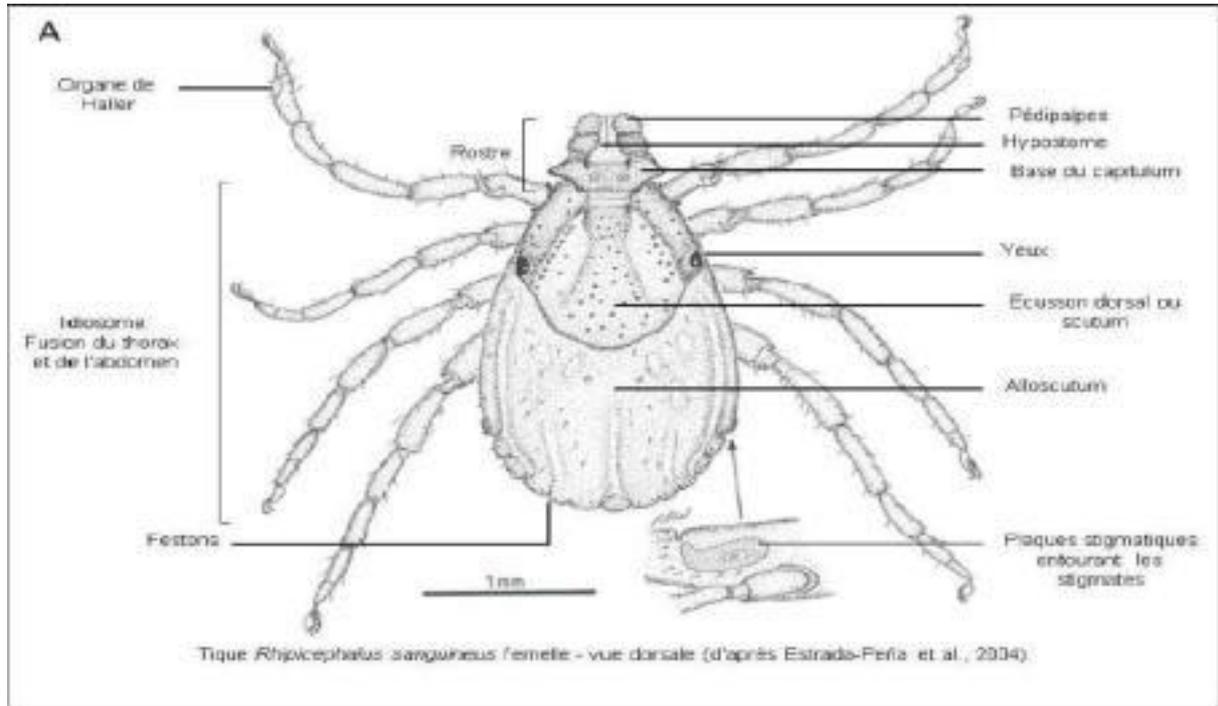


Figure 3: tique femelle vue dorsale (Estrada-peria et al., 2004)

I.2.4.2. Les nymphes et les larves

Le stade larvaire se caractérise par l'existence de trois paires de pattes (contre quatre aux stades nymphal et adultes). Le stade nymphal est morphologiquement assez proche du stade adulte femelle mais sa taille est plus petite et l'immatunité sexuelle fait qu'aucun pore génital ne peut être observé. (Reuben Kaufman, 2010).

Les stigmates correspondent aux orifices respiratoires des nymphes et des adultes. Ils sont absents chez les larves qui ont une respiration transcutanée. Chez les tiques dures, les stigmates sont entourés de plaques stigmatiques de formes variables qui sont utilisées dans certains cas pour la caractérisation morphologique des espèces.

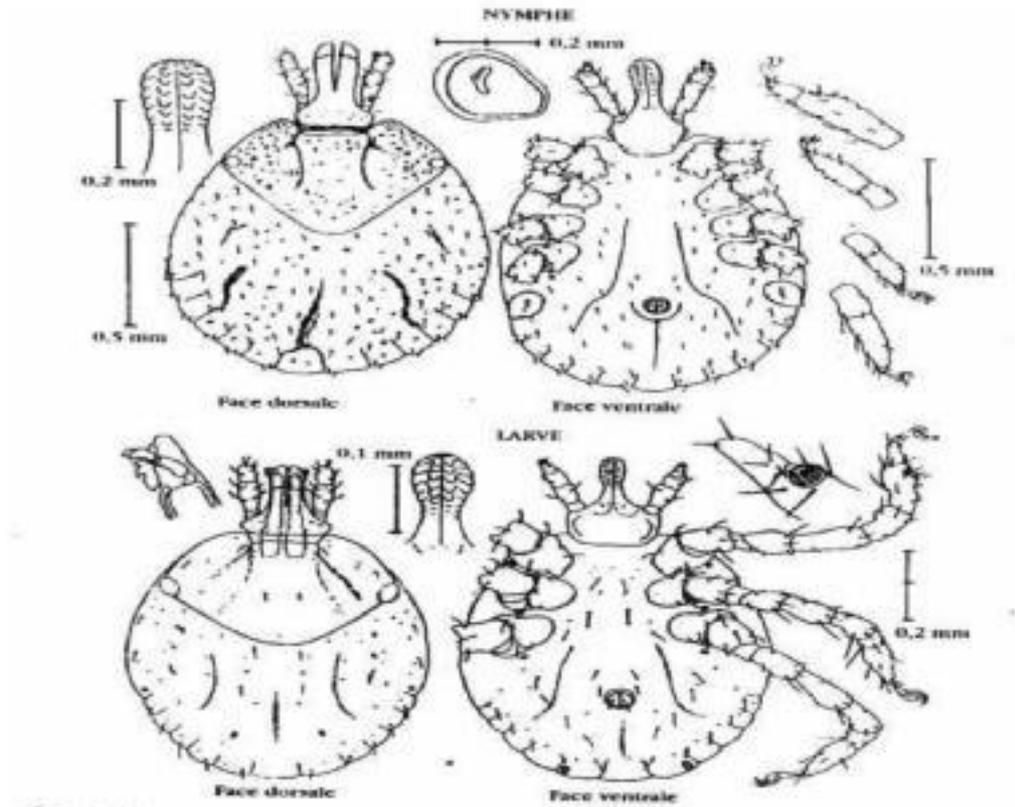


Figure 4: Amblyomma variegatum (larve et nymphe) (Morel, 2000).

I.3. Nutrition

Les tiques ne prennent que trois repas dans toute leur vie, chacun sur un animal différent, et les aliments absorbés lors de chacun de ses repas aident à la mue subséquente ou à la ponte. Le repas s'étend sur 3 à 14 jours et les tiques ne se détachent qu'à la toute fin du repas pour se laisser choir sur le sol. Les femelles adultes ainsi que les stades larve et nymphe ingèrent une grande quantité de sang, de 10 à 100 fois leur poids initial (Kidd et Breitschwerdt, 2003), ce qui distend grandement leur abdomen. Chez la femelle repue, la nourriture servira à préparer la ponte de centaines d'œufs, laquelle survient quelques jours plus tard. Au moment du repas la tique injecte une abondante salive pour se débarrasser des liquides absorbés.

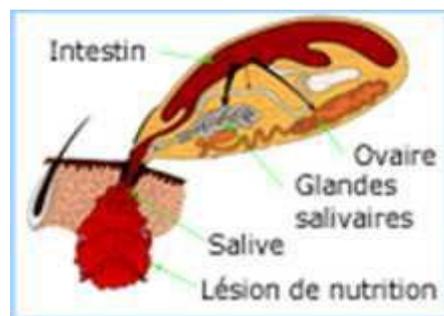


Figure 5: Schéma d'une tique fixée sur l'hôte (www.vet-lyon.fr).

I.4. Cycle

Après fécondation les œufs pondus par les femelles, éclosent des larves qui, après engorgement, se métamorphosent pour donner des nymphes, lesquelles se métamorphosent également, après engorgement, pour donner des adultes, mâles ou femelles. Les tiques ont donc trois stades de développement. (Pérez-Eid, 2007)

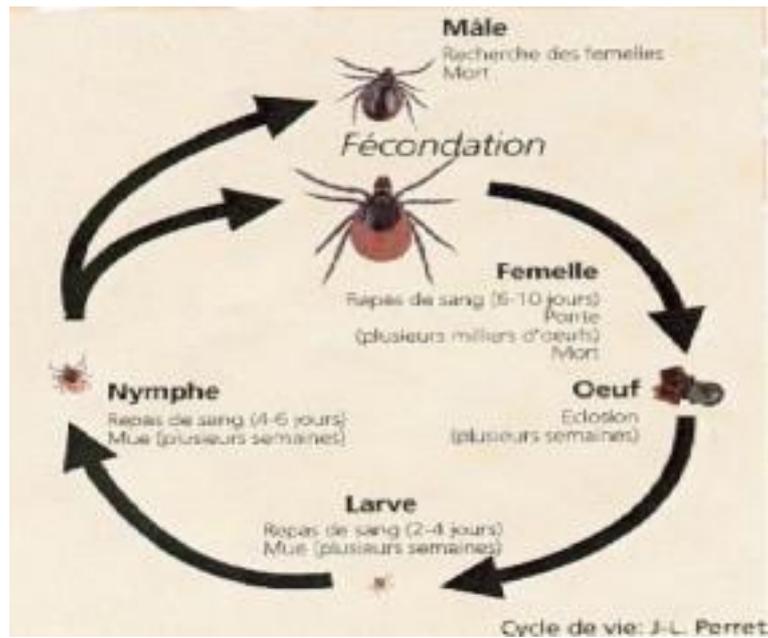


Figure 6: Cycle de vie d'Ixodes ricinus. Source J.-L. Perret.

II. Facteurs influençant le développement des tiques.

Dans le milieu extérieur, les conditions de vie dépendent étroitement des facteurs climatiques (température et humidité) et d'activité saisonnière :

II.1. Température

C'est un facteur dynamique (organogénèse, activité). Pour chaque espèce, il existe un seuil de température au-dessous duquel s'installe une pause hivernale à toutes les stases : il s'agit d'un arrêt de développement pour les œufs, les pupes ou la production des œufs chez les femelles gorgées, d'un repos d'hibernation pour les stases pré imaginaires ou les adultes à jeun. (Gilot et Pautou, 1983)

II.2. Humidité

Selon (Das et Subramanian, 1972), l'augmentation de l'humidité relative améliore le taux d'éclosion des œufs. L'humidité est un important facteur de survie, une humidité supérieure à 70% est nécessaire au bon développement des œufs et à la survie des stases à jeun.

II.3. Activité saisonnière

Les tiques sont connues pour avoir une activité calquée sur les changements climatiques saisonniers (Belozerov, 1982). Dans les zones à saisons contrastées, elles alternent en effet des périodes d'activité et de dormance (quiescence, diapause), synchronisées avec les saisons favorables et difficiles.

La diapause saisonnière est un comportement préétabli : elle précède l'apparition des conditions défavorables ; elle évite donc que les tiques ne soient confrontées à ces conditions et contribue à assurer leur survie jusqu'au retour d'une situation meilleure. La diapause saisonnière est régulée par des mécanismes internes et n'est pas une réponse directe à un environnement défavorable. Elle est exprimée par un arrêt d'activité et peut être de type comportemental ou morphogénétique. Dans le premier type, les tiques à jeun cessent toute l'activité de recherche. Dans le second, il y a arrêt du développement biologique (mue, ponte et embryogenèse) (Belozerov, 1982).

III. Répartition géographique des tiques en Algérie

De nombreuses espèces existent dans notre pays, comme *Ixodes ricinus*, *Boophilus annulatus*, *Rhipicephalus sanguineus*.

Tableau 1: les tiques en Algérie et leurs dynamiques (Boutaleb, 1982)

Espèces	Dynamiques de l'espèce	Lieux de récoltes (wilaya)
<i>Ixodides ricinus</i>	Adultes : d'Octobre à Avril avec maximum d'activité en février	Alger; Bouira; Tizi ousou; Blida
<i>Haemaphysalis salis</i> <i>Punctata</i>	Adultes: de la fin Août à la fin Avril Larves et nymphes: de Mai à Octobre surtout en Juillet	Médéa; Blida; Alger; Bouira; Sétif; Oran

<i>Haemaphys salis Sulcata</i>	Pas de donnés en Algérie	Oran;; Alger; Saïda; Tlemcen
<i>Boophilus annulatus</i>	De Fevrier à Mars et de Septembre à Octobre	Alger; Ain temouchent; Tiziouzhou; Constantine; Guelma; Batna; Tebessa; Bouira;Oran ; Sétif; Blida;Djijel.
<i>Dermacentor Marginatus</i>	Pas de donnés en Algérie	Alger
<i>Hyalomma Dromadari</i>	Adultes: toute l'année	Tebessa; Laghouat;
<i>Hyalommam. Marginatum</i>	Adultes: de Mars à October avec maximum d'activité en Avril –Juin	Ain temouchent; Relizane; Médéa; Blida; Boumerdes; Bouira; Chlef; Tiziouzhou; Sétif; Alger;Constantine; Mila; Batna; Djelfa;M'sila; Biskra; Oran;Tebessa; Lagouat;Djijel
<i>Hyalomma anatolicum axcavatum</i>	De Mars à Septembre. Dans les steppes présahariennes et saharienne, l'espèce est présent toute l'année avec un maximum en hiver	Relizane; Sétif; Tiziouzhou; Batna ; Tebessa; Djelfa;M'sila; Biskra; Oran; Blida; Naâma.
<i>Hyalomma d.détritum</i>	Adultes : de mi –Juin à Septembre avec maximum en Juillet –Août	Boumerdes; Djelfa;Blida; Médéa; Bouira; Chelef; Tizi-ouzhou; Sétif; Alger; Djijel;Constantine.
<i>Hyalomma Lusitanicum</i>	Pas de donnés en Algérie	Médéa; Bouira;Oran; Mostaganem; constantine;M'sila
<i>Rhipicephalus Bursa</i>	Adultes: de Mars à Novembre. Larves et nymphes: toute l'année	Médéa; Oran; Blida; Tebessa; Aintemouchent;Relizane;Boumerdes; Alger;Tizi- ouzhou; Sétif;Djijel; Constantine; Mila; Batna; Djelfa; Saida; Biskra

<i>Rhipicephalus Turanicus</i>	Adultes: de finAvril à Août.	Ain témouchent;Blida; Sétif; Djijel; Batna; Bouira;Saïda; Mascara; Mostaganem;Guelma
------------------------------------	-------------------------------------	--

IV. Tiques vectrices de piroplasmose caprine .

La babésiose caprine est une infection saisonnière dont l'apparition correspond à la période d'activité des tiques, les espèces incriminées sont décrites comme suit :

IV.1. Boophilus spp

Toutes les espèces de *Boophilus* sont des vecteurs confirmées ou potentielles des espèces de *Babesiabigemina*, *Babesiabovis*. En revanche, les deux espèces *Boophilusannulatus* et *Boophilusmicroplus*, semblent les meilleurs vecteurs de ces agents de *Babesiacités* (Morel, 2000).

IV.2. Ixodes ricinus

Ixodesricinusest le vecteur principal de la babésiose à *Babésiadivergens*. Il est présent dans une grande partie de l'Europe occidentale ainsi qu'en Afrique du nord. (Morel, 2000).

IV.3. Heamaphysalis punctata

Vecteur principal de *Babesia major*, c'est une tique trixène, télétrope, qui présente de grandes analogies avec *Ixodes ricinus*. (Chauvet, 2005)

Il s'adapte au climat humide et doux, dont la température annuelle nécessaire a sa survie est de 8 à 9 c, avec des températures hivernales de -4 c et estivale de 18 à 20 c (Bourdeau, 1993 ; Chauvin et al., 2007)

IV.4. Rhipicephalus bursa

Rhipicephalus bursa est le vecteur de *B. bovis*, *B. bigemina* et *A. marginale* chez les caprins. C'est une espèce commune chez le bétail dans la région méditerranéenne. (Sahibi, 2007)

V. Lutte contre les tiques

Le besoin de lutter contre les tiques s'est d'abord imposé pour le bétail, ces acariens étant fondamentalement des parasites d'animaux, et seulement occasionnellement de l'homme. (Pérez-Eid, 2007).

V.1. Lutte chimique

Les acaricides sont administrés soit en prophylaxie, à l'aide de colliers et par application topique de formulations concentrées, pour les animaux de compagnie (Beugnet, 2004), comme pour les animaux de rente (*pour-on* et *spot-on*), soit en traitement de déparasitage, sous forme de bains, douches, aspersion diverses, poudrage... l'apparition de phénomènes de résistance chez un nombre croissant de tiques et vis-à-vis d'un nombre croissant de molécules chimiques (George et al., 2004 ; FAO, 2004) a entraîné beaucoup d'évolutions dans les approches pour identifier les possibilités et les obstacles de l'utilisation de nouvelles méthodes et de nouveaux modes d'application.

Parmi les acaricides on a :

Deltaméthrines (Butox ®)

Fluméthrine (Bayticol®) Phoxim

(Sebaccil®)

Amitraz (Tactic®)

V.2. Lutte biologique

La lutte biologique peut s'envisager avec une approche diversifiée (Samish et al., 2004) comme l'utilisation des parasitoïdes, celle des prédateurs et enfin le recours aux biopesticides.

V.2.1. Les parasitoïdes

Plus des deux tiers des parasitoïdes qui donnent des résultats en lutte biologique sont des hyménoptères. Malheureusement, les expériences faites sur le terrain ne montrent pas de persistance du parasitoïdes, même après des lâchers massifs de 150 000 spécimens sur une année (Mwangi et al., 1997)

V.2.2. Les prédateurs

Bien que les tiques aient de très nombreux prédateurs (insectes et acariens prédateurs, fourmis, oiseaux...), il s'avère difficile, d'une part, de bien les utiliser dans l'environnement, d'autre part, de forcer l'équilibre naturel habituel proie/prédateurs pour obtenir un abaissement des populations de tiques, ces prédateurs n'étant pas suffisamment spécifiques dans le choix de leurs proies (Pérez-Eid, 2007).

