

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

THEME

**Contribution à l'Etude épidémiologique des populations des tiques
chez les dromadaires au niveau de la région de Béchar: Approche
morphologique et moléculaire.**

Réalisée par : **Hamlili Fatima Zohra**

Soutenue le 23/06/2016

devant le jury composé de :

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| -Président :Temim S | Professeur, ENSV Alger |
| -Promoteur :Bitam I, | M.C.A , ENSV Alger |
| -Examineur :Aissi M, | Professeur, ENSV Alger |
| - Examineur : Baroudi DI | M.C.B, ENSV Alger |

Année universitaire : 2015/2016

Remerciement

Cette thèse n'aura jamais vu le jour sans l'aide de DIEU, le tout puissant, pour nous avoir donné la santé, le courage, la patience, la volonté et la force nécessaire, pour venir à bout de toutes les difficultés que nous avons dû croiser tout le long de notre chemin d'étude.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements, en premiers lieu, à mon promoteur Mr. Bitam Idir, d'abord pour avoir accepté de superviser mon projet de fin d'étude, ensuite m'avoir prodigué conseils durant toute la période qu'on a passé ensemble pour concevoir et élaborer ce document et je le remercie surtout pour son entière

disponibilité et sa patience

Je tiens à remercier Mm Temim.S pour avoir accepté d'être présidente de mon jury de thèse. je remercie Mr.Baroudi.D et Mm. Aissi.M d'avoir accepté d'examiner mon travail.

Mes remerciements à Mm Amanzougaghene Nadia qui a contribué à l'élaboration de ce projet par ses conseils et sa disponibilité et à Mm Ghania Boularias.

DEDICACES

J'ai le plaisir de dédier ce modeste travail à tous ceux qui m'ont entouré de près :

La lumière de ma vie, source de tendresse, celle qui a sacrifié et souffert pour que je réussisse

*et pour tout l'amour et l'éducation qui m'a donné : ma chère mère : **Rachida***

*Mon cher père **Slimane** qui pour son amour, son courage et sa compréhension a consacré*

tous

ces efforts et ces moyens pour me faire réussir dans la vie, et pour tout le bien qu'il m'a

témoigné.

Mes très chers frères adorables Issam, Mohamed, Sofiane pour leurs compréhension et

l'amour qu'ils m'inspirent.

A la mémoire de mes grands-parents paternels.

*Mes chers grands parents maternels : **Lakbira baoutout et Hanafi Mohamed.***

Mes très chères tantes : Karima, Habiba et Samira, ainsi qu'à toute leurs petites familles.

Mes chères et adorables

*Amis: Latif Sameh, kacimou, moh, sihem, Ali oumar seybou, sami, ikram, **Slimani***

mohamed

Mes chers cousins : Hanafi fatima

z, khadija, mohamed, rhyad, chafik, rbiha, hadjer, micheal, dina, taib, mohamed enfin les petits

anges zouzou , naoel, anes

Mes chers oncles : noredine, kamel

A tous ceux qui m'ont aidé de loin et de près

Un grand merci

Sommaire

Introduction générale	1
Partie bibliographique	2
I. Généralités sur le dromadaire et élevage camelin :	
I.1. Classification et répartition.....	3
I.2. Un animal adapté au milieu désertique.....	4
I.2. 1 Anatomie générale de dromadaire.....	4
I.2.2 Anatomie en relation avec l’adaptation au milieu désertique	5
I.2.3 Les ressources alimentaires du dromadaire	5
I.3. description de l’élevage.....	5
I. 3.1.Systèmes pastoraux extensifs.....	6
I .3.2.Systèmes agro-pastoraux semi-intensifs	6
I.3.3.Systèmes intensifs	6
I.4 .importance économique et sociale.....	7
II.Etude épidémiologique sur les tiques ixodidae	
II.1.Position systématique et morphologie.....	8
II.1.1.Classification	8
II 1.2.Morphologie.....	10
II.1.2.1.Morphologie externe	10
II.1.2.2.Morphologie interne.....	14
II.2. Ecologie et cycle biologique des tiques Ixodina	16
II 2.1.Cycle de vie des tiques.....	16
II2.2.Écologie des tiques	18
II 2.3.Repas sanguin et Transmission des agents pathogènes.....	20
III. importance et distribution	22
IV. Récolte et identification des tiques	24
V. moyen de lutte :	25
V.1 Lutte chimique.....	25
V.2 lutte biologique	26
V.3 Vaccin anti tiques.....	26

Partie expérimentale	27
I. Objectif et but de l'étude	28
II. Matériel et méthode	28
II1. Description de la région étudiée.....	28
II2. Description de l'élevage de dromadaire.....	30
II3. Méthode d'échantillonnage.....	31
II.4 Récolte et identification des tiques.....	33
III. Résultat	35
III.1.Étude épidémiologique des populations de tiques.....	35
III.1.1 Identification morphologique des différentes espèces de tiques récoltées.....	35
III.1.2 Prévalence des tiques Ixodidés chez le dromadaire.....	38
III.1.2.1 Prévalence globale.....	38
III.1.2.2 Prévalence par espèce de tique identifiée.....	39
III.1.2 Résultats de séquençage d'ARN 12S ribosomale.....	40
IV. Discussion	42
V. Conclusion	43
VI. Recommandation	43

Références bibliographiques

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Liste des photos

	Page
Photo 1 : les marques d'identification des dromadaires (photo personnelle).....	31
Photo 2 : Troupeau de dromadaire à Taghit (photo personnelle).....	31
Photo 3 : élevage des dromadaires à Taghit (photo personnelle).....	32
Photo 4 : Tique au niveau la région péri-vulvaire (photo personnelle).....	32
Photo 5 : les tiques récoltées d'un dromadaire infesté. (photo personnelle).....	34
Photo 6 : identification des tique au laboratoire de parasitologie de l'ENSV (photo personnelle).....	34

Liste des Tableaux

Partie bibliographique

Tableau 1 : Distribution locale des tique.....	23
---	----

Partie expérimentale

Tableau 2 : Nombre de tiques prélevé par fermes et par commune au niveau de la région de Bechar.....	30
Tableau 3 : Effectif et proportion des espèces de tiques récoltées.....	35
Tableau 4 : Prévalence par espèce de tique identifiée chez le dromadaire.....	39

Liste des Figures

Partie bibliographique

Figure 1 : Chamelle sur un parcours à Médenine, Tunisie, juillet 2008.....	3
Figure 2 : Aire de distribution des effectifs camelin dans le monde.....	4
Figure 3 : Classification des tiques	9
Figure 4 : Morphologie de capitulum en vue dorsale et ventrale par microscopie	

électronique à balayage Barre de mesure=500um.....	11
Figure 5 : Différents types de capitulum chez les ixodina (genres à rostre court et genres à rostre long).....	11
Figure 6 : Morphologie générale d'une femelle adulte, <i>Ixodes hexagonus</i> , en vue dorsale...	12
Figure 7 : Face dorsale de tique adulte genre <i>Hyalomma</i> male et femelle.	13
Figure 8 : Face ventrale de tique adulte genre <i>Hyalomma</i> male	14
Figure 9 : Accouplement chez un male et une femelle, ixodes, par microscopie électronique à balayage Barre de mesure=500um.	17
Figure 10 : cycle de vie des tiques.....	18
Figure 11 : <i>Hyalomma dromedarii</i> , femelle de trois phases alimentaire la femelle à jeun, partiellement égorgé, adulte entièrement égorgée.....	21
Figure 12 : Modalités de transmission des agents pathogènes entre tiques.....	22
Partie expérimentale	
Figure 13 : Situation géographique de la région d'étude.....	29
Figure14 : <i>Hyalomma dromedarii</i> femelle et mâle en vue dorsale et ventrale (Photos Personnelle).....	36
Figure 15 : <i>H. impeltatum</i> femelle en vue dorsale et ventrale (Photos Personnelle).....	37
Figure 16 : <i>H. marginatum rufipes</i> , <i>H. lusitanicum</i> et <i>Rhipicephalus sanguineus</i> mâle en vue dorsale et ventrale (Photo Personnelle)	37
Figure 17 : Prévalence des infestations par espèce de tique chez le dromadaire.....	39
Figure18 :Arbre phylogénétique des tiques sur la base des séquences d'ARN 12S ribosomale : l'arbre est construit on utilisant la méthode Maximum- likelihood implémenté dans MEGA. 6. avec 100 bootstrap replicate.....	41

LISTE DES ABREVIATIONS

ABI	Applied Biosystems
ADN	Acide désoxyribonucléique
ARN	Acide ribonucléique
BLAST	Basic Local Alignment Search Tool
CO ₂	Dioxyde de carbone
COI	Cytochrome oxydase
ENSV	Ecole National Supérieur Vétérinaire
Nbre	Nombre
NCBI	National Center for Biotechnology Information
PCR	Réaction en chaine par polymérase
12 S	sous-unité ribosomale

Introduction

Le dromadaire joue un rôle important dans la culture et agriculture en plusieurs pays, celui-ci vie dans un écosystème aride et semi-aride, cela est due à ses caractéristiques physiologiques uniques adaptatives. Cependant, la production est affectée par différentes maladies qui influencent sur la productivité et les performances de ce dernier. Les tiques sont l'un des plus importants ectoparasites (Rabana, 2011).

Les tiques (Ixodidae) sont des arthropodes hématophages obligatoires parasitant la quasi-totalité des vertébrés à travers le monde et pouvant piquer l'homme occasionnellement (Walker *et al.*, 2003). Leur nuisance majeure est en rapport avec leur capacité de transmission nombreux germes infectieux (virus, rickettsies et protozoaires) aussi bien pour l'homme et les animaux (Hounzangbe-Adote *et al.*, 2001 ; Jongejan et Uilenberg, 2004). À cela viennent s'ajouter des facteurs tels que les variations climatiques notamment en raison des récents réchauffements de la planète et leurs corolaires sur la répartition et l'abondance des tiques vectrices. En effet, des modifications dans la distribution et/ou le comportement des nombreuses espèces de tiques ont été déjà signalées par de nombreux auteurs (Bouattour, 2009).

Le dromadaire est fréquemment et sévèrement infesté par des ectoparasites qui l'affaiblissent et le rendent sensible aux surinfections (Faye *et al.*, 1997). Les infestations par les tiques sont quelquefois importantes (Richard *et al.*, 1984). Le rôle pathogène de ces parasites chez le dromadaire semble essentiellement lié à l'action traumatique (Richard *et al.*, 1984 ; Higgins, 1986 ; Kauffman, 1996 ; Faye *et al.*, 1997). Les lésions préétablies par les tiques peuvent servir de point de départ des myiases cutanées ou des surinfections bactériennes (Higgins, 1986 ; Faye *et al.*, 1997). L'action spoliatrice est parfois à l'origine d'anémie et d'asthénie (Richard *et al.*, 1984 ; Higgins, 1986 ; Kauffman, 1996 ; Faye *et al.*, 1997), à cela s'ajoute les différentes maladies engendrées par les différents agents pathogènes transmis par ces tiques

En Algérie, les informations sur le parasitisme du dromadaire par les tiques sont très rares, cela est dû à la difficulté de suivre ce cheptel en déplacement continu et la nécessité de disposer d'équipes vétérinaires mobiles dans les wilayas (départements) du sud. Pour cela, nous avons jugé nécessaire d'entreprendre la présente étude dans la région de Bechar, pour identifier les différentes espèces de tiques à l'origine de parasitisme chez des dromadaires de la région et de déterminer la prévalence des dromadaires infestés.

Partie bibliographique

I. Généralités sur les dromadaires et l'élevage camelin

I.1. Classification, répartition

Le dromadaire appartient à la famille des Camélidés, genre *Camelus*, qui comprend deux espèces *Camelus dromedarius* (dromadaire à une bosse) et *Camelus bactrianus* ou chameau de Bactriane (à deux bosses). Le premier est un animal des déserts chauds d'Afrique, du Proche et Moyen Orient, et on le retrouve jusqu'au désert du Thar en Inde, soit en tout 35 pays. Le second en revanche est un animal des déserts froids d'Asie Centrale, et se rencontre jusqu'en Mandchourie.

Dans la présente étude nous nous intéresserons au *Camelus dromedarius*. Au total, 80% du cheptel mondial se concentre en Afrique. La Somalie, le Soudan et l'Ethiopie possédant la plus grande part de ce cheptel (Faye et al, 1997).

En Algérie Les populations camelines appartiennent à deux grands groupes génétiques: le Chaâmbi et le Targui (Méhari) qui comptent toutefois des sous types : Reguibi, Sahraoui, Chameau de L'Aftouh, L'Ajjer, L'Ait Kebbach, Le Berberi, Ouled Sid Cheikh et Chameau de la Steppe (Boue, 1952 ; Lasnami K, 1986).



Figure 1 : chamelle sur un parcours à Médenine (Driot, 2009)

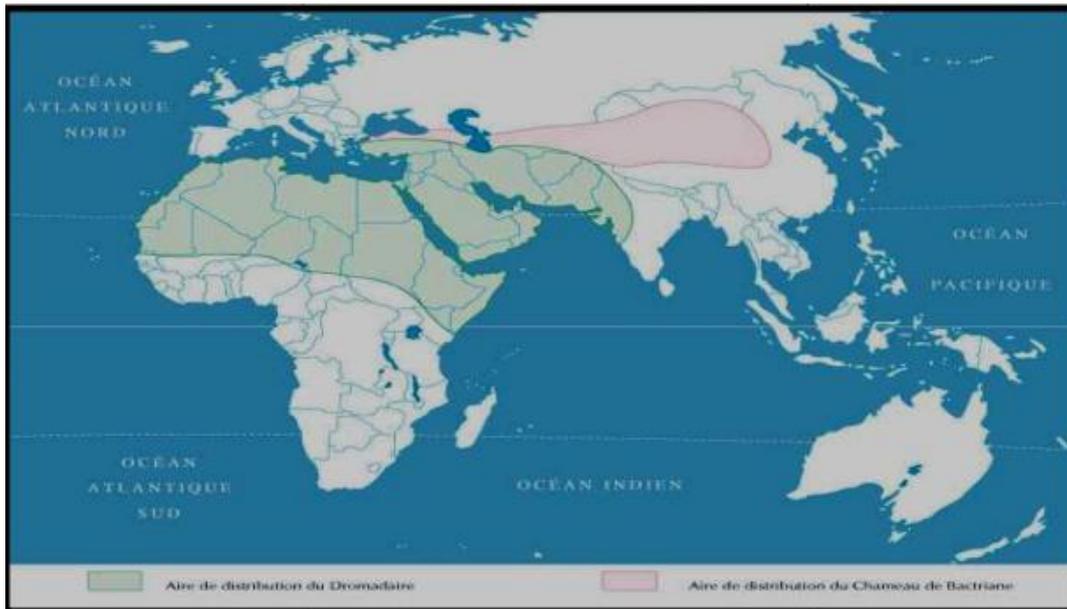


Figure 2 : Aires de distribution des effectifs camelin dans le monde (Faye et *al.*, 1997).

