



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Blida 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie des Populations et des Organismes

Mémoire de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie

Option : Entomologie Médicale

THEME :

**Diversité parasitaire des Ixodidés
dans le Parc National de Chréa,
secteur d'El Hamdania.
Recherche préliminaires des hémoparasites
vectorisés.**

Attou Lila

Medar Samiha

Membres de jury :

Présidente :	Dr. Tail G.	Maître de conférences	A	UB1
Examinatrice :	Dr. Outtar F.	Maître de Conférence	B	UB1
Promotrice :	Mme. Saighi H.	Maître Assistante	A	UB1
Co-promotrice :	Mme. Benkacimi L.	Enseignante vacataire		UB1

Promotion 2015-2016

Remerciement

Nous tenons à exprimer nos profondes gratitude en vers notre créateur, pour sa clémence et pour nous avoir donné le courage, la volonté, l'espoir et surtout la santé pour réaliser ce mémoire.

*Nous remercions respectueusement notre promotrice, **Mme Saighi H**, pour son aide précieuse, ses conseils judicieux et de son encadrement pour la réalisation de ce mémoire.*

*Nos sincères remerciements s'adressent à notre Co-promotrice **Mme Benkacimi L**, de nous avoir aidé dans laboratoire et ses conseil judicieux.*

Nos remerciements s'adressent aux membres du jury :

***Mme Tail G**, qui nous a fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.*

***Mme Outtar F**, qui a accepté de juger ce travail.*

*Nos remerciements, s'adressent aussi à **Mr Ferroudji R**, inspecteur principale de forêt (chef secteur d'El Hamdania), et les agents de brigade de forêt, **Mr Ferroukhi A**, pour leur aide lors des sorties sur le terrain de la région d'El Hamdania*

*Un hommage et un grand merci a **Mr Hamidouche I**, pour tout ce qu'il a fait pour nous, que dieu le tout puissant lui accorde sa grâce et sa miséricorde et l'accueille dans son vaste paradis.*

*Nous remercions aussi **Mme Abada L**, docteur vétérinaire pour sa patience, son aide et sa disponibilité.*

Dédicace

Al hamdou lilah, qui m'a donné la force de réaliser ce modeste travail

Je dédie le fruit de ma patience, de ma persévérance :

*A ma raison de vivre et ma fleur de ma vie ma mère, symbole d'amour
D'affection de bienveillance, pour sa patience, ses sacrifices, sa conscience, ses
conseils qui ont éclairé mon chemin.*

*A mon père en reconnaissance de tout ce qu'il a fait pour moi tout au long de
mon existence, pour son soutien moral ; son encouragement continu, et pour sa
compréhension.*

A mon cher mari, de tout ce qu'il a fait pour moi et pour son soutien moral

*A mes très chères sœurs : **Sabrina, Yasmine, Hiba***

*A chère amie : **Lila***

A toute la promotion Entomologie médicale 2016

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut . . . Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance. . . Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce projet de fin d'étude....

A mes chers parents :

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquents soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Votre patience sans fin, votre compréhension et votre encouragement sont pour moi le soutien indispensable que vous avez toujours su m'apporter. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir. Que Dieu, le tout puissant, vous préserve, vous accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et vous protège de tout mal.

*A mes adorables sœurs : **Fatima Zahra, Nadia, Amira** et cher frère : **Redha***

Merci d'être toujours à mes côtés, par votre présence, par votre amour dévoué et votre tendresse, pour donner du goût et du sens à ma vie. En témoignage de mon amour et de ma grande affection, je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de mon estime et mon sincère attachement. Je prie Dieu, le tout puissant, pour qu'il vous donne bonheur et prospérité.

*A ma chère amie : **Samiha***

A toute la promotion Entomologie médicale 2016

Résumé

L'étude de la diversité parasitaire des tiques dans le Parc National de Chréa, Algérie secteur d'EL Hamdania a permis la récolte 2027 spécimens (tiques dures) sur les différents hôtes (bovins, chiens et tortues) ainsi que sur le couvert végétal, dont la répartition est comme suit, 73.95% sur bovins, 14.89% sur chiens, 833% sur la strate végétale et 2.81 % sur les tortues. Les résultats des caractères morphologiques des tiques récoltées, révèlent la présence de 8 espèces rattachées à 2 genres (*Hyalomma et Rhipicephalus*). La majorité des tiques appartiennent au genre *Hyalomma* 85%. Les espèces numériquement dominantes sont *H. marginatum marginatum* et *H. impeltatum* représentant respectivement 32.42 % et 22.81 % des tiques récoltées. Le suivi de l'infestation des bovins durant les mois d'études (avril, mai et juin) dans la région d'EL Hamdania, révèle une charge parasitaire moyenne est 62.42 tiques /bovin. L'examen direct des frottis sanguins des chiens à révélé la présence des piroplasmes probablement appartenant à la famille des *theileriidae*.

Mots clés : Parc National de Chréa, diversité parasitaire, tiques, frottis sanguins, hémoparasites.

Abstract

The study of parasitic ticks diversity in National Parc of Chrea-Algeria ,permit the collect of 2027 specimens (Ticks) , on different hosts(cows, dogs and tortals) as well as the vegetation cover .Whose the distribution as following 73.95% in cows, 14.89%% in dogs, 8.33% in vegetation and 2.81 % in tortals .The results of morphological characters of collected ticks reveal the presence of 8 species attached to 2 types (*Hyalomma et Rhipicephalus*) , dominant number species *H. marginatum marginatum* and *H. impeltatum* as following 28.41 %et 22.81 % % of collected ticks. Monitoring infestation during the study period (April, mayand june) in Hamdania eariaof cows in area of El Hamdania of study reveal the medium parasit load is 62.42 ticks /caws. The blood smears exam of caws and dogs reveal the presence of piroplasme probably belongs to *theileriidae* family.