V.2.3. Les biopesticides

Le *Manuel des biopesticides* répertorie près d'une centaine de produits commerciaux actifs à base de micro-organismes, surtout bactéries et champignon, et de rares nématodes (Copping, 2001).

V.2.4. Les phéromones

La connaissance des phéromones de tiques a été utilisée pour développer de nouvelles technologies applicables au contrôle des tiques (Sonenshine, 2004; 2006). C'est sous forme combinée phéromones/pesticides qu'elles sont utilisées afin d'attirer puis tuer les tiques.

V.2.5. Les vaccins anti-tiques

Cette méthode consiste à induire chez les animaux une immunité contre les antigènes du tube digestif des tiques. Lors des repas sanguin, la tique va également ingérer des anticorps dirigés contre son tube digestif, ce qui va être à l'origine de lésions digestives induisant à terme la mort ou l'inhibition d'éclosion des œufs. Cette méthode est basée donc sur le principe des «antigènes cachés». Actuellement, deux vaccins sont disponibles commercialement et mis au point à Cuba et en Australie. L'immunité induite est dirigée à l'encontre de certaines espèces de *Boophilus* et *Hyalomma*. Cependant, aucun vaccin efficace n'a pour le moment été mis au point contre certaines espèces comme *Ixodes ricinus* (Bourdeau, 1997; Lefevre et al., 2010).

VI. Babésiose caprine

VI.1. Définition

Babesia est un parasite très répandu dans le monde avec à ce jour plus d'une centaine d'espèces décrites et encore beaucoup d'autres à découvrir (Hunfeld et al., 2008). Ses caractéristiques sont d'infecter les hématies d'une très vaste gamme d'hôtes vertébrés et d'être transmis de façon vectorielle par des tiques dures de la famille des *Ixodidae*. Son cycle de vie comporte donc deux hôtes, bien différents puisque l'un est vertébré et l'autre invertébré, mais chez ces 2 hôtes, *Babesia* est capable de persister à long terme (Chauvin et al., 2009). Même si la présence des *Babesia* chez leur hôte vertébré est le plus souvent asymptomatique, le développement de ces parasites dans les hématies « s'emballe » parfois provoquant alors une maladie appelée babésiose ou piroplasmose. Cette maladie se caractérise par de la fièvre, une anémie hémolytique et une hémoglobinurie et son issue peut être fatale. Elle provoque de ce fait des pertes économiques importantes en élevage, particulièrement en zone tropicale et subtropicale. (Herwaldt et al., 1996; Gorenflot et al., 1998; Herwaldt et al., 2003).

VI.2. Classification de Babesia spp

La babésiose, appelée aussi piroplasmose en raison de l'aspect piriforme que prennent les parasites intra érythrocytaires, est une maladie provoquée par un sporozoaire appartenant au genre *Babesia*. La taxonomie place ce sporozoaire dans le phylum Apicomplexa (Sporozoa), dans l'ordre Piroplasmida et dans la famille Babesiidae (tableau 3) (Homer et al., 2000).

Phylum Apicomplexa

Classe Aconoidasida

Ordre Piroplasmida

Famille Babesiidae

Genre *Babesia*

Theileridae

Genre *Theileria*

VI.2.1. Les principales espèces de *Babesia* chez les caprins

Deux groupes sont ainsi distingués : les grandes formes de *Babesia* (longueur du parasite supérieure au rayon de l'hématie) incluant : *B. bovis*, *B. bigemina*, *B. caballi*, *B. canis* et les petites formes de *Babesia* : *B. divergens*, *B. gibsoni*, *B. microti*, *B. rodhaini*. (Homeral.,2000).

Tableau (2) : Espèces de *Babesia* pouvant parasiter les caprins. (Rebaud, 2006)

Espèce de <i>Babesia</i>	Tique vectrice	Hôtes de la tique	Pathogénicité
<i>Babesia bovis</i>	<i>Boophilu smicroplus</i> <i>Boophilu sannulatus</i>	Bovidés, équidés, ovins, caprins, cervidés	Forte
<i>Babesia bigemina</i>	Boophilus	Bovidés, équidés, ovins, caprins, cervidés	Moyenne à forte
<i>Babesia major</i>	<i>Haemaphysalis</i> <i>punctata</i>	Ongulés, chien, oiseaux, mouton, caprins	Faible
<i>Babesia divergens</i>	<i>Ixodes ricinus</i> <i>Ixodes persulcatus</i>	Vertébrés	Moyenne à forte

VI.3. Cycle du parasite

Le cycle biologique des babésies est composé d'une phase de reproduction sexuée chez la tique vectrice et d'une phase de multiplication asexuée dans les érythrocytes du vertébré. Ce cycle a été décrit par (Mehlhorn et Schein, 1984), (Young et Morzaria, 1986), (Friedhoff, 1988), et (Bock et al., 2004) pour les principales espèces d'importance économique telles que *B. bovis*, *B. bigemina*, *B. divergens* et *B. ovis*, mais la compréhension du cycle biologique des différentes espèces de *Babesia* reste très partielle malgré les études réalisées, notamment en raison de nombreuses inconnues sur le cycle sexué. Les babésies ne parasitent que les érythrocytes de leur hôte vertébré (Friedhoff, 1988). Les sporozoïtes infectants sont inoculés dans le vertébré lors du repas sanguin de la tique ; ils pénètrent directement dans les érythrocytes grâce à leur complexe apical et commencent une phase de multiplication asexuée

appelée mérogonie. Après une phase de croissance, le trophozoïte ou forme ronde se divise en deux mérozoïtes piriformes (cet aspect piriforme étant à l'origine de l'appellation « piroplasme ») par un processus de division binaire ; cette forme transitoire constituée par l'association des deux mérozoïtes en fin de division est communément appelée forme, géminée. Plusieurs cycles de multiplication asexuée se succèdent dans les érythrocytes de l'hôte vertébré. La tique vectrice peut absorber des hématies parasitées lors de son repas de sang sur un hôte infecté. Une partie des parasites se développe alors dans le tube digestif de la tique en formes sexuées appelées corps rayonnants (« Strahlenkörper » ou « ray-bodies »). Après une phase multinuclée, les corps rayonnants uninuclés formés sont considérés comme les gamètes. Après fusion de deux gamètes (syngamie) se forme un zygote. Le zygote infecte les cellules épithéliales du tube digestif de la tique puis se divise en kinètes. Ceux-ci se disséminent par l'hémolymphe de la tique et infectent une grande variété de cellules et de tissus, y compris les oocytes de la tique où des cycles successifs de schizogonie se déroulent.

Ainsi, une transmission transovarienne permet l'infection des œufs de la tique et le passage du parasite à la génération suivante de tiques. Les cycles de schizogonie peuvent aussi avoir lieu dans divers autres tissus, tels que les glandes salivaires, les corps gras ou les néphrocytes, assurant une transmission transstadiale du parasite de la larve à la nymphe et de la nymphe à l'adulte. Les kinètes pénétrant les glandes salivaires se transforment en stades multinuclés puis se différencient en nombreux sporozoïtes uninuclés haploïdes achevant la phase de sporogonie. Le développement des sporozoïtes ne débute que lorsque la tique infectée commence son repas sanguin, le complet développement en sporozoïtes infectants nécessitant quelques jours (dépendant des espèces de *Babesia*).

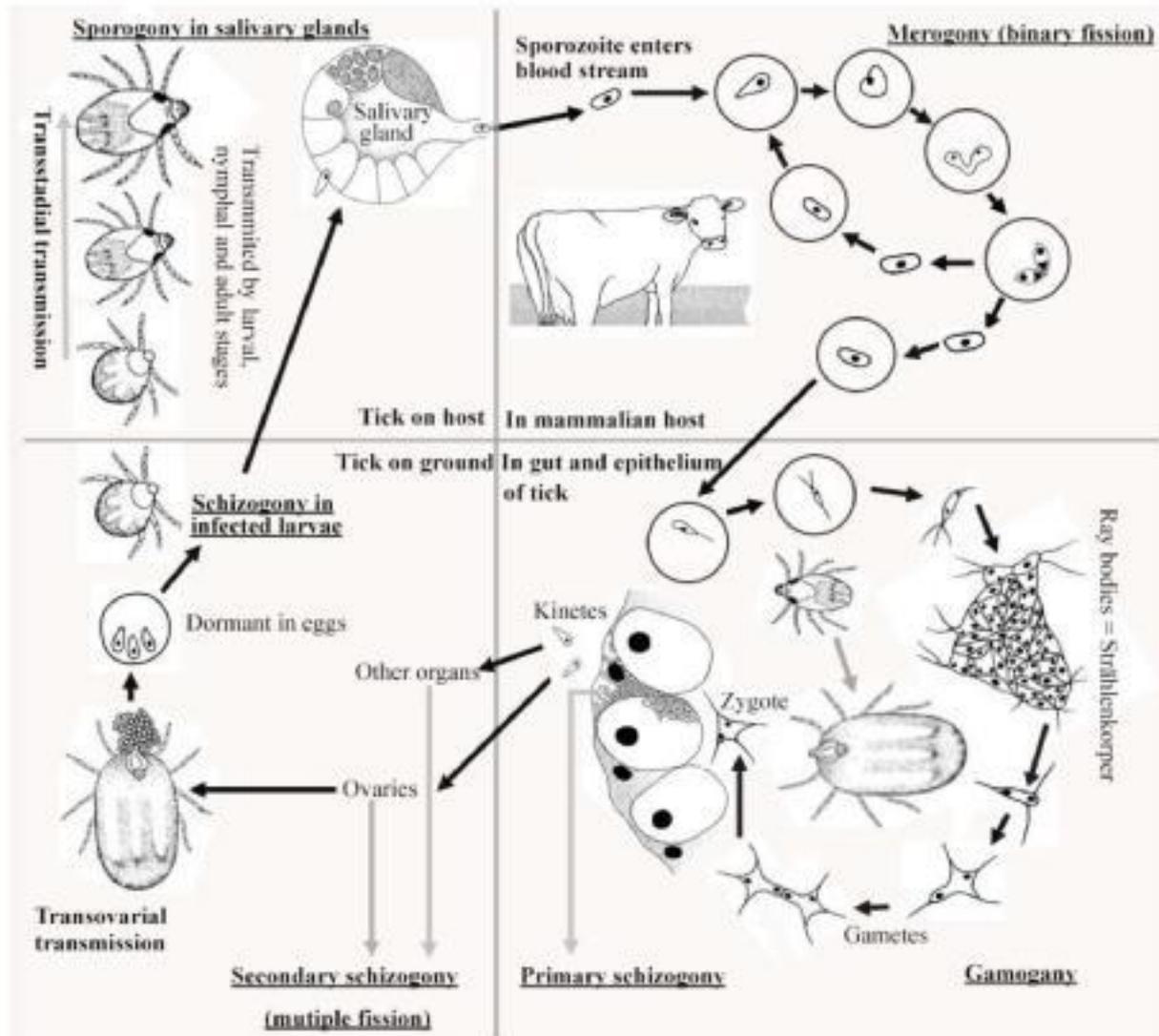


Figure 7: Cycle biologique de Babesia spp. infectant les ruminants (modifié d'après les descriptions de Young et Morzaria (1986) et de Bock et al. (2004).

VII. Epidémiologie.

Selon (Dorchies et al., 2012) l'épidémiologie générale des babesioses repose sur l'interaction d'un certain nombre de facteurs.

L'espèce impliquée représente le premier facteur : *B. divergens* est nettement pathogène alors que *B. major* est peu ou pas pathogène.

L'âge de l'animal lors d'une primo-infection est le second facteur essentiel ; les jeunes animaux sont nettement moins sensibles que les adultes. Les cas les plus sévères et les mortalités éventuelles sont généralement observés chez les vaches ou allaitantes.

VII.1. Répartition géographique

Les babésioses caprine sont présentes dans les régions tropicales et sub-tropicales situées entre le 40e parallèle Nord et le 32e parallèle Sud.

B. bovis a été signalé en Amérique du nord, en Amérique centrale et du sud, en Afrique, en Asie, en Europe et en Australie, ou elle est considérée comme particulièrement pathogène ;

B. bigemina a également été signalée dans les régions méridionales d'Asie centrale et d'Europe méridionale (Espagne et Grèce) (OIE, 2005).

B. divergens est présente en Europe tempérée, au sein de l'aire de répartition du vecteur *Ixodes ricinus*.

VII.2. Mode de transmission

Avec leur rostre puissant, les tiques se fixent solidement dans la peau de leur hôte. Une inflammation locale et une réponse immunitaire se développent. Ce mode de nutrition est important car il permet la transmission d'agents pathogènes, par l'échange de salive et de sang entre la tique et l'animal parasité (L'Hostis, 1995). La phase larvaire est la seule étape impliquée dans la transmission de *B. bovis*, alors que *B. bigemina* est transmise par les nymphes, les femelles et les mâles (Morel., 2000).

VII.3. Variation saisonnière

La distribution de la babésiose chez les caprins est très large : elle coïncide avec la distribution de la tique vectrice. L'apparition de la maladie est directement dépendante de l'activité des tiques. Deux pics de babésiose sont ainsi observés dans l'année : un au printemps et un à l'automne, correspondant aux deux pics d'activité des nymphes et des adultes (L'Hostis et Chauvin, 1999). L'incidence maximale des cas de babésiose a lieu en général deux semaines après le pic d'activité des tiques. Ce délai correspond au temps requis pour l'attachement des tiques, leur engorgement et l'incubation de la maladie (Gray, 1980).

VIII. Clinique

VIII.1. Symptômes

Selon (Mahoney., 1979), les babésioses caprines se présentent sous différentes formes, et d'une forme subaiguë à des infections bénignes. Les symptômes de la maladie sont fonction de la pathogénicité et de la virulence des espèces de *Babesia*.

VIII.1.1. Forme aigue

Les symptômes apparaissent 2 à 3 semaines après l'infestation par les tiques. Dans la forme aigue, une forte fièvre (jusqu'à 42 °C) est notée. L'animal est abattu, ne se nourrit plus. L'auscultation révèle une tachycardie et une tachypnée. Les femelles gravides avortent. Les muqueuses sont pales (anémie), les urines sont mousseuses et foncées (de rouge à couleur « marc de café » lors d'hémoglobinurie). L'animal est constipé (expulsion des matières fécales par un anus serré en « trou de serrure »). Des efforts et des contractures du sphincter anal accompagnent de la diarrhée. La mort peut survenir (par choc toxique), précédée d'une phase de coma. Certains carins peuvent devenir porteurs chroniques de parasites. Les formes chroniques sont moins caractéristiques ou inapparentes.

Un ictère peut être noté du vivant de l'animal ou à l'autopsie. A ce stade, la chute de la production laitière est importante. La maladie est rapidement mortelle si le traitement n'intervient pas rapidement



Figure 08: forme ictérique au vivant de l'animal (personelle 2017)

VIII.1.2. Babésiose a syndrome du choc

On observe fréquemment des signes d'atteinte cérébrale tels que du pédalage, de l'ataxie, de l'agressivité et un coma, chez les caprins infectés par *B. bovis*. La température chute en dessous de la normale quelques heures avant la mort. (Mahoney.,1979)

VIII.2. Lésions

VIII.2.1. Lésions macroscopiques

Elles ne sont pas caractéristiques et sont liées à l'anémie et à l'hémolyse (Chermette., 1979):

- carcasse et muqueuses décolorées et parfois jaunes (ictère)
- sang poisseux, pâle, qui coagule mal
- hépatomégalie et splénomégalie avec congestion et diminution de consistance ; bile épaisse et foncée de consistance hétérogène.
- hypertrophie des reins, coloration foncée (mélanose), distinction difficile entre la corticale et la médullaire. congestion de la vessie, hémoglobinurie
- dans les formes aiguës on observe des lésions septicémiques : piqueté hémorragique sur le myocarde, les reins, le tube digestif et parfois l'encéphale.

VIII.2.2. Lésions microscopiques

On observe à l'histologie du foie une dégénérescence des hépatocytes et un dépôt d'hémosidérine dans les cellules de Küpffer. L'histologie du rein montre une nécrose et une tubulonéphrite (Chermette., 1979).

Les lésions microscopique principales de la babésiose tropicale constient dans les du micro thrombus qui distendent les capillaires cortex cérébral, constitué d'amas d'érythrocytes parasités, avec œdème interstitiel périphérique (Bourdoiseau et L'Hostis,1995)

VIII.3. Pathogénie

La mérogonie dans les hématies provoque une hémolyse intravasculaire et extravasculaire par l'action mécanique des mérozoïtes sortant de l'hématie et par l'action d'antigènes parasitaires libérés puis déposés à la surface d'hématies parasitées ou non (Chermette., 1979) Cette hémolyse qui peut être intense dans la forme aiguë entraîne une partie des troubles :

Anémie, hémoglobinémie et bilirubinémie provoquant une atteinte rénale (glomérulonéphrite), ictère pré-hépatique.

L'autre partie des atteintes organiques (atteinte vasculaire et digestive) est provoquée par la formation de complexes immuns. Ces complexes immuns se forment entre des antigènes plasmatiques modifiés par des estérases sécrétées par la babésie et des auto-anticorps dirigés contre ces antigènes qu'ils reconnaissent comme étrangers.

VIII.4. Traitement

Le pronostic médical est bon si le diagnostic est précoce.

