

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Saad Dahlab Blida -1-



Faculté Sciences de la Nature et de Vie
Département de Biologie des populations et des organismes
Option : Parasitologie

Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master
Thème

Cinétique des tiques vectrices de piroplasmoses chez les bovins.

Présenté par :

- BENATIA Abir
- BOUFETTA Lila

Devant le jury :

- Président : Bendjoudi D. MCA/USDB1
- Examineur : Saidani K. MCA/ISV/USDB1
- Promoteur : Ziam H. MCA/ISV/USDB1
- Co-Promoteur : Kelanemer R. MCA/ISV/USDB1

Année universitaire : **2019/2020**

Résumé

Une enquête sur les tiques de bovins a été conduite dans la commune de Guerrouma dépendant de la Daira de Lakhdaria et de la Wilaya de Bouira (une région enzootique aux piroplasmoses). dont le but est la détermination des différents genres de tiques trouvés sur les animaux. Au total 10 bovins ont été suivis durant le mois de novembre et décembre 2018. Nous avons effectué deux visites et collecté 787 tiques sur diverses régions du corps des animaux. L'identification nous a permis de comptabiliser 5 genres de tiques, *Boophilus*, *Hyalomma*, *Dermacentor*, *Ixodes* et *Rhipicephalus*. Le sex-ratio est en faveur des femelles. Ces acariens ont été collectés au niveau de la tête, le Cou, le Dos, les flancs et thorax, le ventre, la région inguinal et les Membres. *Boophilus* est la tique la plus dominante avec une fréquence de 88,51 %, suivi par *Ixodes* 05,42 %, *Hyalomma* 04,10 %, *Dermacentor* 01,72 % et enfin *Rhipicephalus* 0,26%. *Boophilus*, *Dermacentor*, *Hyalomma* et *Ixodes* ont montré une cinétique de novembre à décembre avec un pic en décembre pour les genres *Boophilus* 95,52 % et *Dermacentor* 1,96 %. Le genre *Rhipicephalus* a été identifié durant le mois de novembre seulement avec une fréquence de 0,50 %.

Mots clé : Tiques, Bovins, Guerrouma, Cinétique, Piroplasmoses.

Abstract

kinetics of parasitic bovine ticks vectors of piroplasmosis

A survey on cattle ticks was conducted in the commune of Guerrouma, which is dependent on the Daira of Lakhdaria and the Wilaya of Bouira (an enzootic region with piroplasmosis). The goal is to determine the different kinds of ticks found in animals. A total of 10 cattle were monitored during November and December 2018. We made two visits and collected 787 ticks from various regions of the animals' bodies. The identification allowed us to count 5 genera of ticks, *Boophilus*, *Hyalomma*, *Dermacentor*, *Ixodes* and *Rhipicephalus*. The sex ratio is in favor of females. These ticks were collected from the head, neck, flanks and thorax, belly and inguinal region and legs. *Boophilus* is the most dominant tick with a frequency of 88.51%, followed by *Ixodes* 04.42%, *Hyalomma* 04.10%, *Dermacentor* 01.72% and *Rhipicephalus* 0.26%. *Boophilus*, *Dermacentor*, *Hyalomma* and *Ixodes* showed kinetics from November to December with a peak in December for the genera *Boophilus* 95.52% and *Dermacentor* 1.96%. The genus *Rhipicephalus* was identified during November only with a frequency of 0.50%.

Keywords: Ticks, Guerrouma , kinetics, Cattle, piroplasmosis.

ملخص

دراسة حركية القراد الناقل لداء البيروبلازما في المواشي

أجري استقصاء إحصائي لدراسة حركية قراد الماشية في بلدة غرومة التابعة لدائرة الاخضرية ولاية البويرة (منطقة موبوءة بداء البيروبلازما). والهدف من ذلك هو تحديد الأنواع المختلفة من القراد الموجودة في الحيوانات. تمت متابعة مجموعة متكونة من 10 مواشي خلال شهري نوفمبر وديسمبر 2018. قمنا بزيارتين وجمعنا 787 من القراد على مناطق مختلفة من جسم الأبقار. مما سمح لنا بإحصاء 5 أنواع من القراد: *Hyalomma*، *Ixodes* و *Rhipicephalus*، *Boophilus* و *Dermacentor*.

جنس الإناث هو المهيمن. تم جمع هذا القراد من الرأس والرقبة والظهر والجنب والصدر والبطن والمنطقة الأربية والأطراف والأرجل، *Boophilus* هو القراد الأكثر هيمنة بنسبة 88,51% يليه *Ixodes* 05,42%، *Hyalomma* 04,10% و *Dermacentor* بنسبة 1,72% وأخيرا *Rhipicephalus* 0,26%.

Boophilus و *Dermacentor* و *Hyalomma* و *Ixodes* أظهر حركية من نوفمبر إلى ديسمبر مع ذروة في ديسمبر للأجناس *Boophilus* 95,52%، و *Dermacentor* 01,96%، تم تحديد النوع *Rhipicephalus* خلال شهر نوفمبر فقط بتردد 0,50%.

كلمات البحث: القراد، مواشي، غرومة، حركية، البيروبلازما

Remerciements

Cette étude a été financée par le FNRSDT/DGRSDT de l'Algérie et de la communauté Européenne dans le cadre du programme H2020 ERA.NET projet n°727715 (MeTVAC-LEAP-AGRI-220).

Nos sincères remerciements sont adressés à :

Monsieur BENDJOUDI Djamel

Vous nous avez fait l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de jury de notre mémoire. Veuillez trouver ici, le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect pour votre sympathie, votre disponibilité, votre accueil, vos immenses qualités humaines et intellectuelles.

Monsieur SAIDANI Khelaf

Nous sommes touchées de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. A travers ce mémoire, recevez toute nos reconnaissances et notre profonde gratitude pour votre disponibilité.

Monsieur ZIAM Hocine

Notre directeur de mémoire, qui nous a fait le grand honneur de nous confier ce sujet. On vous remercie pour toute l'attention que vous avez portée à notre master pendant les études ainsi que pendant le stage pratique. Vos qualités humaines nous ont beaucoup marqué. Trouvez dans ce travail tout notre respect et l'expression de notre vive reconnaissance et de notre profonde gratitude.

Monsieur KELANEMER Rabah

Veuillez trouver ici le témoignage de notre sincère gratitude, de nos vifs remerciements et de notre profond respect pour votre contribution dans ce travail sur terrain, votre aide et votre serviabilité.

Nous tenons, également, à remercier :

Tous les enseignants de la spécialité : PARASITLOGIE, pour leurs soutiens inestimables et leurs encouragements.

Mme Naziha, technicienne du laboratoire BPO de SNV, qui nous a été d'une assistance remarquable lors de ce travail.

Au terme de ce travail, est avec émotion que nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A Allah

Le tout puissant qui m'a inspirée et m'a guidée dans le bon chemin, je Lui dois ce que je suis devenue.

A ma chère maman Farida

Nuls mots ne peuvent t'exprimer maman chérie mon orgueil d'être la fille de la femme la plus belle, la plus tendre et la plus protectrice au monde. Je t'aime maman, j'ai réussi grâce à tes prières.

A mon cher papa Nacer

A mes chères sœurs Ghenima et Lynda et mon très cher frère Khalef pour votre confiance, vos encouragements, votre soutien aux moments les plus durs.

A ma très chère tante Djamila et son mari Malik.

A mon mari Omar et ma très chère fille Sirine.

A mes beaux parents Youcef et Nassima pour vos encouragements tout au long de ces années.

A mes belles sœurs Zineb et Mariya et mes beaux frères Smail, Hamza et Ramdan.

A ma binôme Abir.

Lila

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A Allah

le Tout puissant, qui m'a gratifié la force et le courage pour l'accomplissement de ce travail

A Mes Chers Parents Abd El Hakim Et Rabia

Qui n'ont jamais cessé de formuler des prières a mon égard

Mon profond amour pour leur patience, soutien, Leurs encouragements et sacrifices

Puisse Dieu, leur donne une longue vie, santé et bonheur.

Mes Chers Frères Zakaria Abd El Hamid Mohammed Et Anes

A Ma Petites Sœur Fatima

A Mes Grands Parents

Que dieu les protège.

A MES CHERS ONCLES, TANTES

A MES CHERS COUSINS COUSINES

A Mes Chères Amies, Imen, Sara, Raouda Et kawthar

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles

A ma binôme Lila

A TOUS CEUX QUE J'AI OMIS DE CITER.

Abir

SOMMAIRE

Introduction.....	1
Partie 1. Bibliographie sur les tiques.....	3
1- Etude des tiques	3
1.1-Historique.....	3
1.2 -Définition	3
1.3 - Répartition géographique.....	3
1.4- Impact médicale et économique des tiques.....	4
1.4.1- Impacte médicale des tiques.....	4
1.4.2- Impact économique des tiques.....	5
2- Epidémiologie.....	6
2.1- Systématique générale des tiques.....	6
2.2- Biologie et cycle évolutif.....	7
2.2.1- Différentes phases du cycle évolutif	7
2.2.2- Différents types de cycle évolutif.....	9
2.3- Mode de vie des tiques.....	11
2.3.1 Vie libre.....	11
3- Ecologie des tiques.....	12
3.1- Conditions climatiques.....	12
3.2- Diapause des tiques.....	12
3.2.1-Diapauses développementales	12
3.2.2- Diapauses comportementales.....	12
3.3- Activité des tiques.....	13
3.3.1- Activité saisonnière	13
3.3.2- Activité journalière.....	13
4 - Physiopathologie de la piqûre de tique	13
4.1-Repas sanguin	13
4.2- Effets pathogènes directs des piqûres de tique.....	14
4.2.1- Dommages liés à la piqûre	14
4.2.2- Spoliation sanguine	14
4.2.3- Toxicoses à tiques	14
4.3- Effets pathogènes indirects des piqûres de tique.....	15
5- Diagnostic et identification des tiques.....	15
5.1- Identification morphologique.....	15
5.1.1- Morphologie externe	16

5.1.2- Morphologie interne	19
5.2- Particularités morphologiques de différentes stases.....	20
5.3- Classification des différents genres.....	21
6- Lutte contre les tiques.....	21
6.1- Lutte chimique	21
6.1.1- Acaricides et modes d'administration.....	21
6.1.2- Techniques d'utilisations des acaricides	22
6.2- Lutte biologique: (parasitoïdes, nématodes, champignons).....	24
6.3- Lutte écologique (Gestion de l'habitat).....	24
6.4- Lutte génétique.....	25
6.5- Vaccin anti-tiques	25
Partie 2. Partie expérimentale	26
I -Matériel et méthodes	26
1. Région d'étude	26
2. Climat	26
3. Animaux d'étude	27
4. Récolte des tiques.....	27
5. Identification des tiques.....	28
6- Identification du genre	30
II - Résultats	31
1. Identification des genres de tiques	31
2. Fréquence des différents genres et stade parasitaire.....	31
3. Distribution chronologique des différents genres de tiques	32
4. Distribution des genres de tiques sur le corps des bovins	34
III - Discussion.....	35
Conclusion.....	37

Liste des figures

Figure 1 : Cycle d'une tique Ixodidés	9
Figure 2 : Cycle biologique de <i>Rhipicephalus annulatus</i> à un seul hôte	9
Figure 3 : Cycle biologique de <i>Hyalomma scupense</i> à deux hôtes	10
Figure 4 : Cycle biologique d' <i>Ixodes ricinus</i> à trois hôtes	11
Figure 5 : Morphologie générale schématique d'une tique Ixodidé	16
Figure 6 : Stases évolutifs des tiques	16
Figure 7 : Schéma du rostre d'Ixodidae	18
Figure 8 : Bovins plongés dans un bain acaricides	23
Figure 9 : Pulvérisation d'une solution acaricides-insecticide sur un bovin	23
Figure 10 : Traitement d'un bovin par pour-on	24
Figure 11 : Carte d'Algérie avec la situation de la willaya de Bouira	27
Figure 12 : Localisation des principaux genres de tiques chez les bovins	27
Figure 13 : Matériel et réactifs pour la collecte, la conservation et l'identification des tiques	28
Figure 14 : Diagnose de type de tiques	29
Figure 15 : Différents types de rostre chez les tiques de bovins	29
Figure 16 : Fréquence des tiques en fonction du sexe	32
Figure 17 : Fréquence des tiques identifiées chez les bovins de Guerrouma	32
Figure 18 : <i>Ixodes</i> (A) femelle vue dorsale (B) femelle vue ventrale	33
Figure 19 : <i>Dermacentor</i> (C) mâle vue dorsale (D) femelle vue ventrale	33
Figure 20 : Distribution chronologique des tiques durant les deux mois d'étude	34

Liste des tableaux

Tableau 1 : Systématique des tiques	7
Tableau 2 : Classification des genres de tiques suivants leurs caractères morphologiques	21
Tableau 3 : Principaux acaricides utilisés contre les tiques des animaux	22
Tableau 4 : Critères d'identification des genres des Ixodina	31
Tableau 5 : Distribution des genres de tique sur le corps des bovins	34

Introduction

Les tiques sont des parasites hématophages obligatoires, au moins pendant une partie de leur cycle de vie. Elles ont une répartition mondiale (des zones les plus chaudes du globe aux régions les plus froides). Deux groupes majeurs de tiques sont susceptibles de parasiter l'Homme, les animaux domestiques et une large gamme d'hôtes sauvages: les tiques dures (Ixodidae) et les tiques molles (Argasidae). Leurs piqûres exercent des effets directs importants sur leurs hôtes: anémie, surinfection des piqûres, injection de toxines causant la paralysie, la dyshidrose tropicale ou des réactions allergiques. Les tiques transmettent aussi de nombreux agents infectieux : bactéries, virus et parasites, certains d'importance sanitaire et socio-économique majeure (Barré, 2010).

Les maladies bactériennes transmises par les tiques ont notamment une grande importance médicale, comme la borréliose de Lyme due à *Borrelia burgdorferi*, actuellement considérée comme la plus importante des maladies vectorisées par les tiques dans l'hémisphère nord, décrite dans les années 80, ou plus récemment, un grand nombre de rickettsioses émergentes ou encore les bactéries du genre *Ehrlichia* (Parola et Raoult, 2001).

Les tiques, totalisant près de 900 espèces dans le monde, sont des acariens parasitant la quasi-totalité des vertébrés à travers le monde incluant l'homme (Horak et al., 2002). De plus, elles interviennent dans la transmission de maladies potentiellement graves dont les piroplasmoses qui constituent une contrainte pour le développement et l'amélioration génétique du cheptel bovin dans le monde. En Algérie (spécifiquement dans les plaines de djurdjura), les piroplasmoses, au sens large, présentes dans les élevages bovins sont principalement les babésioses et la theilériose tropicale (Ziam et al., 2020).

Le contrôle de ces affections doit être basé essentiellement sur la lutte contre les tiques vectrices. Mais la réussite de la lutte dépend essentiellement de la parfaite connaissance de l'écologie et la biologie de ces tiques. Plusieurs travaux en Algérie ont été consacrés à l'étude de la population de tiques parasites des bovins (Bencheikh El Fegoun et al., 2013).