I.2. Un animal adapté au milieu désertique

Le dromadaire est un tylopode, digitigrade, herbivore et ruminant. Il peut atteindre jusqu'à 2,25 mètres au garrot, pèse entre 450 et 900 kg. Son espérance de vie peut atteindre 40 ans, mais une défaillance de la denture la limite en général à 20 ans. Plus que toute autre espèce domestique, les dromadaires ont une physiologie adaptée à ces climats très chauds et très secs de régions désertiques ou subdésertiques. Par contre, ils supportent mal les climats humides et les régions marécageuses (Faye et *al.*, 1997).

I.2.1. Anatomie générale de dromadaire

Le dromadaire possède un puissant ligament cervical, soutenant une tête lourde sur un cou très long. Le palais dur est étroit ce qui permet une extériorisation du voile du palais chez le mâle lors du rut (doula). La peau est peu mobile, la queue est courte ce qui le défavorise dans la lutte contre les insectes. Les poches stomacales sont au nombre de trois chez le dromadaire, et le premier compartiment contient les glandes (Kayouli *et al.*, 1995).

I.2.2. Anatomie en relation avec l'adaptation au milieu désertique

Les sinus des dromadaires sont amples et profonds, munis d'un sac sinusal aveugle latéral qui leur permet de récupérer l'eau lors de l'expiration par les voies nasales. La fermeture complète des naseaux diminue considérablement l'assèchement de la muqueuse nasale et empêche le sable de rentrer. Cet animal a un faible nombre de glandes sudoripares, ce qui limite les pertes hydriques (Faye et *al.*, 1997). Le tissu adipeux se retrouve en majorité dans la bosse unique, ce qui favorise la dissipation cutanée de la chaleur par le reste du corps. La robe blanche à fauve évite qu'il ne se réchauffe trop. Les membres longs maintiennent le corps loin du sol, évitant qu'il ne se réchauffe trop à proximité du sable chaud. Les pieds sont larges et élastiques (http://camelides.cirad.fr/fr/actualites/archives/dossier_mois5_1.html).

I.2.3 Les ressources alimentaires du dromadaire

Les dromadaires se nourrissent de la végétation naturelle constituée d'herbe et de plantes épineuses (acacia, cactus...), plantes qui ne sont consommées ni par les petits ruminants ni par les bovins. De ce fait, ils se trouvent rarement en compétition alimentaire avec ces espèces (Fassi-Fehri, 1987).

Les dromadaires sont des espèces indispensables à la vie nomade, réglée par la transhumance pour la recherche de pâturages, comme bêtes de somme (transport d'eau, de céréales, de bois, de sel...), de selle, de traction, et comme source de viande et de lait (Fassi-Fehri, 1987).

I.3. Description de l'élevage

Le dromadaire est l'animal domestique des régions désertiques caractérisées par des parcours à faible productivité et par la rareté de l'eau. Cette espèce est devenue, pendant la dernière décennie, l'une des préoccupations majeures de l'élevage et constitue un axe de développement stratégique des régions du Sud. Plusieurs encouragements financiers et techniques, de même que certaines mesures d'accompagnement, ont été décidés et mis en œuvre afin de développer et promouvoir ce type d'élevage (Seddik et *al.*, 2003).L'élevage camelin est presque toujours associé à l'élevage ovin et caprin, parfois à l'élevage bovin, rarement à l'élevage asin et équin (Fassi-Fehri, 1987).

I.3.1. Systèmes pastoraux extensifs

Ce sont les plus répandus : il s'agit de déplacements réguliers ou aléatoires des troupeaux à la recherche des meilleurs pâturages à proximité des points d'abreuvement. (http://camelides.cirad.fr/fr/actualites/archives/dossier_mois3_1.html).

La conduite des troupeaux en mode extensif se caractérise par l'existence de deux périodes principales. Pendant la première, relativement longue, appelée *hmil*, qui s'étale du mois de mars jusqu'au mois d'octobre, les troupeaux sont libres dans le parcours (sans chamelier ni surveillance). Pendant la deuxième, qui s'étale du mois de novembre jusqu'à fin Février, le troupeau se trouve sous la surveillance d'un ou deux Chameliers qui gardent le troupeau puisque cette période coïncide avec la période du chamelage (Faye et al, 1997).

L'animal s'alimente en une seule prise au cours de la Deuxième moitié de la journée. Cette ration peut être composée de Fourrage à volonté, d'une complémentation comprenant 4 kg d'orge (parfois remplacée par du son de blé) et 2 kg de dattes ou de noyaux de dattes. L'abreuvement est de fréquence variable selon la température : une fois tous les trois quatre jours pendant la saison froide, quotidiennement en été (Faye et al, 1997).

I.3.2. Systèmes agro-pastoraux semi-intensifs

C'est par exemple la culture oasienne, pour laquelle le dromadaire est surtout utilisé pour tirer l'araire ou la herse, participer à l'extraction d'eau ou d'huile, ou transporter des produits agricoles (http://camelides.cirad.fr/fr/actualites/archives/dossier_mois3_1.html).

I.3.3 Systèmes intensifs

Dans les grandes agglomérations des zones sahariennes et sub-sahariennes, on assiste à un développement de l'élevage camelin laitier périurbain basé sur l'intensification : c'est un système sédentaire, qui nécessite une complémentation alimentaire importante et s'intègre dans le paysage économique local. On assiste ainsi à l'émergence de coopératives laitières, exclusivement destinées à la commercialisation de lait de chamelle et produits dérivés en Mauritanie ou en Arabie Saoudite (Faye et al., 1997).

I.4.Importances sociale et économique

Les dromadaires sont une composante essentielle du patrimoine des provinces du Sud. L'élevage camelin constitue la source principale de revenus de certaines populations et est considéré comme la base sociale de certaines tribus Sahraouies (El Abrak , 2000). Dans la culture du Sahara, ils représentent une source de fierté, servent de dot de mariage, constituent des compagnons de route et de transhumances. Selon un adage « celui qui ne possède pas de dromadaire frôlera la folie ». (<http://membres.lycos.fr/marocagri/pages/15.html>).

Le dromadaire est de moins en moins utilisé comme moyen de transport, particulièrement dans les zones où des routes ont été ouvertes. Dans les plaines du Nord, il sert au transport des récoltes et du bois. Dans la zone centrale, il est utilisé pour le labour, en plus du transport des récoltes, souvent en association avec des bovins ou des équidés (<http://membres.lycos.fr/marocagri/pages/15.html>). (Ses productions bouchère et laitière sont prisées des habitants du Sud, grands amateurs de viande cameline, et celle ci constitue pour eux une source essentielle de protéines animales de qualité. La production laitière est encore largement destinée à l'autoconsommation (Driot , 2009).

Enfin, Les dromadaires sont exploités dans le secteur touristique (Seddik et *al* ; 2003). Ils ne s'intègrent pas dans une économie de marché (Fassi-Fehri ,1987).

II. Etude épidémiologique sur les tiques ixodidae

Les tiques dures ou ixodina sont des arthropodes hématophages obligatoires parasitant le quasi-totalité des vertébrés à travers le monde et pouvant piquer l'homme occasionnellement (Guiguen et Degeilh, 2001 ; Socolovschi et *al.*, 2008 ; Kiss et *al.*, 2012). Ce sont des ectoparasites qui ont une alternance de phases parasitaires sur hôte et de phases libres au sol (Pérez-Eid, 2007).

Les tiques sont connues comme étant des parasites hématophages des animaux depuis l'antiquité. Cependant ces ectoparasites sont assez fréquents. Les tiques les plus communément rencontrées chez le dromadaire sont : *Hyalomma dromedarii*, *H. rufipes*, *Rhipicephalus pulchellus*. Ces tiques peuvent véhiculer des virus (Bunyavirus) ou des rickettsies et provoquer la theilériose (Fassi-Fehri, 1987). Ainsi, la connaissance de la biologie et de l'écologie des tiques permet de comprendre et de mieux cerner l'épidémiologie des maladies transmises afin de dégager les principes de lutte les plus efficaces à mettre en œuvre (Amanzougaghene, 2014).

II.1. Position systématique et morphologie

II.1.1. Classification

Les tiques dures trouvent leur place dans l'embranchement des arthropodes, classe des arachnides, sous classe des acariens, ordre des Ixodida (Morel, 2000). Les Ixodida sont subdivisés en trois sous ordre (Pfaffle et *al.*, 2013).

-les *Ixodidae* ou tiques dures, constituant la famille la plus importante en nombre et en médecine humaine et vétérinaire, ainsi nommées du fait de la présence d'une plaque dorsale dure.

-*Argasidae* ou tiques molles, qui présentent un tégument mou dépourvu de zones sclérifiées

- *Nuttalliellidae*, représentées par une seule espèce (*nuttalliella namaqua*) décrite dans le sud de l'Afrique (Socolovschi et al, 2008).

Les ixodina, auxquelles nous nous intéressons, comportent deux familles : les ixodidae ou prostriata, amblyommidae ou metastriata, qui sont bien différenciées morphologiquement et biologiquement (Pérez-Eid, 2007).

Les tiques les plus communément Rencontrées chez le dromadaire Sont du genre *Hyalomma* (Fassi-Fehri , 1987).

En Algérie, à Adrar Les espèces isolées sont: *Hyalomma dromedarii*, *H. impeltatum*, *H. impressum*, *H. detritum*, *H. anaticum anaticum*, *H. truncatum*, *H. marginatum*. *Rhipicephalus* spp. et *Amblyomma* spp sont aussi fréquemment observés (Bouhous et al .,2008).

En pratique il est difficile de différencier entre les espèces du fait de leur ressemblance morphologique et même s'il existe des populations de différentes espèces qui se produisent entre elles pour donner une descendance hybride, les chercheurs actuellement s'orientent vers la génétique c'est-à-dire l'analyse de l'acide nucléique de la tique pour préciser l'espèce. (Walker et al., 2003).

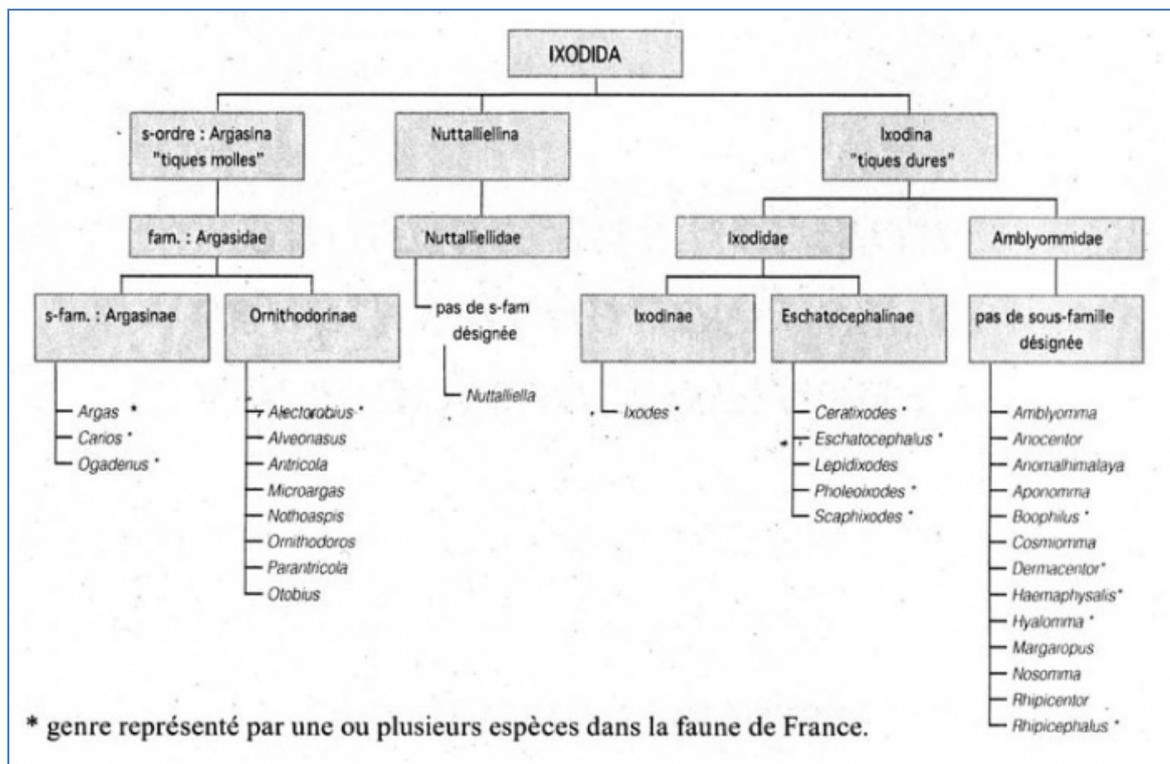


Figure 3 : Classification des tiques d'après Camicas et al., 1998 .

II.1.2.Morphologie

Au cours de développement, un Ixodoïde présente quatre types morphologiques correspondant aux trois stases évolutives séparées par deux métamorphoses :

- Stade 1 : la larve (préimago).
- Stade 2 : la nymphe (préimago2).
- stade 3 : la femelle et le male (imago) (Morel, et *al.*,2000).

-Caractères généraux

La classe des Arachnida est caractérisée par un corps composé d'un céphalothorax et d'un abdomen, qui sont fusionnés en un ovale unique chez les acariens (sous-classe Acarida).

Chez les tiques (Ixodida), le corps est aplati et de taille relativement grande par rapport aux autres acariens (Guiguen et Degeilh , 2001).

II.1.2.1.Morphologie externe

Le corps est composé d'une partie antérieure, le capitulum, formant la tête, et d'une partie postérieure, l'idiosome (Guiguen et Degeilh , 2001).Au cours de leur développement, elles présentent quatre types morphologiques correspondant aux trois stases évolutives (larve, nymphe, imagos male ou femelle (Morel, 2000). Leur morphologie respective présente des caractères distinctifs, que nous détaillant si après :

Le rostre : qui porte 3 pièces buccales : l'hypostome c'est l'organe piqueur, dirigé vers l'avant, une paire de chélicères, qui servent à inciser le tégument et à permettre la pénétration de l'Hypostome une paire de palpes latéraux à quatre éléments séparés mais non articulés (Boyard, 2007; Keita , 2007).le capitulum il a une forme variable (tiques à rostre long ou à rostre court) et de la basis capituli(rectangulaire, hexagonale ,trapézoïdale) (Keita, 2007 ; Pérez-Eid, 2007).