Dans les formes aiguës, il demeure réservé :

Si l'hématocrite est inférieur à 15%

Si la numération des hématies est inférieure à 2×10^6 /ml

Si l'ictère est prononcé.

Le pronostic économique est toujours grave du fait de la chute de la production laitière qui ne revient pratiquement jamais à son niveau initial.

Le traitement repose sur l'emploi des rares molécules disponibles sur le marché européen. L'imidocarb dipropionate (Imizol®, Carbésia®) est la molécule la plus utilisée. En cas d'administration précoce, l'animal récupère rapidement. En fonction de la posologie, cette molécule pourra aussi être utilisée dans un but prophylactique, par exemple lorsque des caprins potentiellement réceptifs sont amenés à occuper une pâture associée, dans un passé plus ou moins récent, à des cas cliniques de babésiose.

L'utilisation pratique de cette molécule est abordée dans la section traitant des médicaments actifs sur les protozoaires

En cas de diagnostic plus tardif ou lorsque les données cliniques et la biologie clinique indiquent l'existence de lésions hépatiques et rénales, le traitement symptomatique est indispensable, hépatoprotecteurs, diurétiques doux, antipyrétiques, cardiotonique. La transfusion sanguine est souvent l'ultime recours, avec l'apport d'au minimum 5 litres de sang frais (Dorchies et al., 2012).

VIII.5. Prophylaxie

La prévention repose également sur la lutte contre le vecteur par l'utilisation d'acaricides. D'autres mesures visant à modifier le biotope sont envisageables : limiter l'accès des caprins aux zones directement adjacentes aux surfaces boisées par la pose de clôtures, l'arrachage des haies (qui n'a pas toujours été suivi d'effet), l'écobuage des zones à risque. L'impact de cette dernière au niveau de la biodiversité est néanmoins à prendre en considération.

Des vaccins atténués existent contre *Babesia bovis* et *Babesia bigemina* (deux espèces à répartition tropicales et subtropicale). (Dorchies et al., 2012).

Partie expérimentale

I. Matériels et méthode

I.1. Présentation de la région d'étude

I.1.1 Situation géographique :

La wilaya d'EL-Tarf se situe à l'extrême Nord Est de l'Algérie à environ 700 Km d'Alger, elle est frontalière de la Tunisie, elle s'étend sur une superficie de 300.000 Ha, limitée au Nord par la mer méditerranéenne, à l'Est par la Tunisie, à l'ouest par la wilaya d'Annaba et au sud par la wilaya de Souk-Ahras et Guelma, elle comprend 07 daïras et 24 communes (D.S.A 2017).

I.2. Caractéristique géographique de la wilaya d'EL-Tarf :

I.2.1. Relief :

La wilaya est constituée de deux ensembles nettement différenciés du Nord et au sud.

➤ La partie Nord :

Elle se caractérise surtout par des plaines et des piémonts qui représentent 31% de la superficie totale, des dunes littorales et d'entendues lacustres marécageuses soit 12% de la superficie totale, la structure du sol est argilo sableuse celle-ci associée à une topographie très modérée du relief peu lui confère une haute valeur agricole, le climat quant à lui est sub humide chaud (D.S.A 2013).

➤ La partie Sud :

Elle est constituée d'un ensemble colinéaire et montagneux évalué à 57% de la superficie totale, le sol est repose sur l'oligocène marin et argile rouge peu perméable, le relief de cette zone est très accidenté, pentes supérieures à 12% le climat est humide à humide frais.

I.2.2. Ressources hydrique :

➤ Les lacs :

la wilaya d'EL-Tarf possède un complexe humide formé de plusieurs lacs dont :

□ Lac TONGA : 1670 Has. □ Lac OUBBIRA : 2400 Has. □ Lac MELLAH : 860 Has. □
Lac Des OISEAUX : 860 Has.

➤ Les cours d'eau :

La wilaya d'EL-Tarf est drainée par un important réseau hydrique constitué principalement des Oueds suivants :

A l'Ouest : Oued EI-Sybousse. A l'Est : Oued EL-Kebir. Au centre : Oued Bounamoussa.

➤ **Les barrages :**

□ Barrage de MAXENA sur l'Oued EL-Kebir. □ Barrage de CHEFFIA ou de Bounamoussa.

I.2.3. Le climat :

La région d'EL-Tarf reçoit annuellement entre 800 à 900 mm de pluie, le climat est sub humide à humide, avec une humidité relative moyennement élevée et constante durant l'année, les températures annuelles suivent l'influence maritime, l'hiver est doux et l'été est chaud, ce qui permet en générale de développement d'une gamme très variée de culture tout au long de l'année, la présence de gelée sur une période assez longue (de décembre à mars) et la prédominance de sirocco pendant le mois de juillet qui affectent les production agricoles.

I.2.4. Données climatiques

La pluviométrie moyenne enregistrée varie entre 600 et 800 mm/an. La période humide s'étale de septembre à mai ; elle représente 95 % de la pluviométrie annuelle.

La pluviométrie est variable et les précipitations sont irrégulières : le long du littoral une moyenne de 600 mm est enregistrée en basses plaines et 1200 mm dans les montagnes ; dans la partie sud, elle varie entre 900 et 1500 mm.

Les températures journalières moyennes varient de 11°C en hiver à 25°C en été ; les températures les plus basses sont enregistrées au mois de janvier ; le maximum apparaît en juillet et août.

L'humidité relative journalière moyenne varie entre 71 et 79 %, le minimum se situe entre 43 et 53 % et le maximum entre 92 et 96 %.

Les vents ont une vitesse plus ou moins constante et ce depuis le quaternaire ; pendant la saison froide, les vents en direction nord-ouest prédominent alors qu'en saison chaude, ce sont les vents du nord-est qui soufflent, entraînant une brise de mer importante (Seltzer, 1946).

I.3. Données agricoles

C'est une région à vocation agricole (polyculture, élevage) ; elle occupe une superficie de 300 000 hectares dont la surface agricole est de 81 000 hectares. Les principales activités agricoles sont la céréaliculture (blé dur, blé tendre...), l'oléiculture, les cultures industrielles, les légumes secs (lentilles, pois chiches, fèves, etc.), les fourrages naturels (la vesce avoine, l'orge, le maïs fourrager, le sorgho fourrager, la luzerne, le trèfle), la viticulture et l'arboriculture.

II.2. Récolte et identification des tiques

Tous les caprins prélevés ont été examinés pour la présence des tiques (vecteurs de la babesiose). Celles-ci ont été récoltées à la main en tirant d'un coup sec très près du capitulum, de manière à ne pas briser le rostre qui est un élément essentiel de diagnose. Puis les tiques sont introduites dans des tubes d'alcool à 70° individuellement pour chaque animal.

Au laboratoire de parasitologie de l'ENSV, chaque tique a été observée sous la loupe binoculaire (OPTIKA) pour la caractérisation. Nous avons procédé à l'identification du genre en utilisant des clés d'identification. Ainsi, l'identification est basée sur des caractères de certaines parties du corps de la tique: le rostre (Longueur), les yeux (présence ou absence), les festons (présence ou absence, aspect du feston médian). Pour l'identification de l'espèce, on se base sur l'aspect des différents organes : ponctuations du scutum, couleur des pattes, forme des stigmates, caractéristiques des sillons, les festons,

Coxa I (court, moyen, long), présence ou absence des épines, les plaques ventrales males (présence, nombre et forme). L'identification des spécimens a été réalisée selon les clés taxonomiques élaborées par (Walker et al, 2004) et (Meddour ,2006).

Les régions anatomiques préférées par les tiques sont : le périnée, la mamelle, les oreilles, la vulve....(ci dessous photos personnelles)



Figure 02 : localisation des tiques sur le corps caprin (personnel, 2017)

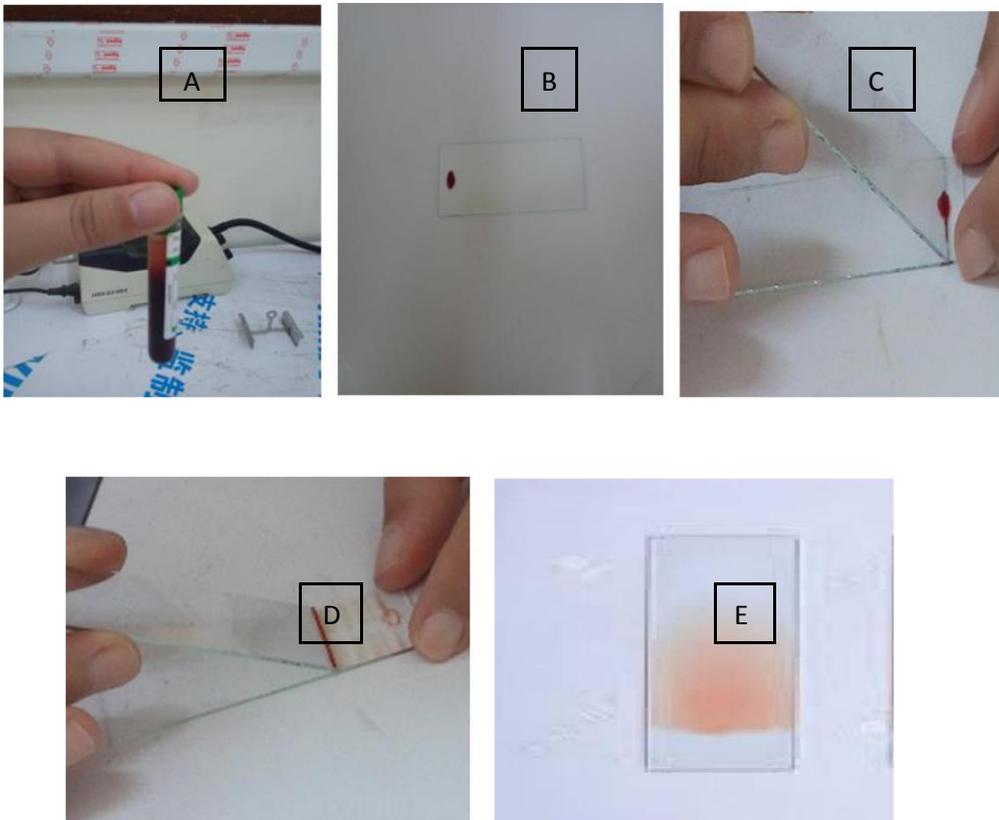


Figure 03 : identification des tiques par une loupe binoculaire. Laboratoire de parasitologie-
ENSV- Alger (personnel, 2017).

II.3. Prélèvement et réalisation des frottis sanguin

II.3.1. Préparation des lames

1. Un prélèvement sanguin a été effectué au niveau de la face interne de l'oreille ou de la veine jugulaire ou caudale, et préservé dans des tubes héparines.
2. Des frottis minces ont été réalisés à partir du sang prélevé à l'aide d'une pipette en déposant une goutte à l'extrémité d'une lame posée horizontalement.
3. Une seconde lame est approchée et placée devant la goutte de sang avec un angle de 45°, puis ramener au contact du sang et laisser diffuser le long de l'arête.
4. D'un mouvement rapide, tirer le sang vers l'extrémité de la lame horizontale.
5. Identifier les frottis et laisser sécher à l'air.



A : Tube de sang héparine après centrifugation

D : Mouvement d'étalement.

B : Dépôt d'une goutte de sang à l'extrémité de la lame

E : Frottis sanguin..

C : Utilisation d'une seconde lame pour l'étalement.

Figure 04 : Réalisation d'un frottis sanguin. Laboratoire parasitologie-ENSV- Alger

II.3.2. Protocole de coloration des frottis sanguins

Le protocole comporte les différentes étapes de la technique May-Grunwald Giemsa (MGG) :

1. Fixation au méthanol, laissé agir pendant 10 min.
2. Jeter l'alcool.
3. Ajouter de May-Grunwald, laisser agir pendant 3min.
4. Ajouter de l'eau tamponnée (Ph 7.0), laisser agir pendant 5min.
5. Rincer sous l'eau courante.
6. Ajouter de Giemsa, laisser agir pendant 30 min à 45 min.

Giemsa : 1 lame \longrightarrow 6 gouttes de Giemsa

2 gouttes de Giemsa / 1 ml d'eau physiologique.

7. Jeter le colorant de Giemsa puis rincer avec l'eau du robinet
8. sécher les lames et observer sous microscope optique : effectuer une lecture sur l'ensemble de la lame avec un objectif a immersion au grossissement Gr \times 100.



Figure 05 : dilution et dépôt de colorant Giemsa sur le frottis sanguin
Laboratoire parasitologie –ENSV- Alger (personnel, 2017).



Figure 06 : observation sous microscope optique Gr×100. Laboratoire parasitologie –ENSV- Alger (personnel, 2017)

III. Résultats

III.1. Exploitation des données venant des éleveurs :

III.1.1. objectifs :

Les objectifs de ces visites étaient:

- ✓ Dresser un état sur la typologie des élevages dans la région
- ✓ Dresser un des lieux sur l'épidémiologie de la babésiose dans une région où elle est peu étudiée.
- ✓ Suivi de l'état sanitaire des caprins dans les exploitations ciblées
- ✓ Apprécier la perception qu'ont les éleveurs de cette maladie.

III.1.2. Présentation des résultats :

Tableau 01 : Répartition des caprins selon l'origine et le sexe

	Commune	Male	Femelle	Totale
Daira d'EL Tarf	El Tarf	878	922	1800
	Zitouna	1200	1800	2600
	Bougous	2000	22000	4200
	Ain El Assel	540	900	1440
Daira de Bouthldja	Boutheldja	260	340	600
	Lac Des Oiseaux	600	600	1200
	Cheffia	220	280	500
Daira d'EL Kala	El Kala	580	1220	1800
	Ramel Souk	600	1400	2000
	El Aouine	1350	1700	3050
	Souarakh	1180	1200	2380
Daira de Bouhadjar	Bouhadjer	1800	2200	4000
	Oued zitoune	1400	1600	3000
	Hamm bni salah	600	1400	2000
	Ain el karma	1400	1700	3100
Daira de Ben mhidi	Ben mehdi	350	330	680
	Berrihane	250	330	580
	El chatt	220	380	600
Daira de drean	Drean	100	130	230
	Chebaita mokhtar	353	542	895
	Chihani	334	576	910
Daira de besbes	Besbes	400	600	1000
	Asfour	730	620	1350
	Zerizer	550	450	1000

III.1.3. Typologie des élevages faisant partie de l'étude

III.1.3.1-Distribution des têtes selon les communes :

Sur 42715 caprins, 13900 caprin soit un pourcentage de (32,54%) sont originaire de la daïra de Bouhadjar, 10040 têtes (23,50%) sont issus de la daïra d'El Tarf et 9230 (21,60 %) provenant de la daïra d'El kala, 3350 individus (7,84 %) provenant de Besbes, et 2300 individus (5,38 %) sont issus de de Boutheldja. Les têtes restant proviennent de la daïra de drean : avec 2035 caprins (4,76 %) et Ben M'hidi 1860 caprins (4,35%) (**Figure 07**).

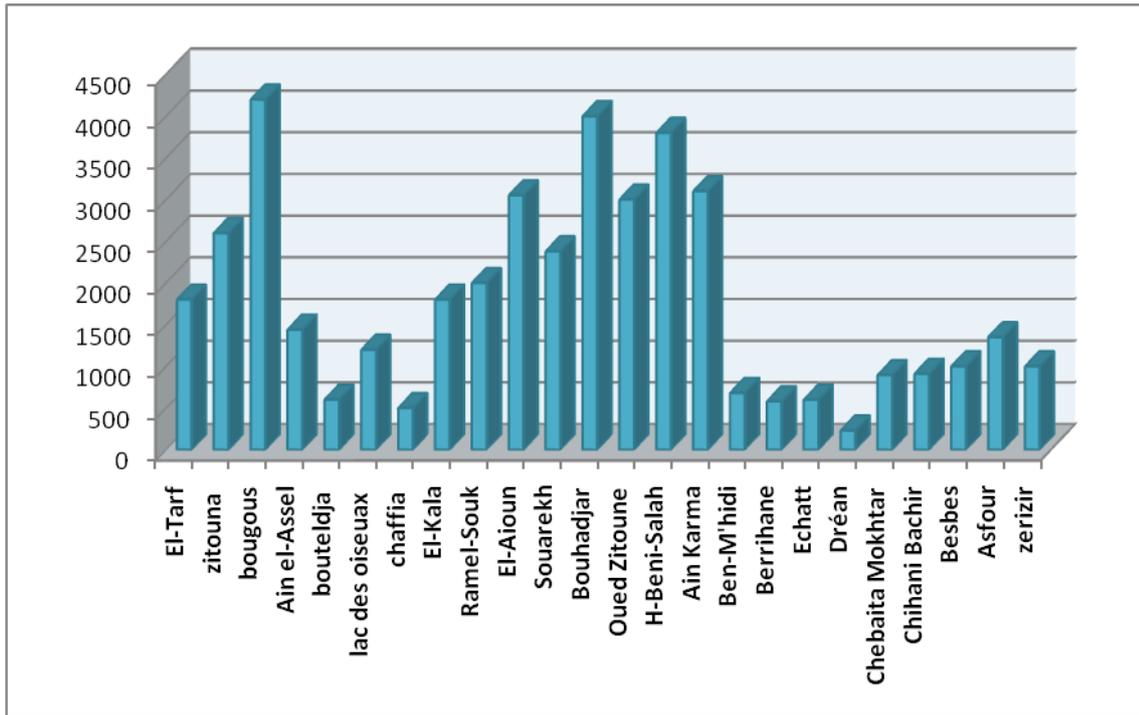


Figure 07 : Distribution des caprin selon les communes

III.1.3.2- Taille des troupeaux dans la région de notre étude (Daïra de Bouteldja)

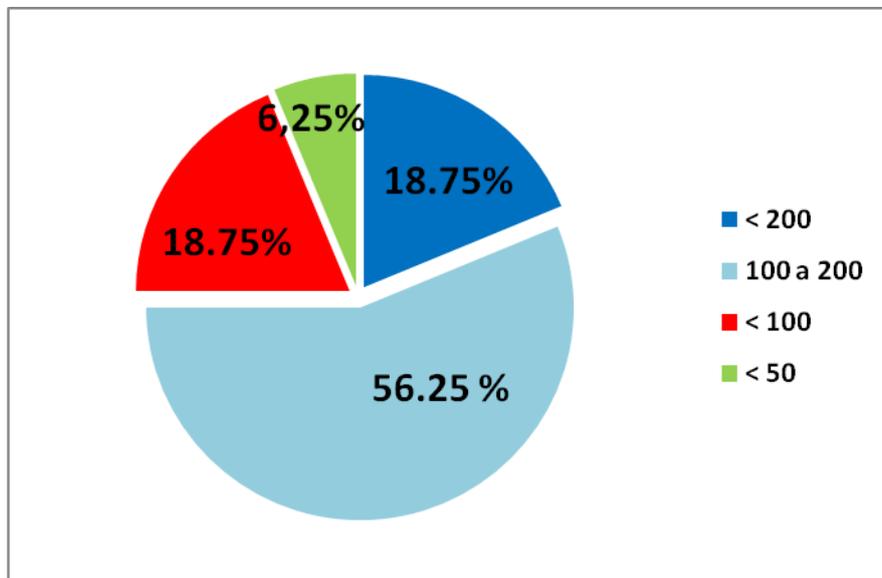


Figure 08 : Taille des troupeaux (daïra de Bouteldja)

56.25% de troupeaux sont constitués d'un nombre de caprins entre 100 à 200 têtes, 18.75 % de troupeaux de plus de 200 têtes et < à 100 et il ya 6.25% de troupeaux inferieure à 50 têtes.