L'identification et la détermination de la dynamique saisonnière des tiques vectrices des piroplasmoses bovines dans une région donnée permettent d'établir un programme de lutte anti vectorielles adaptées.

ce manuscrit comprend deux chapitres :

Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique sur les tiques, le deuxième chapitre consiste en une identification morpho-anatomique, en mettant en exergue les caractéristiques morphologiques, des tiques de bovins, communément appelées les géants des acariens, vivant dans une région enzootique aux piroplasmoses.

Partie 1. Bibliographie sur les tiques

1- Etude des tiques

1.1-Historique

Les premières tiques fossiles datent du milieu du Crétacé : il s'agit de tiques dures découvertes dans de l'ambre, notamment de l'ambre de Birmanie daté de l'Albien (100 millions d'années), décrites dans un genre à part *Cornupalpatum* mais qui serait proche d'espèces actuelles associées aux reptiles (Poinar et Brown, 2003).

Par ailleurs, une tique molle a été trouvée dans de l'ambre du New Jersey (États-Unis) datant du Turonien (Klompen et Grimaldi, 2001). Comme il s'agit des représentants des deux principales familles, on peut penser que les tiques existaient très probablement avant le milieu du Crétacé. Ainsi, Dobson et Barker (1999) suggèrent qu'elles sont apparues dès le Dévonien (390 millions d'années) dans la région du Gondwana qui deviendra l'Australie. Si c'est le cas, puisque les mammifères n'étaient pas encore apparus à cette époque, les premières tiques seraient nécessairement des parasites de reptiles, d'amphibiens ou d'oiseaux.

Klompen et al. (1996) et Barker et Murrell (2008) considèrent que les Ixodidae sont apparues beaucoup plus récemment, il y a 120 millions d'années, à une période où l'Australie était déjà isolée des autres continents. Cependant, la répartition actuelle des groupes de tiques qui ont divergé précocement au cours de l'évolution suggère plutôt une apparition des tiques avant la fragmentation du Gondwana (Mans et al., 2012).

1.2 -Définition

Les tiques, arthropodes (Acarina : Ixodida), sont fondamentalement parasites d'animaux domestiques et sauvages, mais peuvent occasionnellement piquer l'homme (Socolovschi et al., 2008). Ce sont des ectoparasites, hématophages stricts à tous les stades et dans les deux sexes, sauf pour de rares espèces où le mâle ne se nourrit pas. Leur taille varie de 5 à 12 mm à jeun, mais peut atteindre 25 à 35 mm lorsqu'elles sont gorgées (Barré et Uilenberg, 2010a).

Dotés d'une large répartition, on les retrouve dans le monde entier, aussi bien dans les zones glacées et les zones désertiques, que dans des régions de plaine et d'altitude. Mais leur activité saisonnière est plus importante pendant les périodes les plus sèches de l'année (Abdel Hussain et al., 2004). Ces parasites sont responsables de pertes directes par leur action hématophage et les lésions cutanées, et indirectes de par la grande variété d'agents pathogènes qu'ils transmettent (Barrée et Uilenberg, 2010a, Ait Hamou et al., 2012).

1.3 - Répartition géographique

Les tiques sont des acariens ectoparasites cosmopolites. Ils vivent sous différents climats et sur tous les continents. Les tiques sont à l'origine d'une multitude d'agents zoonotiques, dont

l'origine et la dissémination reposent principalement sur le concept de coévolution du pathogène, de la tique et de l'hôte (Parola et Raoult, 2001). Les maladies liées aux tiques ont une détermination géographique liée à leurs tiques vectrices. Et n'agissent que dans les régions optimales nécessaires pour le développement de la tique, des hôtes réservoirs et de l'agent pathogène (Parola et Raoult, 2001). Dans ce contexte, l'hôte et la tique sont soumis à des pressions de sélection qui conduisent à une coévolution (Parola et Raoult, 2001). Cette hypothèse s'appuie sur la distribution continentale de la plupart des pathogènes transmis par les tiques (Parola et Raoult, 2001). C'est le cas des theilérioses, *T. annulata* sévit, du Maroc et sud de l'Europe jusqu'en Chine populaire, dans les régions où sévissent les tiques du genre *Hyalomma*. Par contre celui de *T. parva* est confiné à l'Afrique du l'Est où sévissent les *R. appendiculatus* et *R. zambizensis* (Darghouth et al., 2010). C'est aussi le cas des rickettsioses, *R. rickettsi* qui sévit en Amérique du nord, *R. conorii* est retrouvée de l'Europe du sud à l'Asie du sud, l'Inde et l'Afrique (Raoult et Roux, 1997).

Un certain nombre de facteurs, tels que les modifications climatiques, l'urbanisation peut cependant, influencer cette répartition. *T. annulata* a été éradiqué dans certaines localités de la Grèce telle que la Macédoine à cause de l'urbanisation et la disparition du vecteur (Papadopoulos et al., 1996).

La dissémination des pathogènes transmis par les tiques, implique obligatoirement la dispersion de la tique vectrice et/ou de l'hôte réservoir, C'est le cas de la dissémination de *Cowdria ruminatum* vers les Caraïbes. Ce pathogène a été introduit à l'occasion de l'importation de bovins africains, infestés par *Amblyomma variegatum* (Barré et al., 1995). Ainsi que la dispersion de la fièvre à tique africaine à *Rickettsia africae* dans les Caraïbes (Parola et al., 1999).

1.4- Impact médicale et économique des tiques

1.4.1- Impacte médicale des tiques

L'infestation par les tiques peut avoir des conséquences délétères sur l'organisme hôte par plusieurs mécanismes. Tout d'abord, la pénétration des pièces buccales fait suite à une action mécanique, la dilacération de l'épiderme par les chélicères associée à la digestion des tissus au point de pique par la salive à composante protéolytique. Les perforations multiples de la peau entraînent des lésions plus ou moins importantes, portes d'entrée à l'origine d'infection bactériennes ou par les champignons (Barré et Uilenberg, 2010a).

La salive des tiques est constituée d'une grande variété de molécules qui sont injectées dans le site de fixation. Certains de ces composés vont agir sur le système immunitaire de l'hôte et

avoir un effet immunosuppresseur, d'autres encore vont favoriser la transmission d'agents pathogènes, tandis qu'une inflammation au point de fixation entraîne la formation responsables des douleurs musculaires ou des compressions nerveuses suivi de paralysie partielle (Kazimirova et Stibraniova, 2013). Certaines espèces de tiques, peuvent avoir une morsure toxique responsable de la dyshidrose à tique (*Hyalomma* spp), paralysie à tique (*Rhipicephalus* spp) (Barrée et Uilenberg, 2010a).

L'impact délétère des tiques sur la santé humaine et animale est dû à la transmission d'agents infectieux tels que des parasites protozoaires (*Theileria* spp, *Babesia* spp) et des rickettsies (*Anaplasma* spp et *Cowdria*), virus (loupinill, Zika, west Nile etc..) et des filaires (Gharbi et al., 2020). *Ornithodoros porcinus*, *O. moubata* et *O. erraticus* peuvent tous transmettre la peste porcine africaine (Jongejan et Uilenberg, 2004).

1.4.2- Impact économique des tiques

De plus, les infestations des animaux domestiques par les tiques peuvent entraîner une baisse importante de la productivité pour les industries de l'élevage, avec une détérioration de la qualité de la viande et du lait (Jongejan et Uilenberg, 2004). L'infestation par ces tiques entraîne des spoliations sanguines, avec une anémie et un affaiblissement important de l'animal (Jongejan et Uilenberg, 2004). L'inflammation et la formation d'abcès au point de fixation des tiques surtout au niveau des trayons entraînent une incapacité des femelles à faire téter les veaux. Des espèces comme *Dermacentor andersoni* peuvent même provoquer la mort directe des veaux via les toxines qu'elles injectent lors du repas (Barré et Uilenberg, 2010a).

Le dommage occasionné par les piqûres de tiques elles-mêmes peut aussi réduire la valeur des peaux d'animaux, même dans le cas des tiques brévirostres comme *Rhipicephalus*. L'introduction des races européennes de *Bos taurus*, peu résistantes aux tiques, a eu comme conséquence un fort impact du parasitisme dû aux tiques, à tel point qu'il a fallu soit abandonner cette race bovine, soit mettre en place des traitements intensifs d'acaricides (Jongejan et Uilenberg, 2004). La dernière option est choisie le plus souvent et la lutte contre les tiques continues malgré l'évolution des résistances aux produits chimiques (Jongejan et Uilenberg, 2004). L'impact économique dû aux tiques se chiffre à des centaines de millions de dollars US par an et par pays ; ces frais sont surtout liés aux coûts de la lutte chimique, les pertes en poids des animaux, les retard de croissance chez les jeunes, les infertilités, les avortements dues aux pathogènes transmis par les tiques (Jongejan et Uilenberg, 2004).

2- Epidémiologie

2.1- Systématique générale des tiques

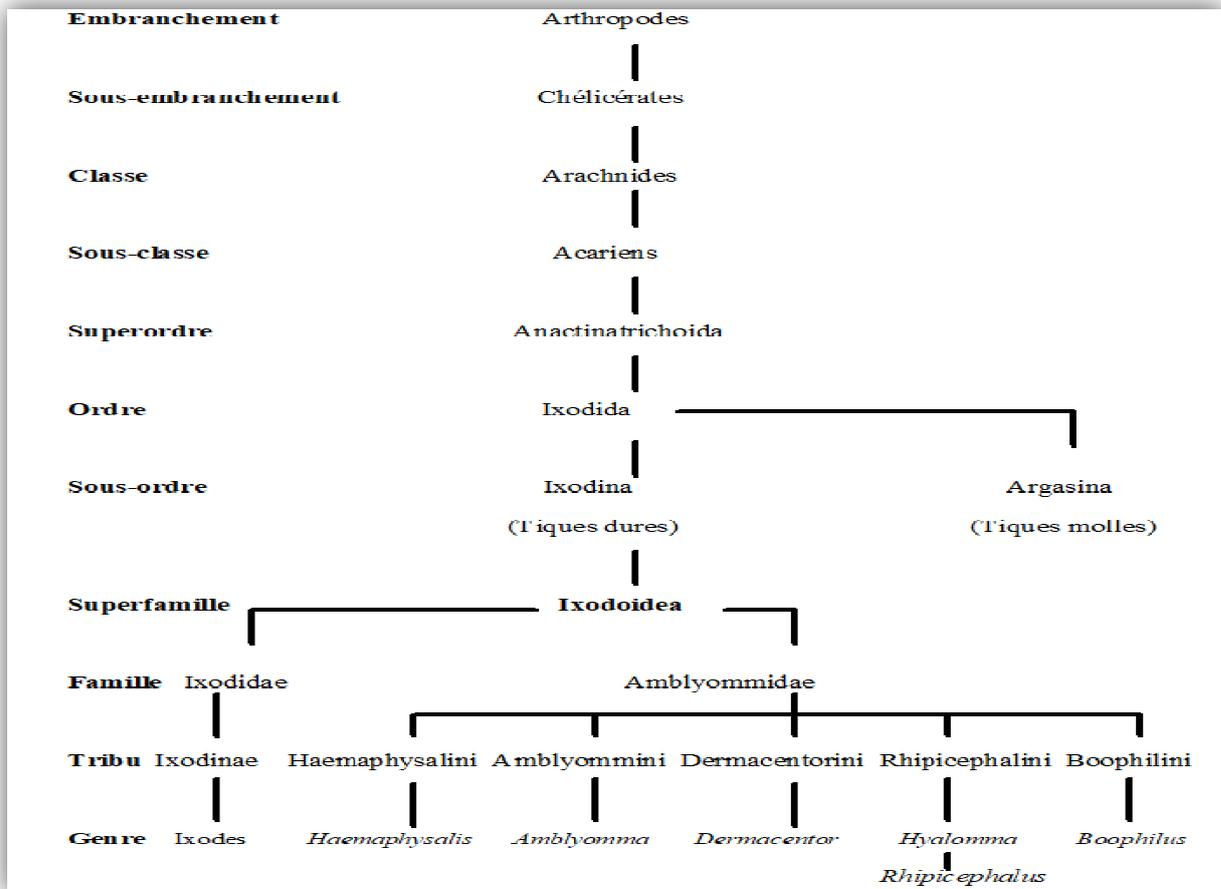
Les tiques dures trouvent leur place dans l'embranchement, des Arthropodes, signifiant « aux membres articulés ». En effet le Phylum des Arthropodes regroupe tous les métazoaires métamérisés, à symétrie bilatérale, avec appendices articulés et exosquelette dur (à base de chitine) donc à croissance discontinue (les tiques dures passent par quatre étapes : l'œuf, la larve, la nymphe puis l'adulte femelle ou mâle) (Barré et Uilenberg, 2010c).

Dans cet embranchement, on retrouve le sous-embranchement des Chélicérates car elles ne possèdent ni antennes ni mandibules mais présentent une paire de chélicères (appendices articulés et préhensibles) et des pédipalpes (à rôle sensoriel) sur le *capitulum*. Elles présentent un corps divisé en deux parties, les stades (ou stases) nymphe et adulte ont 4 paires de pattes locomotrices (3 paires à la stase larvaire), ces Chélicérates parasites sont placés dans la classe des Arachnides, sous-classe des Acariens, ordre des *Ixodida* (Barré et Uilenberg, 2010c)

Cet ordre, d'après différents auteurs, peut se diviser en 3 super-familles, réparties dans 2 sous-ordres : D'un côté le sous-ordre qui nous intéresse, celui des Ixodina, ou tiques dures, comportant près de 670 espèces dans le monde, appartenant toutes à la Super-Famille des Ixodoidea (sauf une : *Nuttalliella namaqua* qui appartient à la Super-famille des Nuttallieidea) (Barré et Uilenberg, 2010b). D'un autre côté, les *Argasina* encore appelées tiques molles qui comporteraient environ 170 espèces.

La Super-Famille des *Ixodoidea*, qui nous intéresse, comprend deux familles bien différenciées, aussi bien sur le plan morphologique que sur le plan biologique : les Ixodidae et les Amblyommidae. (Se reporter au tableau numéro 1 « Systématique des tiques ») Les tiques appartenant à la Famille des *Ixodidae* présentent deux paires de soies post-hypostomales, à tous les stades. Les mâles de cette famille possèdent des plaques ventrales en nombre impair, fixées au tégument par toute leur surface. Alors que dans la deuxième famille, les tiques ne présentent qu'une paire de soies post-hypostomales et les mâles possèdent également des plaques mais en nombre pair, n'adhérant pas complètement au tégument, ce qui leur permet une distension lors de la prise d'un repas sanguin. Chez les mâles de la famille des *Ixodidae*, la spermatogenèse est déclenchée lors du repas sanguin au stade nymphal. Par conséquent le stade adulte mâle est sexuellement mûr et n'a donc plus besoin, sur le plan reproductif, de faire un repas sanguin. Au contraire, les *Amblyommidae* mâles doivent prendre un repas sanguin, de moindre quantité que les femelles mais important pour la spermatogenèse (Barré et Uilenberg, 2010c).