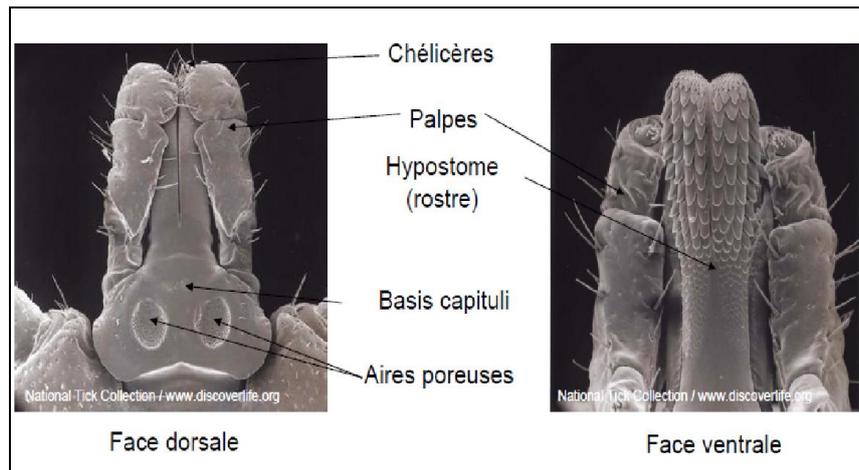


Figure 4: morphologie de capitulum en vue dorsale et ventrale, par microscopie électronique à balayage Barre de mesure=500um (National Tick collection / www.discoverlife.org)

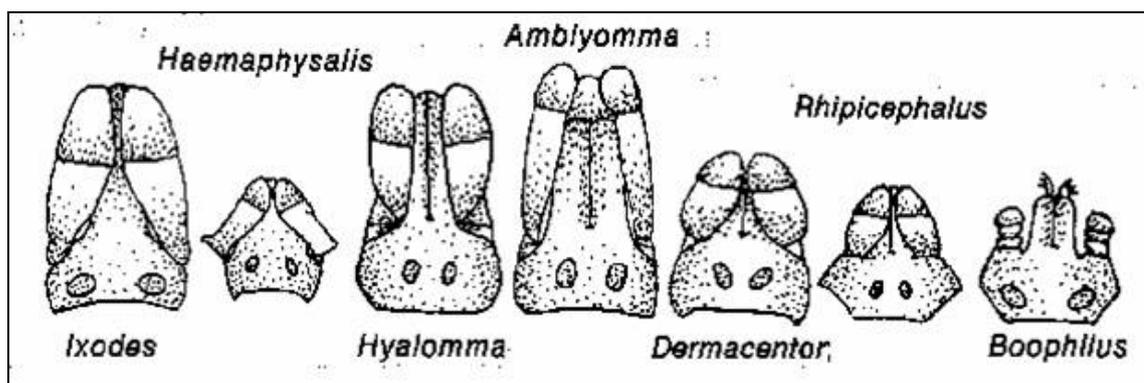


Figure 5 : Différents types de capitulum chez les ixodina (genres à rostre court et genres à rostre long) (Pérez-Eid , 2007) .

- **L'idiosome** : le tégument des tiques est formé de parties d'aspect lisse et de plaques sclérifiées nommées sclérites. Ce sont ces sclérites qui permettent la différenciation entre les tiques molles (qui n'en ont pas) et les tiques dures dont fait partie les *Ixodes* (Krantz, 2009 ; Perez-Eid, 2009).

Sur la face dorsale un écusson chitinisé, le scutum, qui recouvre uniquement la partie antérieure chez la femelle (également chez les formes immatures) lui permettant de décupler

son volume lors du repas, pourvu de sillons ;couleur unies ou avec dépôts d'émail coloré chez certains genres(Amblyomma),on peut y observer également des ocelles (yeux) sur les bords latéraux,proéminents ou aplatis (Pérez-Eid , 2007 ; Anderson et Magnarelli , 2008). Le reste du tégument constitue l'alloscutum, comportant des sillons longitudinaux,qui postérieurement dessinent des festons (Sonenshine et *al.*,2002 ; Barré et Uilenberg, 2010).

La face ventrale de l'idiosome porte les quatre paires de coxae sclérifiées, Situées latéralement et antérieurement, sur lesquelles sont insérées les quatre pattes terminé par une ventouse et deux griffes ;les coxae peuvent porter 1 ou 2 épines ou aucune selon les genres. d'ailleurs, leur forme ainsi que celles de leurs épines sont des caractères extrêmement utiles en systématique (Morel, 2000 ; Pérez-Eid , 2007).en position ventro-laterale, en arrière des coxae 4 sont déposés une paire de stigmates respiratoires,leur forme est utile dans la diagnose de certaines espèces (Sonenshine et *al.*, 2002 ; pérez-Eid , 2007) .

L'uropore (orifice anal) est situé postérieurement alors que le gonopore (orifice génital) est en position antérieure (Barré et Uilenberg , 2010).

L'uropore est contourné par un sillon anal semi-circulaire en avant chez les Ixodidés (prostriata) et en arrière chez amblyommidés (metastriata) (Pérez-Eid , 2007).



Figure 6 : Morphologie générale d'une tique adulte, en vue dorsale (Bitam I,2012)

- **Le mâle** : il se distingue de la femelle par sa structure tout le tégument dorsal est recouvert un conscutum épais et rigide(et non la portion antérieure seulement) ;parfois le tégument ventral, au niveau de l'anus, présente des sclérifications en plaques paires ou impaires(parfois un appendice caudal) ;le male change peu de volume au cours du repas(en corrélation avec la rigidité du conscutum).ils se distinguent par le capitulum qui est plus ramassé chez le male parfois équivalent à la moitié ou au tiers de la longueur de celui de la femelle (Morel , 2000).

Les aires poreuses sont absentes ;le gonopore est operculé.il est de taille inférieure chez la femelle (Morel , 2000 ; Barré et Uilenberg , 2010).

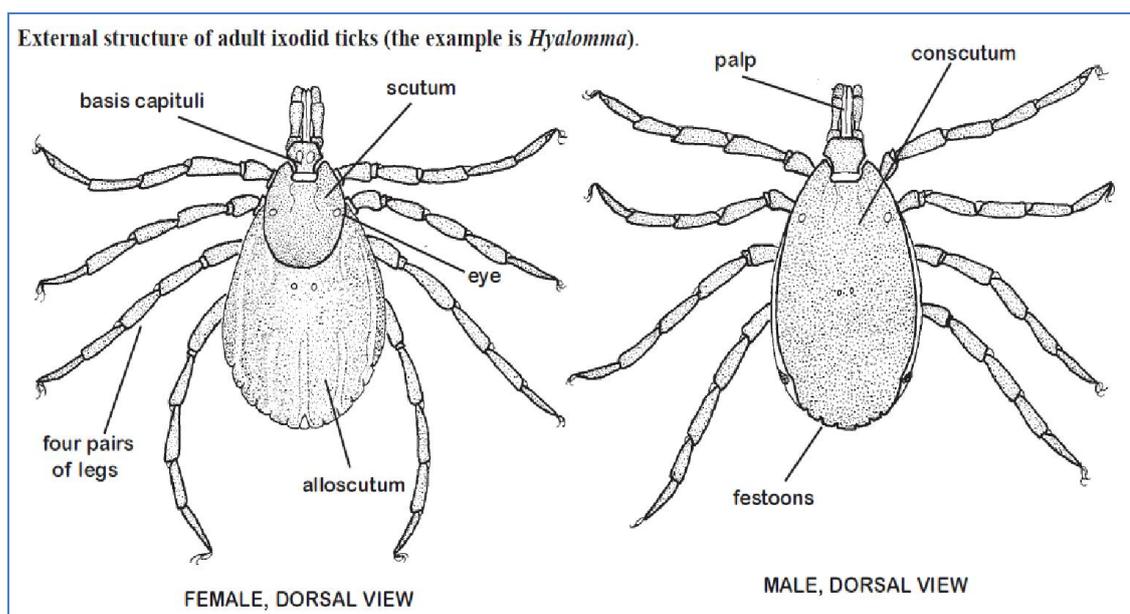


Figure 7 : Face dorsale de tique adulte genre *Hyalomma* male et femelle (Walker et *al.*, 2003).

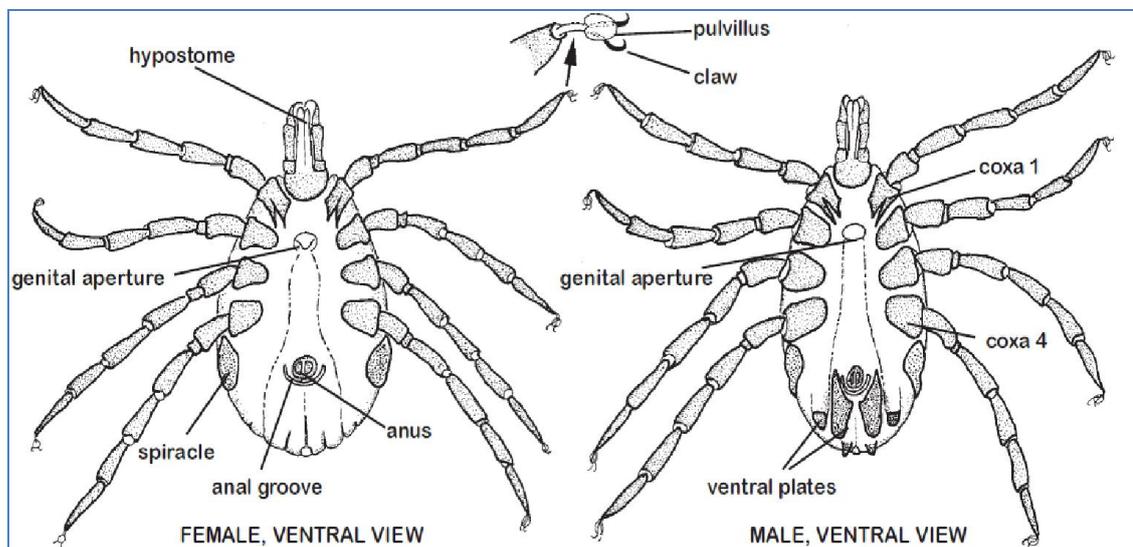


Figure 8 : Face ventrale de tique adulte genre *Hyalomma* male et femelle (Walker et *al.*, 2003).

-**La nymphe :** Sa morphologie est analogue à celle de la femelle, compte tenu de l'absence du gonopore et des aires poreuses. De plus, la nymphe est plus petite de taille, allant de 1 à 1.5 mm (Morel , 2000).

-**La larve :** Bâtie sur le même type que la nymphe, elle ne possède que 3 paires de pattes ; la taille est très petite (de 0.5à 1mm) à jeun (Euzéby, 1988); absence de stigmates et orifice génital (Chermette et Bussieras, 1991).

II.1.2.2 Morphologie interne

-**Appareil digestif :** comprend :

-Bouche : celle-ci s'ouvre au-dessus de l'hypostome limitée par les chélicères.

-Canal aspirateur du mélange lymphatico-sanguin lequel est formé par l'accolement de la face ventrale des chélicères et de la face dorsale de l'hypostome et c'est dans la partie centrale de ce conduit que passe le liquide alimentaire.

-Pharynx est musculeux faisant suite au canal aspirateur et se terminant par un œsophage court et très fin (Chermette et Bussieras, 1991).

-

-Glandes salivaires sont constituées par deux glandes en grappes de raisin qui s'étendent depuis le niveau des orifices stigmatiques jusqu'aux bords latéraux de l'écusson dorsal, le canal excréteur de chacune de ces glandes pénètre dans un réservoir situé au dessus du pharynx appelé salivarium d'où la salive est rejetée par un orifice unique dans la partie dorsale du canal alimentaire (Euzeby, 1988).

Les glandes salivaires possèdent trois types d'acinus :

/Acinus de type I

/Acinus de type II

/Acinus de type III : chez les males seulement.

Dans les acini de type II et III, mais plus apparentes dans ces derniers, existent des cellules à eau ; très peu nettes chez les femelles à jeun, augmentent en nombre et en taille au cours du gorgement et elles élaborent la plus la plus grande partie du fluide salivaire sécrété pendant le repas de la tique (Euzeby, 1988).

-Appareil génital

L'appareil male est composé de deux testicules tubulaires allongé sur les cotés du corps depuis le ganglion cérébral jusqu'au coxa des pattes IV.

A la partie antérieure se trouve un canal déférent très étroit et un canal éjaculateur unique « vésicule séminale » débouchant au pore génital.

L'appareil femelle comporte un ovaire tubuleux allongé et deux oviductes s'unissant en un utérus prolongé par un vagin avant de s'ouvrir au pore génital femelle (Walker et *al.*, 2003).

L'appareil génital femelle comporte en plus de ces formations : deux groupes de glandes fovéales disposées en rosettes qui élaborent des phéromones (Euzeby, 1988).

-Appareil respiratoire

La respiration se fait par des trachées qui débouchent au niveau des stigmates, d'où l'appellation de ce type de respiration : respiration de type métastigmatique (Losson, 1997).

-Appareil circulatoire

La circulation est assurée par un cœur dorsal pulsatile allongé en canal (Morel et *al.*, 2000).

II.2. Ecologie et cycle biologique des tiques Ixodina

II.2.1 cycle de vie des tiques

Le cycle évolutif des tiques dures comporte 3 stades de développement actifs, encore appelés stades : larvaire, nymphale et adulte. Chaque stade est séparée par un repas sanguin qui peut durer plusieurs jours et qui est suivi d'une mue).les œufs éclosent après une embryogénèse de 20 à 50 jours.Les larves, après avoir éliminé tous déchets résultant de l'embryogénèse, partent en quête d'un hôte pour prendre leurs repas, ou entrent en diapause, pour ne reprendre leur cycle de vie que lorsque les conditions sont favorables.les nymphes ont le même comportement. La métamorphose en adultes est en général plus longue, jusqu'à 20 à 25 semaines dans les conditions les plus favorables).au stade adulte, seule la femelle prend un vrai repas sanguin nécessaire pour assurer la ponte, il est plus important en volume et plus long en durée que les stases précédentes (Socolovschi et *al.*, 2008).

Les mâles, quant à eux, ne s'alimentent pas chez les Ixodidés ou dans le cas des amblyommidés, prennent un repas très réduit pour assurer la spermatogénèse (Sonenshine et *al.*, 2002 ; Stich et *al.*, 2008).

Chez les tiques, les phéromones jouent un rôle essentiel dans leur comportement et facilitent la recherche de l'hôte et du partenaire reproductif. Parmi elles, il existe des phéromones «de rassemblement» et des phéromones sexuelles qui favorisent la rencontre entre les deux sexes et stimulent la reproduction.l'accouplement a lieu le plus souvent sur l'hôte ,rarement au sol(figure9).Les femelles fécondées pondent leurs œufs dans un environnement protégé ou elles ne seront pas exposées à la dessiccation.Elles pondent de 1000 à 30000 œuf s selon l'espèce et/ou le volume sanguin pris lors du repas, ensuite elles meurent (Morel, 2000 ; Socolovschi et *al.*, 2008).