III.1.3.3 - Distribution des troupeaux selon la région d'étude (Daïra de Bouteldja)

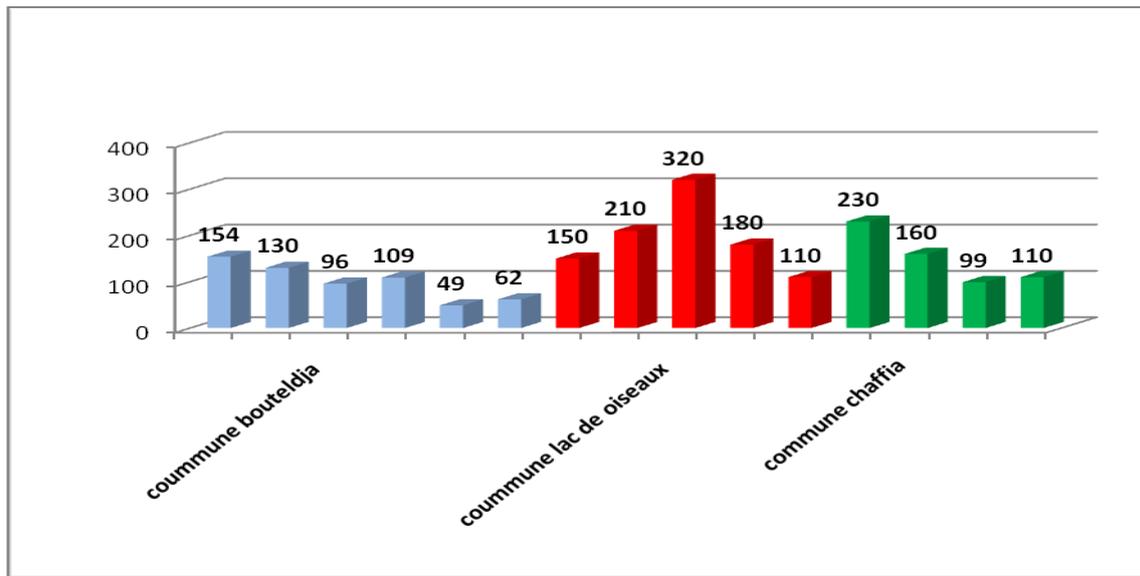


Figure 09 : Nombre des têtes par élevage

Sur 15 élevages de la daïra de Bouteldja ,en a 06 élevages provenant de la commune de Bouteldja avec 600 têtes qui ce représente de pourcentage de 26,08 % , 05 élevages sont issus de Lac des oiseaux avec 1200 têtes (50,12%) et 04 élevages provenant de la commune de chaffia avec 580 têtes (25.21 %).

III.1.3.4-Distribution des caprins selon le sexe :

Les femelle constituent la population dominante avec 1220 soit 53.04 % des caprins (Figure 10).

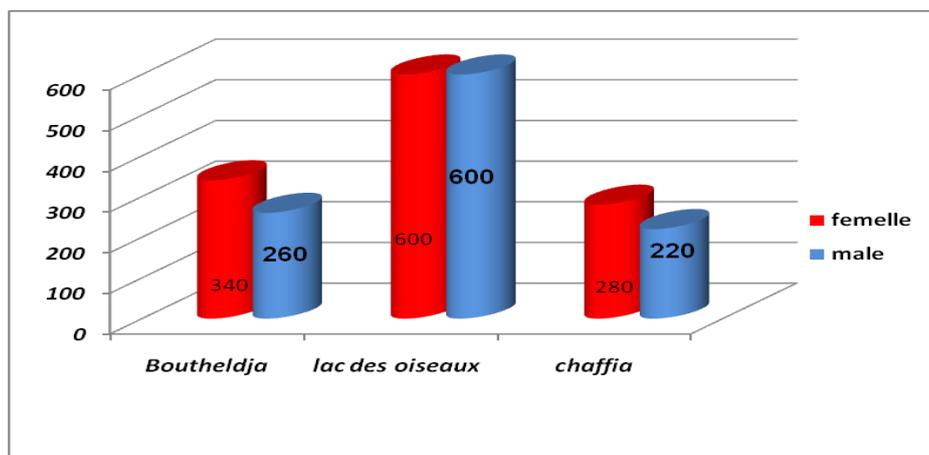


Figure 10 : Distribution des caprins selon le sexe

III.3.5-Distribution des caprins selon l'âge :

La classe d'âge [1-3] ans est la plus importante avec 232 (46,40 %) , suivi de la classe [4-5] ans avec 149 sujets (29,8 %), le nombre des animaux de plus de 5 ans s'élève à 119 (23,8%) (**Figure 11**).

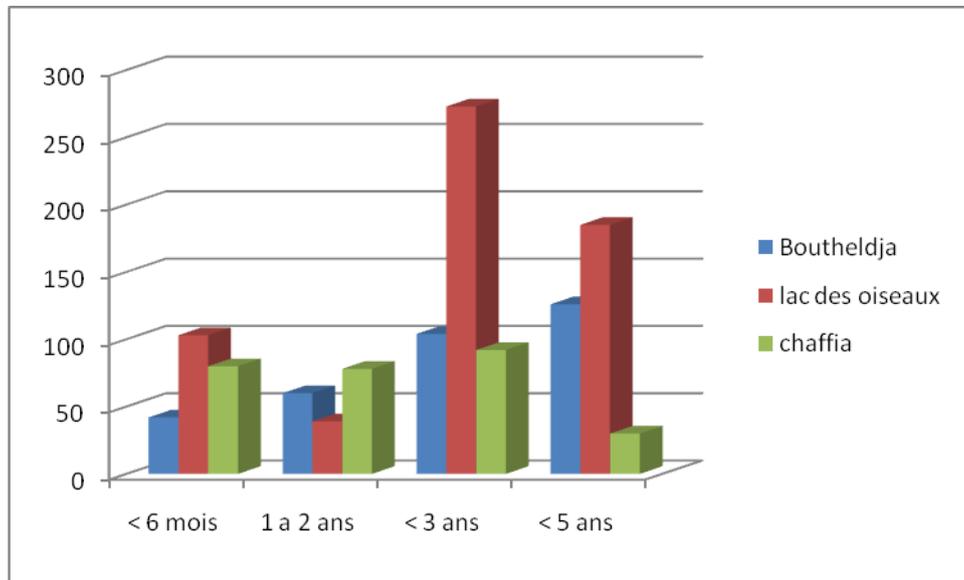


Figure 11 : Distribution des caprins selon l'âge

✓ **Commune de Bouteldja**

La classe d'âge < 6 mois est la plus importante avec 172 (28,66 %) sujet suivi de la classe plus 5 ans avec 149 sujets (24,83 %), après les classes < 3 ans et [2-3] avec des pourcentage 24.5 % et 22% respectivement.

✓ **Commune de Lac des oiseaux**

La classe d'âge < 6 mois est la plus importante avec 426 (35,50 %) têtes suivi de la classe < 3 ans avec 395 têtes (32,91 %), la classe < 5 ans avec 220 têtes (18.33) et la class de]1-2 ans] avec 159 têtes (13,25 %)

✓ **Commune de Chaffia**

La classe d'âge < 6 mois avec 182 têtes (36,40 %) têtes suivi de la classe < 3 ans avec 144 têtes (28,80%), la classe de]1-2 ans] avec 124 têtes (24,80 %) et la class d' age < 5 ans avec 52 têtes (10.40 %) (**figure 11**)

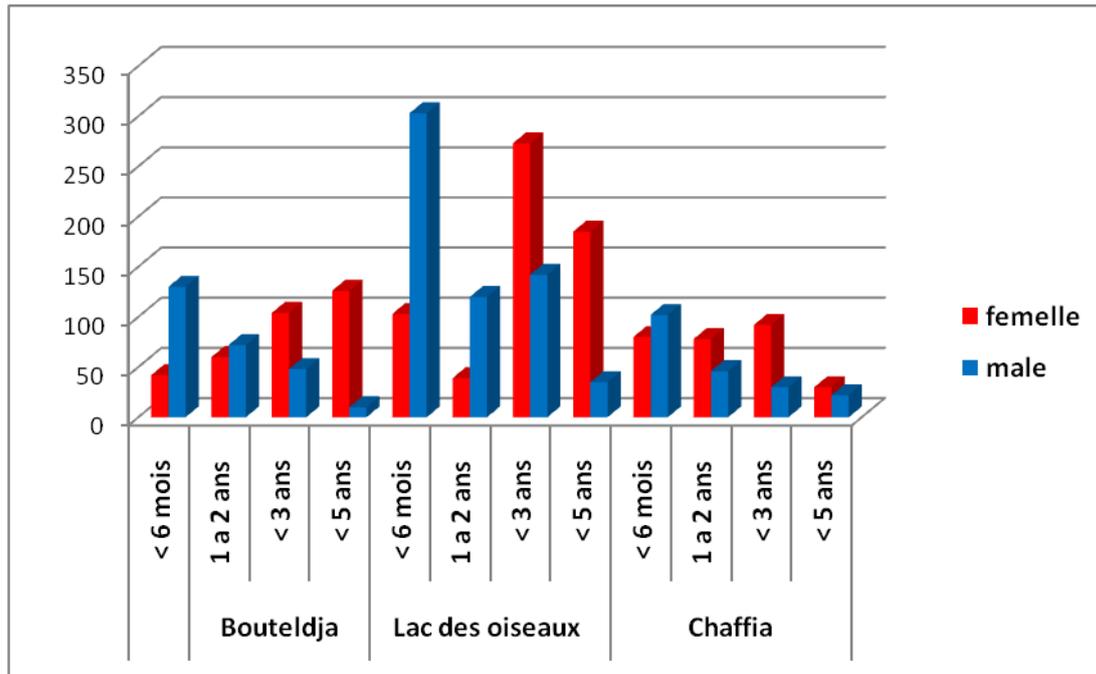


Figure 12 : Distribution des caprins selon l'âge et le sexe .

III.1.3.6- distribution des caprins atteints (présentant des symptômes de babésiose) par mois

Sur 2300 caprins, il ya 103 caprins atteints avec un pourcentage 04.60 %, le mois d'aout avec 51 cas (49.51), le mois de juillet avec 25 cas (24.27), le mois de septembre avec 15 cas (14.56%), le mois de juin avec 10 cas (9.70%) et le moins de mai avec 2 cas ce qui représente un pourcentage de 1.94 %. (Figure 13)

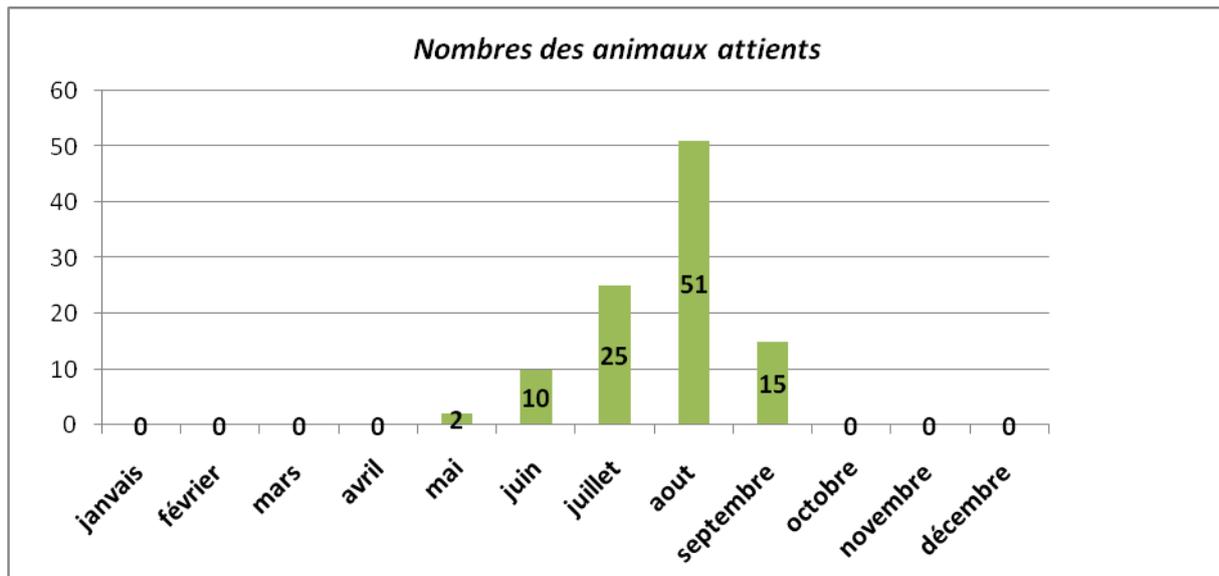


Figure 13 : distribution des caprins atteints par mois

III.1.3.7- Distribution des caprins atteints par sexe :

Sur les 51 cas atteints au cours du mois d'aout en observe 31 cas de sexe male, par contre en mois de juillet, septembre et mai en observe respectivement 18, 07 et 02 cas. Figure 14

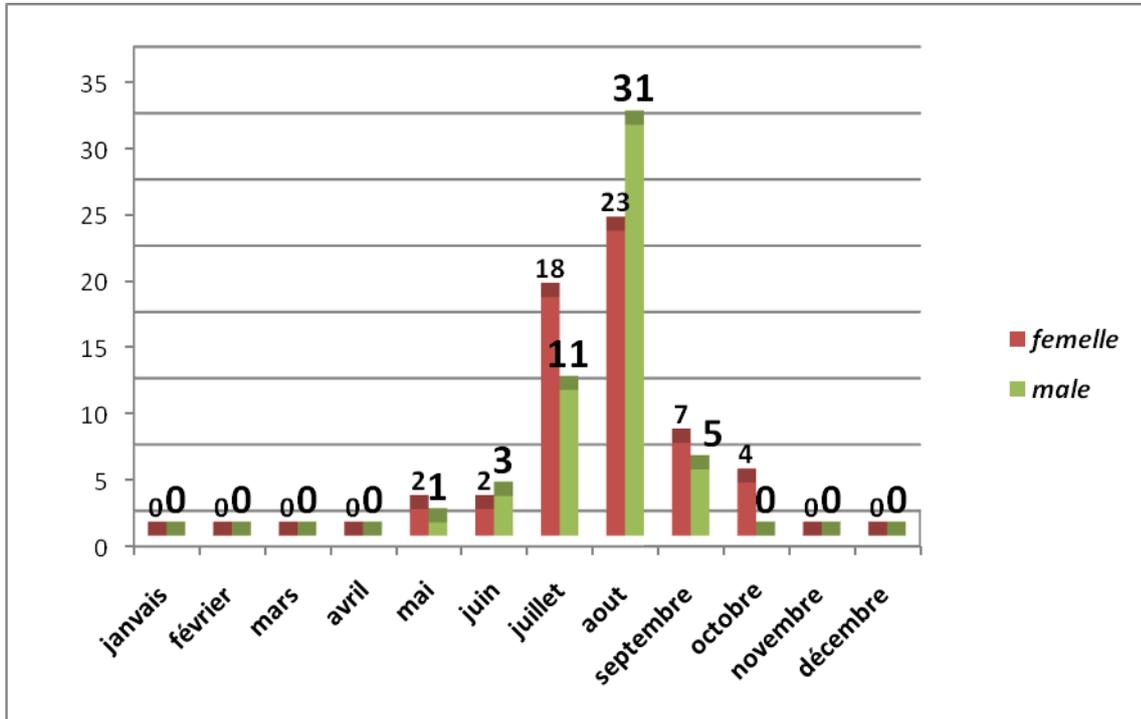


Figure 14 : Distribution des caprins atteints par le sexe.