Tableau 1: Systématique des tiques (Camicas et al.,1998).



2.2- Biologie et cycle évolutif

2.2.1- Différentes phases du cycle évolutif

Les tiques dures sont des parasites temporaires, dont le cycle de développement comporte une alternance de phases parasitaires (phase alimentaire) sur l'hôte et des phases libres au sol. Comme pour tous les acariens, le cycle des tiques comporte quatre étapes évolutives (Barré et Uilenberg, 2010c).

- ✓ L'œuf
- ✓ La larve (hexapode)
- ✓ Le stade nymphal
- ✓ L'adulte (mâle ou femelle)

Chez les Ixodidés, les repas, et donc les mues, sont réduits à un par étape de développement. Chez eux les stases et les stades se confondent, d'où l'utilisation indifférente des deux termes considérés dans ce cas comme synonymes (Barré et Uilenberg, 2010c). La durée du cycle est

très variable : elle dépend de l'abondance des hôtes et des conditions climatiques mais aussi de l'espèce considérée (Barré et Uilenberg, 2010c).

Chacune de ces stases comprend une phase de recherche de l'hôte, sur lequel aura lieu le repas sanguin, unique, de 3 à 12 jours selon la stase et l'espèce. Après le gorgement, la tique se détache et tombe sur le sol où auront lieu les métamorphoses ou dans le cas d'une femelle fécondée, la ponte. Cette ponte donnera 2 500 à 10 000 œufs, selon la quantité de sang prélevée, déposés directement sur le sol ou dans une anfractuosité de terrain (Crevasse, terrier).

Suite à la ponte, l'œuf éclot au bout de 20 à 50 jours, temps nécessaire à l'embryogenèse, pour donner la larve. Cette dernière, après avoir éliminé ses déchets métaboliques résultant de l'embryogenèse, part à la recherche d'un hôte potentiel pour prendre son repas sanguin, la quantité de sang absorbée peut représenter jusqu'à 200 fois le poids de la tique. Ou alors la tique entre en diapause lors de conditions climatiques défavorables (état caractérisé par un métabolisme ralenti et un développement réduit). Le cycle reprendra lors de conditions plus favorables (Barré et Uilenberg, 2010c).

Après son repas sanguin, la larve se détache, tombe sur le sol pour y effectuer dans un endroit favorable, sa métamorphose en nymphe. Cette métamorphose peut durer 2 à 8 semaines selon l'espèce et les conditions climatiques. La deuxième stase, la nymphe, présente le même comportement, la seule différence tient en la durée de la métamorphose en stase adulte qui sera plus longue, 5 à 25 semaines. La stase adulte prend un repas sanguin plus important en volume et donc plus long afin d'assurer la ponte. Le repas dure de 5 à 10 jours, il arrive que la femelle vierge commence son repas mais elle ne peut le terminer que si la fécondation a lieu. Les mâles adultes, quant à eux, ne se nourrissent pas (*Ixodes* spp) ou, dans le cas des Metastriata, ne prennent qu'une petite quantité de sang pour assurer la spermatogenèse. L'accouplement aura lieu soit sur l'hôte, soit sur le sol. Après fécondation, le mâle mourra rapidement, tout comme la femelle après la ponte (Barré et Uilenberg, 2010c).

Ce cycle évolutif chez les *Ixodidae* peut être réalisé en un an. Cependant la durée du cycle peut être allongée en fonction des conditions climatiques et environnementales mais aussi des aléas de rencontre avec les hôtes. En effet, lors de conditions défavorables, les diapauses peuvent être allongées. Dans ces situations, on peut observer une seule phase de développement par an, rythmée par des saisons, et donc un cycle bouclé en 2 à 3 ans (cas d'*Ixodes ricinus* en zone tempérée) (Barré et Uilenberg, 2010c). Ce cycle est résumé dans la figure 1.

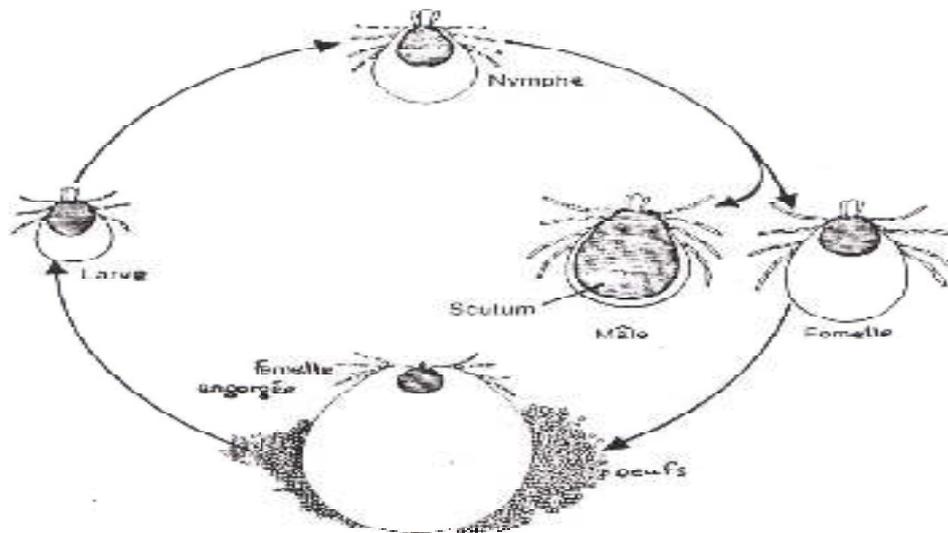


Figure 1: Cycle d'une tique Ixodidés (Estrada-Pena et al., 2004)

2.2.2- Différents types de cycle évolutif

On peut distinguer différentes catégories de tiques en fonction du nombre d'hôtes intervenant lors du cycle de vie : monophasique (un même individu hôte pour tous les repas), diphasique (deux individus hôtes) ou triphasique (trois individus hôtes).

a- Cycles monoxène (monophasiques)

Où toutes les stases se succèdent sur un unique vertébré abordé par la larve, sont rares : il n'y a qu'une phase parasitaire et seuls la ponte, l'incubation et les déplacements des larves en quête d'un hôte se passent sur le sol, la durée du cycle s'en voit raccourcie (figure 2). Ce type de cycle est l'aboutissement d'une sélection adaptée à des conditions microclimatiques difficiles. Le cycle est donc beaucoup plus rapide (suppression de 2 phases de vie libre) la période de séjour sur l'hôte est au contraire prolongée (Barré et Uilenberg, 2010c).

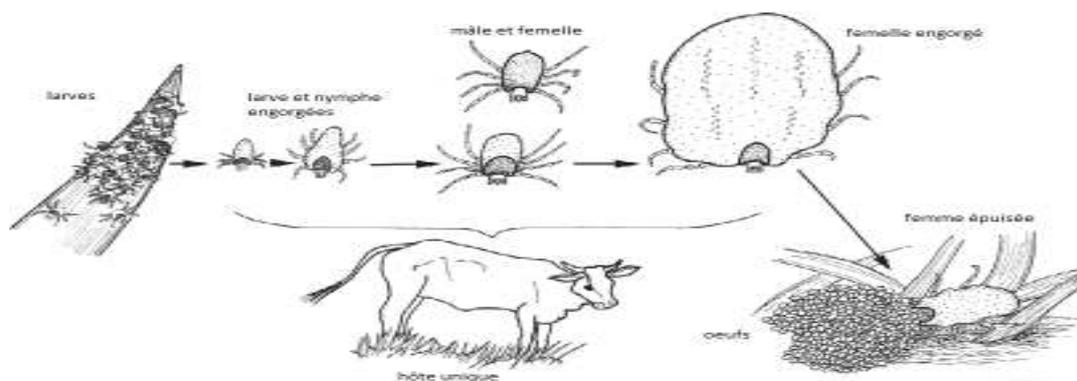


Figure 2: Cycle biologique, de *Rhipicephalus annulatus*, à un seul hôte (Estrada-Pena et al., 2004)

b- Cycles dixène (diphasiques)

Où les trois stases évoluent sur deux hôtes individuellement différents (figure 3). Dans la première phase, la larve gorgée mue sur l'hôte et la nymphe qui en provient se fixe à proximité ; par la suite, la pupaison nymphale a lieu sur le sol et les adultes se fixent sur un nouvel hôte (Barré et Uilenberg, 2010c).

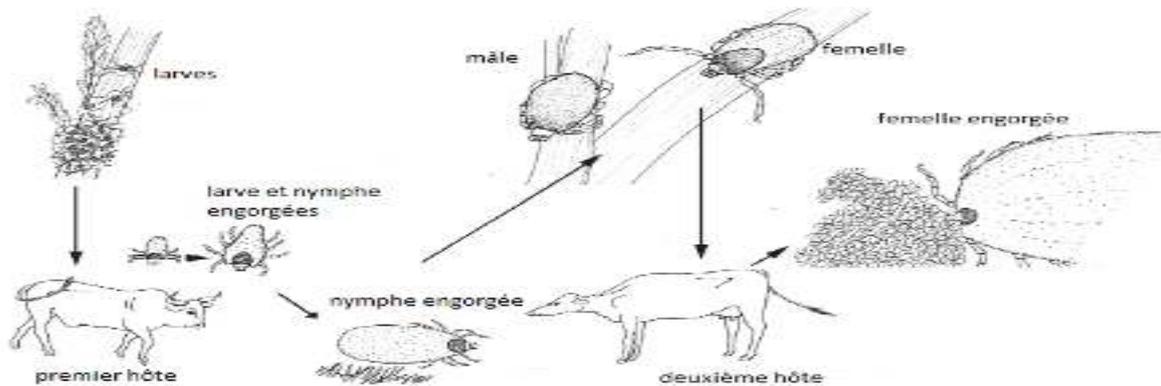


Figure 3 : Cycle biologique de *Hyalomma scupense*, à deux hôtes (Estrada-Pena et al., 2004)

c- Cycles trixène (triphasique)

Ce sont les cycles où il y a un changement d'hôte entre chaque stase, sont les plus fréquemment rencontrés chez les espèces parasitant nos ruminants. Il y a alors trois phases parasitaires (larve, nymphe, adulte) séparées par deux phases à terre, où se passent les pupaisons (figure 4). La fécondation a lieu sur l'hôte, la femelle se gorge ensuite pendant plusieurs jours puis se laisse tomber au sol. La femelle cherche un endroit sombre et abrité pour pondre, après un repos d'une ou plusieurs semaines. Elle pond entre 500 et 7000 œufs durant plusieurs semaines et meurt. Les œufs éclosent après une incubation de 2 à 36 semaines (selon l'espèce et les conditions climatiques). La vie larvaire commence et lorsque les conditions climatiques sont favorables, la larve se hisse au sommet d'un brin d'herbe et tend ses pattes dans le vide en attendant le passage de son hôte. Elle s'y fixe, prend son repas sanguin pendant quelques jours (4 à 5 jours) et se laisse tomber au sol. Après 3 à 5 semaines de sommeil, elle mue. La nymphe s'accroche à son hôte, prend son repas pendant 7 à 8 jours, retombe au sol et mue en mâle ou femelle après 3 à 5 semaines de sommeil. Le cycle dure de quelques mois (une vingtaine de semaines) à 3 ou 4 ans, la vie parasitaire proprement dite

étant brève. Les tiques passent la majeure partie de leur vie dans l'environnement (Barré et Uilenberg, 2010c).

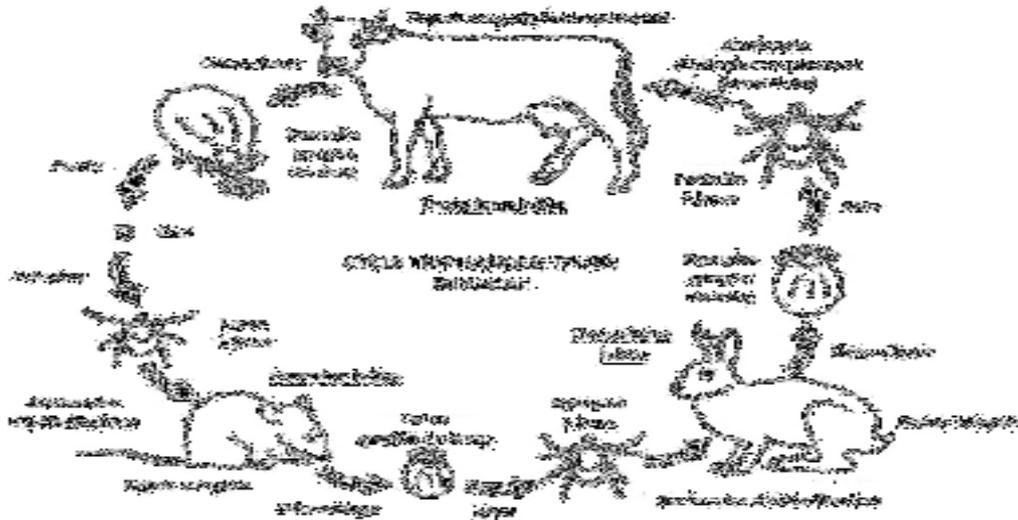


Figure 4: Cycle biologique, d'*Ixodes ricinus*, à trois hôtes (Apanaskevich et Oliver, 2014)

2.3- Mode de vie des tiques

2.3.1 Vie libre

La vie libre des tiques est fortement liée aux conditions climatiques : la température est le facteur dynamique essentiel d'organogenèse et d'activité tandis que l'humidité est un facteur important de survie qui caractérise le biotope. Nous pouvons ainsi observer deux catégories de mode de vie :

a- Tiques endophiles (ou pholéophile)

Elles vivent dans des habitats très spécialisés où sélectifs, en raison des conditions microclimatiques qui y règnent. Elles infestent l'hôte dans son gîte (terrier, nids) et s'y reproduisent. Elles se déplacent peu et l'infestation de l'hôte est facile. En revanche, l'attente est longue (Barré et Uilenberg, 2010c).

b- Tiques exophiles

Au contraire, Elles n'ont pas d'habitat aussi spécialisé. L'hôte est rencontré à la suite d'un affût sur la végétation. Cet affût détermine une succession d'ascensions et de descentes des supports ou des déplacements horizontaux. De nombreuses espèces de tiques sont « mixtes », elles sont endophiles aux stases larvaire et nymphale et exophiles à la stase adulte (Barré et Uilenberg, 2010c).

3- Ecologie des tiques

3.1- Conditions climatiques

Dans le milieu extérieur, les conditions de vie dépendent étroitement des facteurs climatiques (température et humidité) et écologiques (couverture végétale). La température est le facteur dynamique essentiel d'organogenèse et d'activité. Pour chaque espèce, il existe une température en dessous de laquelle s'installe une diapause dans le développement de la tique, notamment pour les formes immatures et les adultes à jeun. (Barré et Uilenberg, 2010c). La connaissance des cartes d'isothermes permet de prévoir l'activité des tiques, et dans une certaine mesure, leur répartition. Au printemps, une température comprise entre 10 et 18°C permet un développement optimal des tiques. 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.