Figure 9 : Accouplement chez un male et une femelle, ixodes, par microscopie électronique à balayage la plus petite tique est le male s'accouplant avec une femelle. Le male introduit ses pièces buccales dans les voies génitales de la femelle ou il dépose un spermatophore. Barre de mesure=500um (Anderson et Magnarelli , 2008).

Après incubation, l'éclosion libère des larves qui vont très vite se lancer à la recherche d'un hôte. Une fois leur repas effectué, ces larves accomplissent leur mue sur le sol : la nymphe qui en sort va alors répéter ce processus pour à son tour muer en un adulte, male ou femelle. Considérant le nombre des hôtes nécessaires au cycle de développement, on distingue 3 types de cycles (Pérez-Eid , 2007) :

-Cycle diphasique (dixène) : ce sont des cycles comportant deux phases parasitaires, larve et nymphe effectuent chacune leur repas sur le même animal, c'est le cas de certaines espèces de *Hyalomma*, *Rhipicephalus* (Pérez-Eid , 2007).

-Cycle monophasique (monoxène) : phase parasitaire unique, résultant de la succession des trois repas sur le même animal).c'est le cas de *Hyalomma scupense* et *Boophilus* (Gilot et al., 1979 ; Pérez-Eid, 2007).

-Cycle trixène : ou il ya changement d'hôte entre chaque stase, il ya alors trois phases parasitaires séparées par deux phases à terre (Morel, 2000).

En fonction de la nature des hotes, on classe les tiques en trois catégories :

-Tiques télotropes : les préimagos ont pour hôtes, différents vertébrés disponibles, alors que les adultes se gorgent sur les grand mammifères seulement (Morel, 2000).

-Tiques ditropes : concernent les tiques dont la sélectivité des préimagos est différente (petits mammifères, oiseaux ou reptiles) de celle des adultes (Morel, 2000). Ce type s'observe chez certains genres d'Amblyommidae, tels que *Hyalomma*, *Rhipicephalus* (Pérez-Eid, 2007).

-Tiques monotropes : Toutes les stases des tiques monotropes se gorgent sur un même type d'hôte (Gilot et al., 1979 ; Pérez-Eid, 2007).

La durée du cycle est très variable, elle est étroitement liée aux conditions climatiques, qui peuvent allonger les diapauses ou retarder les pontes, mais également de la disponibilité des hôtes. Elle est au minimum de 3 à 6 mois et peut atteindre 1 an voire 4 ans (Moulinier, 2002 ; Socolovschi et al., 2008).

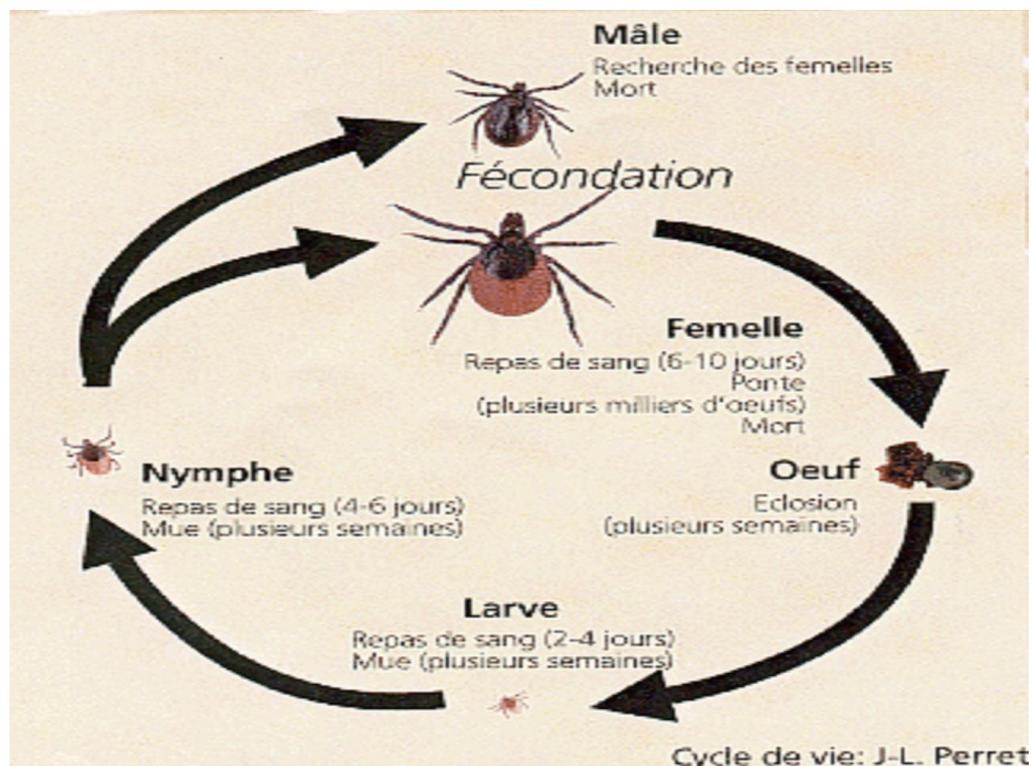


Figure 10 : cycle de vie des tiques (Perret, 2004).

II.2.2. Ecologie des tiques

Les tiques vivent dans un environnement où leur vie est influencée par les conditions climatiques, la végétation et les interrelations qu'elles entretiennent avec les autres êtres vivants, animaux, parasites et microorganismes. L'ensemble de ces éléments forme un

écosystème particulier. Ainsi, toute modification d'un des éléments de l'écosystème influence à des degrés variables la vie, voire la survie des tiques (Socolovschi et al, 2008). La distribution et le cycle de vie des tiques dépendent de facteurs intrinsèques, correspondant à leurs propriétés biologiques qui déterminent leurs réactions aux conditions extérieures, mais surtout de facteurs extrinsèques abiotiques, plus particulièrement la température et l'humidité relative (Pérez-Eid,2007).la température qui est le facteur dynamique essentiel d'organogénèse et d'activité, pour chaque espèce ,il existe un seuil de température (3-18°C)en dessous duquel s'installe une pause hivernale, avec arrêt complet du développement(repos d'hibernation) (Morel, 2000).

Il existe également une zone de confort thermique, température autour de laquelle activité et développement sont à l'optimum tandis que l'humidité(hygrométrie) est un important facteur de survie qui caractérise le biotope, indispensable pour limiter la dessiccation des œufs, des pupes et des tiques écloses à jeun, en attente de l'hôte .elle est déprimée par l'insolation et par la température (température de rosée). Aussi, concernant le milieu de vie, les espèces de tiques se divisent-elles en deux groupes : les tiques endophiles vivent dans des habitats très spécialisés, infestant l'hôte dans son gîte (terriers..), s'y reproduisent et se déplacent peu.les tiques exophiles n'ont pas d'habitat aussi spécialisé, l'hôte est infesté suite à un affut sur la végétation et selon le terrain et la végétation, on distingue des tiques xérophiles, hygrophiles, thermophiles (Morel, 2000).

En effet, les durées des différentes phases du cycle de vie (ovogénèse, embryogénèse, mues, affut de l'hôte...) sont toutes conditionnées par ces facteurs climatiques. De même, cette durée du cycle est dépendante de plusieurs autres facteurs tels que la disponibilité, la densité et la nature des hôtes dans leur biotope (Bouattour, 2009).

Les radiations solaires apparaissent ainsi essentielles dans l'activité quotidienne de certaines espèces, par exemple dans la recherche de l'hôte ou d'un endroit abrité lorsqu'elles quittent un hôte. Notons également, que le froid, la chaleur et /ou la sécheresse, selon les espèces sont fatales à certaines tiques (Socolovschi et *al.*,2008).

II.2.3. Repas sanguin et transmission des agents pathogènes

Dans le biotope, les tiques sont attirées vers l'hôte par la chaleur dégagée, le gaz carbonique émis et les vibrations des pieds sur le sol lors de la marche (Anderson et Magnarelli, 2008). Les tiques se nourrissent de sang et pratiquent la telmophagie. Ce mode de nutrition implique la création d'un contact direct entre d'une part les premières voies digestives qui sont représentées chez les Ixodidae par le gnathosoma. Pour créer ce contact, la tique doit donc provoquer une effraction cutanée par l'intermédiaire de ses pièces buccales. En règle générale, chez les ongulés, les sites de fixation sont en fonction du type de rostre. Celles qui ont un rostre long (Ixodes, Hyalomma) se fixent préférentiellement sur les fanons, ventre, mais surtout au niveau des ars, mamelle, testicule, marge de l'anus (Socolovschi et al., 2008). Celles qui ont un rostre court (Rhipicephalus) se fixe sur la tête, l'encolure, marge de l'anus et sur la queue. Les tiques de petite taille (larves et nymphes d'Amblyomma) se fixent en général sur la tête et l'encolure (Morel, 2000).

Avant de piquer, les tiques dures peuvent inspecter l'hôte choisi, une fois l'endroit choisi, la tique perce la peau grâce à la fois à une action chimique des enzymes de sa salive, et une action mécanique liée à l'enfoncement des chélicères et l'hypostome. Il se crée alors une véritable plaie, lac sanguin ou (feeding pool) où vont affluer sang, lymphe, cellules de l'inflammation et éventuellement les agents pathogènes présents dans le sang. Le lymphe ou la peau (Socolovschi et al., 2008 ; Pérez-Eid, 2007). Les repas sanguin comporte deux temps successifs, dans un premiers temps il ya phénomène de croissance qui est une phases de gorgement lent (4-6j) chez la plupart des Ixodidae ou la tique n'ingère qu'une petites quantités de sang et le second temps correspond à un phénomène d'extension(pour les tiques femelles) qui est la phase de gorgement rapide (1-2j) la tique va ingérer une quantité de sang considérable, celles-ci atteignent souvent une taille de 10-12 mm. Le mécanisme de détachement est assez mal connu. Une fois le gorgement terminé, les chélicères se rétractent dans leur gaine, la tique se détache de son hôte et se laisse tomber au sol (Mehlhorn, 2001).

Durant le repas, il se succède une alternance absorption de sang et émission de salive La salive joue un rôle important dans la fixation de la tique mais aussi dans la mise en œuvre et le maintien des échanges entre hôte et tique tout au long de la fixation (Socolovschi et al., 2008 ; Pérez-Eid, 2007).

Elle contient un « cocktail » de substances remplissant des fonctions spécifiques : des anesthésiants empêchant la sensation de douleur chez l'hôte, des anti-inflammatoires et immunosuppresseurs limitant les réactions immunitaires, le ciment renforçant la fixation de la tique sur l'hôte, enfin, des substances protéolytiques, anticoagulantes et vasodilatatrices (Socolovschi et *al*, 2008 ; Pérez-Eid, 2007).



Figure 11 : *Hyalomma dromedarii*, femelle de trois phases alimentaire la femelle, à jeun, partiellement égorgé, adulte entièrement égorgée (Faye B, 1997)

Lors de chaque repas sanguin, la tique est susceptible à la fois d'acquérir et/ou de transmettre les agents pathogènes à son hôte vertébré via la salive. La majorité de ces pathogènes sont transmis biologiquement par la tique ce qui signifie, qu'ils infestent également la tique, chez laquelle ils se multiplient et/ou se développent avant d'être transmis à d'autres hôtes vertébrés (Stich et *al.*, 2008).

Entre tiques, cette transmission peut se faire selon diverses modalités (figure12). L'agent pathogène trouve en premier lieu refuge dans l'intestin. Suivant sa nature, il va y séjourner ou bien il va migrer vers d'autres organes. Pour que la transmission de la tique à l'hôte puisse avoir lieu lors du repas suivant, il est nécessaire que l'agent pathogène subsiste après la mue (transmission transtadiale) (Stich et *al.*, 2008 Pérez-Eid , 2007).

La transmission transtadiale, lorsque l'infection est contractée par les immatures (larves, nymphes) et transmise par le stade suivant, ou transtadiale ,lorsque l'infection est à la fois contractée puis transmise par le même stade lors de son éventuel repas sur un hôte sain.la

transmission transovarienne ou verticale, au cours de laquelle les pathogènes sont transmis d'un parent à sa descendance, en totalité ou pour partie.

Elle est le fait des femelles dont les ovaires sont infectés, ou des males qui transmettent spermatophore infesté une autre modalité de transmission par co-repas ou (cofeeding), c'est lorsque une ou plusieurs tiques prennent leurs repas au voisinage d'une tique infectée, sans que la présence des germes soit nécessaire dans le sang circulant de l'hôte (Pérez-Eid, 2007).

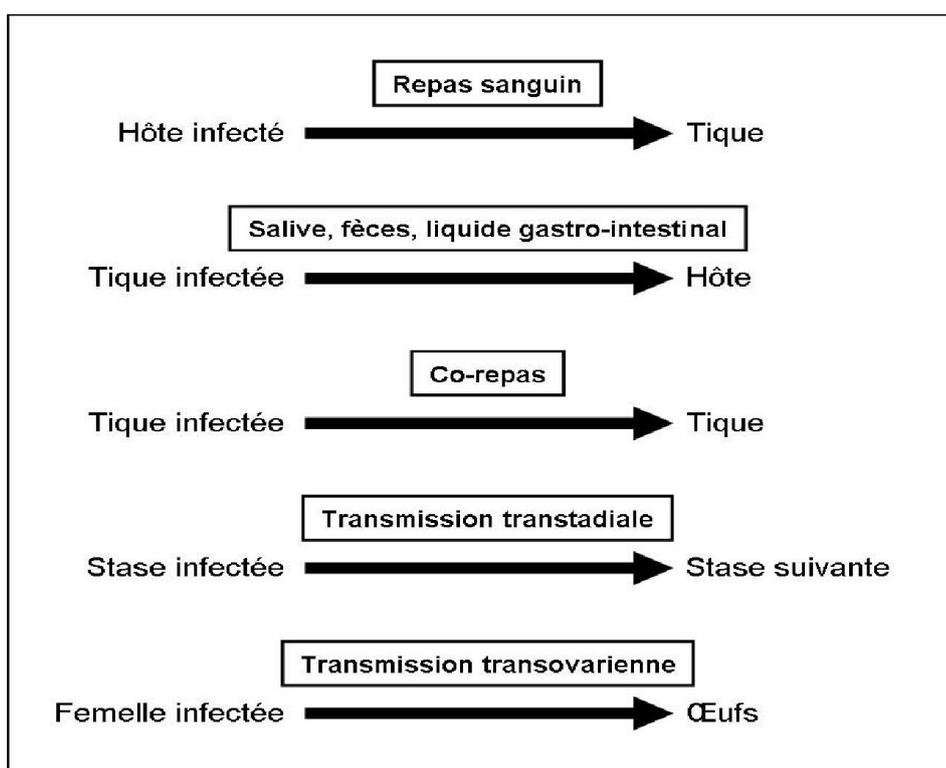


Figure 12 : Modalités de transmission des agents pathogènes entre tiques (Boyard, 2007).