III.1.3.8- Distribution des caprins atteints par tranche d'âge

Ce sont surtout les jeunes et plus de 5 ans (adultes) qui sont les plus touchés par la babesiose figure 15

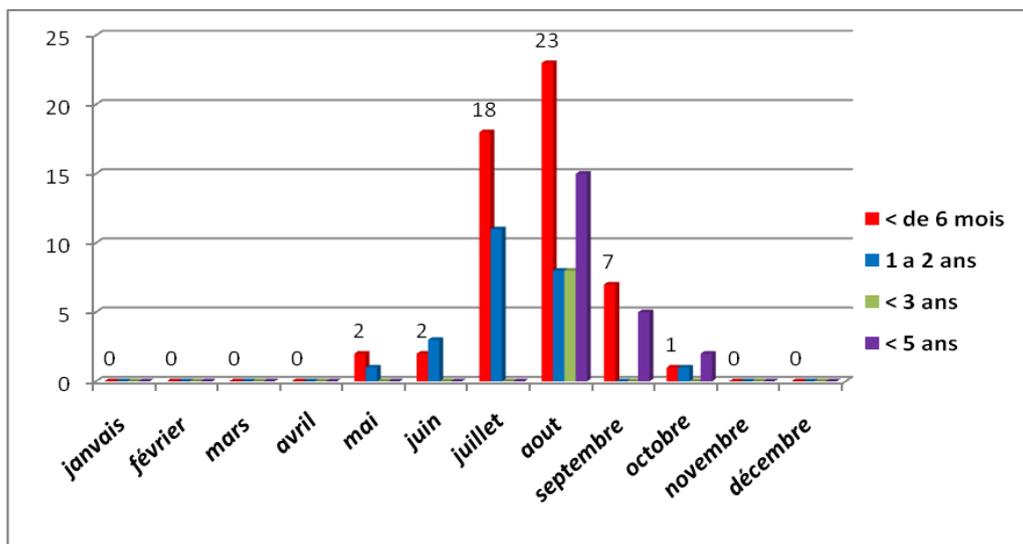


Figure 15: Distribution des caprins atteints par tranche d'âge

III.1.4- Les symptômes :

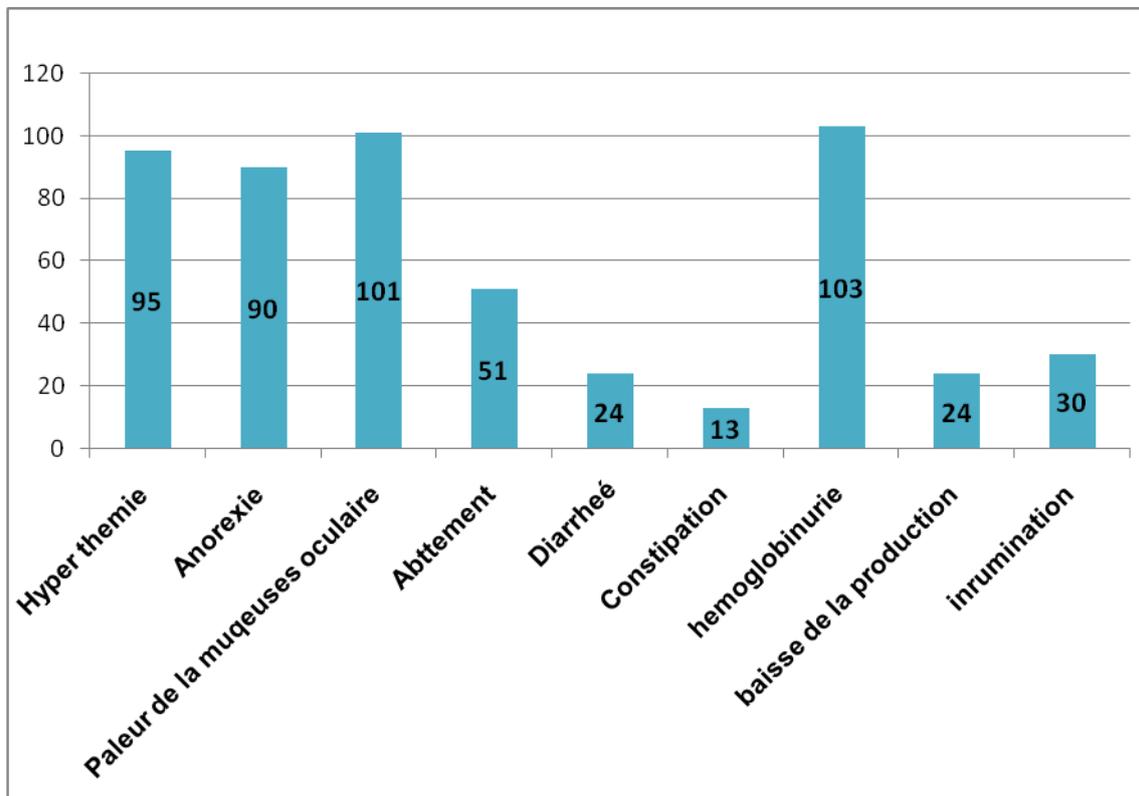


Figure 16 : Distribution des symptômes

A la question « selon vous, quels sont les symptômes présentés par caprin atteint de piroplasmose ? »,

Les éleveurs citaient en général trois ou quatre signes cliniques. Nous avons considéré le premier cité comme le signe d'appel principal

Dans l'ensemble des signes cités, les Symptômes les plus fréquents sont,

respectivement, l'ictère puis l'hémoglobinurie-bilirubinurie (dénommée par les éleveurs : « urines sombres »), la diarrhée, l'abattement et l'anorexie. Vient ensuite la baisse de production, très visible surtout pour les éleveurs laitiers, L'hyperthermie n'a été citée que 10 fois. On peut considérer que les « signes d'appel » sont les signes qui motivent le diagnostic de piroplasmose des éleveurs, ou les signes les plus précoces qui les alertent. Là aussi c'est l'hémoglobinurie et l'ictère qui arrivent majoritairement en tête mais on a parfois aussi l'anorexie et l'abattement ou, très rare, la baisse de production laitière.

III.1.4.1- Apparition des symptômes selon l'âge

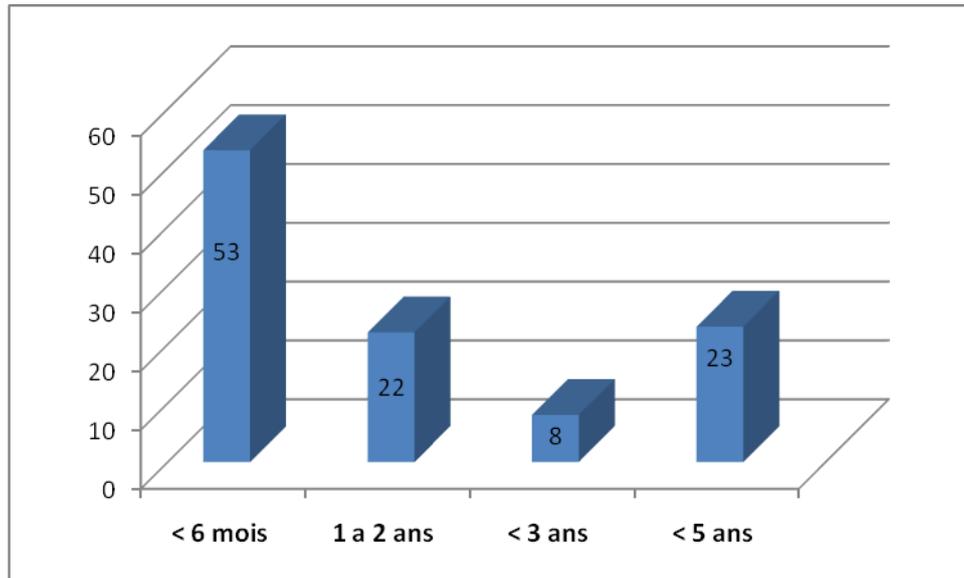


Figure 17 : Apparition des symptômes selon l'âge (par cas)

La classe d'âge < 6 mois est la plus touchée avec 53 cas (50%) sujet suivi de la classe plus 5 ans avec 23 sujets (21,69 %), après les classes [2-3] et < 3 ans et [2-3] avec des pourcentage 22.75 % et 7.54% respectivement .

III.1.4.2- Nature des symptômes selon l'âge :

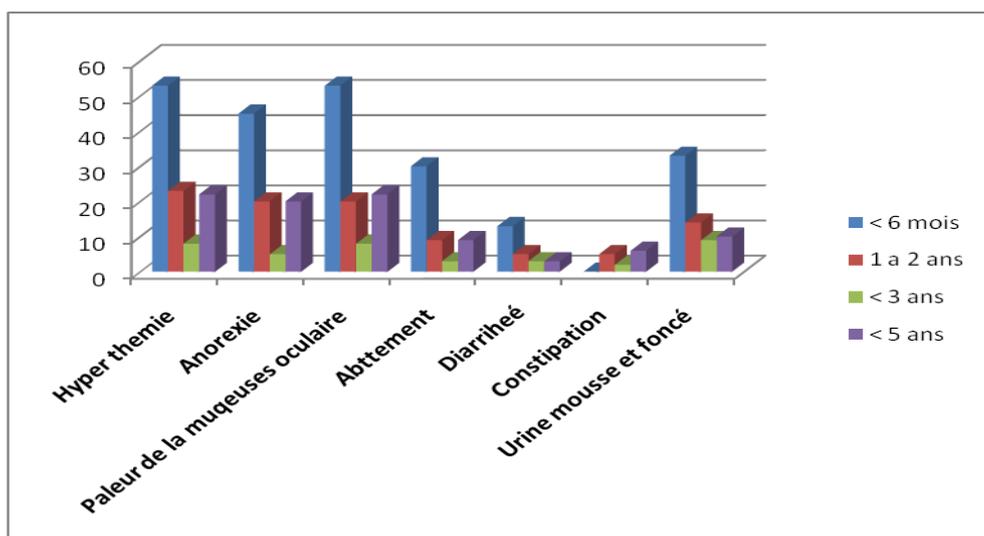


Figure 18 : Nature des symptômes selon l'âge

III.1.5- traitement utilisé

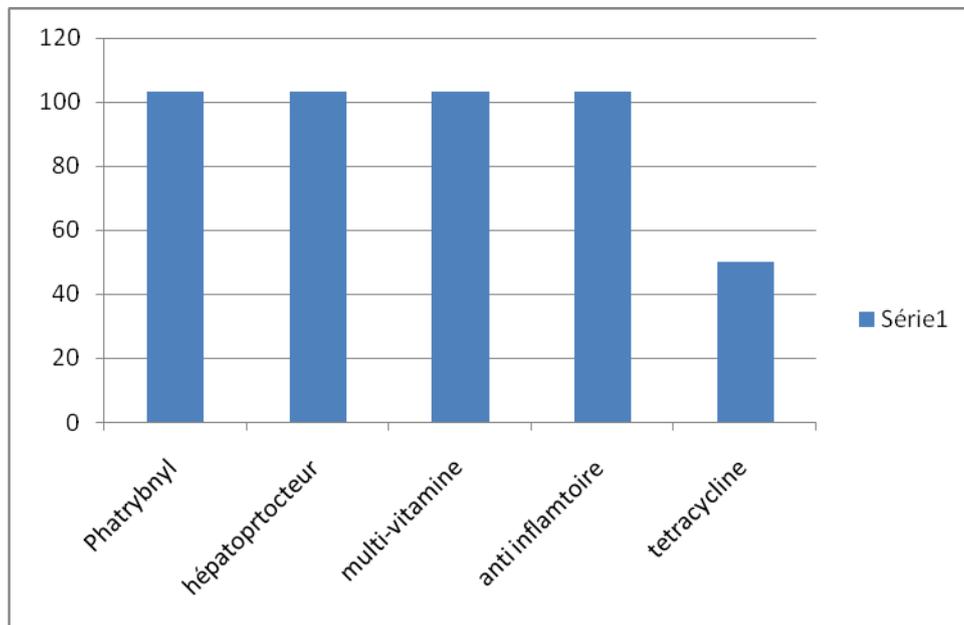


Figure 19 : traitement utilisé

L'éleveur qui traite régulièrement appelle le vétérinaire lors de cas sérieux avec symptômes importants.

Ces traitements ne sont pas systématiquement mis en place car l'état de l'animal ne les justifie pas toujours.

III.1.6- Mortalité par rapport au cas recensés

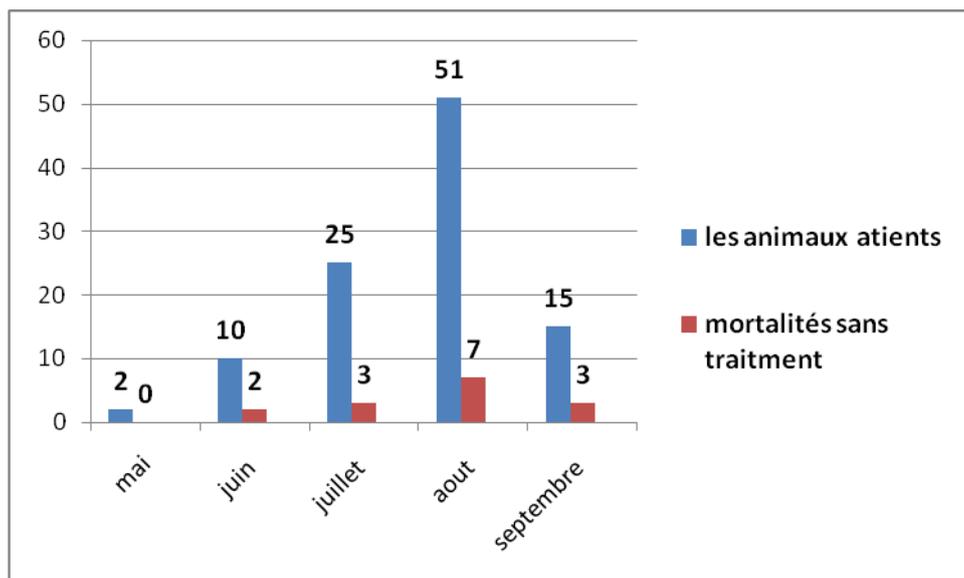


Figure 20 : Mortalité

En aout, 7 cas de mortalités avec pourcentage de 13.72% ont été recensés , mois de juillet avec 12 %, mois de septembre avec 20 et mois de juin avec 20 %

Concernant la mortalité sans traitement on a observé cinq cas en Aout, 03 cas en septembre, 02 cas en juin et juillet.

IV. Collecte et identification des tiques

IV. 1.Période d'étude

La période de récolte des tiques s'étend de juin 2016 à mai 2017. Nous avons examiné mensuellement des animaux de sexe et d'âge différents; ce qui fait un total annuel de 3200 têtes caprines

Les élevages visités étaient constitués des caprins de race locale qui vivent en élevage extensif; ils pâturent toute l'année dans les plaines avoisinantes ou dans les montagnes et ne reçoivent aucune alimentation énergétique supplémentaire; ils ne rentrent qu'en fin de journée ou dans les heures les plus chaudes de l'été. Les locaux qui les abritent sont façonnés de manière traditionnelle. L'état des locaux révèle l'absence de toute hygiène. La production laitière est limitée du fait du non respect des mises bas

IV. 2.Techniques d'échantillonnage

Sur le terrain la contention de l'animal est de rigueur ; après une inspection générale, effectuée à distance puis de près afin de situer les zones de fixation des tiques, le maximum d'Ixodes est prélevé.

La tique est prélevée dans le sens d'implantation du rostre (élément essentiel de diagnose); un coton imbibé d'éther est souvent utilisé pour faciliter l'arrachement de la tique (Figure 21).



Figure : 21 : Mode de prélèvement de la tique

Les tiques prélevées sont conservées dans des tubes à essai numérotés, contenant de l'éthanol à 70°. Une fiche de renseignement accompagne chaque prélèvement ; cette dernière comporte le numéro et la date du prélèvement, l'âge et le sexe de l'animal, la zone de fixation de la tique sur le corps, le site et le mode d'élevage (Figure 22).



Figure 22 : Mode de conservation des tiques récoltées

Les prélèvements mensuels sont aussi séparés dans des boîtes où il est mentionné le mois durant lequel le prélèvement a été réalisé.

IV. 3.Observation et identification des tiques

L'identification des tiques est effectuée au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire.

Pour cela, les spécimens sont déposés dans un verre de montre ou une boîte de Pétri et leur Manipulation est effectuée grâce à des pinces fines.

Afin d'empêcher la dessiccation, le corps de la tique est constamment humidifié avec de l'alcool à 70°C. L'identification des acariens est parfois gênée par la présence de débris cellulaires ou de sang au niveau du rostre, pour cela, un nettoyage à l'aide d'un pinceau à peinture est nécessaire.

La détermination du genre et de l'espèce est basée sur l'observation des caractères morphologiques établis par Estrada Pena et al, (2008) :

■ Le genre est déterminé d'après :

La longueur du rostre « long ou court ».

Les yeux « présents ou absents ».

Le sillon anal « présent ou absent » ; quand il est présent, il est en position pré anal ou post anal ;

Les festons « présents ou absents ».

Coxa 1 « bifide ou non ».

 L'espèce est identifiée d'après :

la coloration des pattes,

la longueur des sillons marginaux,

la forme du gonopore chez la femelle, et la forme des plaques annales chez le mâle.

L'identification des femelles appartenant à certaines espèces est parfois plus difficile que celle des mâles et nécessite donc l'observation d'autres critères relatifs au gonopore.

La dissection du gonopore devient ainsi nécessaire pour la différenciation des femelles de *Rhipicephalus sanguineus* et *Rhipicephalus turanicus* ; cette technique décrite par Feldman-Mushane (1956), consiste (1) à prélever, au moyen d'un bistouri, une petite plaque contournant le gonopore (2) et à la mettre dans une solution de polyvinyl -lactophénol ou d'acide lactique (pendant environ 30 minutes) afin de mettre en évidence la plaque génitale, après dissolution des tissus denses.