3.2- Diapause des tiques

Lorsque les conditions climatiques ne sont pas favorables, les tiques entrent en « diapause », un état caractérisé par une chute du métabolisme et un développement retardé. Les tiques ont, en général, des cycles de vie longs, voire très longs. À titre d'exemple, le cycle de vie dans la nature est d'environ deux ans pour *Ixodes persulcatus* et peut aller jusqu'à 5-6 ans pour *I. uriae*.

3.2.1-Diapauses développementales

Regroupent le temps nécessaire aux métamorphoses en nymphes et en adultes, l'ovogénèse et l'embryogénèse. La durée d'incubation des œufs, qui se situe entre 4 et 28 jours, dépend de l'espèce considérée et varie selon la température ambiante (Barré et Uilenberg, 2010c). D'autre part, l'embryogénèse est, elle aussi, fortement influencée par la température : de quelques semaines en zones tempérées en été à plusieurs mois en hiver, elle est très courte en zone tropicale, de l'ordre de quelques jours (Barré et Uilenberg, 2010c).

3.2.2- Diapauses comportementales

Elles sont caractérisées par une absence d'activité des tiques en termes de recherche d'hôte lorsque les conditions leur sont défavorables. Ainsi, les exigences des tiques en termes de température et d'hygrométrie sont des paramètres qui peuvent jouer sur la durée de leur cycle en générant des variations dans l'activité des populations. Durant les périodes trop chaudes, trop froides, ou trop sèches, les tiques se cachent dans des endroits protégés en attendant des conditions plus propices à leur développement. Par ailleurs, la photopériode a été identifiée comme l'un des facteurs majeurs régissant l'activité des tiques (Barré et Uilenberg, 2010c).

3.3- Activité des tiques

3.3.1- Activité saisonnière

Le développement des tiques est fortement lié aux conditions climatiques ce qui explique des disparités entre différentes régions (température, pluviométrie). Dans les régions tempérées on peut ainsi remarquer une activité bimodale avec un pic au printemps et un en automne, période où la température est clémente et la pluviométrie abondante. Dans des régions au climat plus extrême on observe une activité unimodale avec un pic unique au printemps pour les espèces présentes dans les pays nordiques, et au contraire une activité maximale en hiver pour les espèces méditerranéennes évitant ainsi les périodes de sécheresse de l'été (Barré et Uilenberg, 2010c).

3.3.2- Activité journalière

Nous allons successivement nous intéresser aux stades libres puis aux formes parasitaires.

a- Durant la vie libre

Durant les périodes d'activité, les différentes stases peuvent être présentes sur la végétation aussi bien le jour que la nuit. Cependant les capacités des tiques à s'accrocher sur un hôte la nuit semblent fortement diminuer, ce qui pourrait être relié aux variations nycthémérales de température. Les mouvements des tiques sont très limités et se situent seulement dans un plan vertical, les tiques montantes et descendantes sur la végétation. Ainsi la descente d'une tique à l'affût amorce la fin d'une période d'activité et de début d'une période de quiescence où l'individu reste au sol. La nuit les descentes sont plus importantes que le jour, car les températures sont inférieures. Les tiques se positionnent d'une certaine manière sur les végétaux évitant une exposition trop importante au soleil et au vent qui engendreraient une dessiccation importante de la tique (Barré et Uilenberg, 2010c).

b- Durant la vie parasitaire

La fixation et le détachement de l'hôte s'effectuent à divers moments de la journée suivant l'espèce considérée (Barré et Uilenberg, 2010c)

4 - Physiopathologie de la piqûre de tique

4.1-Repas sanguin

Les tiques étant des parasites stricts, elles se nourrissent exclusivement de sang sur l'hôte vertébré. L'hémoglobine est donc leur source primaire de nourriture. Elles utilisent leur hypostome pour s'ancrer dans la peau et créent une lésion qui forme une poche de lyse. Le repas sanguin implique trois régions du système digestif :

- ✓ les pièces piqueuses avec le pharynx et l'œsophage pour l'acquisition des liquides
- ✓ l'intestin pour la digestion du sang

- ✓ le rectum et l'anus pour l'accumulation des déchets et leur élimination.

Les glandes salivaires constituent des glandes annexes essentielles à la prise du repas sanguin. La lyse des hématies s'effectue dans la lumière de l'intestin, mais la digestion des protéines et des autres molécules du sang s'effectue dans les cellules. Ce processus est spécifique aux tiques (Sonenshine et Anderson, 2014).

4.2- Effets pathogènes directs des piqûres de tique

4.2.1- Dommages liés à la piqûre

Lors de son repas sanguin, la tique perce la peau à la fois par une action mécanique de ses pièces buccales et une action cytolytique due aux composants de sa salive (protéases et estérases). Les chélicères vont pénétrer dans la peau en la dilacérant, puis l'hypostome pénètre tel un harpon qui va permettre l'ancrage de la tique. Outre les surinfections qui peuvent intervenir suite à cette plaie (notamment en zone tropicale), la piqûre de tique provoque donc des blessures cutanées chez les animaux, qui peuvent être très dommageables pour l'industrie du cuir (Ghosh et al., 2006).

4.2.2- Spoliation sanguine

Exception faite des tiques appartenant au genre *Dermaacentor*, et en raison de leur petite taille, les tiques des zones tempérées prennent des repas de sang relativement peu volumineux (inférieurs à 2 ml de sang) et ne génèrent pas de problème de spoliation sanguine. De tels problèmes peuvent néanmoins survenir chez des espèces tropicales qui peuvent prendre jusqu'à 4 ml de sang et notamment pour le genre *Amblyomma*; un volume de 8 ml de sang ayant même été rapporté pour la tique *Hyalomma asiaticum* (Sauer et al., 1995). Une spoliation sanguine importante qui de plus peut se prolonger, entraînant un affaiblissement des animaux (Barré et Uilenberg, 2010a).

4.2.3- Toxicoses à tiques

Intoxication d'animaux domestiques par des toxines émises par des tiques. Il existe deux syndromes reconnus (Barré et Uilenberg, 2010a).

a- Paralysie ascendante à tique

La paralysie par piqûre de tique apparaît lorsqu'une tique femelle engorgée et gravide (porteuse d'œufs) produit une neurotoxine dans ses glandes salivaires et la transmet à son hôte lorsqu'elle se nourrit (Barré et Uilenberg, 2010a).

La paralysie à tiques se signale tout d'abord par un changement de comportement et une légère perte de coordination au niveau des membres postérieurs. Une paralysie ascendante s'installe et gagne les membres postérieurs puis les membres antérieurs. Si la tique n'est pas retirée, la paralysie progresse et l'hôte meurt par arrêt respiratoire. Lorsque la tique est retirée

à temps, la paralysie est rapidement réversible et l'amélioration est observée après 24 heures (Edlow, 2010, Barré et Uilenberg, 2010c).

b- Dyshidrose tropicale des bovins

Une intoxication due à la salive de certaines souches de tiques de l'espèce *Hyalomma truncatum* (ou *Hyalomma transiens*) (Barré et Uilenberg, 2010a). Les premiers signes cliniques apparaissent environ une semaine après la fixation des tiques responsables. La maladie débute par une fièvre brutale qui persiste une semaine environ. Les animaux, très affectés, ont les yeux et les gencives rouges et présentent une hyper salivation et un jetage nasal. Un eczéma cutané se développe de manière extensive sur la tête, le cou et le corps. La peau devient très sensible et le pelage tombe par plaques ou entièrement (Barré et Uilenberg, 2010a).

4.3- Effets pathogènes indirects des piqûres de tique

Les tiques sont les vecteurs les plus importants d'agents infectieux à transmission vectorielle, et sont les deuxièmes, après les moustiques, si l'on ne considère que la médecine humaine (De la fuente et al., 2008 ; Piesman et Eisen, 2008).

Chez les Ixodidés, c'est les 3 stases larve, nymphale et adulte qui sont incriminés dans la transmission de pathogènes. Les modalités de la transmission au cours du repas sanguin de la tique vont dépendre de l'agent infectieux en cause (Barré et Uilenberg, 2010a). C'est une stase qui s'infecte et la prochain stase transmis le pathogène, pour les *Babesia* du chien, c'est la larve qui s'infecte et c'est la nymphe transmis. En effet, les bactéries ne sont pour la plupart pas inoculées dès le début du repas sanguin, soit parce qu'elles sont le plus souvent encore localisées dans l'intestin de la tique au moment de la piqûre, soit parce qu'elles ne sont pas encore sous forme infectieuse. L'afflux de sang, et donc le changement de température et de pH, va induire une modification de l'agent infectieux et/ou une migration des bactéries de l'intestin vers les glandes salivaires d'où elles seront ensuite inoculées à l'hôte (Barré et Uilenberg, 2010a). Cela semble différent pour les virus et les parasites qui seraient déjà présents dans les glandes salivaires au début du repas sanguin, mais pour lesquels le stimulus du repas pourrait intervenir dans la multiplication ou la transformation en stade infectieux. Au cours du processus de transmission de ces agents pathogènes, la salive de tique joue également un rôle clé (Kazimirova et Stibraniova, 2013).

5- Diagnostic et identification des tiques

5.1- Identification morphologique

Les tiques sont donc des acariens et, morphologiquement, les divisions en tête, thorax (ou céphalothorax chez les crustacés et les araignées) et abdomens employés chez la plupart des

arthropodes, en particulier chez les insectes, n'existent pas chez elles. Leur corps se divise en deux parties, le capitulum ou **gnathosome** qui porte notamment les pièces buccales et l'**idiosome** sur lequel les pattes sont fixées. D'autre part, comme les autres arachnides, les tiques (du moins les nymphes et les adultes) possèdent quatre paires de pattes, alors que les insectes adultes n'en possèdent que trois (Estrada-Pena et al., 2004).

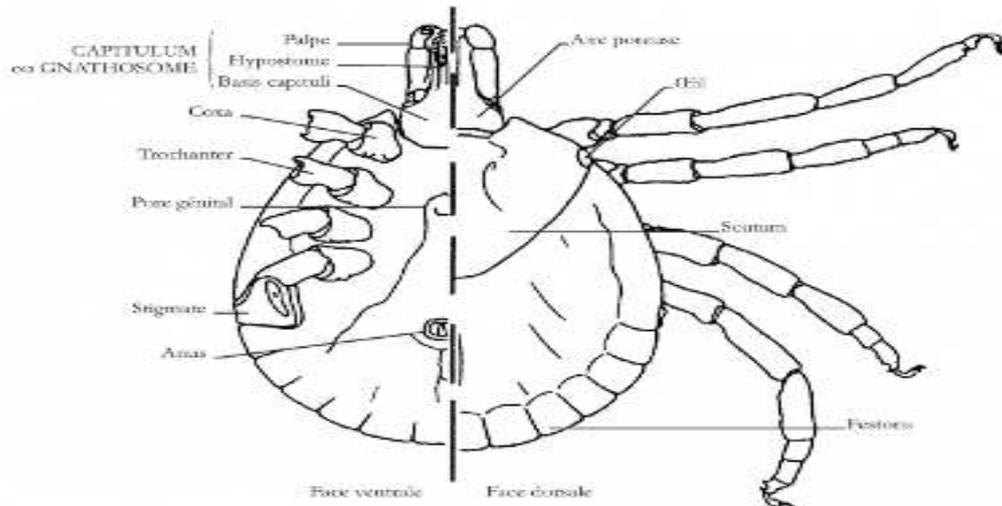


Figure 5 : Morphologie générale schématique d'une tique ixodidée (Estrada-Pena et al., 2004).

Les tiques sont des acariens de grande taille qui présentent trois stases séparées par des métamorphoses vraies : la larve, la nymphe et l'adulte mâle ou femelle, qualifié de stase mature. La larve se distingue facilement, car outre sa petite taille, elle ne possède que trois paires de pattes. La nymphe se distingue de la femelle par l'absence de pore génital et d'aïres poreuses chez les espèces qui en possèdent. Chez les tiques dures adultes, le mâle se distingue de la femelle par le fait que l'ensemble de la face dorsale de son idiosome est recouvert par une structure rigide indéformable, le scutum (Estrada-Pena et al., 2004).

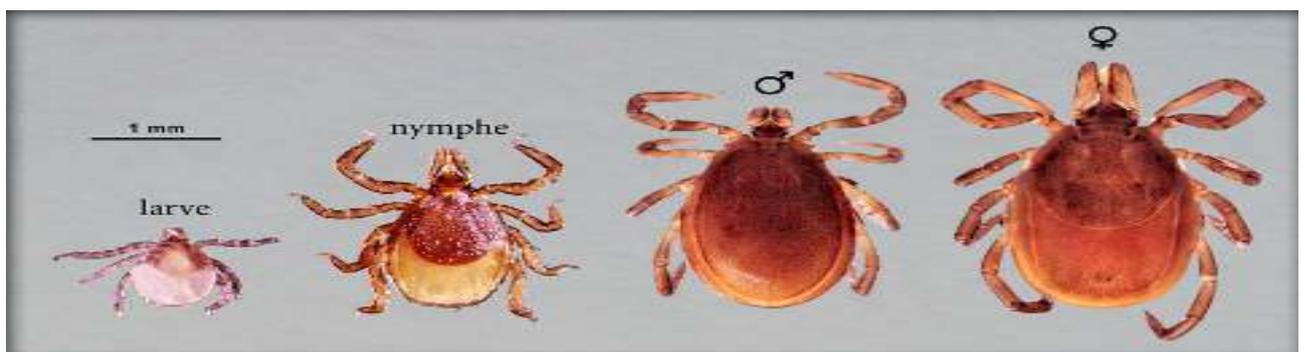


Figure 6 : Stades évolutifs des tiques

<https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/zoonoses/maladie-lyme/>

5.1.1- Morphologie externe

Ces trois stases (larve, nymphe, adulte) présentent un corps d'aspect globuleux, piriforme, aplati dorso-ventralement à jeun et plus ovoïde après un repas sanguin. Ce corps ovalaire est

issu de la soudure du céphalothorax et de l'abdomen. Ces deux parties, antérieure et postérieure, se nomment respectivement le gnathosoma et l'idiosoma (Chermette et Bussieras, 1991).

5.1.1.1- Gnathosoma

Il constitue la partie antérieure du corps. Il comprend la base du rostre, sclérifié (capitulum), pouvant prendre une forme triangulaire, rectangulaire, trapézoïdale, hexagonale ou pentagonale et le rostre, lui-même composé de différents éléments. La base du rostre des adultes est développée et fixée sur des pièces sclérifiées formant le capitulum dont la pièce basale s'articule dans une échancrure du corps (Estrada-Pena et al., 2004). Les caractères morphologiques du rostre sont des éléments essentiels à la détermination des espèces de tiques dures et à la compréhension du rôle pathogène. On distingue des tiques longirostres (rostre nettement plus long que large) et des tiques brévirostriques (rostre s'inscrivant grossièrement dans un carré).