III. importance et distribution

Le dromadaire est fréquemment et sévèrement infesté par des ectoparasites (Faye *et al.*, 1997), les infestations par les tiques sont quelquefois importantes (Richard *et al.*, 1984). leur effet est direct sur les hôtes qu'elles parasitent, entre autres, la spoliation sanguine, les lésions cutanées et l'altération des cuirs, les abcès et l'action irritante ou immunosuppressive de leur salive (jongejan et Uilenberg, 2004). Mais leur grande importance réside dans leur rôle

vectorel (Mondal et al., 2013) .En effet, les tiques transmettent une large variété d'agents pathogènes (protozoaires, bactéries et virus),que n'importe quel autre arthropode vecteur .

Elles sont considérées parmi les vecteurs les plus importants qui affectent les animaux et l'homme. Elles sont ainsi responsables de maladies graves qui ont un impact sanitaire et économique, Leur distribution à travers le monde est très vaste, elle s'étend des zones glacées aux zones désertiques les plus inhospitalières, et des régions basses, à condition que des hôtes vertébrés s'y trouvent (Pérez-Eid et Gilot , 1998).

-Distribution mondiale

En se basant sur les résultats de recherches de quelques parasitologues EUZEBY(1990) a donné la répartition suivante :

Hyalomma.detritum : en Algérie et toute l'Afrique de nord, moyen Orient, Caucase, Russie

Hyalomma impeltatum : en Afrique sub-saharienne(Nigeria).

Hyalomma lusitanicum : en Europe occidentale.

Hyalomma marginatum : en Afrique noire et parfois Afrique du nord, moyen orient, en Europe.

Rhipicephalus pulchellus : Afrique de l'est (Ethiopie, somalie, tanzanie).

-Distribution en Algérie

Voir tableau ci-après

Tableau 1 : Distribution des tique.(BOUTALEB,1982).

Espèce	Hôtes	Dynamique de l'espèce	Vecteur de	Lieu de récolte
<i>Hyalomma dromedarii</i>	Adultes : dromadaire et d'autres grandes mammifères. Larves et nymphes : petits rongeurs désertiques	Toute l'année.	Rickettsioses Arboviroses	Biskra Tindouf, ghardia, laghouat

<i>Hyalomma impeltatum</i>	Adultes : les ongulés Larves et nymphes : les oiseaux	Adulte : toute l'année	Arboviroses	Tebessa, laghouat, Beni abbès.
<i>Hyalomma marginatum</i>	Adultes : les ongulés Larves et nymphes : les oiseaux	Adultes : Mars à septembre. Dans les steppes pré-saharienne et saharienne, l'espèce est présente toute l'année avec un maximum en hiver	Arboviroses Piroplasmoses Coxiellooses.	Ain temouchent Biskra, djelfa, laghouat Alger, Mila, Constantine Sétif, djijel, oran, boumerdes, relizane.
<i>Hyalomma détritum</i>	Grandes mammifères	Adultes : de mi juin à septembre avec maximum en juillet-Aout	Theileriose bovine Rickettsioses.	Boumerdes ; djelfa ; boudia ; médéa ; bouira, Sétif, Alger
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	Adultes : les ongulés Larves et nymphes : les lapins	Pas de données en Algérie	Anaplasmoses Rickettsioses	Médéa ; Bouira ; oran ; msila ; mostaganem

IV. Récolte et identification

La collecte sur l'hôte, pour la plupart des espèces endophiles, est le moyen le plus sûr, voir le seul, de les trouver. En général, sur le terrain, lorsque les animaux doivent être observés, il faut veiller à une normalisation du travail pour une bonne efficacité. C'est la

décompte des tiques au niveau des sites électifs de fixation qui est le plus souvent pratiqué, d'où l'intérêt de la connaissance de ces sites (Pérez-Eid, 2007).

Dans le biotope, la technique la plus couramment utilisée pour la collection des tiques est celle du drapeau (flagging). Elle se pratique à l'aide d'une pièce de tissu trainée sur la végétation, et les tiques qui s'y trouvent, à l'affût d'un hôte accrochent. Cette technique est adaptée pour les tiques exophiles présentant une stratégie de recherche d'hôte (en embuscade)

sur la végétation. D'autres techniques telles que, les pièges à CO₂ ou l'utilisation d'animaux appâts, peuvent être employées (Pérez-Eid, 2007).

Les tiques doivent être conservées dans de l'alcool, dont le degré peut varier de 70° à 90°, ou mieux l'alcool glycérolé, du fait que l'alcool pur entraîne un durcissement des tissus avec le temps, de même que pour la conservation dans le formol qui est utile pour l'observation d'email coloré (Pérez-Eid, 2007). Pour l'isolement des agents infectieux et leur mise en culture, les tiques doivent être maintenues vivantes entre 20° et 25°C à 85% d'humidité (conditions optimales pour la mue et la ponte, variables selon les espèces), ou placées en tubes dans de l'azote liquide à -196°C. Pour une détection par amplification génique, les tiques peuvent être également conservées à -20°C ou dans de l'alcool à 70° (Morel, 2000 ; Pérez-Eid, 2007 ; Socolovschi et al, 2008).

L'identification des tiques est principalement basée sur leur morphologie, en utilisant des clés d'identification, qui décrivent les différentes stades et les différences entre les espèces qui sont étroitement liées (Estrada-Pena et al., 2013).

V. Moyens de lutte :

La lutte à grande échelle a pour but de cibler l'infestation des animaux de rente et ses conséquences économiques (Socolovschi et al, 2008). Elle est pratiquée par diverses stratégies impliquant divers systèmes de production (Mondal, et al., 2013). Cependant, l'application des traitements acaricides sur les animaux, dont le but est de tuer ou d'éloigner les tiques, est la méthode la plus largement employée (Parizi et al., 2012 ; Mondal, et al., 2013).

V.1 Lutte chimique

Elle s'exerce sur les animaux, l'habitat des tiques et plus difficilement sur la végétation. Les acaricides d'origine naturelle (pyréthrine) ou de synthèse (organochlorés, organophosphorés, carbamates) peuvent être employés par épandage pour les espèces exophiles comme *I. ricinus*, alors que des traitements plus ponctuels dans les gîtes spécifiques seront préférés pour les espèces endophiles, comme *Rh. sanguineus* (Guigen et Degeilh 2001).

Ainsi, des bains, douches, poudrages peuvent être efficaces. Néanmoins, l'application de molécules insecticides ou acaricides sur les animaux de compagnie reste un des moyens les plus efficaces de lutte anti-vectorielle (Chabanne et al., 2011).

En ce qui concerne les tiques, on utilisera des molécules ayant un effet anti-attachement surtout, un effet antigorgement et/ou un effet létal: l'amitraz, les pyréthrinoides (perméthrine, fluméthrine, delthaméthrine) 35 ou des phénylpyrazolés (fipronil, pyripole), voire des combinaisons de plusieurs principes actifs, ayant un effet synergique prouvé, et une action rapide (amitraz + fipronil (Certifect®), élimination des tiques en 12heures après l'application du *spot-on*) peuvent être employés. Les molécules ayant un effet répulsif sont efficaces contre des insectes volants, tels que les moustiques et les phlébotomes mais peu efficaces contre les tiques (Chabanne et *al.*, 2011).

Le traitement doit être effectué tous les mois pour les formulations *spot-on*. Il existe également des colliers dont la rémanence est plus importante (Préventic®, 4 mois et Seresto®, 8 mois) (Chabanne et *al.*, 2011) . De cette façon, on peut couvrir l'ensemble de la période d'activité des tiques. Le principal risque reste le développement de résistances des arthropodes vecteurs vis-à-vis de ces molécules, mais aujourd'hui, il n'est pas avéré (Chabanne et *al.*, 2011)

V.2 Lutte biologique

La lutte biologique peut s'envisager avec une approche diversifiées (Samish et *al.*, 2004), comme l'utilisation des parasitoïdes, celle des prédateurs (insectes, acariens) et enfin le recours aux biopesticides(des parasites ou encore des bactéries pathogènes pour les tiques) (Pérez-Eid,2007). Mais ces méthodes restent compliquées à mettre en œuvre (PAROLA et RAOULT, 2001).

V.3 vaccin anti-tiques

L'utilisation des vaccins anti-tiques est très prometteuse (Jongejan et Uilenberg, 2004) .le concept fait appel à la réaction immunitaire des hôtes contre toute protéine des tiques pouvant jouer le rôle d'un antigène (salive, épithélium intestinal, cellules d'autres organes...) (Pérez-Eid, 2007). Aujourd'hui deux vaccin sont commercialisés, Tick GARD et Gavac contenant un antigène (Willadsen , 2006).

Plusieurs études ont rapporté que la vaccination contre les tiques réduit sensiblement l'utilisation intensive d'acaricides, tout en préservant la contamination de l'environnement et la résistance des tiques contre les acaricides les plus utilisés (de la Fuente et *al.*, 2007 ; Parizi et *al.*,2012). De plus, la vaccination contre les tiques peut aussi prévenir ou réduire la transmission des pathogènes par diminution des populations des tiques et de leur capacité vectorielle, comme cela a été attesté pour l'Anaplasmose et Babésiose (Merino et *al.*,2013).

Partie expérimentale

I. Objectifs et but de l'étude

En Algérie, les informations sur l'infestation des dromadaires par les tiques sont très rares. Il en est de même pour les espèces qui sont à l'origine de ce parasitisme. Or, les études bioécologiques des tiques passent nécessairement par une bonne connaissance des espèces parasitant les troupeaux d'une région ainsi que leur distribution. Cela permet aussi de préciser les espèces qui jouent un rôle vecteur et par conséquent de mieux cibler la lutte.

Pour cela, nous avons jugé nécessaire d'entreprendre la présente étude dans la région de Bechar, et dont les objectifs sont les suivants :

- identifier les différentes espèces de tiques à l'origine de parasitisme chez des dromadaires de la région ;
- déterminer la prévalence des dromadaires infestés.

II. Matériel et méthodes

II.1. Description de la région étudiée

La wilaya de Bechar occupe une grande partie du sud-ouest algérien elle comporte 21 communes réparties entre 12 daïras dont la moitié est constituée d'une seule commune, située à 150km au sud-ouest de la capitale Alger, à 852 km au nord-est de Tindouf et à 80km à l'est de la frontière marocaine. Elle couvre une superficie globale de 162 200 km² soit 6,810 % du territoire nationale.

La wilaya de Bechar est limitée :

- A l'est par la wilaya d'Adrar
- A l'ouest par le royaume du Maroc
- Au nord par les wilayas de Naàma et El Bayadh
- Et au sud par les wilayas de Tindouf et d'Adrar

Le climat de la région est de type désertique continental, à étés chauds et à hivers froids rigoureux, caractérisé par un régime pluviométrique très faible (0.72mm), la température moyenne annuelle (27.4-14.9) et une humidité relativement faible. La saison chaude est très longue, elle s'étend de mars au mois de novembre.

La végétation est de type désertique constituée en majeure partie de chih et Remt sur les regs et d'éboulis rocheux et des formations arborescente et arbustives (Sedra, Tarfa, gtaf) sur le long des oueds secs sablonneux et gypseux de Bechar.

Le choix d'étude a été effectué dans les communes suivantes (voir figure 13):

- **Taghit** : située au centre de la wilaya de Bechar à 100km elle s'articule autour d'une palmeraie longue de plus de 20 km. Elle se situe entre le Djebel Baroun et les dunes du Grand Erg occidental.

- **Lahmar** : située au nord de la wilaya de Bechar à 37 km.

- **Abadla** : située dans le sud-ouest algérien sur la plaine Abdala, Elle est la plus grande agglomération sur les rives de l'oued Guir.

- **Béni ounif** : située à 110 km au nord-est de Béchar ,145 km au sud-ouest d'AIN Sefra et proche de la frontière marocaine.

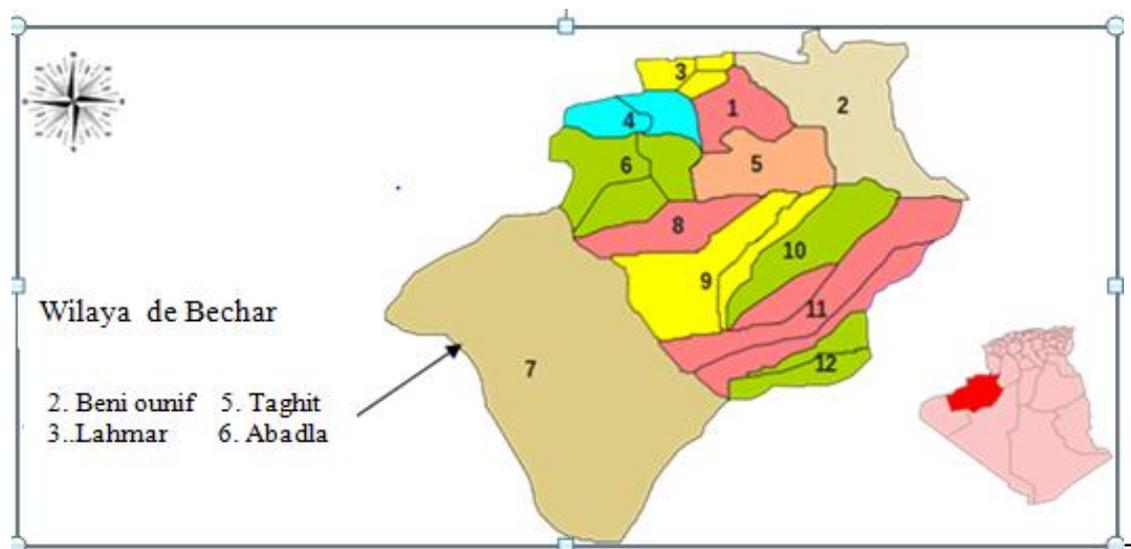


Figure 13 : Situation géographique de la région d'étude
(<http://wilaya-bechar.gov.dz>)

Tableau 2 : Nombre de tiques prélevé par fermes et par commune au niveau de la région de Bechar

Commune	Nbr de fermes prélevées	Nbr de dromadaires prélevés	Nbr de tiques prélevées
Lahmar	02	83	105
Taghit	01	30	42
Abadla	01	27	40
Béni ounif	01	10	18
Total	05	150	205

II.2.Description de l'élevage de dromadaire

La région étudiée dispose environ 6.500 de têtes de dromadaires et comporte deux races (Le Reguibi et Le Chameau de l'Aftouh) (Ben Aissa, 1989).

Les quatre élevages visités disposent généralement d'un troupeau de femelle. Le système d'élevage est de type pastoral extensif: il s'agit de déplacements réguliers ou aléatoires des troupeaux à la recherche des meilleurs pâturages à proximité des points d'abreuvement.