Keys words : National Parc of Chrea, parasit diversity, ticks, hemoparasite.

ملخص

دراسة التنوع الطفيلي للقراد في الحظيرة الوطنية للشريعة سمحت لنا بحصاد 2027 عينة من القراد على مختلف الصنفين (الابقار, الكلاب, السلاحف) و على الغطاء النباتي و يكون التوزيع كما يلي 73.95% ابقار, 14.89 كلاب, 8.33 على الغطاء النباتي و 2.81 على السلاحف

نتائج التصنيفات المورفولوجية للقراد المتحصل عليها يظهر تواجد 8 أنواع تابعة لصنفين أغلبية القراد تنتمي لصنف الأصناف المتفوقة عدديا هي و المذكورة على التوالي 32.42 و 22.81 % من القراد المحصور, و متابعة غزو القراد للأبقار خلال مدة الدراسة (افريل, ماي, جوان) في منطقة الدراسات الحمداية تكشف متوسط حمل الطفيليات هو 62.42% قراد/بقر . اختبار لطخة الدم للأبقار و الكلاب يكشف تواجد الذي ينتمي ربما لعائلة

كلمات مفتاحية : الحظيرة الوطنية للشريعة -التنوع الطفيلي-القراد

Liste des figures :

Figure 1 : Schéma du capitulum de tiques dures	05
Figure 2 : Représentation schématique des tiques <i>Ixodes sp</i> (mâle et femelle) en vue dorsale.....	06
Figure 3 : Vue ventrale d'une tique.....	07
Figure 4 : Anatomie interne des tiques	08
Figure 5 : Anatomie de l'appareil génital chez la femelle des tiques.....	08
Figure 6 : Anatomie de l'appareil génital chez le mâle des tiques	09
Figure 7 : Morphologie externe d'une femelle <i>Ixodina</i>	10
Figure 8 : Morphologie externe d'un mâle <i>Ixodina</i>	10
Figure 9 : Morphologie externe d'une nymphe <i>Ixodes sp</i> (face ventrale).....	11
Figure 10 : Morphologie externe d'une larve <i>Ixodes ricinus</i> (face ventrale)	11
Figure 11 : Tique femelle (Prostriata), face ventrale	12
Figure 12 : Tique femelle (Metastriata), face ventrale	12
Figure 13 : Morphologie schématique des différents types de capitulum chez les tiques.....	13
Figure 14 : Cycle évolutif des tiques dures	14
Figure 15 : Situation Géographique du Parc National de Chréa	21
Figure 16 : Station de Tamesguida.....	24
Figure 17 : Station de Zaouia.....	25
Figure 18 : Station de Beni Slimane.....	25
Figure 19 : Collecte des tiques dures sur les hôtes.....	30

Figure 20 : Collecte des tiques sur le couvert végétal.....	31
Figure 21: Conservation les tiques dures dans un alcool éthylique à 70 °.....	32
Figure 22 : Tri et comptage des tiques.....	32
Figure 23: Identification des tiques dures au laboratoire.....	33
Figure 24 : Prélèvement sanguin chez les bovins.....	35
Figure 25 : Les étapes de préparation du frottis mince.....	37
Figure 26 : Les étapes de préparation de la goutte épaisse.....	38
Figure 27 : Les étapes de la coloration du Giemsa.....	39
Figure 28 : Répartition des espèces de tiques dans les stations au cours de la période d'étude (avril-juin).....	46
Figure 29: Abondance relative des espèces Ixodienne dans la région d'El Hamdania.....	46
Figure 30: Répartition des tiques dures en fonction du sexe ratio au cours de la période d'étude dans la région d'El Hamdania.....	48
Figure 31 : Evolution de l'intensité d'infestation des bovins par les tiques pendant la période d'étude.....	49
Figure 32: Intensité parasitaire des espèces de tiques dominantes au cours de la période d'étude.....	51
Figure 33 : <i>Hyalomma aegyptium</i> mâle (vue dorsale).....	52
Figure 34 : <i>Hyalomma detritum detritum</i> femelle (vue dorsale).....	53
Figure 35 : <i>Hyalomma impeltatum</i> mâle (vue dorsale).....	54
Figure 36 : <i>Hyalomma marginatum marginatum</i> mâle (vue dorsale).....	54
Figure 37 : <i>Rhipicephalus bursa</i> mâle (vue dorsale).....	55
Figure 38 : <i>Rhipicephalus bursa</i> femelle (vue dorsale).....	56

Liste des tableaux :

Tableau I : Principaux maladies transmises par les tiques	17
Tableau II : Inventaire de la faune du Parc National de Chréa (effectif par classe animale)	22
Tableau III: Température moyenne mensuelle de 2016.....	26
Tableau IV : Valeurs des précipitations mensuelles de 2016.....	27
Tableau V: Liste des tiques dures inventoriées dans les stations d'étude de la région d'El Hamdania.....	42
Tableau VI : Abondance relatif et richesse totale en fonction des hôtes et du couvert végétal.....	43
Tableau VII : Distribution des espèces de tiques dures dans les stations d'étude.....	45
Tableau VIII: Charges parasitaires des espèces.....	50

Liste des annexes :

Annexe I : Classification des différents genres des tiques dures.