La forme, la taille et la coloration de la plaque génitale sont caractéristiques de l'espèce.

IV. 4. Résultats

IV. 4. 1. Identification des tiques récoltées

Tableau 02 : Guide d'identification rapide des genres (stade adulte).

Clefs	Yeux présents		Yeux absents	
	Rostre long	Rostre court	Rostre long	Rostre court
Genres	<i>Hyalomma</i>	- <i>Rhipicephalus</i> (Feston présents) - <i>Boophilus</i> (Feston absents) - <i>Dermacentor</i> (scutum orné)	<i>Ixodes</i>	<i>Haemaphysalis</i>

IV. 4.2. Dénombrement des tiques récoltées

Le dénombrement des populations de tiques prélevées a permis de récolter au total 10540 tiques. Nous notons, cependant, que L'observation des caractères morpho anatomiques des tiques récoltées au cours de nos investigations nous a permis d'identifier 9 espèces rattachées à 5 genres :

Le genre *Hyalomma* est représenté par 5 espèces (*H. detritum* ; *H. marginatum marginatum* ; *H. lusitanicum* ; *H. anatolicum excavatum* et *H. impeltatum*);

Le genre *Rhipicephalus* comprend 3 espèces (*Rh. bursa* ; *Rh. sanguineus* ; *Rh. turanicus*) ;

Le genre *Ixodes* auquel appartient l'espèce *I. ricinus* ;

Le genre *Boophilus* auquel appartient *Boophilus annulatus*

IV. 4.3. Diagnose des genres et espèces récoltées

Le genre *Hyalomma*

Les spécimens appartenant au genre *Hyalomma* sont reconnaissables à leur rostre long ; à la présence des yeux ; à leur Coxa 1 bifide ; au corps festonné ; aux nombreuses paires d'écussons ventraux que porte le mâle.

Afin de déterminer les espèces rattachées à ce genre, il nous a fallu procéder à l'observation des détails de certaines parties du corps des spécimens récoltés, tels que la coloration des pattes, la coloration des festons médians et leurs caractères (se continuent ou non avec le sillon médian) ; la longueur des sillons marginaux ; la forme du pore génital de la femelle.

Les résultats de l'observation de ces détails nous ont permis de rattacher au genre

Hyalomma 5 espèces:

📌 *Hy. detritum* : possède des pattes de couleur jaune clair uniforme. Chez le mâle, le scutum est lisse, le feston médian est décoloré et se continue avec le sillon postéro-médian.

📌 La femelle présente un pore génital ovalaire à fond plat non saillant ; les sillons cervicaux du scutum sont faibles.

📌 *Hy. marginatum marginatum* a des pattes annelées avec un anneau terminal clair et des sillons marginaux bien développés; le scutum est d'une coloration foncée et le feston médian est non distinct des autres; Chez la femelle, le pore génital est légèrement carré, saillant avec des soies dorsales très courtes.

📌 *Hy. lusitanicum* possède des pattes marbrées de couleur sombre ; son écusson dorsal est très ponctué; Chez le mâle, le feston médian est non délimité et le sillon marginal est vestigiale; Chez la femelle, le pore génital est triangulaire et en dépression.

📌 *Hy. anatolicum excavatum* possède des pattes à coloration marbrées; son scutum souvent à enduit émaillé antérieurement sur les champs scapulaires et sur le champ cervical; le gonopore ordinairement triangulaire ou trapézoïde.

📌 *Hy. impeltatum* possède des pattes bicolores ayant un aspect annelé (brun- blanc); l'écusson dorsal est très ponctué ; Chez le mâle, les sillons marginaux sont longs, le feston médian est décoloré et séparé du sillon central ; les plaques sub anales sont en saillie. Chez la femelle le pore génital est ovale et présente des replis latéraux.

Le genre *Rhipicephalus*

Les spécimens appartenant au genre *Rhipicephalus*, sont reconnaissables à leur rostre court à base hexagonale; à la présence des yeux; à leur coxa 1 fendu ; au corps festonné et à la présence d'écussons ventraux chez le mâle.

L'observation de certains détails morpho-anatomiques des spécimens appartenant à ce genre, nous a permis de distinguer 3 espèces :

🌈 *Rh. turanicus* qui possède des yeux ovalaires et aplaties; un écusson dorsal à ponctuation irrégulière. Chez le mâle, la base a des plaques adanales courtes, les stigmates concave ;

🌈 *Rh. sanguineus* a des yeux et un écusson dorsal identique à ceux de *Rh. Turanicus*. Chez le mâle, les plaques adanales sont allongées et droites; l'extrémité des stigmates est longue et effilée. Chez la femelle, l'ouverture du gonopore est largement excavée à sclérites minces et non pigmentés.

🌈 *Rh. Bursa* possède des yeux hémisphériques et saillants ; un écusson dorsal à ponctuation fine uniforme; La base du capitulum est hexagonale. Chez le mâle, la base des plaques adanales est assez large. Chez la femelle, contrairement à *Rh. turanicus* et *Rh. sanguineus* les sillons scapulaires sont peu apparents.

Le genre *Ixodes*

Les spécimens de ce genre possèdent un rostre long ; ils n'ont pas d'yeux et de festons; leur Coxa 1 a une épine postérieure nette ; La présence d'écussons ventraux chez le mâle ; Le sillon pré anal contourne l'anus en avant ;

🌈 Cet ensemble de caractères nous permet de rattacher les spécimens récoltés durant cette étude à l'espèce *Ixodes ricinus*.

Le genre *Dermacentor*

Les spécimens rattachés à ce genre possèdent un rostre court et des yeux ; leur sillon anal est postérieur à l'anus ; il est en forme de coupe ; leur coxa I porte une épine externe.

🌈 Dans ce genre une seule espèce est identifiée *Dermacentor marginatus* ; les spécimens rattachés à cette dernière diffèrent de *Dermacentor reticulatus* par :

En vue ventrale : une épine externe de Coxa 1 qui est plus courte et divergente ;

En vue dorsale : l'absence d'épine latérale dirigée postérieurement sur les pédipalpes.

Le genre *Boophilus*

Les spécimens rattachés à ce genre possèdent un rostre court et des yeux; leur Capitulum a une base hexagonale ; Le sillon anal et les festons sont absents. Le mâle présente des écussons ventraux.

- ✚ L'espèce rencontrée dans le cadre de cette étude est *Boophilus annulatus*; cette dernière présente un rostre court à base rectangulaire ; Un coxa 1 fendu. Le mâle possède 2 plaques ventrales alors que la femelle présente un écusson dorsal plus long que large.

IV. 4.4. Distribution spatio temporelle de la prévalence des tiques

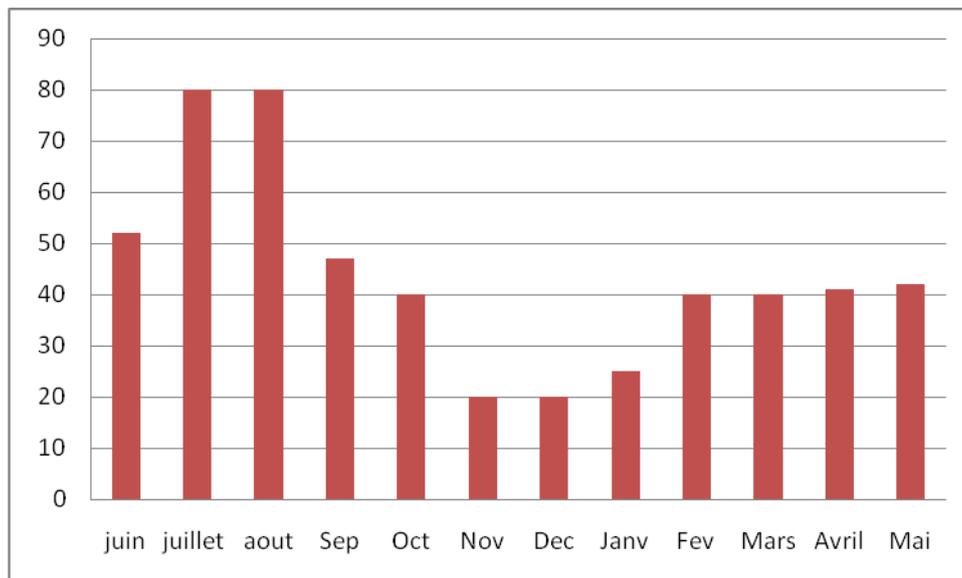


Figure 23: Distribution spatio temporelle de la prévalence des tiques

Il ressort de la figure 21 que la prévalence des tiques présente une fluctuation synchrone dans l'ensemble de la région ; ceci est illustré par de fortes valeurs en période estivale et des valeurs relativement basses en période hivernale. Nous notons toutefois que c'est en juillet et en août que des prévalences de 80% sont enregistrées.

Des prévalences de plus de 40% sont relevées de février à mai ; la valeur la plus basse (20%) est enregistrée en novembre et décembre.

IV. 4.5. Distribution mensuelle des espèces de tiques recensées dans la région

Tableau 03 : Répartition mensuelle des tiques recensées

Juin	Rhipicephalus turanicus et Hyalomma detritum <i>Boophilus annulatus</i> Ixodes ricinus
juillet	Rhipicephalus turanicus et Hyalomma detritum <i>Boophilus annulatus</i> Ixodes ricinus
Aout	Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum. <i>Boophilus annulatus</i> Ixodes ricinus
Sep	Rhipicephalus bursa <i>Boophilus annulatus</i>
Oct	Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum.
Nov	Ixodes ricinus Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum.
Dec	Ixodes ricinus Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum.
Janv	Ixodes ricinus Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum.
Fev	Ixodes ricinus Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum.
Mars	Ixodes ricinus Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum.
Avril	Ixodes ricinus, Hyalomma marginatum, Rhipicephalus bursa, Rhipicephalus turanicus et Rhipicephalus sanguineus
Mai	Ixodes ricinus Ixodes ricinus et Hyalomma lusitanicum.

Les espèces *Ixodes ricinus* et *Hyalomma lusitanicum* sont présentes de novembre à mars dans le site

Rhipicephalus turanicus et *Hyalomma detritum* ont été recensées en juin et en juillet

Ixodes ricinus a été recensée tout le long de l'année.

Boophilus annulatus a été recensée de juin à septembre

IV. 4.6. Proportions des stases récoltées :

Les tiques récoltées durant la période de l'étude appartiennent à des stades de développements différents (**tableau 04**). ;

La 1^{ère} catégorie regroupe les adultes mâles et femelle, dont la distinction est basé e: chez la femelle, par la présence d'un scutum, qui couvre uniquement la partie antérieure du corps, et d'aires poreuses à la base du scutum; le mâle se distingue par la présence d'un conscutum qui couvre toute la surface dorsale et d'écussons ventraux sur la partie ventrale de certaines espèces.

La 2^{ème} catégorie représente les immatures et regroupe ainsi les nymphes et les larves dont la distinction est basée: (1) pour la larve, sur sa petite taille, la présence de trois paires de pattes et l'absence de stigmates; (2) et pour la nymphe, sur sa taille moyenne, et l'existence de 4 paires de pattes et de stigmates.

Parmi les tiques récoltées nous dénombrons 6640 spécimens de sexe femelle (67,74 %), 2402 spécimens de sexe mâle (24,51 %) et 760 spécimens immatures (7,75%); Il ressort du tableau 06 que les tiques femelles présentent une nette prédominance.

Tableau 04 : Proportions des différentes stases de tiques récoltées.

Stases	El Tarf
Mâles	24 %
Femelles	68 %
Immatures	8 %
total	100 %

V. 1.lecture des frottis réalisés Identification de *Babesia spp* :

Les frottis réalisés appartenant aux animaux qui présentaient les signes cliniques de maladie, et sont tous positifs ou on a pu mettre en évidence babésia dans les hématies (Figure 24) .

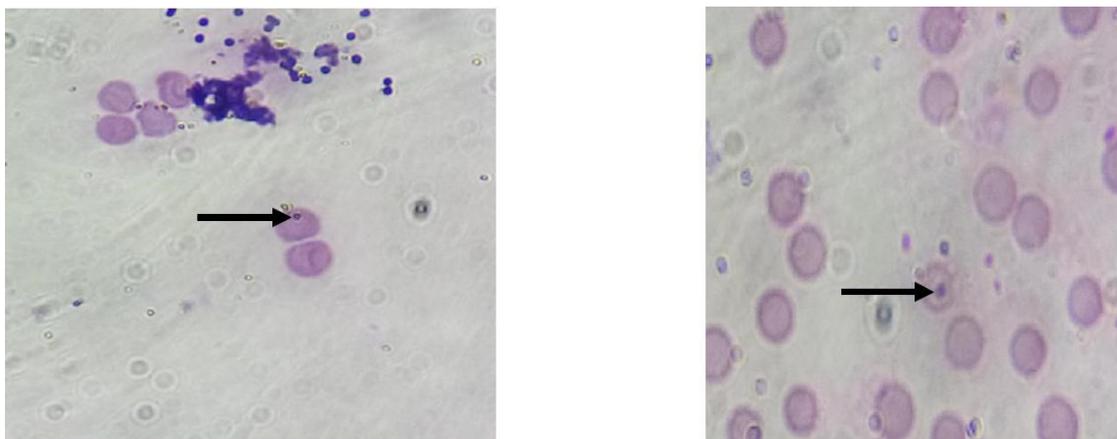


Figure 24 : *Babesia spp* dans les hématies des animaux atteints

(personnel, 2017)

VI. Discussion

D'après notre étude on a constaté que la plupart des élevages dans la Wilaya d'El Tarf sont de type extensif et mixte, la race locale est la dominante mais on ne peut pas dire que c'est la plus sensible à la maladie, par contre selon des études qui ont été réalisées ce sont les races importées qui sont les plus sensibles à cette pathologie.

La taille des troupeaux est variable et peut atteindre 2230 têtes

Dans les fermes où on a effectué notre étude, la piroplasmose sévit de façon enzootique.

Les cas cliniques observés présentaient des symptômes spécifiques pour l'éleveur qui sont caractéristique de la maladie.

Les quatre symptômes principaux caractérisant la babésiose caprine ne sont pas tout à fait les mêmes que ceux retenus par les praticiens: les éleveurs citent en priorité les « urines sombres », la diarrhée, l'abattement et l'anorexie, les vétérinaires citent l'hyperthermie en troisième position et relèguent plus loin l'anorexie. En cinquième position les éleveurs placent la baisse de production laitière et ne citent que rarement l'hyperthermie. Ainsi, les éleveurs focalisent leur attention sur les critères qu'ils observent facilement, et qui sont révélateurs d'une hyperthermie que seul le vétérinaire mesure de façon objective. Autre étude sur ces symptômes a été réalisée dans l'université de Claude Bernard à Lyon en 2006.

Nos résultats montrent que les jeunes et les adultes sont les plus sensibles à la maladie, car ils présentent un épuisement des réserves, et ont besoin de beaucoup d'énergie ce qui augmente l'apport alimentaire qui conduit à l'exposition à certaines maladies métaboliques associé à une baisse d'immunité d'où probablement l'augmentation de l'incidence de cette pathologie parasitaire, ces résultats corroborent avec ceux rapportées par d'autres auteurs dans plusieurs régions du monde (Devos et Geysen 2005, L'Hostis et al 2007).

Aussi le pâturage permanent des animaux augmente leur exposition aux tiques, d'où une augmentation de l'exposition à la babésiose et aux maladies à transmission vectorielle dans ces élevages car la présence de tique est étroitement corrélée avec l'abondance du couvert végétal et l'humidité qui sont disponible dans cette région. (Das et Subramanian., 1972)

Concernant le traitement : Les éleveurs connaissent en grande majorité le traitement spécifique (ImidocarbeCarbesia), ils connaissent moins les traitements adjuvants et sont même souvent surpris par la transfusion lorsque celle-ci est pratiquée. Lorsqu'ils y en voient, ils considèrent que c'est le traitement « de la dernière chance ».

D'après le questionnaire les éleveurs ne traitent pas d'eux-mêmes à l'Imidocarbe. Le traitement a été instauré selon le choix du vétérinaire praticien en fonction de la gravité de la maladie la plupart utilise l'Imidocarbe en association avec la tétracycline pour éviter la surinfection bactérienne.

La babésiose n'est pas une maladie considérée comme fréquente par les éleveurs par rapport aux grandes pathologies d'élevage (mammites, diarrhées néonatales...), en revanche elle est considérée comme étant grave, ils appellent donc le vétérinaire lorsqu'un cas clinique se déclare.

Les résultats de l'étude, nous ont permis d'établir un inventaire et une cartographie de la répartition des espèces de tiques.

Nos données font apparaître la présence de 09 espèces de tiques rattachées à 05 genres

En Algérie les premières investigations sur les tiques étaient conduites à partir de 1921, sur une période de 30 ans, par Sergent et ses collaborateurs de l'Institut Pasteur d'Algérie. Depuis, c'est Boulkaboul (1994), qui a entrepris l'étude du caractère saisonnier de l'activité parasitaire des tiques dans la région Sud-Ouest de l'Algérie. Cet auteur a recensé 13 espèces : *Hyalomma lusitanicum*, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma marginatum marginatum*, *Hyalomma marginatum rufipes*, *Hyalomma detritum*, *Hyalomma impeltatum*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Boophilus annulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Dermacentor marginatus* et *Ixodes ricinus*. Il a, par ailleurs, signalé la forte dominance des espèces thermophiles du genre *Hyalomma*.