Le rostre quant à lui comporte :

a- Hypostome

Pièce impaire médio-ventrale, résultant de la fusion de 2 pièces paires, portant des denticules dirigées vers l'arrière. Leur disposition est utilisée pour la systématique. Lorsque la tique mâle n'est pas hématophage, on constate une réduction et une irrégularité de ces denticules (Estrada-Pena et al., 2004).

b- Deux chélicères

Organes pairs, dorsaux, en lames, mobiles, portées sur deux baguettes, intervenant dans la lésion et la fixation par dilacération des tissus au moment de la pénétration. Ils se terminent par des crochets dirigés latéralement portant trois denticules ou lames. L'ensemble forme une sorte de doigt articulé mû par des muscles qui permettent la rétraction des chélicères dans une gaine (Estrada-Pena et al., 2004).

c- Deux pédipalpes

Organes pairs latéraux à 4 articles (parfois plus ou moins soudés, généralement inégaux). Le dernier article atrophié n'est visible que ventralement, où il apparaît comme inséré dans une dépression du troisième article. Une concavité médiane permet aux pédipalpes de former une sorte d'étui enveloppant les autres pièces au repos (Estrada-Pena et al., 2004).

Chez les femelles on note également la présence de deux aires poreuses sur la face dorsale du capitulum qui sont les abouchements de glandes (organe de Gêné) dont le rôle sécrétoire est d'imperméabiliser les œufs (Estrada-Pena et al., 2004).

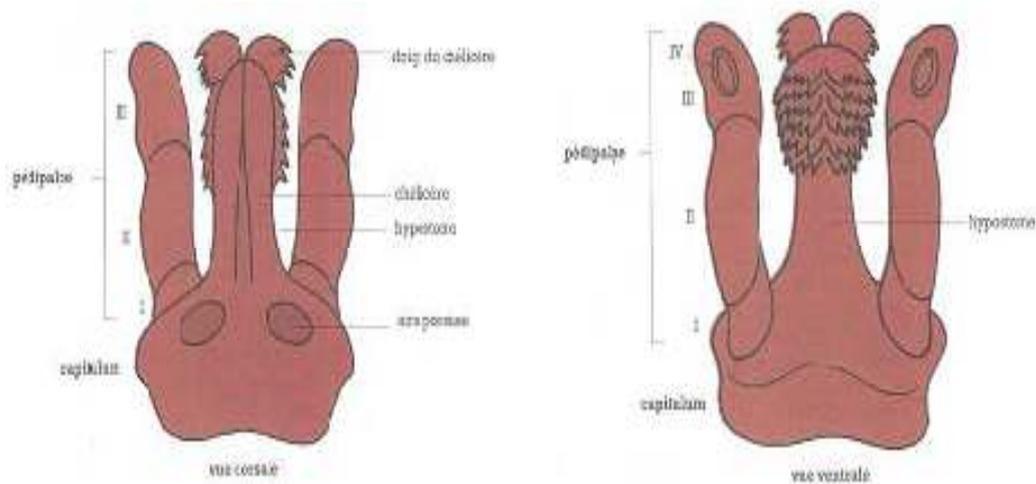


Figure 7 : Schéma du rostre d'*Ixodidae* (Estrada-Pena et al., 2004)

5.1.1.2- Idiosoma

Le reste du corps beaucoup plus volumineux, porte le nom d'idiosoma. Sur celui-ci, on retrouve en face dorsale un écusson chitinisé. Le scutum, de couleur brun-rougeâtre ou présentant des plaques émaillées chez certaines espèces des genres *Amblyomma* ou *Dermacentor*. Cet écusson est réduit chez la femelle et les stases immatures, permettant ainsi la croissance lors de la réplétion. Chez le mâle, ce scutum recouvre entièrement sa face dorsale et peut être accompagné par des plaques ventrales, ce qui explique le nom de tiques dures. Le scutum est parfois divisé sur sa surface par des sillons (cervical, scapulaire, médiodorsal, latéral, caudal) et son bord postérieur est parfois découpé en festons au nombre de 11 plus ou moins fusionnés (parfois absents). Sur la face dorsale se trouvent également les ocelles au niveau des pattes II (Estrada-Pena et al., 2004).

La face ventrale de l'idiosoma porte les 4 paires d'appendices locomoteurs (sauf chez la larve qui n'en compte que 3 paires), composés de 6 articles : la hanche ou coxa qui est utilisée pour la diagnose, puis le trochanter, la patella ou genua, le tibia et le tarse se terminant par une ventouse et 2 griffes, leur permettant un déplacement sur les objets lisses verticaux. Ces pattes s'insèrent sur le corps via les quatre paires de hanches ou coxae sclérifiés, situés latéralement et antérieurement, numérotés de I à IV de l'avant à l'arrière. Ces coxae peuvent présenter 0, 1 ou 2 épines (Estrada-Pena et al., 2004). Quand elles sont présentes, ces épines, plus ou moins longues seront utilisées comme critère de diagnose. Sur la première paire de pattes on retrouve un organe sensoriel : l'organe de Haller (organe possédant des soies sensorielles qui permettent de déceler une présence par détection de gaz carbonique). Les tiques ne possèdent pas de poumons, mais dispose d'un système de trachées débouchant au voisinage de la hanche IV, par une paire de stigmates (Estrada-Pena et al., 2004). Ceux-ci sont entourés d'un

péritrème qui prend une forme ovalaire chez les *Ixodidae* et de virgule chez les *Amblyommidae*. L'anus, ou uropore, est en position postéro ventrale alors que l'orifice génital, ou gonopore, se trouve en position antéro-ventrale.

L'uropore est contourné par un sillon anal semi-circulaire en avant chez les *Ixodidae* (tiques *prostriata*) ou en arrière en forme de coupe chez les *Amblyommidae* (tiques *Metastriata*) (Estrada-Pena et al., 2004).

5.1.2- Morphologie interne

Seuls sont mentionnés ici les éléments anatomiques qui présentent une importance majeure dans le rôle pathogène des tiques. Ces éléments de morphologie peuvent être mis à profit pour une identification des principaux genres.

a- Musculature

La musculature des tiques est puissante, avec en particulier des muscles médians, dorso-ventraux. Elle permet aux tiques de se fixer solidement aux supports pendant l'affût, ou au tégument de l'hôte pendant le repas sanguin, mais aussi de se déplacer très activement. (Estrada-Pena et al., 2004).

b- Appareil digestif

Le tube digestif, débute par un orifice buccal qui s'ouvre au-dessus de l'hypostome et est limité dorsalement par les chélicères. Un pharynx musculeux et un œsophage étroit lui font suite. Un estomac central par rapport à l'ensemble du corps est la partie la plus développée. Celui-ci est composé et pourvu de nombreux caeca dorsaux et ventraux, qui sont des diverticules se gonflant lors des repas sanguins, occupant alors les espaces libres de la cavité hémocélienne. L'estomac est lié par un court intestin à l'ampoule excrétrice qui s'ouvre par l'anus. Il existe par ailleurs des glandes cuticulaires qui permettent l'excrétion d'eau et de sels minéraux au cours des repas. Cet ensemble très diverticulé se trouve en contact étroit avec les autres organes de la cavité générale, facilitant ainsi le passage de germes pathogènes vers ceux-ci (Estrada-Pena et al., 2004).

Ces acariens présentent également 2 glandes salivaires très développées, s'étendant sur les côtés depuis les stigmates aux bords latéraux du scutum. Elles sont formées d'acini disposés en grappe. Les glandes déversent leur contenu dans le salivarium, réservoir situé au-dessus du pharynx. Puis de ce réservoir part un canal unique se jetant dans le canal aspirateur. La salive permet le passage de germes pathogènes de la tique vers l'hôte et a une action toxique en plus de son action histolytique. Son action toxique est due à des cellules «Venimeuses», plus ou moins disséminées sur le trajet des canaux excréteurs salivaires. Lorsque ces propriétés sont particulièrement marquées, et en fonction des sites de fixation, cette activité venimeuse

peut être responsable de «toxicose à tiques» et notamment de phénomènes paralytiques (Estrada-Pena et al., 2004).

c- Appareil génital

L'appareil génital femelle est particulièrement développé. Il est formé d'un ovaire en forme de «fer à cheval». De chaque extrémité part un oviducte long, sinueux. Les deux oviductes se rejoignent dans un utérus auquel est annexé une spermathèque. L'appareil génital se termine par un vagin, plus ou moins protractile, s'ouvrant sur un gonopore. Chez une femelle de 10mm de long, l'appareil génital déplié atteint 135mm (Bowman et Nuttall, 2008). Le contact étroit entre les caeca gastriques et l'appareil génital permet le passage éventuel de certains micros organismes. Chez le mâle, l'appareil génital présente moins de particularités. Les spermatozoïdes sont contenus dans des capsules, les spermatophores, transmis à la femelle au cours de l'accouplement (Bowman et Nuttall, 2008).

5.2- Particularités morphologiques de différentes stases

5.2.1- Particularités morphologiques d'une femelle à jeun

La femelle peut présenter, suivant les genres et son état de gorgement, une taille allant de 4 à 15mm. On rencontre, uniquement chez les femelles, deux aires poreuses qui sont les abouchements de glandes (organe de Gêné) dont le rôle sécrétoire est d'imperméabiliser les œufs. Le corps de la femelle à jeun présente un scutum limité, sclérifié et pourvu de sillons permettant l'extension du tégument lors du repas sanguin (Bowman et Nuttall, 2008).

5.2.2- Particularités morphologiques du mâle

Celui-ci diffère de la femelle sur de nombreux points. Tout d'abord la taille, le mâle est généralement plus petit et prend peu ou pas de repas sanguin. Le capitulum est de taille réduite et ne porte pas d'aires poreuses. De plus, contrairement à la femelle, le scutum, épais et rigide recouvre tout le tégument dorsal, ceci empêche le mâle de changer de taille au cours des repas sanguins (Bowman et Nuttall, 2008).

5.2.3- Particularités morphologiques de la nymphe

La morphologie est analogue à celle de la femelle, mis à part l'absence du pore génital et des aires poreuses sur le capitulum. De plus la nymphe est de plus petite taille, allant de 1 à 2,5mm (Bowman et Nuttall, 2008).

5.2.4- Particularités morphologiques de la larve

De même morphologie générale que la nymphe, la larve ne possède que trois paires de pattes, les stigmates sont absents et sa taille va de 0.5 à 1mm (Bowman et Nuttall, 2008).

5.3- Classification des différents genres

En fonction des critères morphologiques nous allons pouvoir établir une classification, et ainsi distinguer 6 genres de tiques. Le tableau 2 montre les critères morpho-anatomiques d'identification des genres de tiques parasitant les bovins.

Tableau 2 : Classification des différents genres de tiques suivant leurs caractères morphologiques (Estrada-Pena et al., 2004).

➤ Sillon anal contournant l'anus en avant : Prostriata : <i>Ixodes</i>
➤ Sillon anal absent, ou contournant l'anus en arrière : Métastriata
✓ Brévirostrès :
▪ Capitulum rectangulaire :
▪ pas d'yeux ; mâles à hanches IV normales
<i>Haemaphysalis</i>
○ des yeux ; mâles à hanches IV énormes
<i>Dermacentor</i>
▪ Capitulum hexagonal :
○ Mâles à péritèrèmes ovalaires ; pas de festons ; pas de sillon anal
<i>Boophilus</i>
○ Mâles à péritèrèmes virgulaires; des festons; un sillon anal
<i>Rhipicephalus</i>
✓ Longirostrès :
▪ Mâles avec écusson ventraux
<i>Hyalomma</i>

6- Lutte contre les tiques

La lutte contre les tiques est très importante dans la mesure où ces parasites ont une action néfaste sur les bovins de par leur piqûre. Le but principal de la lutte contre les tiques est avant tout prophylactique: éviter la morsure et ainsi la possible transmission d'agents pathogènes à l'animal (Barré et Uilenberg, 2010a).

6.1- Lutte chimique

6.1.1- Acaricides et modes d'administration

De nombreuses études ont tourné autour de la notion de coût/bénéfice et il est maintenant admis que, là où l'éradication des tiques est impossible, les traitements doivent essayer de maintenir la population à un seuil inférieur à celui générant des dommages, tout en respectant l'équilibre enzootique, partout où cela est possible (Barré et Uilenberg, 2010a). Pour cela, la lutte stratégique doit viser un impact maximum sur ces populations pour un minimum de

traitements. Elle nécessite de connaître parfaitement l'écologie de la tique cible, notamment les fluctuations saisonnières de ses populations. Mais, même dans ces cas, la discussion reste ouverte entre les tenants de traitements de début de saison (même si l'infestation est faible), destinés à agir sur les générations d'été, ou ceux de fin de saison, qui vont ajouter leur effet aux rigueurs de l'hiver (ou de la saison sèche) et influencer le plus fortement sur les populations de l'année suivante (Barré et Uilenberg, 2010a).

Quels que soient les progrès obtenus, les contraintes d'utilisation de ces produits sont telles que la lutte reste ciblée sur une diminution des tiques, leur éradication ne pouvant être obtenue que dans des situations très particulières (Barré et Uilenberg, 2010a). Le tableau 3 présente les principaux acaricides utilisés contre les tiques chez les animaux.

Tableau 3 : Principaux acaricides utilisés contre les tiques des animaux (Barré et Uilenberg, 2010a).

Principes actifs	Modes d'application
Organochlorés	
DDT	Aspersion
Lindane	Aspersion, balnéation
Carbamates	
Carbaryl	Aspersio, balnéation
Organophosphorés	
Chlorfenvinphos et Chlorpyriphos	Aspersion, balnéation
Pyréthrines naturelles	
Alléthrine (bioalléthrine)	Aspersion, balnéation
Pyréthrinoïdes = pyréthrinines de synthèse	
Cyperméthrine	Aspersion, balnéation, pour-on, plaquettes auriculaires.
Lactones macrocycliques	
Doramectine et Ivermectine	Injectables

6.1.2- Techniques d'utilisations des acaricides

6.1.2.1- Bains acaricides

Sont théoriquement les plus efficaces puisque l'animal est plongé entièrement dans un bain acaricide et que tous les ectoparasites sont atteints. Il est en pratique difficile à mettre en place pour les bovins, car les moyens à mettre en œuvre sont onéreux. En outre le stress des animaux et le risque pour les femelles gestantes d'avalier de l'antiparasitaire font que cette méthode est très peu utilisée pour les bovins (Barré et Uilenberg, 2010a).



Figure 8 : Bovins plongés dans un bain acaricide <https://agriflifeextension.tamu.edu/library/ranching/cattle-fever-ticks/>

6.1.2.2- Pulvérisations

Peuvent être faites à l'aide d'un pulvérisateur individuel portatif (capacité de 5 à 25 L), d'un pulvérisateur de moyenne capacité (réservoir de 50 à 300L) ou d'un couloir de pulvérisation. Cela dépend de la taille du troupeau et des capacités d'investissement de l'éleveur. On compte deux à quatre litres de préparation acaricide pour un bovin. Les avantages sont que le produit n'est pas recyclé, évitant les contaminations entre individus et le traitement est plus facile à mettre en œuvre et moins onéreux que les précédents. Cependant il y a des risques d'inhalation d'insecticide et certaines zones comme les plis de la peau, la queue ou les oreilles ne sont pas traitées (Barré et Uilenberg, 2010a).