Annexe II : Matériel et produits utilisés sur le terrain et au laboratoire :

Annexe III : Matériel et produits utilisés dans la recherche des hémoparasites à partir le sang du bovin et du chien.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
-------------------	----

CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. Généralités sur les tiques dures (Ixodidés).....	04
I.1.1. Systématique.....	04
I.1.2. Morphologie générale.....	05
I.1.2.1. Morphologie externe.....	05
I.1.2.2. Morphologie interne.....	07
I.1.3. Particularités morphologiques des différentes stases.....	10
I.3.1.1. Particularités morphologiques d'une femelle à jeun	10
I.3.1.2. Particularités morphologiques du male	10
I.3.1.3. Particularités morphologiques de la nymphe	11
I.3.1.4. Particularités morphologiques de la larve	11
I.1.4. Classification des différents genres.....	12
I.1.5. Bio écologie.....	13
I.1.5.1. Cycle de vie	13
I.1.5.2. Recherche de l'hôte et nutrition.....	14
I.1.5.3. Types de cycles	15
I.2. Importance médicale et vétérinaire des tiques dures.....	16
I.2.1. Rôle pathogène direct.....	16
I.2.2. Rôle pathogène indirect.....	16
I.3. Contrôle des populations des tiques dures.....	18
I.4. Mis en évidence des agents pathogène.....	19
I.4.1. Recherche sur l'hémolymphe	19
I.4.2. Recherche sur frottis de glandes salivaires par la coloration de Feulgen	19
I.4.3. Recherche par IFI (Immunofluorescence Indirect)	19
I.4.5. Recherche par sérologie sur l'hôte après repas d'Ixodes ricinus.....	19

I.4.6.L'immunofluorescence indirecte.....	19
I.4.7.Recherche par frottis sanguin.....	19

CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

II.1. Situation géographique du Parc National de Chréa.....	21
II.2. Faune et Flore de la région du Parc National de Chréa.....	22
II.2.1. Faune	22
II.2.2. Flore.....	23
II.3. Etages bioclimatiques	23
II.4.Présentation de la région d'étude d'El Hamdania.....	24
II.4.1. Situation géographique	24
II.4.2. Présentation des stations d'étude d'El Hamdania.....	24
II.5. Données climatiques.....	26
II.5.1. Température	26
II.5.2. Précipitation	26

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES.

III.1. Lieu et période d'étude.....	29
III.2. Méthodologie suivie pour l'étude de la diversité de la faune Ixodienne de la région d'El Hamdania	29
III.2.1. Matériel non biologique.....	29
III.2.2.Méthodes.....	29
III.2.2.1. Sur le terrain	29
III.2.2.2. Au laboratoire.....	32
III.2.2.3. Analyse des résultats par des indices écologiques et parasitaires	34
III.3. Méthodologie suivie pour la recherche des hémoparasites à partir du sang des bovins et des chiens.....	35
III.3.1. Matériel biologique.....	35
III.3.2. Matériel non biologiques.....	35
III.3.3. Méthodes	35
III.3.3.1. Prélèvement du sang à partir des bovins	35

III.3.3.2. Prélèvement du sang à partir des chiens.....	36
III.3.3.3. Réalisation des frottis sanguins et goutte épaisse pour la recherche d'hétoparasites	36
III.3.3.4. Observation microscopique	39

RESULTATS ET DISCUSSION

IV.1. Structure du la faune Ixodienne dans la région d'El Hamdania.....	41
IV.1.1. Inventaire systématique des tiques dures.....	41
IV.1.2. Répartition des tiques dures en fonction des hôtes parasités et sur le couvert végétal.....	43
IV.1.3. Etude du peuplement des tiques dures des bovins dans la région d'El Hamdania.....	45
IV.1.3.1. Répartition des espèces Ixodienne récoltées sur bovins dans les stations d'étude de la région d'El Hamdania	45
IV.1.4. Le sexe ratio totale.....	48
IV.1.5. Estimation de l'intensité d'infestation des bovins	49
IV.1.6. Estimation de la prévalence d'infestation des bovins par les tiques.....	49.
IV.1.7. Estimation de l'intensité parasitaire des espèces de tiques identifiées.....	50
IV.2. Identification systématique des espèces	52
IV.3. Résultats de la recherche des hétoparasites vectorisés par les tiques...56	
IV.3. 1.Chez les bovins	56
IV.3. 2.chez les chiens.....	56
Conclusion Générale.....	57
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction

Les tiques (acariens – *Ixodidae*) sont des arthropodes hématophages obligatoires qui parasitent par leur repas sanguin toutes les classes de vertébrés dans presque toutes les régions du monde et notamment en Afrique (**Socolovschi et al, 2008**).

Elles ont ainsi un impact sévère sur la santé humaine et les productions animales et ce du fait de leur action directe sur les animaux parasités : spoliation sanguine, lésions cutanées, action toxique et autres, mais surtout du fait de leur rôle comme vecteurs de nombreux agents pathogènes comme des protozoaires, des rickettsies, des bactéries et des virus, responsables de maladies graves chez les animaux et aux pertes économiques liées aux chutes des productions (**Hounzangbe-Adote et al, 2001 ; Jongejan et Uilenberg, 2004**). L'Algérie est un vaste pays d'Afrique du Nord (2 381 741 km²), Caractérisé par un important gradient climatique allant d'un climat humide dans le Nord à un climat saharien dans le Sud. Ce polymorphismes à l'origine d'une diversité régionale de la faune Ixodienne dont la distribution, aussi bien sur le plan qualitatif (espèces présentes) que quantitatif (dynamique d'activité), est étroitement liée aux facteurs abiotiques (humidité, hygrométrie, etc.) Et biotiques (couvert végétal, présence d'hôtes, etc.) (**Benchikh Elfegoun et al, 2013**). Plusieurs travaux en Algérie ont été consacrés à l'étude des populations de tiques parasites des bovins (**Senevet et Rossi, 1924 ; Sergent et al, 1945 ; Yousfi- Monod et Aeschlimann, 1986**). Le cheptel bovin en Algérie paie à l'heure actuelle un lourd tribut aux maladies transmises par certaines espèces de tiques en particulières babésioses et la theilériose qui ont fait l'objet de plusieurs études et ce depuis le début du siècle (**Sergent et al, 1924 ; 1940 ; 1945**). La connaissance de la distribution des tiques et de leur biologie est en effet un premier pas essentiel dans l'étude de l'épidémiologie des maladies qu'elles transmettent. Ces connaissances permettent également de proposer des mesures de prophylaxie (**Matallah et al, 2013**). 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 (**Benchikh Elfegoun et al, 2007**).