Dans cette étude sur les tiques parasites des animaux domestiques et sauvages (bovins, ovins, chiens, tortues, sangliers) du Nord-Est algérien, Meddour (2006) signale la présence de 15 espèces d'Ixodina rattachées à 6 genres: *Ixodes ricinus*, *Boophilus annulatus*, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma anatolicum excavatum*, *Hyalomma dromedarii*, *Hyalomma lusitanicum*, *Hyalomma marginatum marginatum*, *Hyalomma aegyptium*, *Hyalomma detritum detritum*, *Hyalomma impeltatum*, *Haemaphysalis punctata*, *Haemaphysalis sulcata*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus sanguineus* et *Rhipicephalus turanicus*.

En Tunisie, Morel (1982 a), a décrit la présence de 13 espèces rattachées à 5 genres : *Ixodes ricinus*, *Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Haemaphysalis sulcata*, *Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus bursa*, *Hyalomma*

lusitanicum, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma anatolicum anatolicum*, *Hyalomma impeltatum*, *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma detritum* .

Au Maroc, 14 espèces de tiques appartenant à trois genres sont signalées : genre *Hyalomma* (*Hyalomma lusitanicum*, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma impeltatum*, *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma detritum*, *Hyalomma dromedari*), genre *Rhipicephalus* (*Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus bursa*), genre *Boophilus* (*B. annulatus*).

Il ressort de toutes les études entreprises dans les pays de Maghreb, que la population des tiques a pour structure de base 6 genres principaux ; c'est toutefois la composante en espèces des populations rencontrées qui varie d'une région à l'autre, suggérant ainsi l'impact de facteurs environnementaux sur la distribution des tiques et les préférences écologiques de chaque espèce ; Ce qui prouve encore une fois que les conditions climatiques et microclimatiques règlent et conditionnent la répartition des espèces de tiques dans la nature.

Dans la localité d'El Tarf la richesse spécifique est assez importante, car cette région en plus d'être parmi les zones les plus arrosées d'Afrique du Nord (1300 mm/an), elle renferme un des plus grands parcs nationaux d'Algérie et figure parmi les zones protégées les plus importantes et les plus riches de méditerranée occidentale. Tout cela contribue à créer un cadre écologique très varié composé de forêts, de lacs et une richesse faunistique et floristique importante à l'origine de la création de niches écologiques favorables à la multiplication de différentes espèces de tiques.

Dynamique spatio temporelle des tiques recensées

L'espèce Boophilus annulatus

L'espèce *Boophilus annulatus* est une espèce monotrope considérée comme la principale espèce de tiques intervenant dans la transmission des babésioses bovines.

L'espèce B. annulatus est relativement abondante dans les wilayates de Sétif et El Tarf ; Nos résultats montrent que B. annulatus, malgré son caractère hygrophile, semble être bien adaptée au micro climat de la zone montagneuse de la région sub humide et semi aride.

L'espèce *Boophilus annulatus* est une espèce principalement inféodée aux bovins ; elle a un cycle monotrope, durant lequel, les trois stades se déroulent sur le même hôte, ce qui leur permet un développement rapide.

Dans la région d'El Tarf, *Boophilus annulatus* est une espèce pérenne; elle est présente durant toute l'année aussi bien en basse plaine qu'en altitude. C'est toutefois en été et en automne que les taux d'infestation de plus de 90% sont enregistrés.

L'espèce *Ixodes ricinus*

L'espèce *I. ricinus* parasite un large spectre de vertébrés (plus de 300 espèces), tel que les mammifères de taille différente, les oiseaux et certains reptiles (Aeschliman, 1972; Sonenshine, 1991b ; Randolph et al, 2002).

Cette espèce est considérée comme triphasique et télétrope (Euzéby, 1980; Morel, 2000) ; chacune des 3 stases se nourrit sur un individu différent et chaque stade est séparé du suivant par une phase à terre durant laquelle se produit la métamorphose. Les individus aux stades immatures (larve et nymphe) sont plus ubiquistes et se nourrissent sur tout les vertébrés (micromammifères, insectivores, reptiles, oiseaux, mammifères de moyenne et grande taille) tandis que les adultes préfèrent les animaux de grande et moyenne taille (Randolph et al., 2002).

L'espèce est fréquemment retrouvée sur l'homme, notamment au stade nymphal et, plus encore, au stade adulte (Gilot , 1985).

Le taux de développement et la quête des hôtes étant grandement dépendants des conditions extérieures ; de ce fait, l'activité saisonnière des populations de chaque stade d'*I. ricinus* connaît des variations géographiques (Randolph et al., 2002). *I. ricinus* est très sensible à la dessiccation, surtout au stade non gorgée. Elle a besoin d'une humidité relative inférieure à 80%, (Gray, 2002). Ainsi elle vit dans un biotope où l'épaisseur de la végétation est insuffisamment importante pour maintenir une humidité relative très élevée.

Ainsi le mode d'évolution uni modale se rencontre surtout dans les conditions climatiques moins favorables. Dans les pays d'Europe du nord, le seul pic d'activité a lieu au printemps ou en été (Arthur, 1948). Dans les pays d'Europe tempérée, la population d' *I. ricinus* évolue de manière bimodale au cours de l'année (Va ssalo et al., 2000 ; Randolph et al., 2002)

L'espèce est signalée surtout au centre et à l' Est de l'Algérie, à Blida, à Bouira et à Sétif (Senevet et Rossi, 1924). Elle a été décrite en Afrique du nord, en Tunisie (Younsi et al., 2001) et au Maroc (Sarih et al., 2003). L'espèce *I. ricinus* est présente dans toute l'Europe à l'exception de l'Islande (Hubalek et Halouza, 1997). En France, elle est très abondante et

répartie sur une grande partie de territoire, mais une estimation de son aire de distribution peut être approchée grâce à la répartition des cas de babésiose bovine dont elle est le vecteur (Bourdeau, 1993 ; L'Hostis *et al.*, 1995; Devers, 2000). En Suisse, cette tique abonde dans les sous bois, lisières et bords de chemins de toutes les forêts feuillus situées en dessous de 1000 - 1200 m. On ne la trouve plus au dessus de 1500 m d'altitude (Gern et Humair, 2002).

La distribution géographique de cette espèce est limitée par l'humidité relative de l'environnement, la température et la végétation. Par conséquent, la distribution est discontinue.

L'espèce *Ixodes ricinus* présente une activité saisonnière. Elle est particulièrement cantonnée dans le biotope forestier situé en altitude. Nous notons, en effet, qu'elle est abondante en altitude. Cette distribution s'explique par la spécificité méso-hygrophile de l'espèce *Ixodes ricinus*.

L'espèce *Hyalomma marginatum*

Il s'agit d'une espèce à cycle biologique dixéne; La larve se nourrit généralement sur un oiseau et se métamorphose en nymphe se nourrissant alors sur le même hôte ou elle vit fixée sur la tête. Les adultes parasitent un second hôte, le plus souvent un grand mammifère domestique (surtout les ongulés) en se fixant sur la partie abdominale du corps, sur la région génitale et autour du pis (Papadopoulos *et al.*; 1996).

En Algérie, l'espèce est signalée par Senevet (1922b), à Sétif, Tizi ouzou, Djelfa, Ouled Djellal. En Tunisie, les étages de distribution sont les étages de chêne liège, chêne vert, pin d'Alep, oléastre lentisque, steppes xérothermiques; c'est une espèce thermophile, limitée par un isotherme de 24°C de juillet et les isohyètes de 375 et 750 mm (Morel, 1965). En Europe du Nord-Ouest (Grand Bretagne, France, Danemark et Norvège),

Toutes les collectes font référence à des immatures issus d'oiseaux migrateurs ; mais les adultes sont absents. L'espèce n'est pas établit en France, mais elle est, en revanche, présente en Italie (Principato *et al.*, 1989) et au Portugal (Caero & Simoes, 1991).

En Algérie, Senevet et Rossi, (1924), soulignent, en revanche, que l'espèce est présente en quantité plus ou moins grande durant toute l'année. La période d'infestation des adultes s'étale durant toute la saison chaude, avec une diminution en juillet ; en revanche, le maximum d'activité parasitaire des immatures s'observe en juin. En Tunisie, l'espèce est surtout fréquente au printemps (Van Den Ende, 1970). Au Maghreb, les premiers adultes apparaissent en mars et le parasitisme dure jusqu'à octobre, avec un maximum d'activité en

avril-juin (Sergent et al., 1945). L'espèce *Hyalomma marginatum*, est, selon Ouhelli (1985), la tique la plus répandue au Maroc ; Sa large répartition est due au fait que c'est une tique qui peut être transportée sur de longues distances par les oiseaux et possède un cycle diphasique où les larves et les nymphes restent sur l'hôte intermédiaire (oiseaux) et les adultes sur les bovins (Hoogstraal, 1956; Hillyard, 1996).

L'espèce *Rhipicephalus sanguineus*

Le cycle de *Rh. sanguineus* est triphasique. Cette espèce est inféodée au chien et l'accouplement a lieu sur l'hôte. Le chien est l'hôte préféré de tous les stades de *R. sanguineus* (Bourdeau, 1993b; Hillyard, 1996). Cette espèce est adaptée au milieu urbain (maison avec jardin), où l'isolement des conditions extérieures lui permet de maintenir une activité pendant toute l'année. Cependant, pour les populations sauvages (milieu naturel), le cycle est trixène ditrope, les immatures se nourrissent essentiellement sur les rongeurs (gerbille et mérions), et les adultes sur les moutons, camélidés, porc-épic et carnivores (dont le chien) (Van dan Ende, 1970).

La tique *Rhipicephalus sanguineus* est devenue la tique la plus répandue dans les régions tropicales et subtropicales en raison de son tropisme particulier pour le chien domestique (Fahmy et al., 1981). En effet, dans chaque site d'échantillonnage, au cours de notre étude, nous avons remarqué la présence d'au moins deux chiens. La distribution originelle de cette tique est limitée aux zones péri sahariennes et au proche orient ; mais par la suite, cette tique s'est étendue à presque toutes les régions du monde; cette extension de l'espèce est liée à celle de son hôte principale le chien ; elle est parfois appelée « tique de chenil » (Pergan et al., 1981).

Morel (1982a), rapporte qu'en Tunisie, l'espèce est rencontrée dans les formations arides (steppes xéothermiques à alfa et armoise et steppes subdésertiques côtières et continentales). En Algérie, l'espèce est signalée à Oran, Mechria, Tébessa (Newmann, 1897), et à Boufarik, Tindouf, Laghouat (Donatien et Lestquard, 1935).

Elle est abondante dans le midi méditerranéen et le sud-ouest de la France; son adaptation parfaite à la sécheresse lui permet les invasions domiciliaires ; des cas ont été décrits, non seulement en France septentrionale, mais en Belgique, en Angleterre, en Suisse et au Danemark (Estrada Pena et al, 2004).

Inféodée au chien, sa présence sur le bovin et le caprin est accidentelle, l'infestation devrait provenir de la cohabitation de ces derniers avec le chien.

VII. Conclusion et recommandations :

La babésiose caprine est une maladie parasitaire à transmission vectorielle affectant les hématies. L'infection est le plus souvent asymptomatique mais lorsque la maladie clinique se déclare elle est souvent grave et parfois mortelle, engageant toujours le pronostic économique de l'individu affecté.

L'épidémiologie de la babésiose dépend étroitement de la distribution et de l'activité des tiques .Il suffit d'un petit nombre de tiques pour entretenir l'endémie. L'incidence clinique de la babésiose est un peu élevée dans la wilaya d'el Tarf, et cela est lié au type de prairie et l'état physiologique de l'animal.

Dans notre étude, les jeunes sont plus atteintes ainsi que les animaux âgées. On peut penser que c'est dû aux caractéristiques de l'élevage dans la région les femelles sont les plus touchées car plus nombreuses dans les troupeaux.

Les symptômes les plus marqués par l'éleveur sont l'hémoglobinurie, diarrhée, abattement et l'anorexie. On rajoutant l'hyperthermie que seul le vétérinaire peut diagnostiquer.

De même la prophylaxie et la précocité de l'instauration de traitement sont étroitement liées à l'apparition et l'évolution de la maladie.

La méthode de frottis sanguin est une technique de diagnostic de confirmation qui reste toujours négligé malgré sa rapidité et son moindre cout.

Dans plusieurs pays du monde, la lutte contre les hémoparasitoses a été réalisée jusqu'à présent avec des moyens moins efficaces que ceux dont on dispose aujourd'hui et a surtout été basée sur la lutte contre les vecteurs au moyen d'acaricides. Des techniques sensibles et fiables d'immunologie moderne et de biologie moléculaire permettent désormais de lutter efficacement contre ces maladies. En raison des problèmes liés à l'application d'acaricides comme moyens de contrôle principaux, nous recommandons que les futures études soient centrées sur le développement de techniques basées sur la vaccination à l'aide de souches locales atténuées ou sur la méthode d'infection/traitement.

[A]

Aeschlimann, A . *Ixodes ricinus*, Linné, 1758. Essai préliminaire de synthèse sur la biologie de cette espèce en Suisse. Acta tropica, . 1972. 29 p .321-340.

Arthur. D.R . Some aspects of the ecology of the tick, *Ixodes ricinus*, L., In Wales. Bulletin of entomological research. 1948.39 ; 321-337.

[B]

Belozero VN., 1982: Diapause and biological rythms in ticks. In: Physiology of ticks. Obenchain, F.D. & Galun, R. (Eds). Pergamon press Oxford, New York, Paris.

Benchikh Elfegoun MC ., Gharbi M., Djebir S., Kohil K., 2013 : Dynamique d'activité saisonnière des tiques ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien

Beugnet F., 2004 : Antiparasitaires externes chez les carnivores domestiques. Dans Encyclopédies médico-chirurgicale vétérinaire-pharmacie-toxicologie (12p) ; Ed. Elsevier SAS.

Blary A: Les maladies bovines autres que la piroplasmose transmises par les tiques dures : inventaire des vecteurs en cause dans 15 exploitations laitières de l'Ouest de la France, Thèse de doctorat vétérinaire, Nantes, 2004, n°110. Th : Jean-Baptiste FRANCOIS

Bock R., Jackson L., de Vos A., Jorgensen W., 2004: Babesiosis of cattle. Parasitol 129 :S247-S269.

Boukabol A .Étude des tiques (Ixodidae) des bovins dans la Région de Tiaret (Algérie) ; identification, activité parasitaire, Thèse de Magister.1994. UNIV Houari Boumediene.

Bourdeau P. Les tiques d'importance Vétérinaire et médicale. 1^{ère} partie : Principales caractéristiques morphologiques et biologiques et leurs conséquences. Le point Vétérinaire. 1993a .25 ,13-26.

Bourdeau P. Les tiques d'importance Vétérinaire et médicale. 2^{ème} partie : *Principales espèces de tiques dures (Ixodidae et Amblyommidae)*. Le point Vétérinaire .1993b. 25 , 27-41.

Bourdoiseau G., l'hostis M. (1995) – Les babesioses bovines. Point Vét., 27, 33-39.

Boutaleb K., 1982 : Les connaissances actuelles sur les tiques du bétail en Algérie. Thèse de Docteur Vétérinaire. Institut Vétérinaire : Constantine, page 85.

[C]

Camicas J-L et Morel PC., 1977: Position systématique et classification des tiques. Acarologia, 18

Camicas JL., Hervy JP., Adam F., Morel PC., 1998 : Les tique du monde Nomenclature, stades décrits, hôtes, répartition. Edition de L'ORS-TOM,Paris.

Chauvin A., Halos L., Maillard R., L'Hostis M., 2007 : Les tiques dures des ruminants : Biologie et rôle vecteur, Bulletin des GTV-Hors-série.

Chermetter., 1979 : Ictères d'origine parasitaire chez les bovins. Point Vét., 9, 45, 31-3

Copping LG ., 2001: The Bio-pesticide Manual (2nd edition)

[D]

Das HL., Subramanian G., 1972: Biology of *Hyalomma dromedari* (Koch,1844). Indian Journal of Animal Science.

Devers P. Enquête épidémiologique sur la babésiose bovine en France en 2002. Thèse de Doctorat vétérinaire, Nantes/102p.

Devos J., Geysen D., 2004: Epidemiological study of the prevalence of *Babesia divergens* in a veterinary practice in the mid-east of France. Vet. Parasitol., 125, 237-249.

Dorchies Ph, Duncan J., Losson B., Alzieu J.P., 2012 : VADE-MECUM de Parasitologie clinique des bovins.

Donatien A. et Lestoquard F. Existence en Algérie d'une *Rickettsia* du chien ; Bull .Soc .Pathol .Exot. Fillial.1935.28 :418-419.

[E]

Estrada-Penna ., Bouattour A., Camicas J.L. and Walker A.R Ticks of domestic animals in the mediterranean region. ICTTD. University of Zaragoza, 2004131p.

Euzeby J. Babésiose des bovins in Protozoologie médicales comparés. Coll fondation Rhône Merieux (Ed). Lyon. 1980.Vol III. Fasc II.1-52.

[F]

FAO. 2004: Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants. FAO Animal Production and Health Division-Rome 216p.

Fahmy, M.A.M., Arafa, M.S., Mandour, A.M, Sema, A.A.A. Survey of hard tick

(*Ixodidae*) infesting domestic animals in Assuit Governorate, Upper Egypt. *Acta parasitol.* 1981 ,(9) p. 91-96.

Friedhoff K.T., 1988: Transmission of Babesia. In: Babesiosis of Domestic Animals and Man, Ristic M, ed. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA

Friedhoff K.T . Transmission of Babesia. In: Babesiosis of Domestic Animals and Man, Ristic M, ed. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 1988,23-52.

[G]

George JE., Pound JM., Davey RB., 2004: Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology* , 129 (suppl.)