La conduite des troupeaux en mode extensif se caractérise par l'existence de deux périodes principales. Pendant la première, relativement longue, appelée *hmil*, qui s'étale du mois de mars jusqu'au mois d'octobre, les troupeaux sont libres dans le parcours (sans chamelier ni surveillance). Pendant la deuxième, qui s'étale du mois de novembre jusqu'à la fin de mois de février, le troupeau se trouve sous la surveillance d'un ou deux chameliers qui gardent le troupeau puisque cette période coïncide avec la période du chamelage.

L'animal s'alimente en une seule prise au cours de la deuxième moitié de la journée. Cette ration peut être composée de fourrage à volonté, d'une complémentation comprenant d'orge (parfois remplacée par du son de blé) et de dattes ou de noyaux de dattes. L'élevage camelin est presque toujours associé à l'élevage ovin et caprin.

II.3. Méthode d'échantillonnage

Durant la période s'étalant de février 2015 à janvier 2016, une étude de prévalence a été menée sur un échantillon de 150 dromadaires, sélectionnés au hasard et appartenant aux élevages des communes suivantes : Lahmar, Beni ounif, Taghit et Abadla.

Le nombre de camelins à prélever a été défini en fonction du nombre total de dromadaires présents dans l'élevage: soit l'élevage comprenait moins de 10 dromadaires et, dans ce cas tous les camelins étaient prélevés, soit l'élevage contenait plus de 10 dromadaires et, dans ce cas, au moins 10 individus étaient prélevés. L'objectif était d'avoir un échantillon représentant au moins 10% de l'ensemble des individus présents dans les fermes visitées (Ghalmi et *al.*, 2012).



Photo 1: les marques d'identification des dromadaires (photo personnelle, 2016).



Photo 2: Troupeau de dromadaire à Taghit (photo personnelle, 2015).



Photo 3 : élevage des dromadaires à Taghit (photo personnelle, 2015).

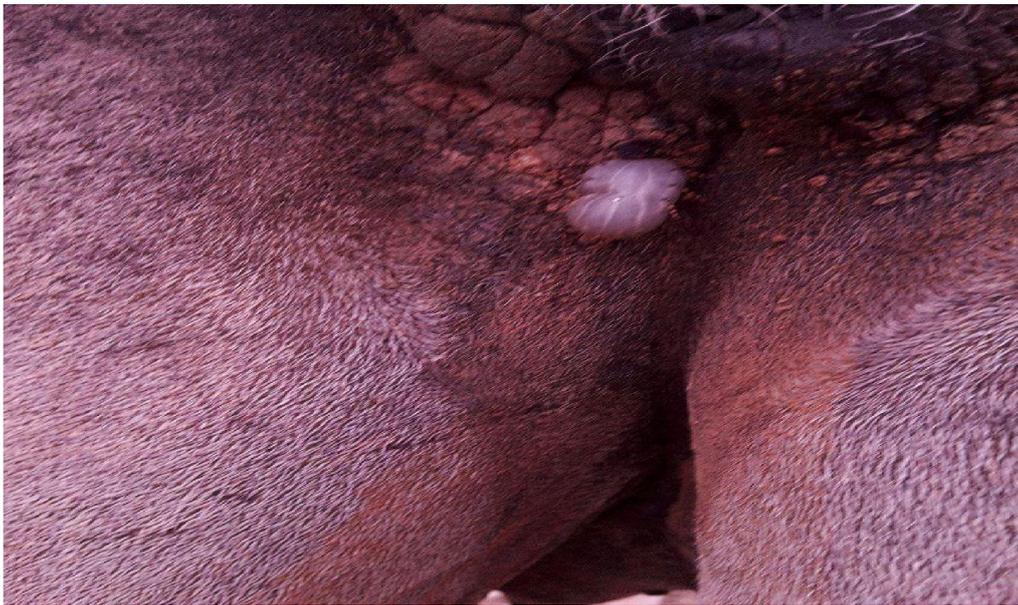


Photo 4 : tique au niveau péri-vulvaire (photo personnelle, 2016).

III. Récolte et identification des tiques

Chaque dromadaire sélectionné, a été examiné soigneusement pour la présence des tiques. Celles-ci ont été récoltées sur l'animal vigile de façon mécanique sans qu'aucune substance (éther, acaricide, etc...) ne soit préalablement appliquée sur le parasite. Les tiques récoltées ont été alors conservées individuellement pour chaque animal dans des tubes identifiés remplis d'éthanol à 70°.

L'identification morphologique des tiques a été réalisée au laboratoire de parasitologie de l'ENSV, chaque tique a été observée individuellement sous la loupe binoculaire (OPTIKA) pour la diagnose. L'identification des spécimens a été réalisée au niveau du genre et de l'espèce selon les clés taxonomiques élaborées par Sergent et *al.* (1945), Walker et *al.* (2003) et Meddour-Bouderda et Meddour (2006).

L'identification morphologique a été confirmée par biologie moléculaire, par séquençage de gène codant la fraction 12S de l'ARN ribosomal, au niveau de laboratoire des maladies infectieuses et émergentes à Marseille, France.

Les étapes de la PCR sont les suivantes :

- ✓ l'extractions des ADN des tiques par kit QIAGEN avec un robo automatique EZ1
- ✓ faire une PCR 12S avec comme mix : dNTP 2.5 µl, MgCl₂ 2.5 µl, Primer F 0.5 µl, Primer R 0.5 µl, Tampon de Taq 1 µl, Eau distillé 13 µl
- ✓ ADN extrait 5 µl, total du mix pour une tique est de 25 µl
- ✓ Faire une PCR avec un programme: Dénaturation 95°C, Hybridation 42°C, Elongation 72°C
- ✓ couler un gel d'agarose à 1%
- ✓ faire migrer les produits de PCR avec ce gel et observation avec le transilluminateur pour visualiser les bandes .
- ✓ Faire le protocole de séquençage pour avoir la séquence génique de chaque espèce de tiques testés par PCR.

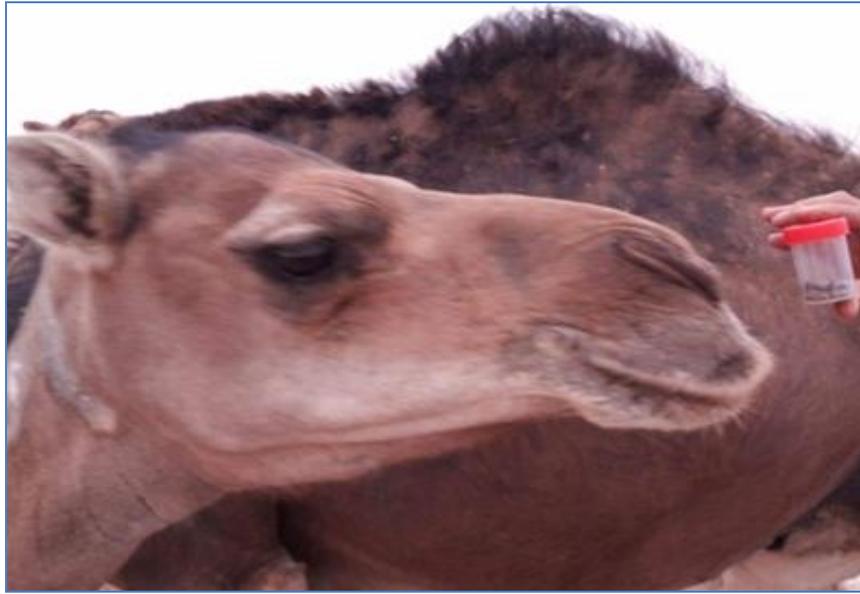


Photo 5 : les tiques récoltées d'un dromadaire infesté. (photo personnelle, 2016).



Photo 6 : identification des tiques au laboratoire de parasitologie de l'ENSV (photo personnelle, 2016)

III. Résultats

III.1 Étude épidémiologique des populations de tiques rencontrées chez le dromadaire

III.1.1 Identification morphologique des différentes espèces de tiques récoltées sur les dromadaires

L'étude morphologique des 205 tiques récoltées a permis d'identifier la présence de 6 espèces appartenant à deux genres différents : *Hyalomma* (97,57%) et *Rhipicephalus* (2,43%). Le tableau (3) reprend les différentes espèces identifiées et leur fréquence.

Tableau 3: Effectif et proportion des espèces de tiques récoltées.

Genres	Espèces	Effectif	Proportion (%)
<i>Rhipicephalus</i>	<i>sanguineus</i>	5	2,43
<i>Sous total</i>		5	2,43
<i>Hyalomma</i>	<i>dromedarii</i>	151	73,6
	<i>marginatum rufipes</i>	4	1,95
	<i>lusitanicum</i>	6	2,92
	<i>detritum detritum</i>	8	3,9
	<i>impeltatum</i>	31	15,12
<i>Sous total</i>			97,57
Total		205	100

Les différentes espèces de tiques identifiées sont les suivantes :

- *Hyalomma dromedarii* : 73,6% des tiques identifiées appartenait à *H. dromedarii*. C'est l'espèce la plus abondante dans cette région d'étude. Elle a été isolée durant toute l'année avec une fréquence élevée surtout durant les mois de mai, juin, juillet et octobre, ce qui correspond à la saison chaude. Elle a été retrouvée sur toutes les régions du corps (voir figure 14).

	
<p><i>Hyalomma dromedarii</i> femelle vue dorsale</p>	<p><i>Hyalomma dromedarii</i> femelle vue ventrale</p>
	
<p><i>Hyalomma dromedarii</i> mâle vue dorsale</p>	<p><i>Hyalomma dromedarii</i> mâle vue ventrale</p>

Figure 14 : *Hyalomma dromedarii* femelle et mâle en vue dorsale et ventrale (Photos Personnelle, 2016)

- *H. impeltatum* : Elle a été surtout récoltée entre les mois de juillet et d'août, dans les communes de Beni ounif et Abadla, avec une proportion de 15.12%. Elle a été retrouvée sur toutes les régions du corps (voir figure 15).

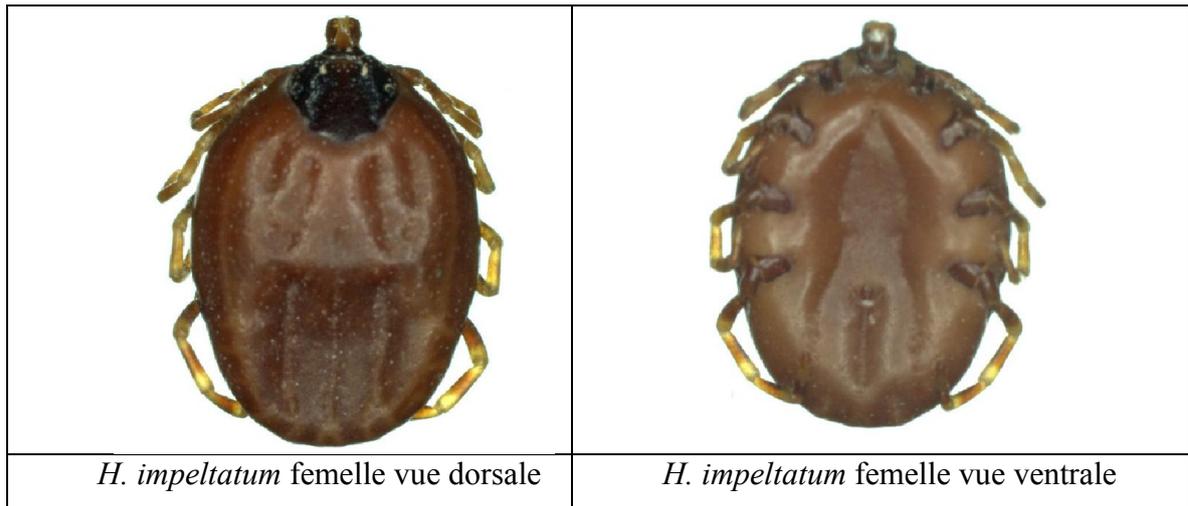
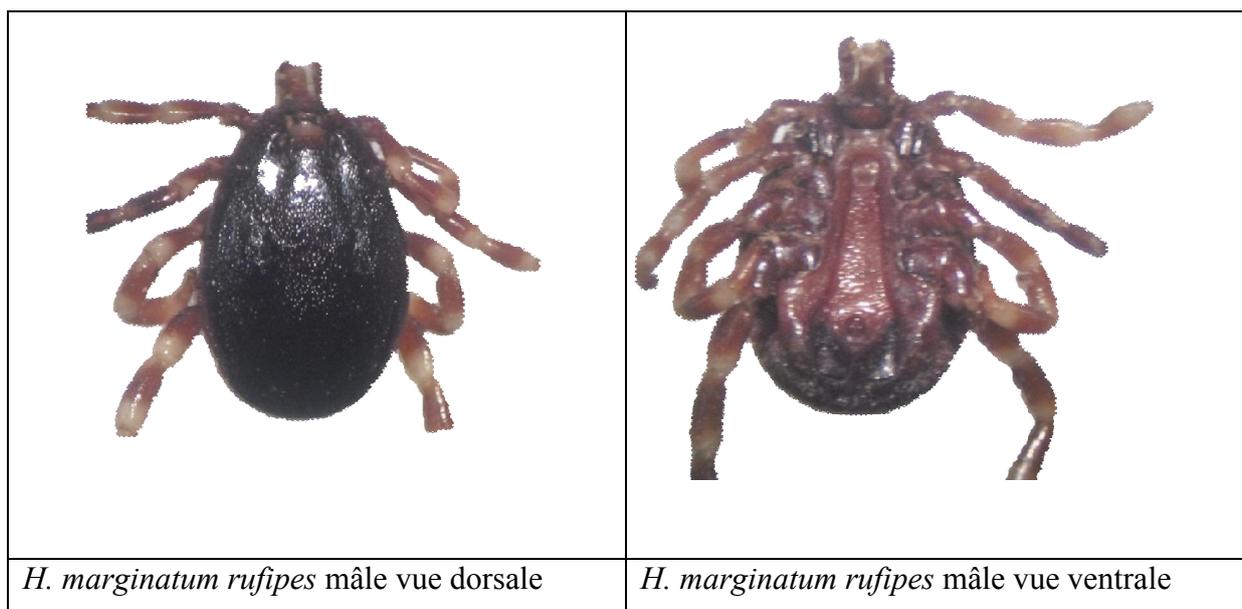


Figure 15 : *H. impeltatum* femelle en vue dorsale et ventrale (Photos Personnelle, 2016).

- Les autres espèces identifiées ont également présenté des proportions très faibles sur les dromadaires prélevés, il s'agit de : *H. marginatum rufipes*, *H. detritum detritum* et *H. lusitanicum* avec une proportion de 1.95 %, 3.9 % et 2.92 % respectivement, récoltées toutes les trois durant le mois de juillet et d'août. En fin, *Rhipicephalus sanguineus* avec une proportion de 2.43% récoltée durant le mois d'avril et mai. Ces tiques ont été collectées au niveau de la région péri-anale et péri-vulvaire (voir Figure 16).