C'est dans cette optique que se situe ce projet de fin d'étude dont les objectifs principaux peuvent se résumer ainsi :

- Etablissement d'un inventaire systématique des Ixodidae de la région d'El Hamdania.
- Recherche des hémoparasites par examen direct des frottis sanguin des bovins et des chiens infestés par les Ixodidés.

Le premier chapitre a été consacré à une synthèse bibliographique traitant les généralités sur les tiques dures (Ixodidae). Le deuxième chapitre décrit la région d'étude, le matériel et les méthodes utilisés lors du travail sont abordés dans le troisième chapitre. Les résultats et leurs interprétations sont développés dans le quatrième chapitre. Enfin nous terminerons ce travail par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus.

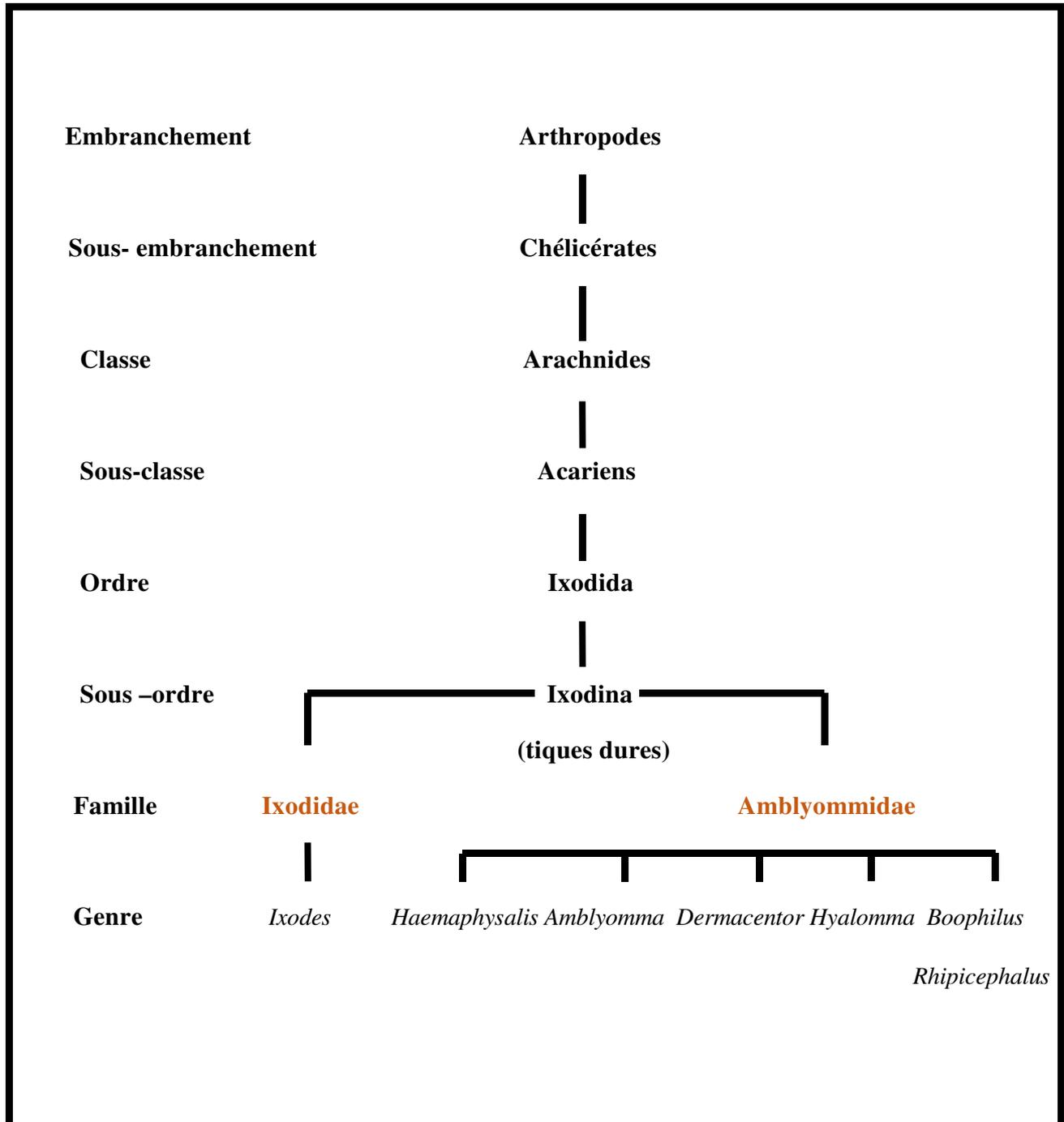
Chapitre I

Synthèse bibliographique

I.1. Généralités sur les tiques dures (Ixodidae) :

I.1.1. Systématique :

Selon Camicas et *al*, 1998 les tiques dures sont classées comme suivant :



I.1.2. Morphologie générale :

I.1.2.1. Morphologie externe :

Les tiques dures sont des acariens de grande taille, au corps globuleux. Le mâle étant plus petit que la femelle. Leur corps se compose d'un gnathosoma et d'un idiosoma (**Halos, 2005 ; Pérez-Eid, 2007**).

a) Gnathosoma ou (Capitulum) :

Il constitue la partie antérieure du corps. Il comprend la base du rostre, sclérifié (basis capituli ou capitulum), portant deux aires poreuses sur la face dorsale chez les femelles (**Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993**) (Fig. 1). Sur cette base s'insèrent :

- Un **hypostome**, pièce impaire médio-ventrale, résultant de la fusion de deux pièces paires, portant des denticules dirigées vers l'arrière.
- Deux **chelicères**, organes pairs, dorsaux, jouent un rôle dans la fixation par dilacération des tissus au moment de la pénétration.
- Deux **pédipalpes**, organes pairs latéraux à 4 articles.