Figure 9 : Pulvérisation d'une solution acaricide-insecticide sur un bovin https://agritrop.cirad.fr/534214/1/document_534214.pdf

6.1.2.3-Pour-on

L'acaricide est versé sur la ligne du dos de l'occipital à la base de la queue. L'acaricide (souvent un pyréthrianoïde) est associé à un excipient lipophile vecteur qui va permettre la diffusion en tâche d'huile à l'ensemble du corps ainsi que la pénétration dans la couche cornée de l'épiderme. La résorption cutanée est quasi nulle, il n'y a donc pas d'effet systémique. En théorie ces préparations permettent la protection de l'ensemble du corps mais selon la distance à parcourir et l'effet de lessivage que peut provoquer la pluie, l'herbe ou les buissons, certaines parties ne sont pas ou peu protégées. La partie la mieux protégée est le tronc. Ces préparations présentent de nombreux avantages: simplicité d'utilisation, rémanence importante, bonne protection, absence de stress pour les animaux, risque de surdosages faibles. Cependant l'efficacité complète s'établit assez lentement (Barré et Uilenberg, 2010a).



Figure 10: Traitement d'un bovin par pour-on. https://agritrop.cirad.fr/534214/1/document_534214.pdf

6.2- Lutte biologique: (parasitoïdes, nématodes, champignons)

De nouvelles voies, biologiques, sont explorées pour limiter la population de tiques dans l'environnement. Ces études se situent encore sur un plan expérimental. L'utilisation de guêpes parasitoïdes des tiques du genre *Ixodiphagus* a été testée, de même que des nématodes parasites de tiques et des champignons entomopathogènes (Samish et Ginsberg, 2004).

Ces travaux ont été surtout réalisés en laboratoire et des études sont nécessaires afin de voir si leur application est possible dans l'environnement et à grande échelle.

6.3- Lutte écologique (Gestion de l'habitat)

Le contrôle des populations de tiques passe aussi par la gestion des habitats, l'objectif étant de rendre les habitats des tiques et/ou de leurs hôtes inhospitaliers et/ou inaccessibles. Cela peut être accompli en utilisant une variété de techniques. L'une des plus simples et des plus

efficaces est la gestion de la végétation : tonte fréquente, taille des arbustes ou des branches d'arbres et enlèvement de la litière de feuilles (Barré et Uilenberg, 2010a).

Une autre technique de modification du paysage implique l'élimination ou la réduction des mammifères et des sites de nidification. L'élimination des piles de bois, des tas de broussailles, des souches et des arbres tombés permet de maintenir les populations de rongeurs à un niveau minimal. L'installation de clôtures efficaces contre les ruminants sauvages peut réduire considérablement l'abondance des tiques dans la propriété ainsi protégée (Barré et Uilenberg, 2010a).

6.4- Lutte génétique

Il existe deux méthodes de lutte génétique, celle des mâles artificiellement stérilisés au laboratoire, puis relâchés dans la nature, et celle des hybrides inféconds, issus du croisement naturel entre deux espèces proches (Cuisance et al., 1994).

6.5- Vaccin anti-tiques

En raison des problèmes liés à l'utilisation des acaricides (pollution, atteinte d'espèce non ciblée, apparition de résistance), les recherches sur un vaccin dirigé contre les tiques et les agents infectieux qu'elles transmettent se développent de plus en plus (De la Fuente et Kocan, 2014).

Deux sortes de vaccins sont envisagés : ceux visant uniquement des protéines impliquées dans la biologie des tiques (notamment dans la prise de repas sanguin), ou ceux combinant à la fois des protéines de salive de tique et des protéines d'agents infectieux. En effet, ces agents infectieux sont co-inoculés avec la salive de tique et sont beaucoup plus infectieux que ceux transmis à la seringue, ce qui souligne l'effet essentiel joué par la salive dans la transmission (Kazimirova et Stibraniova, 2013).

Les études sur les premiers vaccins anti-tiques ont été réalisées sur *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* une protéine de l'intestin de la tique, Bm86, a été identifiée. L'immunisation de bovins avec une forme recombinante de cette protéine conduit à une diminution du temps de repas sanguin des femelles et, par conséquent, à une très forte diminution de l'oviposition. Ce vaccin est utilisé dans le domaine vétérinaire, mais uniquement à Cuba et en Australie.

Ce dernier vaccin a été également commercialisé en Amérique latine, mais son efficacité est très variable en fonction des zones géographiques concernées, c'est-à-dire en fonction des populations de *R. microplus* présentes (De la fuente et Kocan, 2014).

Cette même protéine Bm86 a également été testée dans un programme de vaccination afin de diminuer la transmission de la babésiose chez les bovins aux États-Unis (Miller et al., 2012).

Une spécificité de souche ayant été démontrée. Une autre protéine, lasubolésine ou 4D8, plus largement répandue chez plusieurs genres de tiques (De la fuente et Kocan, 2014) produit le même effet sur les tiques femelles. Dans différentes études expérimentales, il a été démontré qu'elle bloque la transmission de *Babesia bigemina* (Merino et al., 2011).

Seul le vaccin anti-tiques Bm86 est disponible et utilisé dans le domaine vétérinaire, les autres candidats n'ayant été testés pour l'instant que sur un plan expérimental sur des animaux de laboratoire (De la fuente et Kocan, 2014).

Partie 2. Partie expérimentale

Notre travail consiste en une identification morpho-anatomique, en mettant en exergue les caractéristiques morphologiques, des tiques parasites récoltées sur des bovins dans la région de Guerrouma à bouira (une région enzootique aux piroplasmoses).

I -Matériel et méthodes

1. Région d'étude

La wilaya de Bouira Guerrouma est située dans le centre de l'Algérie (figure 11). C'est un vaste territoire de 4 439 km². Elle est bordée par les chaînes montagneuses du Djurdjura et des Bibans. Vingt cinq pourcent du territoire représentent la zone boisée avec 111 490 ha de massif forestier. On trouve le pin d'Alep, le chêne vert ainsi que le chêne-liège et le cèdre de l'atlas. Le relief est contrasté et comporte cinq grands ensembles physiques. La dépression centrale (plaines des Aribes, plateau d'El Asnam, la vallée d'Ouadhous et Oued Sahel) à l'Est. La terminaison orientale de l'Atlas blidéen à l'ouest. Au Sud, la chaîne de Bibans et les hauts reliefs du sud et le versant sud du Djurdjura au Nord. Le territoire de la wilaya de Bouira s'insère dans la notion géographique de Hauts-Plateaux. C'est une zone agropastorale sur laquelle se disperse un cheptel bovin estimé à plus 74000 (Anonyme 2020). Bouira est délimitée au Nord par le mont de Djurdjura, à l'Est par les le mont des Bibans, au Sud par le plateau de M'sila et à l'Ouest par l'atlas blidéen. La daïra de Guerrouma est situé au nord-est de la Wilaya de Bouira au sud du mont de Zbarbar (figure 11).

2. Climat

Elle est caractérisée par un climat sec en été, froid et pluvieux en hiver. La pluviométrie moyenne est de 700 mm/an au nord et 400 mm/an dans la partie sud. Les températures varient entre 20-40 °C de mai à septembre et de 2-12°C de janvier à mars (<httpwww.algerie-monde.com actualitearticle4946.html.htm>). Le climat de Guerrouma est dit méditerranéen avec été chaud. En hiver, les pluies sont bien plus importantes à Guerrouma qu'elles ne le

sont en été. D'après Koppen et Geiger, le climat y est classé Csa. Guerrouma affiche une température annuelle moyenne de 17.8 °C. Il tombe en moyenne 700 mm de pluie par an et une humidité relative de 74 à 77% (Anonyme, 2020).

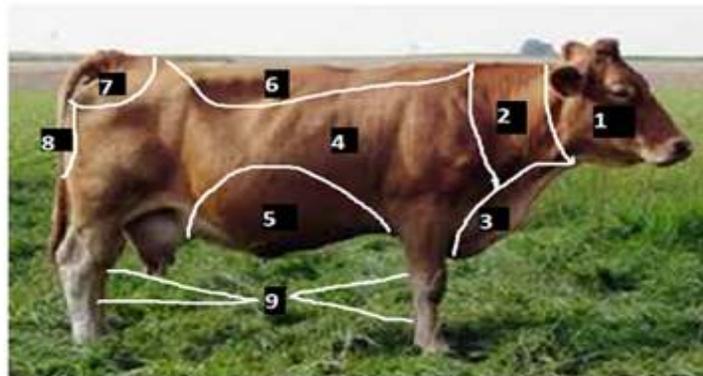


Figure 11 : Carte d'Algérie avec la situation de la wilaya de Bouira.

http://www.dcwboira.dz/fr/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=34

3. Animaux d'étude

Dix animaux âgés de 18 à 108 mois de races croisées, ont été identifiés puis suivie périodiquement à raison d'une visite de novembre à décembre 2018. A Chaque inspection, les oreilles; la tête; l'encolure; les flancs et thorax; le dos; le pourtour de l'anus; le périnée; la mamelle; les testicules, la face interne des cuisses et les onglons, ont systématiquement inspectées pour la recherche éventuelle des tiques (figure 12).



1. tête 2. cou 3. fanon 4. flanc 5. ventre 6. dos 7. anus 8. périnée 9. membres

Figure 12 : Localisation des principaux genres de tiques chez les bovins.

4. Récolte des tiques

La technique utiliser consiste à examiner visuellement les tiques sur les bovins, ensuite les tiques rencontrées sont prélevées à la main en tirant d'un coup sec très près du capitulum, de manière à ne pas briser le rostre qui sert à l'identification du genre. Les tiques ont été

collectées vivantes dans des boîtes contenant de l'alcool à 70%. Juste après l'extraction des tiques, ces dernières sont mises dans des tubes contenant de l'éthanol 70%. L'identification des flacons, comporte la date de la récolte, le nom de la région et le lieu de fixation des tiques sur les bovins.

5. Identification des tiques

L'identification des tiques a été réalisée au niveau du laboratoire de Biologie des Populations et des Organismes de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'université Saad Dahlab Blida1. Cette dernière a été effectuée à la loupe binoculaire selon la clé dichotomique établie par Estrada-Pena et al, (2004). La figure 13 montre le matériel et les réactifs nécessaires à la collecte, la conservation et l'identification des tiques.



Boîte de Pétri

Ethanol 70%

Pincettes

Flacon contenant les tiques

Loupe binoculaire

Figure 13: Matériel et réactifs pour la collecte, la conservation et l'identification des tiques

L'identification de chaque spécimen consiste à placer la tique au milieu du champ de la loupe binoculaire, fixée sur une lame. Cela permet d'avoir une vue d'ensemble de la tique, avec un bon éclairage orientable en utilisant une source de lumière, puis l'observateur se concentre sur les détails pour déceler les éléments de diagnose de chaque genre. Dans un premier temps, on a identifié le stade de vie qui sont au nombre de trois, chaque stade possède ces propres caractéristiques. La larve est hexapode, d'environ 1 mm de taille, transparente et sans scutum. La nymphe ressemble à une femelle de petite taille, octopode, ne possédant ni aires poreuses, ni gonopore. L'adulte possède des caractéristiques anatomiques différentes selon qu'il s'agit de tique mâle ou femelle. La femelle est munie d'un gonopore, d'aires poreuses et d'un scutum dorsal qui ne couvre que la portion terminale, à la base du rostre, de la face dorsale de la tique. Chez le mâle le scutum qui couvre toute la face dorsale de la tique. Il ne possède ni aires poreuses ni gonopore.

Une fois le stade parasitaire est identifié, il faut classer la tique selon le type de rostre. En effet il existe deux types de rostres chez les tiques parasites des bovins, le rostre court

(brévirostre) ou rostre long (longirostre). Les figures 14 et 15 montrent les caractéristiques anatomiques des différents genres des tiques de bovins.

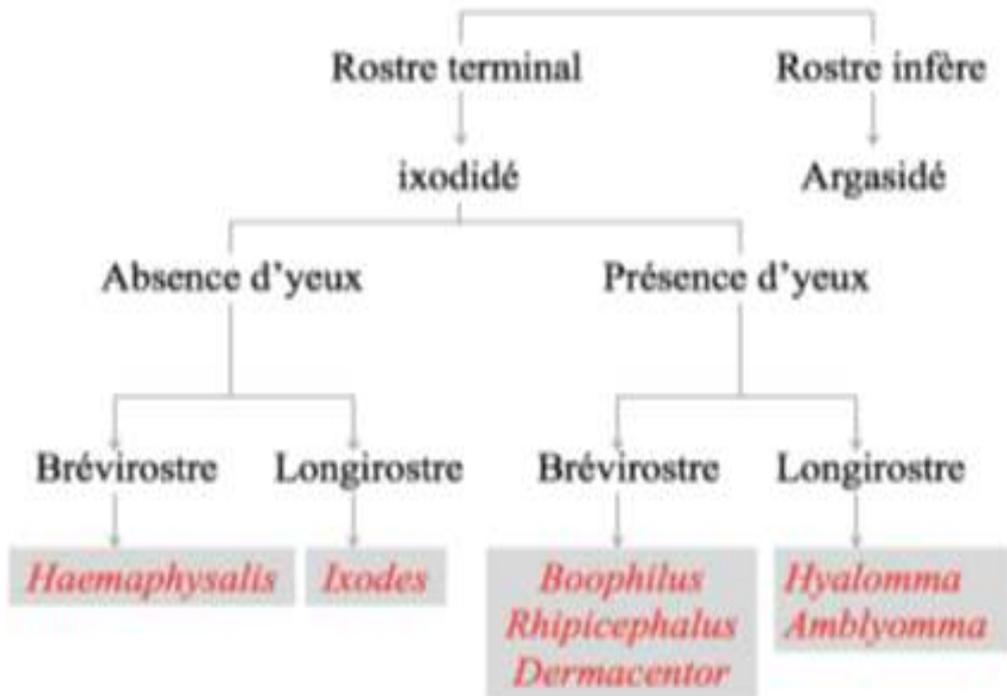
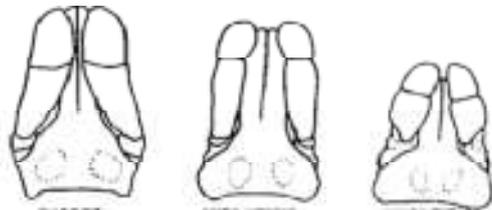


Figure 14 : Diagnose du type de tiques (Estrada-Pena et al., 2004)

Longirostre



Ixodes *Amblyomma* *Hyalomma*

Brévirostre



Boophilus *Haemaphysalis* *Rhipicephalus* *Dermacentor*

Figure 15 : Différents types de rostre chez les genres de tiques dures

(Estrada-Pena et al., 2004)

6- Identification du genre

L'identification du genre a été effectuée à l'aide de la clé d'identification d'Estrada-Pena et al, (2004), qui est basée sur les caractères morphologiques suivants:

- ✓ la longueur et la forme de la base du rostre
- ✓ la présence ou l'absence des yeux
- ✓ la présence ou l'absence des festons
- ✓ la présence ou l'absence de sillon anal
- ✓ la couleur de l'écusson
- ✓ la forme du pérित्रème
- ✓ la fente du coxa I
- ✓ la taille du deuxième article des palpes
- ✓ la présence ou l'absence d'anneaux blancs sur les pattes.