	
<i>H. lusitanicum</i> mâle vue dorsale	<i>H. lusitanicum</i> mâle vue ventrale
	
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> mâle vue dorsale	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> mâle vue ventrale

Figure 16: *H. marginatum rufipes*, *H. lusitanicum* et *Rhipicephalus sanguineus* mâle en vue dorsale et ventrale (Photos Personnelle, 2016).

III.1.1.2. Prévalence des tiques Ixodidés chez le dromadaire

a. Prévalence globale

Sur les 150 dromadaires examinés, 102 ont été infestés avec au moins une espèce de tique, soit une prévalence globale de 68%.

L'effectif total des tiques récoltées a été de 205 tiques, réparties en 107 mâles et 89 femelles. Toutes les tiques ont été prélevées au stade adulte, aucune larve ou nymphe n'ont été identifiées.

b. Prévalence par espèce de tique identifiée chez le dromadaire

L'évaluation du taux d'infestation par espèce de tique identifiée montre une large prédominance de *H. dromedarii* (87.25%), suivi de *H. impeltatum* (22.5%). La prévalence de l'infestation des dromadaires par les autres espèces de tiques est moins importante : *Rh. sanguineus* (2,9%), *H. d. detritum* (3,9%) et *H. m. rufipes* (1,96%) (voir tableau 4 et figure 17).

Tableau 4 : Prévalence par espèce de tique identifiée chez le dromadaire

Espèces	Nombre de dromadaire infestés	Prévalence (%)
<i>Rh. sanguineus</i>	3	2,9
<i>H. dromedarii</i>	89	87,25
<i>H. lusitanicum</i>	3	2,9
<i>H. d. detritum</i>	4	3,9
<i>H. impeltatum</i>	23	22,5
<i>H. m. rufipes</i>	2	1,96

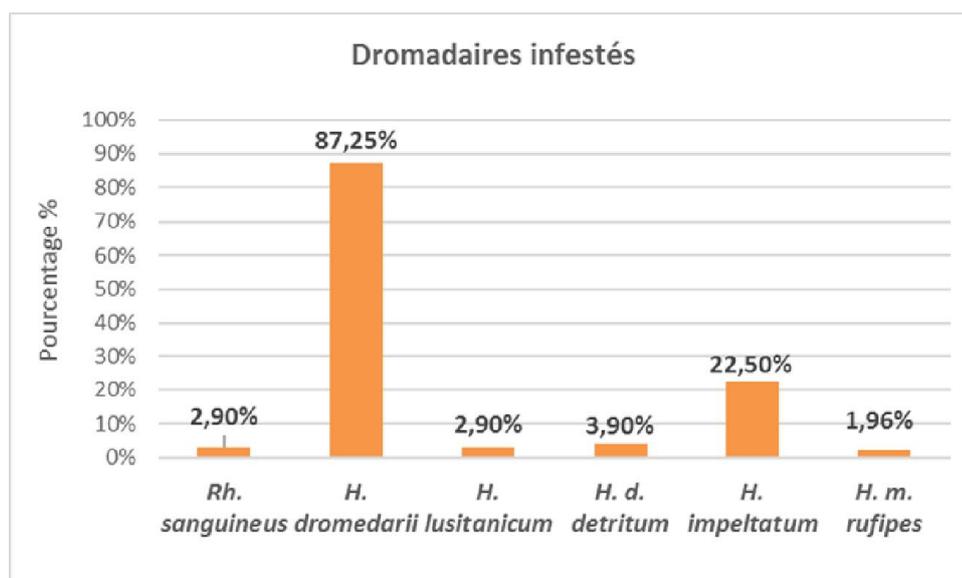


Figure 17 : Prévalence des infestations par espèce de tique chez le dromadaire.

III.1.2 Résultats de séquençage d'ARN 12S ribosomale

Au total, 13 tiques ont été sujettes à une PCR 12S, les amplicons obtenus ont été directement séquencés dans un ABI automated sequencer (Applied Biosystems). Les séquences obtenues ont été assemblées et corrigées à l'aide de l'logiciel ChromasPro 1.42., par la suite comparées avec les séquences des tiques disponibles sur la base de données GenBank en utilisant NCBI BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

La comparaison des séquences de nucléotides avec les séquences de base de données GenBank a révélé que seuls 8 sur 13 des séquences analysées correspondent à 4 espèces de tiques partageant un pourcentage de similarité de 99 à 100 %, qui sont : *Rhipicephalus sanguineus* (2/13), *Hyalomma dromedarii* (3/13), *Hyalomma marginatum rufipes* (2/13), *Hyalomma detritum detritum* (1/13).

Les 5 sur 13 des séquences restantes correspondaient au genre *Hyalomma* mais la séquences des espèces correspondantes ne sont pas disponibles sur la base de données GenBank.

Pour identifier ces espèces de tiques on a amplifié et séquencé un autre gène mitochondrial qui est le cytochrome oxydase ou COI, celui-ci est comme le 12S fréquemment utilisé pour l'identification moléculaire des arthropodes. La comparaison des séquences de nucléotidique de COI des 5 tiques analysées avec les séquences de base de données GenBank a révélé un pourcentage de similarité de 99 à 100% avec 2 espèces qui sont *Hyalomma lusitanicum* (3/5) et *Hyalomma impeltatum* (2/5).

La figure 18 représente l'arbre phylogénétique des séquences d'ARN 12S que nous avons obtenu à partir des 6 espèces des tiques étudiées. Il est à noter que les séquences d'ARN 12S de *Hyalomma lusitanicum* et *Hyalomma impeltatum* seront prochainement soumis à la base de données GenBank étant donné que c'est la première fois qu'on séquence le gène ARN 12S pour ces deux espèces de tiques, permettant ainsi d'enrichir la base de données

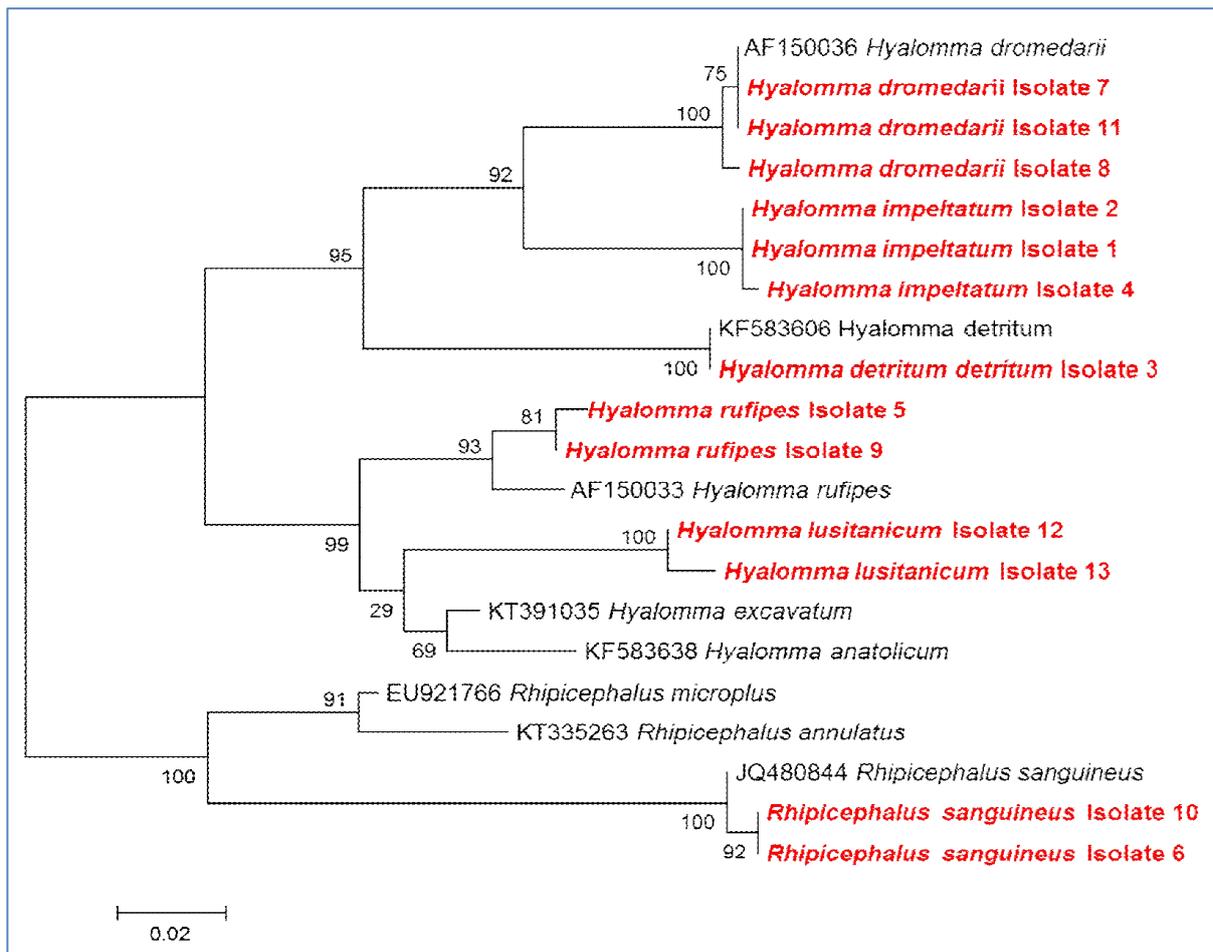


Figure 18 : Arbre phylogénétique des tiques sur la base des séquences d'ARN 12S ribosomale : l'arbre est construit on utilisant la méthode Maximum-likelihood implémenté dans MEGA. 6. avec 100 bootstrap replicate, les espèces en rouge correspondent aux séquences que nous avons obtenues dans cette étude.

IV. Discussion

IV.1. Evaluation du taux d'infestation globale

Pendant une période d'un an (de février 2015- Janvier 2016), 205 tiques ont été récoltées sur un total de 150 dromadaires examinés, révélant un taux d'infestation globale qui est à l'ordre de 68%.

La prévalence obtenue dans cette étude est proche de celle enregistrée dans la région d'Adrar par Bouhous et ses collaborateurs (2008) qui est était de l'ordre de 99.41% .

IV.2. L'évaluation du taux d'infestation par espèce de tique

L'évaluation du taux d'infestation par espèce de tique identifiée montre une large prédominance de *H. dromedarii* (87.25%), suivi de *H. impeltatum* (22.5%). Des résultats identiques ont été estimé par (Bouhous et al ., 2008).

La présence permanente de *H. dromedarii* et de *H. impeltatum* est probablement liée à l'adaptation de ces deux espèces aux conditions climat chaud du Sahara, ces espèces pouvant effectuer plusieurs cycles dans l'année (Walker et al., 2003). Par contre. Les autres espèces identifiées semblent être également peu abondantes dans notre région d'étude et occasionnent une infestation réduite sur le dromadaire avec une prévalence de (2,9%), *H. d. detritum* (3,9%) et *H. m. rufipes* (1,96%), *Rh. sanguineus* (2,9%). La rareté de ces espèces est probablement liée aux types des cycles caractérisés par des diapauses pendant les périodes défavorables (Walker et al., 2003), ou au fait que les dromadaires ne pâturent que rarement au niveau des prairies faisant partie de l'aire de distribution géographiques de ces espèces.

Nous avons remarqué que la tique *R. Rhipicephalus sanguineus* était identifié sur quelques dromadaires cela peut être justifié par le fait que ces camelins cohabitaient avec des chiens sachant que c'est une tique de chien nettement thermophile.

IV.3. Identification et prévalence par espèces de tiques

Pendant cette étude, six espèces ont été identifiées. *Hyalomma dromedarii* (73,6%) est la plus abondante suivie par *H. impeltatum* (15,812%). Ces résultats sont en concordance avec les constatations de (Bouhous et al ., 2008) .

Hyalomma dromedarii a été l'espèce la plus fréquente Des résultats similaires ont été enregistrés par (Bouhous et al ., 2008) et Ceci peut-être lié à la sélectivité de cette espèce pour le dromadaire ou de sa concentration dans les régions désertiques (Walker et al., 2003).

Les imagos mâles ont été les plus fréquentes (près de 50 %). La même constatation a été notée par (Bouhous et al., 2008). La plus grande probabilité de trouver des imagos mâles peut être expliquée par leur plus long temps de fixation. En effet, l'imago mâle du genre *Hyalomma* peut rester plusieurs mois fixé, par contre, les imagos femelles et les stases pré imaginaires se détachent une fois le repas sanguin achevé (quelques jours) (Faye et al., 1997 ; Morel, 2000 ; Walker et al., 2003).

La présence prédominante de *Hyalomma dromedarii* peut présenter un risque potentiel de transmission de maladies infectieuses notamment la fièvre à tique due à *Rickettsia africae*. (Kernif et al., 2012).une espèce zoonotique dont le premier cas a été révélé en Algérie,1992 (Cazorla et al., 2008).par la suite, une autre étude menée en 2008 à Bechar et Adrar par (Djebbouh al., 2012) a aussi identifié *Rickettsia africae*.

En outre une autre espèce de Rickettsie (*Rickettsia aeschlimannii*) à été enregistré dans *H. dromedarii* and *H. m. rufipes* au sud d'Algérie (Djebbouh al., 2012).

V. Conclusion

Les tiques sont des vecteurs importants de pathogènes reconnus ou émergents. A ce titre, il est important de connaître l'état de leur distribution et de leur infection par des micro-organismes ; cette distribution n'est pas figée, et la dynamique de son évolution est liée aux variations du climat et de l'environnement et la localisation des tiques sur leurs hôtes.

Pour la région étudiée, le présent travail fait apparaître les points suivants : des taux d'infestation de dromadaire et de la charge parasitaire; une influence des conditions géo-climatiques sur la répartition des espèces, avec une prédominance d'espèces thermophile *H. dromedarii* suivie de *H. impeltatum* et une relative faible présence de *Rh. sanguineus*, *H. d. detritum* et *H. m. rufipes*

Enfin, il n'en demeure pas moins intéressant de compléter par d'autres investigations visant d'autres maladies transmises par les tiques chez le dromadaire jusqu'ici non étudiées.

VI. Recommandation

- Recommandations en direction des autorités sanitaires et vétérinaires

Les maladies de dromadaire doivent être surveillées dans cette zone pour garantir la santé du cheptel. C'est ainsi que le diagnostic de la *Rickettsia africae*. Doit être systématiquement effectué, compte tenu de l'importance de l'abondance relative du vecteur.

-

- Perspectives de recherche

De nombreuses investigations devront être effectuées dans la recherche des virus et des bactéries, particulièrement ceux transmis par les tiques.