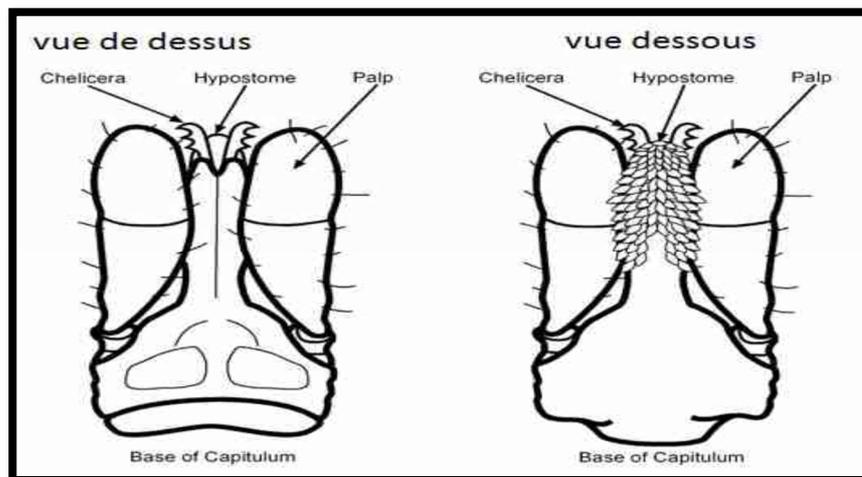


Figure 1 : Schéma du capitulum de tiques dures (**Perez-Eid, 2009**).

b) Idiosoma :

Le reste du corps beaucoup plus volumineux est nommé : **Idiosoma** (**Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993**)

➤ En face dorsale :

Un écusson chitinisé: le scutum. Le reste du corps est recouvert d'un tégument extensible qui se distend lors du repas sanguin (**Halos, 2005**). Sur la face dorsale des femelles se trouve

le scutum qui recouvre moins de la moitié du dos, le reste du tégument dorsal d'aspect lisse est appelé alloscutum. Sur la face dorsale des mâles se trouve le scutum couvrant tout le dos le dos nommée conscutum (Krantz, 2009 ; Perez-Eid, 2009). Le scutum présente des ornements notamment des sillons, tels les sillons cervicaux et les sillons latéraux (Krantz et Walter, 2009) (Fig.2).



Figure 2 : Représentation schématique des tiques *Ixodes sp* (mâle et femelle) en vue dorsale (Estrada-Pena et al, 2004)

➤ **En face ventrale :**

L'idiosoma porte les 4 paires d'appendices locomoteurs (sauf chez la larve qui n'en compte que 3 paires de pattes), 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. Sur le tarse la première paire de pattes on retrouve un organe sensoriel : l'organe de Haller. L'orifice génital, ou gonopore, se trouve en position antéro-ventrale alors que l'anus, ou uropore, est en position postéro-ventrale et il est contourné par un sillon anal semi-circulaire. (Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993). 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. Ceux-ci sont entourés d'un péritrème (Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993) (Fig.3).



Figure 3: Vue ventrale d'une tique (Mehlhorn, 2001).

I.1.2.2.Morphologie interne :

a) Appareil digestif :

L'appareil digestif de la tique est adapté à l'hématophagie, il comprend :

- Dans sa partie antérieure, la cavité buccale précède le pharynx.
- **Le pharynx** est court et puissant qui permet l'alternance des phases de succion sanguine et d'émissions salivaires.
- **L'œsophage** est court et se termine par une valvule anti-reflux.
- **L'estomac** est central et présente des diverticules ou caecae latéraux ramifiés.
- **L'intestin** est court, il s'abouche au sac rectal.
- **Le Sac rectal** qui mène au rectum et à l'anus (Perez-Eid, 2007).

Les glandes salivaires sont constituées par les acini de plusieurs types ; elles secrètent une salive contenant un ciment liquide qui se solidifie assez vite et constitue avec l'hypostome et les chélicères, le système de fixation de la tique sur son hôte (Chartier *et al*, 2000), elle permet le passage de germes pathogènes de la tique vers l'hôte et a une action toxique (Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993) (Fig.4).



Figure 4: Anatomie interne des tiques (Bourdeau, 1993).

b) Appareil génital :

➤ **Chez la femelle :**

L'Appareil génital est un ovaire unique en forme de chapelet avec deux oviductes qui se réunissent en un oviducte commun vers le vagin dont une partie est tubulaire et se termine sur l'orifice génital externe. Des glandes accessoires débouchent sur le vagin. (Fig.5).

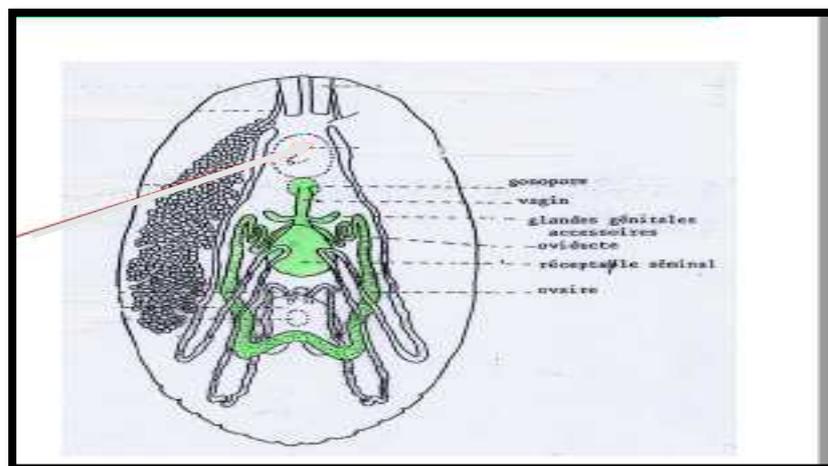


Figure 5 : Anatomie de l'appareil génital chez la femelle des tiques (Vial, 2008)