Les données collectées sur place et les résultats des analyses ont été saisis, au fur et à mesure de l'étude, à l'aide d'un système de gestion de base de données (Microsoft Excel 2007).

II - Résultats

Dix 10 bovins ont été suivi de novembre à décembre 2018 dans la région de Guerrouma, au totale 787 tiques ont été collectée au niveau de 6 régions anatomiques qui sont la tête-oreilles, le Cou-fanon, le Dos, les flancs et thorax, le ventre-région inguinal et les Membres-cuisses.

1. Identification des genres de tiques

En référence à la clé dichotomique établis par Estrada-Pena et collaborateurs, (2004), nous avons identifié 4 genres d'Amblyomidae notamment; *Boophilus*, *Dermacentor*, *Hyalomma* et *Rhipicephalus* et un Ixodidae *Ixodes* parasites des bovins. Le tableau 4 montre les différents critères morpho-anatomiques pour l'identification des genres des *Ixodina* (Estrada-Pena et al., 2004).

Tableau 4 : Critères d'identifications des genres des *Ixodina* (Estrada-Pena et al., 2004)

Genre	Caractéristiques morphologiques	
<i>Boophilus</i>	Présence d'yeux, Rostre court, Absence de sillon anal Base du capitulum est hexagonale en vue dorsale.	Mâle porte des écussons adanaux et adanaux accessoires, Coxa I est bifide, Péritrème est arrondi ou ovale. Absence de festons.
<i>Hyalomma</i>	Présence d'yeux, Présence de sillon anal postérieur, Base du capitulum est rectangulaire en vue dorsale, Rostre long, le Coxa I est bifide.	Ecusson uniforme (non ornementé), Pattes portent souvent des anneaux blancs, Deuxième article des palpes est deux fois plus long que large.
<i>Rhipicephalus</i>	Présence d'yeux, Présence de sillon anal postérieur et de festons, Base du capitulum est hexagonale en vue dorsale.	Mâle porte des écussons adanaux et adanaux accessoires, Coxa I est bifide, Rostre court, Péritrème est en virgule.
<i>Dermacentor</i>	Présence d'yeux, Rostre court, Présence de sillon anal postérieur et des festons, Base du capitulum est rectangulaire en vue dorsale.	Ecusson très ornementé, Péritrème est en virgule. Coxa I est bifide Mâle ne porte pas des écussons adanaux et adanaux accessoires.
<i>Ixodes</i>	Absence d'yeux, Présence de sillon pré-anal, Base du capitulum est rectangulaire en vue dorsale.	Un rostre long, Ecusson uniforme, Absence des festons, Péritrème est circulaire.

2. Fréquence des différents genres et stade parasitaire

Durant notre étude parmi les 787 tiques récoltée on à trouvée 30 tiques gorgées, 20 larves et 33 nymphes

Le sexe-ratio est en faveur des femelles Pour les genres *Boophilus*, *Hyalomma*, *Ixodes* (figure 16). Il est en faveur de mâle pour le genre *Dermacentor* (figure 16).

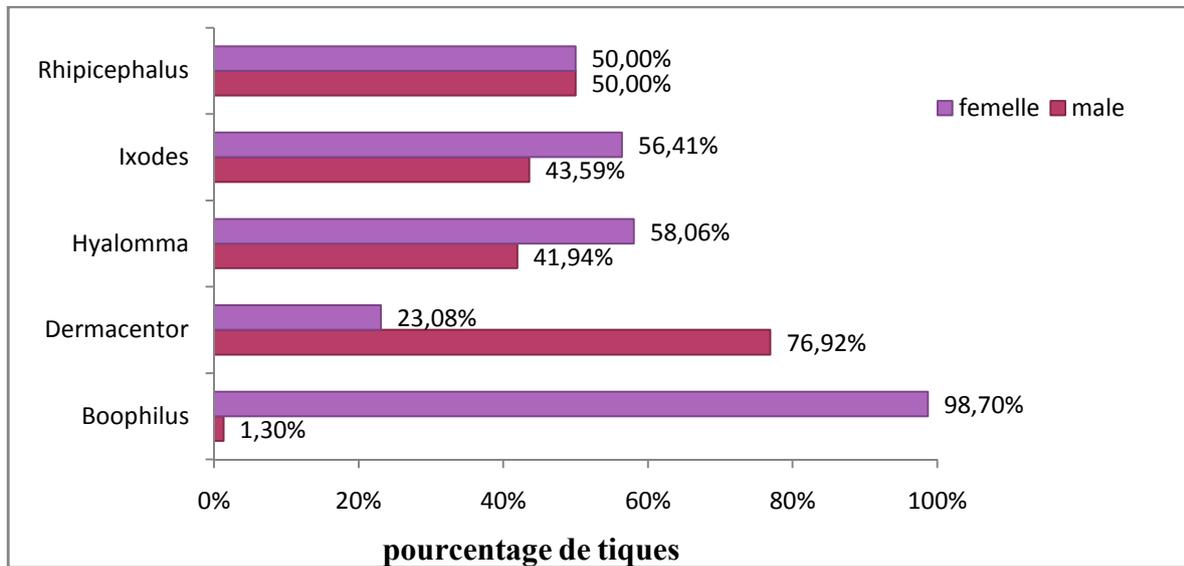


Figure 16 : Fréquences des tiques en fonction du sexe

La figure 17 met en exergue les différents genres de tiques identifiées chez les 10 bovins de Guerrouma. *Boophilus* est le genre le plus dominant avec une fréquence de 88,51 %, vient ensuite *Ixodes* avec un taux de 05,42 %, *Hyalomma* avec une fréquence de 04,10 %, *Dermacentor* avec un taux de 01,72 %, dernièrement *Rhipicephalus* avec une fréquence de 0,26%.

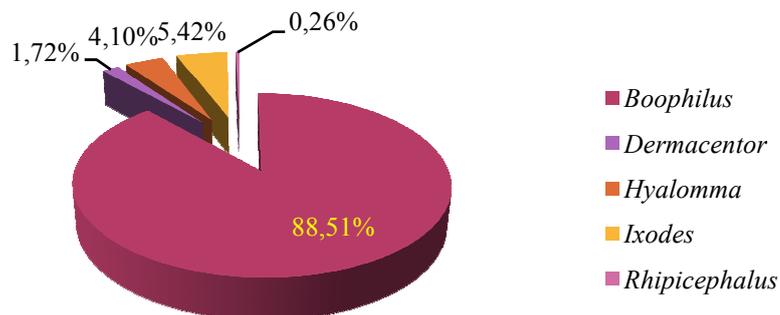


Figure17 : Fréquence des tiques identifiées chez les bovins de Guerrouma

3. Distribution chronologique des différents genres de tiques

Les fréquences de la distribution chronologique des différents genres de tiques durant les mois d'études sont mises en exergue dans la figure 20. Il ressort que *Boophilus*, *Dermacentor* (figure

19), *Hyalomma*, *Ixodes* (figure 18) ont montré une cinétique d'évolution de novembre à décembre avec un pic en décembre pour les genres *Boophilus* 95,52 % et *Dermacentor* 1,96 % (figure 19). Le genre *Rhipicephalus* a été identifié durant le mois de novembre seulement avec une fréquence de 0,50 %.

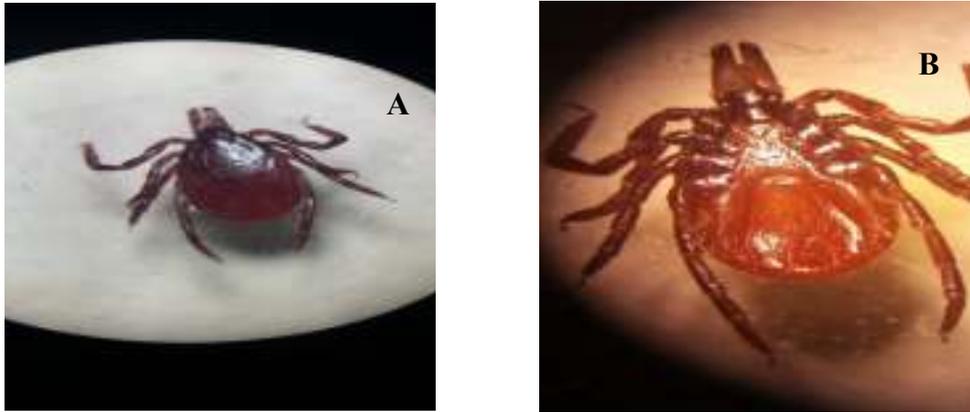


Figure 18 : *Ixodes* (A) femelle vue dorsale (B) femelle vue ventrale GX8 (original, 2020)



Figure 19 : *Dermacentor* (C) mâle vue dorsale (D) femelle vue ventrale GX8 (original, 2020)

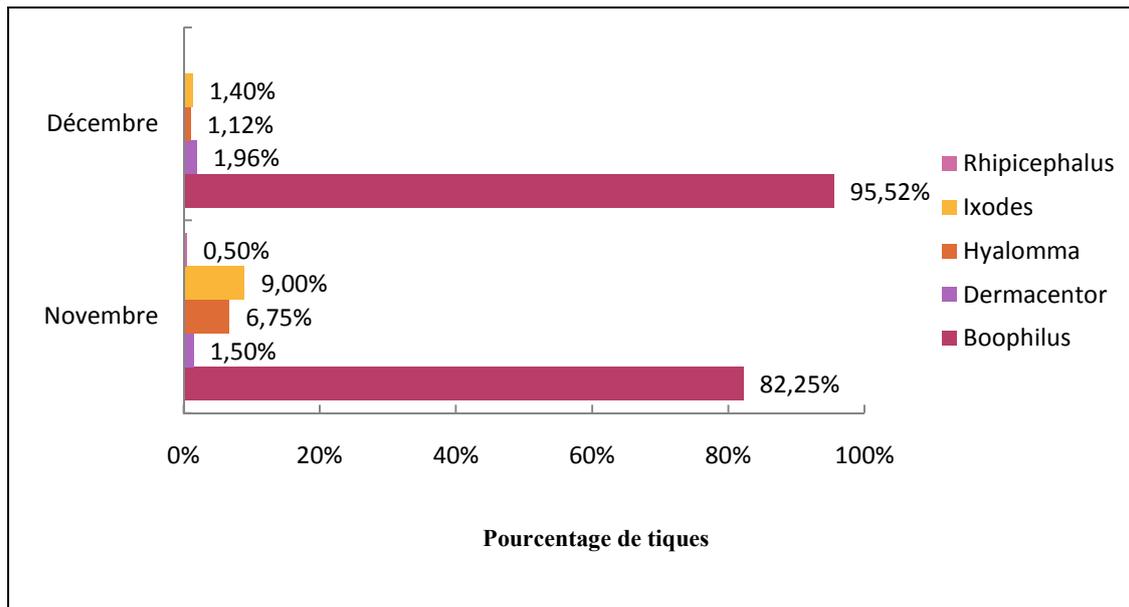


Figure 20 : Distribution chronologique des tiques durant les 2 mois l'étude

4. Distribution des genres de tiques sur le corps des bovins

Le tableau 5 montre la distribution des différents genres de tique sur le corps des bovins examinés, Il ressort que tous les sites anatomiques sont parasités par les tiques. La distribution des *Boophilus* a montré une affinité pour toutes les régions anatomique du cou-fanon et le dos. *Ixodes* à été collecté au niveau de toutes les régions anatomiques. *Hyalomma* a été collecté au niveau des 4 régions anatomiques excepté le dos. *Dermacentor* à été retrouvé en petite quantité dans la tête et oreilles, cou-fanon et dos. *Rhipicephalus* presque inexistant, on a retrouvé 1 espèce dans le cou et 1 autre dans le ventre.

Tableau 5 : Distribution des différents genres de tique sur le corps des bovins.

	<i>Boophilus</i>		<i>Dermacentor</i>		<i>Hyalomma</i>		<i>Ixodes</i>		<i>Rhipicephalus</i>	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Tête	57	8,51%	4	30,77%	2	6%	2	4,88%	0	0%
Cou-fanon	330	49,25%	3	23,08%	2	6%	6	14,63%	1	50%
Dos, flancs et thorax	234	34,93%	6	46,15%	0	0%	1	2,44%	0	0%
Ventre-région inguinal	35	5,22%	0	0,00%	20	65%	28	68,29%	1	50%
Membres	14	2,09%	0	0,00%	7	23%	4	9,76%	0	0%

III - Discussion

Dans la région de Guerrouma, les bovins sont des hôtes nourriciers préférentiels de certains genres de tiques. En effet, 787 tiques ont été récoltées sur 10 bovins suivis pendant 2 mois. Nous avons identifié 5 genres de tiques de novembre à décembre 2018. L'identification morpho-anatomique a révélé la présence de *Hyalomma* et d'*Ixodes* qui sont des longirostres, tandis que *Boophilus*, *Dermacentor* et *Rhipicephalus*, sont des brévirostres. Ces genres, d'importance médicale et vétérinaire, ont été rapportés dans tous le Maghreb (Ziam, 2015; Bencheikh-El Fegoun et al., 2013; Laamri et al., 2012; Bouattour, 2002; Boulkaboul, 2003) et le pourtour méditerranéen (Estrada-Pena et al., 2004).

Selon Zenner et Drevon (2003), les tiques ont une affinité pour les régions riches en vaisseaux sanguins ainsi que les régions en contact avec la végétation naturelle dans les prairies. De plus, elles préfèrent les régions sombres et cachés afin d'éviter les prédateurs et tromper la vigilance des propriétaires (Barré et Uilenberg, 2010b). En effet, les *Hyalomma* et les *Ixodes* qui sont des longirostres préfèrent les régions déclives ventre- région inguinale confère tableau 5. Ces régions sont en contact avec les arbustes et la haute végétation lorsque les animaux broutent. Au cours de cette étude, nous n'avons identifié presque que les adultes *Ixodes* et *Hyalomma*, ces genres se nourrissent sur les bovins mais ils peuvent parasités d'autres grands mammifères notamment les chevaux, les sangliers, les bovidés sauvages (Estrada Pena et al., 2004), tandis que les larves et les nymphes ont une préférences trophiques pour les petits mammifères notamment le hérisson, la belette, le putois, la mangouste, le renard etc... (Barrée et Uilenberg, 2010b).