Georges K., Loria G.L., Riili A., Greco A., Jongejan F., Sparagano O.2001 : Detection of haemoparasites in cattle by reverse line blot hybridisation with note on the distribution of ticks in Sicily. *Vet. Parasitol.*, 2001, Prévalences et signes cliniques associés des piroplasmoses bovines dans les Wilayates d'Annaba et El Tarf, Algérie (ziam h)

.

Gilot B., Pautou G., 1983 : Répartition et écologie de *Dermacentor marginatus* dans les alpes françaises et leur avant-pays. *Acarol.*

Gilot B .Répartition et écologie d'*Haemaphysalis punctata*(Acarina, Ixodidae) dans les alpes Françaises et leurs avant pays. *Revista. Ibérica de Parasitologica* , 1985. 45 (1), 25-40.

Gray JS. Biology of Ixodes species ticks in relation to tick-borne zoonoses. *Wien. Klin. Wochenschr* 2002,114, 473-478.

□ [H]

Herwaldt BL., Caccio S., Gherlinzoni F., Aspöck H., Slemenda SB., Piccaluga P., Martinelli G., Edelhofer R., Hollenstein U., Polletti G., Pampiglione S., Loschenberger K., Tura S., Pieniazek NJ., 2003: Emerg. Infect. Dis., 9, 942-948

Hillyard P.D. Ticks of North-West Europe. Edited by Barnes R.S.K. and Crothers J.H. 1996, 178p.

Hoogstraal .H. Africana Ixodidae. Ticks of the Sudan. Res. Rep. Nemru, Washington, U.S. Govt. Print Office, 1956 . 1101 PP.

Homer MJ., Aguilar-Delfin, I., Telford SR., Krause PJ., Persing DH., 2000: Babesiosis. Clinical Microbiology Reviews, 13, 451-469.

Hubalek Z, Halouzka J. Distribution of *Borrelia burgdorferi* sensu lato genomic groups in Europe, a review. Eur J Epidemiol . 1997, 13(8):951-957.

Hunfeld HP., Hildebrandt A., Gray JS., 2008: Babesiosis: Recent insights into an ancient disease. Int J Parasitol. 38: 1219-1237.

[K]

Kettle DS., 1998 : Medical and veterinary entomology. 2nd edition. Edit. C.A.B International, Oxon, U.K.

Kidd L., Breitschwerdt EB., 2003: Transmission time and prevention of tick-borne diseases in dogs. Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian

Krause PJ., McKay K ., Thompson C.A . Deer-Associated Infection Study Group. Disease-specific diagnosis of coinfecting tick-borne zoonoses: babesiosis, human granulocytic ehrlichiosis, and Lyme disease. Clin Infect Dis 2002, 34 (9), 1184-91

Mahoney DF., 1979: Babesiosis . Porc. N°42 of the J.D. Stewart Memorial refresher course in cattle diseases. University of Sydney, Australia.

Mehlhorn H., Schein E., 1984: The piroplasms: Life cycle and sexual stages. Adv Parasitol. 23: 37-103. Minami T, Ishihara

Meddour-bouderda K. et meddour. A. Clés d'identification des *Ixodina* (ACARINA) d'ALGERIE. Sciences *et* Technologie C . N°24, Décembre 2006.

Morel P.C. Les tiques du bassin méditerranéen. Doc. de 695 pages. EMVPT, Maison Alfort..1965.

Morel P.C Ecologie et distribution des tiques de bétail en Tunisie. Document polycopié, Enseignement, Institut d'élevage et Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Maison -Alfort, Paris, 1982a , 1-10.

Morel P.C. Les tiques vectrices de Theileria du bétail en Tunisie. Document polycopié, Institut d'élevage et Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Maison-Alfort, 1982 .Paris, 1

Morel P.C. Maladies à tiques du bétail en Afrique. **In** : Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Chartier C., Itard J., Morel P.C. & Troncy (Éds.) . Éditions Tec & Doc Lavoisier/Éditions médicales nationales, Paris, 2000, 452-768.

Morel PC., 2000 : les thélerioses, In : précis de parasitologie vétérinaire et tropicale. Chartier C ; Morel P.C & Dac Lavoisier /édition médicales internationales, p : 524,525

Morzaria SP., Brocklesby DW., Harradine DL.. 1977: Experimental transmission of *Babesia major* by *Haemaphysalis punctata*. Res Vet Sci. 23: 261–262.

Mwangi EN., Hassan S., Kaaya G., Essuman S., 1997 : The impact of *Ixodiphagus hookeri*, a tick parasitoid, on *Amblyomma variegatum* (Acari: Ixodidae) in a field trial

in Kenya. Exp Appl Acarol, 21: 117-126.

[N]

Newmann L.G. Révision de la famille des Ixodidés. Mémoires soc. Zool. France.1897, 10, 324-420.

[O]

Ouhelli H. Biologie et écologie des tiques (Ixodidea) parasites de bovins au Maroc. Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle, Institut National Polytechnique de Toulouse, 1983.177p.

OIE .Manuel terrestre,chapitre 2,3,11.

[P]

Papadopoulos B., Nuncio M.S. et PhilippA.R. The occurrence of *Rhipicephalus turanicus* Pomerantsev, Mlikashvili et Lotosky, 1940. Aspies of *R.sanguineus* group inPortugal. Acarologia, tome xxxIII, 1996 .Fasc. 4, 331-333.

Pergam R.G., Hoogstraal H. and Wassef H.Y. Ticks (Acari.Ixodoidea) of Ethiopia.1. Distribution, ecology and host relationship of species infesing livestock. Bulletin of Entomological Research.1981,71, 339-359.

Parola P. and Raoult D. Tick-borne bacterial diseases in humans, an emerging infectious threat. Clin Infect Dis 2001, 32(6) , 897-928.

Pérez-Eid C., 2007: Les tiques, Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire.

Perez Eid,C, Gilot B .Bio-écologie des tiques induisant les pathologies les plus importantes en France.(7^{ème} colloque sur les contrôles épidémiologiques des maladies infectieuse). Médecine et maladies infectieuses. Institut Pasteur de Paris, 1998 , 28 , 325-334.

[R]

Randolph SE, Gern L, Nuttall PA. Co-feeding ticks: Epidemiological significance for tickborne pathogen transmission. *Parasitol Today*. 2002; 12(12):472-479.

Rebaud A., 2006 : Elements d'épidémiologie de la babésiose bivine a *Babesia divergens* dans une clientele des monts du Lyonnais. Thèse Docteur Vétérinaire de Lyon.P : 86 et p : 94. 13-41

Reuben Kaufman W., 2010: Ticks: Physiological aspects with implications for pathogen transmission. *Ticks and Tick-borne Diseases* 1, 11–22.

Rolain JM, Gouriet F, Brouqui P .Concomitant or consecutive infection with *Coxiella burnetti* and tickborne disease". *Clin. Infec. Dis*. 2005, 40 (1) , 82-87 .

□ [S]

Sahibi H., Rhalem A., 2007: Département de Parasitologie et Maladies Parasitaires Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

Samish M., Ginsberg HS., Glazer I., 2004: Biological control of ticks. *Parasitology*, 129(suppl.): S389-S403.

Sarih M, Jouda F, Gern L, Postic D. First isolation of *Borrelia Burgdorferi* sensu lato from *Ixodes ricinus* ticks in Marocco. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2003;**3**:133-139

Senevet G. et Rossi P Contribution à l'étude des Ixodidés. Etude saisonnière des Ixodidés de la région de Bouira (Algérie). *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie*, 1924Tome II, N° 2, 223-232.

Sonenshine DE., 2006: Pheromone and their use in tick control. *Annu Rev Entomol*,51: 557-580.

Sonenshine D.E (1991) .Biology of ticks. *Oxford University press*: Oxford, 482p.

[T]

Tissot Dupont H., 1998 : Epidémiologie des maladies transmises par les tiques. Med. Mal. Infect ; 28(spécial).

□ [V]

Van Den Ende M. Les tiques (Ixodidae) des animaux domestiques en Tunisie et leur biologie. Archives de L'Institut Pasteur de Tunis, 1970. **47** : 253-264.

Vassallo M, Pichon B, Cabaret J, Figureau C, Pérez-Eid C. Methodology for sampling Questing nymphs of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae), the principal vector of Lyme disease. Europe Entomol Soc Am. 2000, 37 (3),335-339

Veto focus : cas clinique de piroplasmose bovine. www.vet.lyon.fr

□ [Y]

Young AS., Morzaria SP., 1986: Biology of Babesia. Parasitol Today. 2: 211-219.

Younsi H, Postic D, Baranton G, Bouattour A. High prevalence of *Borrelia lusitaniae* in *Ixodes ricinus* ticks in Tunisia. *Eur J Epidemiol* 2001,**17**(1),53-56.

Annexe

Fermes d'étude

FERME n° 1 :

- **Le nom d'éleveur :** HAMDI Yazid
- **La région :** Bourdim boutheldja wilaya d el TARF
- **Type d'élevage :** extensif et mixte avec élevage ovine
- **Race :** locale
- **Source d'eau :** Eau de bouglaz
- **Traitement de masse :** chaque 06 mois

Nom d'éleveur	Femelle	Male	Moins 1 ans	Totale
HAMDI Yazid	80	30	43	154

FERME n° 2 :

- **Le Nom d'éleveur :** DAOUDI Abed El Wahab
- **La région :** Bourdim boutheldja wilaya d el TARF
- **Type d'élevage :** extensif et mixte avec élevage ovine
- **Race :** locale
- **Source d'eau :** eau de bouglez
- **Traitement de masse :** chaque 06 mois

Nom d'éleveur	Femelle	Male	Moins 1 ans	Totale
DAOUDI El Wahab	65	28	37	130

FERME n° 3:

- **Le nom d'éleveur :** bouzina Abed El Rahmane
- **La région :** Bourdim boutheldja wilaya d el TARF
- **Type d'élevage :** extensif et mixte avec élevage ovine
- **Race :** locale
- **Source d'eau :** Eau de bouglez
- **Traitement de masse :** chaque 03 mois

Nom d'éleveur	Femelle	Male	Moins 1 ans	Totale
Bouzina Abed El Rahmane	57	19	20	96

Annexe

FERME n° 4:

- Le nom d'élèveure : Gharbi Rabeh
- La région : Oued Annane boutheldja wilaya d el TARF
- Type d'élevage : extensif et mixte avec élevage ovine
- Race : locale
- Source d'eau : Eau de bouglaz
- Traitement de masse : chaque 06 mois

Nom d'élèveure	Femelle	Male	Moins 1 ans	Totale
GHARBI Rabeh	53	18	38	109

FERME n° 5:

- Le nom d'élèveure : LABIDI Elaych
- La région : Bouglez Boutheldja wilaya d el TARF
- Type d'élevage : extensif et mixte avec élevage ovine
- Race : locale
- Source d'eau : Eau de bouglaz
- Traitement de masse : chaque 06 mois

Nom d'élèveure	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
Labidi ELAYCH	24	12	13	49

FERME n° 6:

- Le nom d'élèveure : Belghoul baki
- La région : Fayd El Ramoul LAC DES OISEUAX wilaya d el TARF
- Type d'élevage : extensif et mixte avec élevage ovine
- Race : locale
- Source d'eau : Eau de Barrage de cheffia
- Traitement de masse : chaque 06 mois

Nom d'élèveure	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
BELGHOUL Baki	230	67	60	427

Annexe

FERME n° 7:

- **Le nom d'élèveure :** Belghoul baki
- **La région :** Fayd El Ramoul **LAC DES OISEUAX** wilaya d el TARF
- **Type d'élevage :** extensif et mixte avec élevage ovine
- **Race :** locale
- **Source d'eau :** Eau de Barrage de cheffia
- **Traitement de masse :** chaque 06 mois

Nom d'élèveure	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
BELGHOUL Baki	230	67	60	427

FERME n° 8:

- **Le nom d'élèveure :** BAKLI Laid
- **La région :** Fayd El Ramoul **LAC DES OISEUAX** wilaya d el TARF
- **Type d'élevage :** extensif et mixte avec élevage ovine
- **Race :** locale
- **Source d'eau :** Eau de Barrage de cheffia
- **Traitement de masse :** chaque 06 mois

Nom d'élèveure	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
BAKLI LAID	120	30	45	195

FRME n° 9:

- **Le nom d'élèveure :** GHARES Sabri
- **La région :** Fayd El Ramoul **LAC DES OISEUAX** wilaya d el TARF
- **Type d'élevage :** extensif
- **Race :** locale
- **Source d'eau :** Eau de Barrage de cheffia
- **Traitement de masse :** chaque 06 mois

Nom d'élèveure	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
GHARES Sabri	80	31	42	153

Annexe

FERME n° 10:

- **Le nom d'élèveur** : Harbi Hassan
- **La région** : BOULATANE LAC DES OISEUAX wilaya d el TARF
- **Type d'élevage** : extensif
- **Race** : locale
- **Source d'eau** : Eau de Barrage de cheffia
- **Traitement de masse** : chaque 06 mois

Nom d'élèveur	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
HARBI Hassan	80	31	42	153

FERME n° 11:

- **Le nom d'élèveur** : BOUCHELGHOUMA Rochdi
- **La région** : Chaffia boutheldja wilaya d el TARF
- **Type d'élevage** : extensif et mixte
- **Race** : locale
- **Source d'eau** : Eau de Barrage de cheffia
- **Traitement de masse** : chaque 06 mois

Nom d'élèveur	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
BOUCHELGHOUMA Rochdi	243	51	67	361

FERME n° 12:

- **Le nom d'élèveur** : ABED EL MOUMEN Hassib
- **La région** : CHEFFIA wilaya d el TARF
- **Type d'élevage** : extensif
- **Race** : locale
- **Source d'eau** : Eau de Barrage de cheffia
- **Traitement de masse** : chaque 06 mois

Nom d'élèveur	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
ABED ELMOUMEMN HASSIB	70	22	32	124

Annexe

FERME n° 13:

- Le nom d'éleveur : HAOU LI HALIM
- La région : LAC DES OISEUAX wilaya d el TARF
- Type d'élevage : extensif
- Race : locale
- Source d'eau : Eau de Barrage de cheffia
- Traitement de masse : chaque 06 mois

Nom d'éleveur	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
HAOU LI Halim	50	14	30	94

FERME n° 14:

- Le nom d'éleveur : AMMARA Mohamed
- La région : LAC DES OISEUAX wilaya d el TARF
- Type d'élevage : extensif
- Race : locale
- Source d'eau : Eau de Barrage de cheffia
- Traitement de masse : chaque 06 mois

Nom d'éleveur	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
AMMARA Mohamed	63	19	21	103

FERME n° 15:

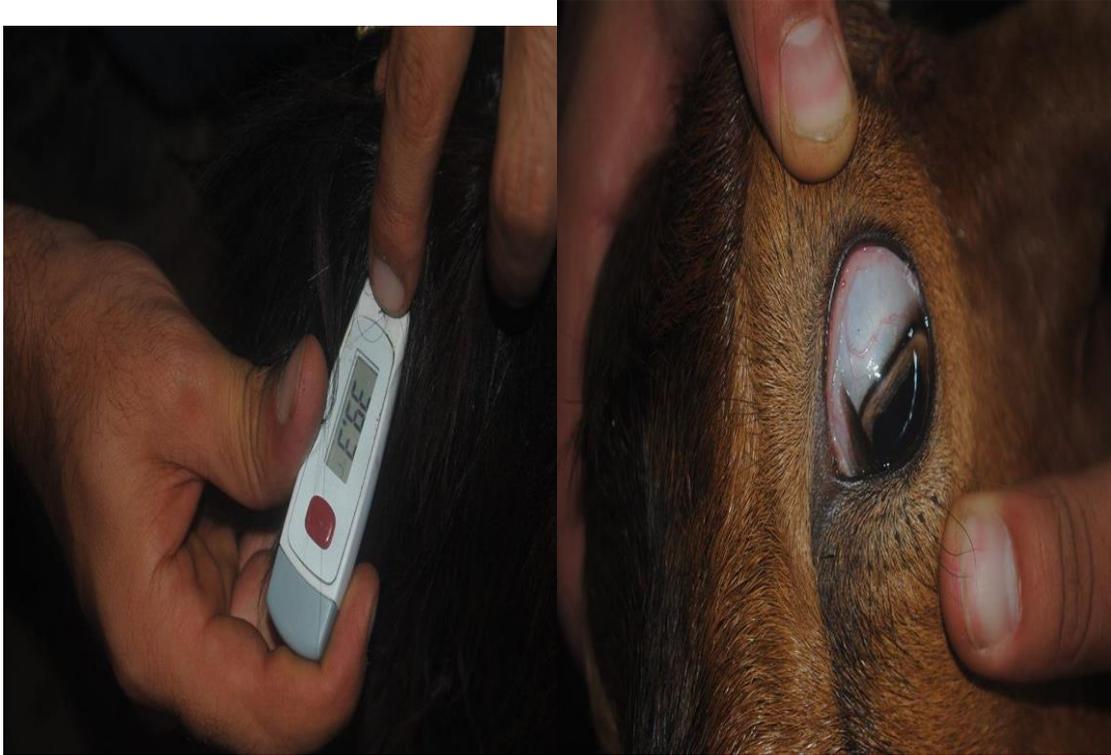
- Le nom d'éleveur : MEKNASS Rida
- La région : LAC DES OISEUAX wilaya d el TARF
- Type d'élevage : extensif
- Race : locale
- Source d'eau : Eau de Barrage de cheffia

Nom d'éleveur	Femelle	Male	Moins d'un ans	Totale
Meknnass rida	53	17	15	85

Traitement utilisés :



Annexe



Symptômes de la babésiose caprine

Annexe



Symptômes de la babésiose caprine

Annexe



Symptômes de la babésiose caprine