➤ **Chez le mâle :**

L'appareil génital est composé de deux testicules tubulaires qui diffèrent selon les espèces de tiques. Ils sont totalement individualisés chez les Amblyommidés, et partiellement fusionnés chez les Ixodidés. Lors de l'accouplement, le mâle introduit ses pièces buccales dans les voies génitales de la femelle avant d'y insérer un spermatophore. (**Perez-Eid, 2007**). Le contact étroit entre les caecae gastriques et l'appareil génital permet le passage éventuel de certains microorganismes (**Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993**) (Fig.6).

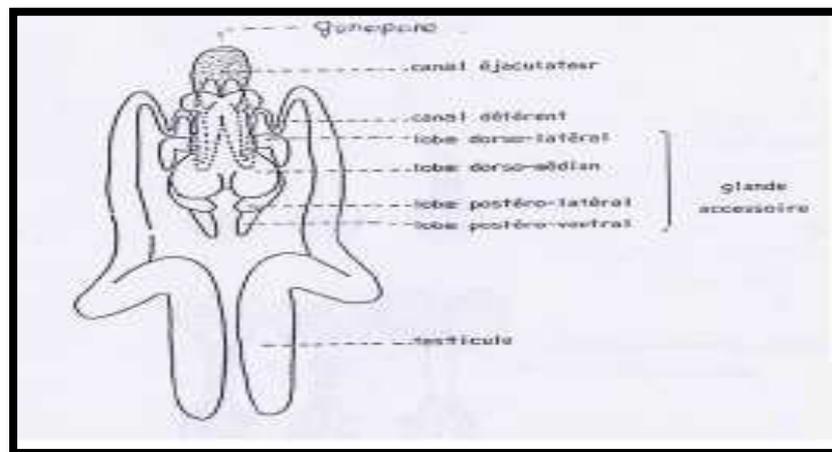


Figure 6 : Anatomie de l'appareil génital chez le mâle des tiques (**Vial, 2008**).

I.1.3. Particularités morphologiques des différentes stases :

1.3.1. Particularités morphologiques d'une femelle à jeun :

Les femelles Ixodidés, se caractérisent par un scutum sclérifié seulement sur la partie antérieure de la face dorsale et par la présence de gonopore et des aires poreuse Sur la face dorsale du capitulum qui sont les abouchements de glandes (organe de Géné) dont le rôle sécrétoire est d'imperméabiliser les œufs (**Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993**) (Fig.7).



Figure 7 : Morphologie externe d'une femelle *Ixodina* (**Meddour – Boudierda et Meddour, 2006**).

1.3.2. Particularités morphologiques du mâle :

Le mâle est généralement plus petit, il se caractérise par un scutum entier recouvrant l'intégralité de la surface dorsale et par un capitulum dépourvu d'aires poreuses (**Socolovschi et al, 2008**) (Fig.8).



Figure 8 : Morphologie externe d'un mâle *Ixodina* (**Meddour – Boudierda et Meddour, 2006**).

1.3.3. Particularités morphologiques de la nymphe :

La morphologie de la nymphe ressemble à celle de la femelle à l'exception de gonopore et des aires poreuses sur le capitulum qui sont absents (Meddour – Bouderra et Meddour, 2006) (Fig.9).



Figure 9 : Morphologie externe d'une nymphe *Ixodes sp* (face ventrale)

(www.cdc.gov).

1.3.4. Particularités morphologiques de la larve :

La larve ne possède que trois paires de pattes, plaques stigmatiques absentes et Scutum sclérifié sur la partie antérieure de la face dorsale (Meddour – Bouderra et Meddour, 2006) (Fig.10).



Figure 10 : Morphologie externe d'une larve *Ixodes ricinus* (face ventrale)

(www.animaldisease.org).

I.1.4. Classification des principaux genres :

D'après **Perez-Eid (2007)**, l'identification des Ixodidés s'établit sur l'étude des structures morphologiques. La première clé d'identification repose sur :

- ❖ L'observation en face ventrale, du sillon périanal :
 - Chez les **Prostriata** : le sillon anal contourne l'anus antérieurement (Fig. 11)

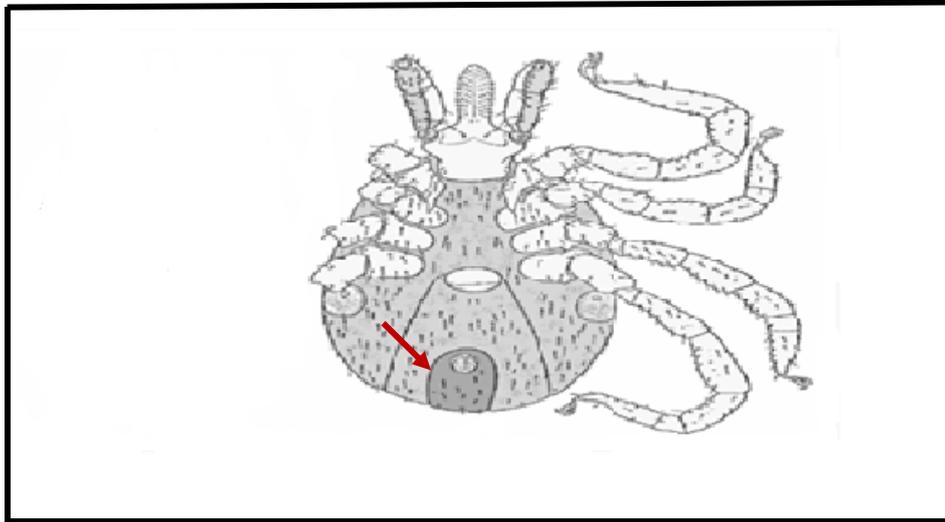


Figure 11: Tique femelle (Prostriata), face ventrale (**Meddour – Bouderdia et Meddour, 2006**).