Cependant, ces tiques sont des longirostres et peuvent entrainer des lésions inflammatoires, notamment au niveau de la mamelle, et peuvent être à l'origine d'infection bactériennes cutanées et de développement de myiases (Boulkaboul, 2003). Il a été rapporté la perte de trayon chez les vaches à cause de la longueur du rostre des *Hyalomma* (Barrée et Uilenberg, 2010a). La pénétration du rostre au niveau des trayons entraine des lésions inflammatoires induisant la fermeture définitif du canal du trayon, dans certaines situation la chirurgie ne peut remédier à cet handicap.

Les *Hyalomma* sont vecteurs de plusieurs pathogènes pour les animaux domestiques et sauvages, ils transmettent un protozoaire fatale, *Theileria annulata*, pour les bovins d'une manière générale et les vaches laitières de manière particulière (Ziam et al, 2020). Ce parasite sévit de l'Afrique du nord et sud de l'Europe jusqu'en chine populaire incluant les pays du

Caucase et l'espèce de *Hyalomma* vecteur diffère d'une région à l'autre (Darghouth et al., 2010).

En revanche, les brévirostrés ont des affinités différentes, selon les genres. L'analyse des résultats relatifs au taux d'infestation de bovins par les différents genres montre une prédominance de *Boophilus* (88,51 %). Elle a présenté une forte intensité parasitaire, elles parasitent toutes les régions du corps de l'animal mais elle a une forte affinité pour la région cou-fanon et le dos par rapport aux autres sites de localisation. Cette tique monoxène complète son cycle biologique de la larve à l'adulte sur le bovin. Les fortes infestations entraînent des dépilations avec des prurits intenses simulant une infestation par les agents de gales (Barrée, 2003).

Chez les bovins, *Dermacentor* s'attachent sur la tête, le cou-fanon, dos, flanc et thorax (tableau 3). La distribution spatiale est tributaire de plusieurs facteurs. D'une part, les tiques mâles une fois attachés sur l'animal, sécrètent des phéromones dites d'attraction-agrégation-attachement, ces phéromones sont émises pour attirer les tiques du même genre et espèce (Barré et al., 1995). Probablement ces phéromones jouent un rôle déterminant dans l'occupation et la distribution spatiale des tiques.

Les *Rhipicephalus* ont montré une très faible fréquence de 0.5 % en mois de novembre et ils sont totalement absents en mois de décembre. Notre travail a montré que le genre *Boophilus* est le plus dominant chez les bovins de Guerrouma, la fréquence de *Rhipicephalus* est négligeable. En générale les femelles sont dominantes par rapport aux mâles. Ces deux genres sont responsables de transmission de beaucoup de pathogènes notamment les bactéries, les virus et les parasites (Barré et Uilenberg, 2010a).

Conclusion

L'importance des maladies transmises par les tiques est relative à des interactions complexes impliquant les vecteurs, les espèces hôtes et l'environnement, ce qui demande une meilleure connaissance de ces acariens afin de pouvoir contrôler leur impact vectoriel.

A l'issue de ce travail consacré à l'étude d'identification des tiques dures sur les bovins dans la région de Guerrouma à Bouira.

Il ressort que :

- Cette région inclus 5 genres de tiques dures infestant les bovins
- Le genre dominant est *Boophilus* par rapport aux autres genres *Dermacentor*
Hyalomma *Ixodes* *Rhipicephalus*
- Cette mise à jour nécessite des études plus approfondies sur minimum deux années afin de connaître la cinétique des tiques parasitant les bovins afin d'établir un plan de prophylaxie.
- Enfin, l'étude menée délivre des informations intéressantes, elle contribue à la mise à jour de l'inventaire des tiques et de leur distribution géographique en Algérie.

Références bibliographiques

- Abdul Hussain. A.S., Bitam I., Abdul Hussain.M.S. Cozma V. 2004 Aperçu sur la dynamique des tiques Ixodidés dans la région de Tizi Ouzou, Algérie. *Scientia Parasitologica*, 1 (2): 175-179
- Ait hammou S., Rahali T., Sahibi H., Belghyti D., Losson B. et Rhalem A. 2012. Séroprévalences des hémoparasitoses bovines dans deux régions irriguées du Maroc. *Revue Méd. Vét.*, 163 (10) : 480-485
- Apanaskevich D.A., Oliver J.H.J. 2014. Life cycles and natural history of ticks. In *Biology of ticks*, Eds Sonenshine D.E., Roe R.M., 2nd ed. Oxford, Oxford University Press, pp 59-73
- Barker S.C., Murrell A. 2008 – Systematics and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. *Ticks: biology, disease and control*. Cambridge, UK, Cambridge University Press: 1-39.
- Barré N. 2003. Tiques, Pouvoir pathogène-Contrôle. In: P.C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette (Eds). *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes*. TEC & Doc, Editions Médicales Internationales. Paris, 111-121.
- Barré N., Delathiere J.M., 2010. Stratégies de lutte contre la tique du bétail en Nouvelle-Calédonie. *Synthèse des connaissances*. IAC, Paita, Nouvelle- Calédonie, 108 p.
- Barré N., Garris G., Camus E. 1995. Propagation of the tick *Amblyomma variegatum* in the Caribbean. *Revue Sciences et Technique*, 14, 841-855.
- Barré N., Uilenberg G. 2010a. Pathogenicity and control of ticks. In: P.C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette et G. Uilenberg (Eds). *Infection and Parasitic Diseases of Livestock. Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease*. Lavoisier, TEC & Doc, Editions Médicales Internationales. Paris, 125-136.
- Barré N., Uilenberg G. 2010b. Taxonomy, morphology and physiology of ticks. In: P.C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette et G. Uilenberg (Eds). *Infection and Parasitic Diseases of Livestock. Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease*. Lavoisier, TEC & Doc, Editions Médicales Internationales. Paris, 93-105.
- Barré N., Uilenberg G. 2010c. Biology of ticks. In: P.C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette et G. Uilenberg (Eds). *Infection and Parasitic Diseases of Livestock. Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease*. Lavoisier, TEC & Doc, Editions Médicales Internationales. Paris, 107-123.
- Benchikh-El fegoun M.C., Gharbi M., Djebir S., Kohil K. 2013. Dynamique d'activité saisonnière des tiques ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 66:117-122.
- Bouattour A. (2002): Clé dichotomique et identification des tiques (*Acari: Ixodidae*) parasites du bétail au Maghreb, pp. 43-49.

- Boukaboul, A. (2003) : Parasitisme des tiques (*Ixodidae*) des bovins à Tiaret, Algérie. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 56,157-162.
- Bowman A.S., Nuttall P.A. 2008. Ticks: biology, disease and control. *Parasitology*, 129, 450.
- Camicas J. L., Hervy J.P., Adam F. et Morel P.C. 1998. Les tiques du monde. Nomenclature, stades décrits, hôtes, répartition. Edition de l'ORSTON, Paris. 223 pages.
- Chermette R., Bussieras J. 1991. Ixodidés, *Parasitologie Vétérinaire*, 1991, 37-54.
- Cuisance. D., Barré. N. et De-deken. R. 1994. Ectoparasites des animaux : méthodes de lutte écologique, biologique, génétique et mécanique. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 13 (4) : 1305-1356
- Darghouth, M.A., Preston, P.M., Bouattour, A., Kilani, M. 2010. Theileriose. *In*: P.C. Lefèvre, J. Blancou, R. Chermette et G. Uilenberg (Eds). *Infection and Parasitic Diseases of Livestock. Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease*. Lavoisier, TEC & Doc, Editions Médicales Internationales. Paris, 1839-1866.
- Dargouth M.A., Bouattour A. et Kilani M. 2003. Theileriose .P.C. Lefevre., J.Blancou., R. Chermette (coordinateurs). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et région chaudes. TEC & DOC, EM international, Paris, PP. 1585- 1603.
- De la fuente J., Estrada-Pena A., Venzal J. M., Kocan K. M., Sonenshine D. E., 2008 – Overview: Ticks as vectors of pathogens that cause disease in humans and animals *Frontiers in Bioscience*, 13: 6938-6946.
- De la Fuente, j.,Kocan, K.M., 2014. Development of vaccines for control of tick infestations and interruption of pathogen transmission. In Sonenshine, D., Roe, R.M. eds: *Biology of ticks*, vol. 2, oxford university Press: 333-353.
- Dobson S. J., Barker S. C., 1999 – Phylogeny of the hard ticks (Ixodidae) inferred from 18S rRNA indicates that the genus *Aponommais* paraphyletic. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 11: 288-295.
- Edlow, J.A., 2010. Tick paralysis. *Curr. Treat. Options Neurol.*, 12: 167-177.
- Estrada Pena A., Bouattour A., Camicas J.L., Walker A.R. 2004. Ticks of domestic Animals in the mediterranean region. Zaragoza University. Zaragoza. 131 pages.
- Gharbi, M., Darghouth, M. A., Elati, K., Al-Hosary, A. A. T., Ayadi, O., Salih, D. A., El Hussein, A. M., Mhadhbi, M., Khamassi, K. M., Hassan, S. M., Obara, I., Ahmed, L. S., & Ahmed, J. 2020. Current status of tropical theileriosis in Northern Africa: A review of recent epidemiological investigations and implications for control. *Transboundary and Emerging Diseases*, 67 Suppl 1, 8-25.
- Ghosh S., Azhahianambi P., De La Fuente J., 2006 – Control of ticks of ruminants, with special emphasis on livestock farming systems in India: present and future possibilities for integrated control - a review. *Experimental and Applied Acarology*, 40: 49-66.

Holt B., Lessard J.P., Borregaard M.K., Araujo M.B., Dimitov D., Fabre P. H., Graham C.H., Graves G.R., Jonsson K.A., Nogues-Bravo D., Wang Z.H., Whittaker R.J., Fjeldsa J., Rahbek C., 2013 – An Update of Wallace’s Zoogeographic Regions of the World. *Science*, 339: 74-78.

Horak I.G., Camicas J.L., Keirans J.E. 2002. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida): world list of valid ticks names. *Experimental Applied Acarology*. 28, 27-54.

Jongejan F., Uilenberg G. 2004. The global importance of ticks. *Parasitology* 129 Suppl. 3-14 p.

Kazimirova M., Stibraniova I., 2013 – Tick salivary compounds: their role in modulation of host defences and pathogen transmission. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 3: 43-43.

Klompen H., Grimaldi D., 2001 – First Mesozoic record of a parasit form mite: a larval argasid tick in Cretaceous amber (Acari: Ixodida: Argasidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 94: 10-15.

Klompen J. S. H., Black W. C., Keirans J. E., Oliver J. H., 1996 –Evolution of ticks *Annual Review of Entomology*, 41: 141-161.

Laamri, M., El Kharrim, K., Belghyti, D., Mrifag, R., Boukabel, M. (2012) : Identification et biogéographie des tiques parasites des bovins dans la région du Gharb-Chrarda-Beni Hssen (Maroc). *World Journal of Biological Research*, 5,1-12.

Mans B. J., Deklerkd., Piennar R., Decastro M. H., Latif A. A., 2012 –The mitochondrial genomes of *Nuttalliellanam aqua* (Ixodoidea: Nuttalliellidae) and *Argas africanus* (Ixodidae: Argasidae): estimation of divergence dates for the major tick lineages and reconstruction of ancestral blood-feeding characters. *Plos One*, 7: 12.

Merino O., Almazan C., Canales M., Villar M., Moreno-cid J. A., Galindo R. C., Dee la fuente J., 2011 – Targeting the tick protective antigen subolesin reduces vector infestations and pathogen infection by *Anaplasma marginale* and *Babesia bigemina*. *Vaccine*, 29: 8575-8579.

Miller R., Estrada-Pena A., Almazan C., Allen A., Jory L., Yeater K., Messenger M., Ellis D., Perez de leon A. A., 2012 – Exploring the use of an anti-tick vaccine as a tool for the integrated eradication of the cattle fever tick, *Rhipicephalus annulatus*. *Vaccine*,30: 5682-5687.

Papadopoulos B., Brossard M., Perié N.M. 1996. Piroplasms of domestic animals in the Macedonia region of Greece 2. Piroplasms of cattle. *Veterinary Parasitology*, 1996, 63, 57-66.

Parola P., Vestris G., Martinez D., Brochier B., Roux V., Raoult D. 1999. Tick-borne rickettsiosis in Guadeloupe, The French West Indies: isolation of *Rickettsia africae* from *Amblyomma variegatum* ticks and serosurvey in humans, cattle, and goats. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 60, 883-887.

Parola, P., et Raoult, D. 2001. Ticks and tick borne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. *Clinical infectious diseases*, 32(6), 897-928.

Piesman J., Eisen L., 2008 – Prevention of tick-borne diseases. *Annual Review of Entomology*, 53: 323-343.

Poinar G., Brown A. E., 2003 – A new genus of hard ticks in Cretaceous Burmese amber (Acari: Ixodida: Ixodidae). *Systematic Parasitology*, 54: 199-205.

Raoult D., Roux V. 1997. Rickettsiosis as paradigms of new or emerging infectious diseases. *Clin Microbiol Rev.* 10, p. 694-719.

Samish M., Ginsberg H., 2004. Biological control of ticks. *Parasitology*, 129, Suppl.: S389-S403.

Sauer J., McSwain J., Bowman A., Essenberg R., 1995 – Tick salivary gland physiology. *Annual Review of Entomology*, 40: 245-267.

Socolovchi. C., Mediannikov. O., Raoult. D. et Parola. P. (2009) – Update on tick-borne bacterial diseases in Europe. *Parasite*, 16 : 259-273

Socolovschi C, Doudier B, Pages F, Parola P. 2008. Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Médecine Tropicale*, 119-133.

Sonenshine D. E., Anderson J. M., 2014 – « Mouthparts and digestive system ». In Sonenshine D. E., Roe R. M. (eds) : *Biology of Ticks*, Oxford, Oxford University Press, 1.

Zenner, L. et Drevon, E. (2003) : Etude épidémiologique des Populations de tiques rencontrées dans 12 clientèles de l'Ain et de la Haute-Savoie. *Rev. Méd. Vét.*, 154 :225-230.

Ziam H, Kernif T., Saidani K., Kelanemer R., Hammaz Z., Geysen G. 2020. Bovine piroplasmosis-anaplasmosis and clinical signs of tropical theileriosis in the plains of Djurdjura (north Algeria). *Vet Med Sci.*, 00:1–10. <https://doi.org/10.1002/vms3.305>

Ziam H., Ababou A., Kazadi J.M., Aissi M., HarhouraKh., Aissi M., Geysen D., Berkvens D. 2016. Prévalence et signes cliniques associés des piroplasmoses bovines dans les Willaya d'Annaba et El Taref. *Revue Médecine Vétérinaire*, 167, 214-249.

Ziam, H. (2015) : Epidémiologie des piroplasmoses bovines dans le nord de l'Algérie: cas des theilérioses chez les bovines. Thèse de doctorat es sciences, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, Bab Ezzouar, Alger, pp.46-123.

Wébographie :

http://www.dewbouira.dz/fr/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=34

<https://agriflifeextension.tamu.edu/library/ranching/cattle-fever-ticks/>

https://agritrop.cirad.fr/534214/1/document_534214.pdf

<https://maps-for-free.com/>

<https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/zoonoses/maladie-lyme/>