- Recommandations aux éleveurs et à la population

Une meilleure prise en charge des maladies transmises par les tiques doit être effectuée car les dommages provoqués par ces dernières sont considérables tant au niveau humain qu'au niveau animal. Mais une bonne prise en charge doit nécessairement passer par une implication des éleveurs et des populations dans la lutte contre les tiques. Les autorités politiques, en collaboration avec ces derniers, doivent mettre en place des stratégies de lutte adéquates pour minimiser les risques de transmission en demandant aux éleveurs :

- d'être plus réceptifs aux conseils des services chargés de l'élevage,
- d'améliorer les conditions d'élevage des animaux.

-Recommandation de lutte

Le traitement acaricide dans la lutte contre les tiques .

En effet, en se basant sur les facteurs épidémiologiques des tiques, la rémanence du produit et sur les facteurs économiques, un plan de lutte s'impose avec deux traitements durant l'année

Références bibliographiques

1. AMANZOUAGHENE Nadia, étude épidémiologique sur la Babesiose et Anaplasmose menée sur les bovins de la région d'Alger, Thèse de Magistère en Science vétérinaire, 2014,188.
2. ANDERSON J.F., MAGNARELLI I., A, Biology of Ticks. Infect Dis Clin N Am, 2008, 22, 195-215.
3. BEN AISSA R. Le dromadaire en Algérie, option méditerranéenne, série n°2. 1989 ; 19- 21PP.
4. Bitam I. Vectors of rickettsiae in Africa. Ticks Tick Borne Dis. 2012 Dec;3(5-6):382-6.
5. BOUATTOUR A. Les changements climatiques et leurs impacts sur les systèmes vectoriels. In : Bulletin de la Société vétérinaire pratique de France (Ed),avril/juin,2009,2(93),3-10.
6. BOUE A., 1952 : L'originalité du chameau. Rev. Elev.vet. pays. Trop. 109 P.
7. BOUHOUS A.1, AISSI M.2, HARHOURA K.H, Etude des Ixodidae chez le dromadaire dans le sud algérien, région d'Adrar, 2008 ; 152, 52-58.
8. BOYARD CH. Facteurs environnementaux de variation de l'abondance des tiques *Ixodes ricinus* dans des zones d'étude modèles en Auvergne, 2007 ,229.
9. BUSSIERAS.J.,CHERMETTE.R.,1991 :Abrégédeparasitologie vétérinaire :Entomologie. Edition service de parasitologie Ecole Nationale, 37-52.
10. CAMICAS J. L., HERVY J. P., ADAM F., MOREL P. C., 1998 Les tiques du monde : Nomenclature, Stades décrits, hôtes, répartition, ORSTOM. Eds-PARIS, 240p.
11. CHABANNE, L., BOURDOISEAU, G., BOULOUIS, H.J. & BEUGNET, F., 2011. Maladies vectorielles à bactéries hémotropes chez le chien. In: *EMC Vétérinaire - Médecine générale*, 3(1100), Elsevier Masson, Paris, 14 p.
12. DE LA FUENTE J., BLOUIN E.F. , MANZANO-ROMAN R., NARANJO V., ALMAZAN C., DE LA LASTRA J.M.P.,ZIVKOVIC Z., JONGEJA N F. , KOCAN K.M.Functional genomic studies of tick cells in response to infection with the cattle pathogen,Anaplasma marginale.Genomics,2007,90,712-722.
13. DJERBOUH A, KERNIF T, BENELDJOUZI A, SOCOLOVSCHI C, KECHEMIR N, PAROLA P, RAOULT D, BITAM I. The first molecular detection of Rickettsia aeschlimannii in the ticks of camels from southern Algeria. Ticks Tick Borne Dis. 2012 Dec;3(5-6):374-6.

14. DRIOT Caroline, Arlette, Ghislaine. Etude épidémiologique et histopathologique de la gale sarcoptique et de la teigne chez le dromadaire dans le sud marocain, docteur vétérinaire diplômé d'état, 2009-82.
15. EL ABRAK A., 2000. Encadrement sanitaire du cheptel camelin au Maroc. *In* : DAKKAK A. Maladies parasitaires et infectieuses du dromadaire. Rabat, Actes Editions. p. 9-14.
16. ESTRADA-PENA A., AYLLON N., DE LA FUENTE J. Impact of climate trends on tick-borne pathogen transmission. *Frontiers in Physiology*, 2012, 3(64), I-12.
17. EUZEBY J., 1988 : protozoologie médicale et comparée. Collection fondation marcel merieux, volume 3, 370-395.
18. FASSI-FEHRI M.M.. les maladies des camelidés-1987 ; 6(2) :315-355.
19. FAYE B., 1997. Le guide de l'élevage du dromadaire. Ed. Sanofi, Libourne.
20. GHALMI F., CHINA B., GHALMI A., HAMMITOUCHE D., LOSSON B. Study of the risk factors associated with Neosporacanium seroprevalence in Algerian cattle populations. *Research in Veterinary science*, 2012, 93, 655-661.
21. GILOT, B., PAUTOU, G., MONCADA, E., LACHET, B. ET CHRISTIN, J.G. (1979). La cartographie des populations de tiques exophiles par le biais de la végétation: bases écologiques, intérêt épidémiologique. *Document de cartographie écologique, Grenoble XXII*, 65-80.
22. GUIGEN, C. & DEGEILH, B., 2001. Les tiques d'intérêt médical : rôle vecteur et diagnose de laboratoire. *Revue Française des Laboratoires*, 338, pp.49-57.
23. HIGGINS A.J. Common ectoparasites of the camel and their control. *In* : Higgins A.J., Camel in health and disease. Baillière : London, 1986, 72-91.
24. HOUNZANGBE-ADOTE M.M.S., LINTONE., KOUTINHOIN G.B., LOSSON B., MOUTAIROU K. Impact des tiques sur la croissance des agneaux Djallonké. *Ann. Méd. Vét.*, 2001, 145, 210-216.
25. JONGEJAN F., UILENBERG G. The global importance of ticks. *Parasitology*, 2004, 129, S3-S14.
26. JOUDA, F., PERRET, J.L. ET GERN, L. (2004). *Ixodes ricinus* density, and distribution and prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato infection along an altitudinal gradient. *Journal of Medical Entomology* 41(2), 162-169.
27. KAYOULI C., JOUANY J.P., DARDILLAT C., TISSERAND J.L., 1995. Particularités physiologiques du dromadaire : conséquences pour son alimentation. *In*:

Elevage et alimentation du dromadaire. Tisserand J-L (ed.), Zaragoza. (*Options Méditerranéennes*. SérieB. Etudes et Recherches ; n. 13.

28. KERNIF T, DJERBOUH A, MEDIANNIKOV O, AYACH B, ROLAIN JM, RAOULT D, PAROLA P, BITAM I. Rickettsia africae in Hyalommadromedarii ticks from sub-Saharan Algeria. Ticks Tick Borne Dis. 2012 Dec;3(5-6):377-9.
29. KISS T., CADAR D., SPINU M. Tick prevention at a crossroad: New and renewed solutions. *Veterinary Parasitology*, 2012,187, 357-366.
30. KRANTZ G. W; WALTER D. E; 2009. A manual of acarology. Third Edition. Texas tech University Press. Lubbock. USA : 807p.
31. LASNAMI K., 1986- Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir. Thèse Magis. Agro. INA El Harrach. 185 P.
32. LOSSON.B., 1997 : Entomologie vétérinaire, Chapitre III : les Arachnidés d'importance médicale et vétérinaire, 61-72.
33. MEHLHORN H. (2001) Encyclopedie Reference of Parasitology, 2nd edition. *Springer, Berlin*, 1345 pp.
34. MERINO O., ALBERDI P., DE LA LASTRA J.M.P., DE LA FUENTE J. Tick vaccines and the control of tick-borne pathogens. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 2013,3(30), 1-10.
35. MONDAL D.B., SARMA K., SARAVANAN M. Upcoming of the integrated tick control program of ruminants with special emphasis on livestock farming system in india. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 2013,4,1-10.
36. MOREL P.-C. Maladies à tiques du bétail en Afrique. In : Chartier Ch., Itard J., Morel P.-C., Tronev P.-M. (Eds.), *Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Technique et documentation*, Editions médicales internationales : Paris, 2000, 452-769.
37. MOULINIER C. Parasitologie et mycologie médicale. *Eléments de morphologie et de biologie*. 2002, p635-674.
38. PARIZI L.F., GITHAKA N.W., LOGULLOC., KONNAI S., MASUDA A., OHASHI K., DA SILVAVAZ JR I. The quest for a universal vaccine against ticks: Cross-immunity insights. *The Veterinary Journal*, 2012, 194, 158-165.
39. PARIZIL. F., GITHAKA N.W., LOGULLO C., KONNAI S., MASUDA A., OHASHI K., DA SILVAVAZ JR I, The quest for a universal vaccine against ticks: Cross-immunity insights. *The Veterinary Journal*, 2012, 194, 158-165.
40. PAROLA, P. & RAOULT, D., 2001. Ticks and Tickborne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat. *Clinical Infectious Diseases*, 32(6), pp.897-928.

41. PEREZ, C.; RODHAIN, F. Biologie d'*Ixodes ricinus* L. 1758. II. Incidence épidémiologique. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1977, 70(2) : 193-201.
42. PEREZ-EID C., GILOT B. Les tiques : cycles, habitats, hôtes, rôle pathogène, lutte. *Méd Mal Infect.*, 1998, 28, 335-43.
43. PEREZ-EID C. Les tiques : Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. 1^{ère} ed. Lavoisier: Paris, 2007, 314 p.
44. PERRET, J.-L., RAIS, O. ET GERN, L. (2004). Influence of climate in the proportion of *Ixodes ricinus* nymphs and adults questing in a tick population. *Journal of Medical Entomology* 41(3), 361-365.
45. PFAFFLE M., LITWIN N., MUDERS S.V., PETNEY T.N. The ecology of tick-borne diseases. *International Journal for parasitology*, 2013. Doi.org/10.1016/j.ijpara.2013.06.009.
46. RABANA JL, KUMSHE HA, KAMANI J, HAFSAT G, TURAKI UA, DILLI HK (2011). Effects of parasitic infections on erythrocyte indices of camels in Nigeria. *Vet Res Forum* 2:59-63
47. RICHARD D., HOSTE C., PEYRE DE FABREQUES D. Le dromadaire et son élevage. Centre de Coopération internationale en Recherche agronomique pour le Développement (CIRAD), Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux : Maisons-Alfort, 1984, 162p.
48. SAMISH M, GINSBERG HS ET G LAZER I (2004). Biological control of ticks. *Parasitology*, 129 (suppl.):S389-S403.
49. SEDDIK M.M. ; BEN SAÏD M.S.; BENZARTI M.; KHORCHANI T., MESSADI L., AMARA A., 2003; 56 (1-2) : 21-25).
50. SOCOLOVSKIC., DOUDIER B., PAGES F., PAROLA P . Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Médecine Tropicale*, 2008, 68, 119-133.
51. SONENSHINE D.E., LANE R.S., NICHOLSON W.L Ticks (Ixodida). *Medical and Veterinary Entomology*, 2002, 24, 517-558.
52. STICH R.W., SCHAEFER J.J., BREMER W.G., NEEDHAM G.R., JITTAPALAPONGS. Host surveys, ixodid tick biology and transmission scenarios as related to the tick-borne pathogen, Ehrlichia canis. *Veterinary Parasitology*, 2008, 158, 256-273.

53. UILENBERG G. Diagnostic microscopique des maladies transmises par les tiques au Maghreb. Archs. Inst. Pasteur Tunis, 2004, 81,1-4.
54. WALKER A.R., BOUATTOUR A., CAMICAS J.-L., ESTRADAPENA A., HORAK I.G., LATIF A.A., PEGRAM R.G., PRESTON P.M. Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species. International consortium on ticks and tick borne diseases: Edinburgh, 2003, 221 p.
55. WILLIAMS R.E. Ticks – biology and their control. household & Structural, 2010, E-71-W.
56. http://camelides.cirad.fr/fr/actualites/archives/dossier_mois1_1.html.
57. <http://membres.lycos.fr/marocagri/pages/15.html>.
58. <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>.
59. [http://.National Tick collection / www.discoverlife.org](http://.NationalTickcollection/www.discoverlife.org).
60. <http://wilaya-bechar.gov.dz>.

Résumé :

La présente étude c'est donnée comme objectif principal d'apporter une contribution originale à la connaissance des populations de tiques infestants le dromadaire dans la région de Béchar. Pour cela, durant la période s'étalant de février 2015 à janvier 2016, un total de 150 dromadaires a été sélectionné au hasard et examiné pour la présence des tiques. La prévalence des dromadaires infestés a été de 68 %. Le nombre de tiques collectées a été de 205. Les tiques adultes étaient présentes durant toute l'année. Six espèces de tiques appartenant majoritairement au genre *Hyalomma* (97, 57%) ont été rencontrées. Il est à noter que c'est la première fois que le gène ARN 12S est séquencé pour *Hyalommalusitanicum* et *Hyalomma impeltatum* qui seront prochainement soumis à la base de données GenBank, permettant ainsi d'enrichir cette dernière

Mots-clés : *Hyalommadromedarii* – *Hyalommainpeltatum*-dromadaire -Bechar

Abstract:

The aim of this study was mainly to contribute to the knowledge of tick species biting camel's population in the Bechar region. For that, during the period ranged from from February 2015 to January 2016, 150 camels were randomly selected and examined for the presence of ticks. The prevalence of infected camels was 68%. The number of ticks collected was 205. Adult ticks were present throughout the year. Six species of ticks mostly belonging to the *Hyalomma* genus (97.57%) were encountered. It should be noted that this is the first time the 12SRNA gene was sequenced for *Hyalommalusitanicum* and *Hyalommainpeltatum* And which will soon be submitted to the database GenBank in order to enrich it.

Keywords: *hyalommadromedarii-hyalommainpeltatum*-camel-Bechar

ملخص

قد أجريت دراسة في بشار من فبراير 2015 إلى يناير 2016

الذي أعطى الهدف الرئيسي لتقديم مساهمة الأصل إلى المعرفة من السكان القرد في الجمال في هذه المنطقة ومتابع تربية، تطور الإصابة عن طريق القراد الجمال. مامجموعه 150 تم فحص الجمال. وكان انتشار الإبل المصابة 68% وكان عدد من القراد التي تم جمعها كانت موجودة علمدار السنة 205. القراد الكبار. ووجهت ستة أنواع من القراد معظمهم ينتمون إلى الجنس هيالوما 97.57%. تجدر الإشارة إلى أن هذه هي المرة الأولى التي تم فيها تسلسل الجينات S12 RNA لهيالوما لوزيتانكم و لهيالوما ميلنتم و الذي سيقدم قريبا إلى بنك الجينات قاعدة بيانات و بالتالي اثره

الكلمات المفتاحية هيالوما دروميدياري-هيالوما ميلنتم-الجمال-بشار