- Chez les **Metastriata** : le sillon périanal contourne l'anus postérieurement (Fig. 12).

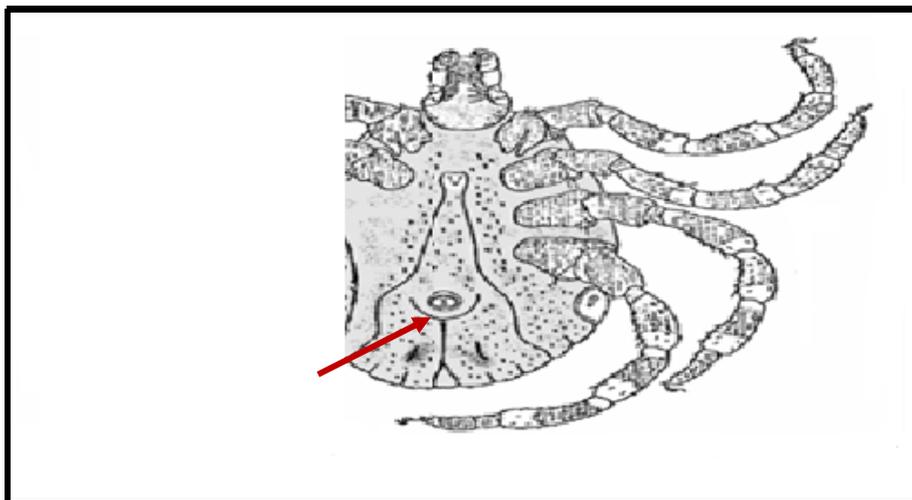


Figure 12 : Tique femelle (Metastriata), face ventrale (**Meddour – Bouderdia et Meddour, 2006**).

- ❖ La longueur du rostre et la forme du capitulum (trapézoïdale, hexagonale, rectangulaire) (**Perez-Eid, 2007**) (Fig. 13).

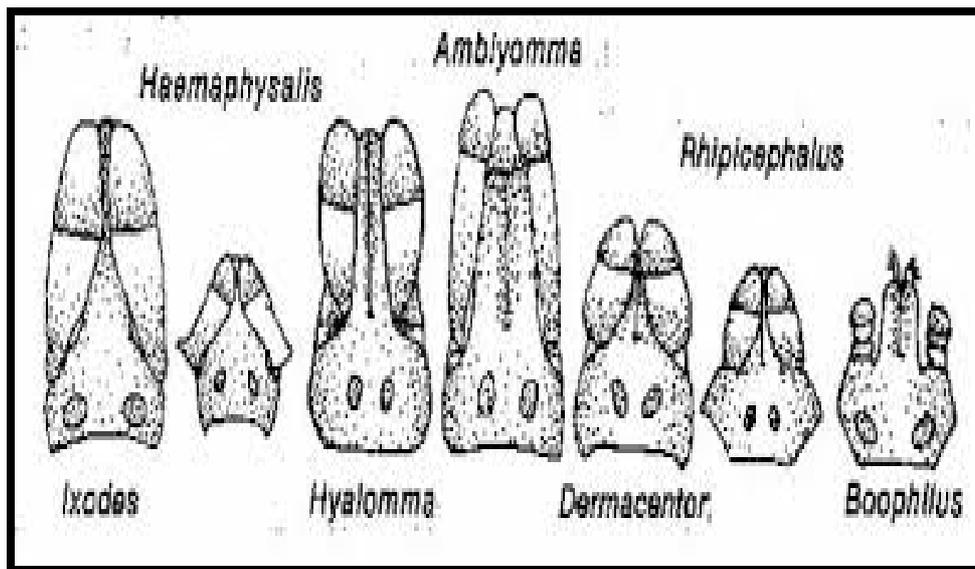


Figure 13 : Morphologie schématique des différents types de capitulum chez les tiques (Rodhain et Perez, 1985).

Le détail de la diagnose des sept genres des Ixodidés est donné dans (Annexe I).

I.1.5. Bio écologie des tiques

I.1.5.1. Cycle de vie :

Les œufs sont pondus par la femelle adulte dans un abri au sol. L'incubation dure de 20 à 50 jours selon les conditions climatiques et l'espèce. La larve éclot 2 à 4 semaines après la ponte, se déplace sur de courtes distances pour se fixer à un hôte et prendre son repas sanguin durant 3 à 5 jours. Après gorgement, son poids représente 100 à 200 fois le poids initial. Une fois le repas terminé, la larve se laisse tomber au sol et commence sa mue en nymphe 2 à 8 semaines plus tard. La nymphe a un comportement similaire à la larve ; elle se déplace et grimpe sur des végétations en croissance, pour se fixer à un hôte. Après le repas sanguin, qui dure entre 3 et 4 à 8 jours selon les espèces, son poids est multiplié par 20 à 80 (Perez-Eid, 2007) ; la mue se produit aussi au sol, plusieurs mois après le repas. La nymphe devient alors adulte. L'adulte de la même manière, parasite un hôte pour se gorger. Le repas de la femelle adulte a lieu après la fécondation, qui se déroule soit sur l'hôte soit au sol. Chez certaines tiques dures, le mâle ne se fixe pas à l'hôte, certains se nourrissent de sang mais sans jamais se gorger. Le repas sanguin de la femelle dure environ 6 à 12 jours (Perez-Eid, 2007). Après gorgement complet, la femelle fécondée se laisse tomber au sol. La ponte débute environ quatre semaines plus tard. Pour certaines espèces, la femelle peut pondre jusqu'à 20 000 œufs qui demeurent adhérents en une seule grappe (Rodhain et Perez, 1985), sur une période de 10 à 30 jours. La femelle meurt une fois la ponte terminée (Fig. 14).



Figure 14 : Cycle évolutif des tiques dures
(fr.wikipedia.org)

I.1.5.2. Recherche de l'hôte et nutrition :

Les tiques dures passent plus de 90% de leur temps en vie libre (Nedham et al, 1991). La plupart d'entre elles sont, comme *I. ricinus*, exophiles. Ceci signifie qu'elles vivent dans des environnements ouverts, prairies ou forêts, où elles ont une activité saisonnière, partant à la recherche d'un hôte quand les conditions environnementales sont les plus favorables. Dans cette optique, elles ont développé une stratégie de détection à distance, qui revêt la plus grande importance. Elles sont très sensibles à divers stimuli indiquant la présence de l'hôte (stimuli chimiques, vibrations de l'air, variation de température associée Avec la présence d'un animal à sang chaud (Parola et Raoult, 2001). D'autres tiques, comme les *Ixodes sp.* Du sous-groupe pholeoixodes, sont dites endophiles ou pholéophiles. Elles restent cachées dans les nids et terriers de leurs hôtes, attendant leur arrivée. Avant le repas, une tique se déplace sur son hôte pendant plusieurs heures à la recherche d'un site de fixation dans une zone de peau fine sites d'attachement des tiques varient en fonction de la stase, de l'espèce et des hôtes. Sur les hommes, les sites préférentiels d'attachement sont la tête, le cou et l'aîne. Sur les animaux, le fanon, l'aîne, la mamelle et le scrotum portent les adultes d'espèces à hypostome long (*Amblyomma sp.*). Les *Dermacentor sp*, *Rhipicephalus sp* et *Haemaphysalis sp.* Plus fréquemment sur le pavillon auriculaire. Les stases immatures sont beaucoup plus ubiquistes. La fixation se fait en deux temps :

- Au cours de **la première phase dite mécanique**, la tique perce la peau grâce à ses chélicères puis insère son hypostome dans la plaie. Les dents de l'hypostome dirigées vers l'arrière assurent à la tique un ancrage solide dans les tissus.

- **La seconde phase est une phase chimique**, au cours de laquelle les glandes salivaires secrètent un liquide appelé ciment, permettant de renforcer la fixation de la tique, ainsi que des enzymes, des substances vasodilatatrices, anti-inflammatoires anticoagulantes immunosuppressives et protéolytique qui créent une « lacune de nutrition ». La présence d'une substance anesthésiante dans la salive de la tique rend la morsure indolore. (**Parola et Raoult, 2001 ; et al. Estrada-Pena, 2004**) .

I.1.5.3. Types de cycles :

Selon **Perez-Eid, (2007)** les différents types de cycles régissent le développement des diverses espèces de tiques, ces cycles se différenciant à la fois par le nombre d'hôtes et par leur nature.

- ❖ Suivant le nombre d'hôtes nécessaires au cycle de développement, nous notons 3 types de cycles parasites. Les mono, di ou tri phasiques :
 - Dans les cycles monophasiques, tous les stades se succèdent sur un unique et même hôte vertébré.
 - Dans les cycles diphasiques, les trois stades se déroulent sur deux hôtes : un premier hôte, où se développent la larve et la nymphe et un second, parasité par les adultes.
 - Dans les cycles tri phasiques, les trois stades évolutifs parasitent trois hôtes différents. Par exemple : *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus* et *Dermacentor reticulatus* sont des tiques triphasiques (**Bussieras et Chermette, 1991; Estrada-Pena et al, 2004**).
- ❖ Suivant la nature de l'hôte, nous distinguons :
 - Des cycles triphasique monotropes dans lesquels les trois hôtes font partie du même groupe zoologique. C'est le cas par exemple de *R. sanguineus* dont toutes les stases se nourrissent préférentiellement sur les chiens. D'autres espèces de tiques ont des préférences de nutrition propres à chaque stade évolutif et la spécificité d'hôte varie entre les différentes stases dans la même espèce.
 - Dans les cycles triphasiques ditropes, les stades immatures parasitent des micromammifères, les adultes, des carnivores ou des ongulés.
 - Enfin, certaines espèces ont une faible spécificité d'hôte. On parle alors de tiques télotropes. Ainsi les différentes stases d'*I. ricinus* peuvent se nourrir sur plus de 300 espèces d'hôtes qui vont des oiseaux aux grands mammifères. Si les larves se nourrissent de préférence (90 %) sur les micromammifères et les oiseaux de petite taille, les nymphes sont plus ubiquistes et se nourrissent indifféremment sur les petits

et grands mammifères (ruminants sauvages ou domestiques) et ce sont elles qui sont les principaux vecteurs de maladies humaines à tiques. Les adultes, eux, se nourrissent de préférence sur des animaux de grande taille (**Parola et Raoult, 2001, Estrada-Pena et al, 2004**).

I.2. Importance médicale et vétérinaire des tiques dures

I.2.1. Rôle pathogène direct :

Les tiques dures ont une importance médicale et vétérinaire (**Chermette et al, 2010**). Elles ont un rôle pathogène direct, lors de la pénétration du rostre dans la peau exercent différentes actions :

I.2.1.1. Action mécanique irritative :

Lors de la pénétration du rostre dans la peau, qui génère une inflammation locale, parfois prurigineuse et douloureuse. Cette action mécanique et irritative est aggravée par l'action de certaines toxines de la salive.

I.2.1.2. Action spoliatrice :

Le gorgement des tiques entraîne une spoliation sanguine si elles sont en nombre important, car cela représente un prélèvement sanguin non négligeable et peut entraîner une anémie chez l'hôte.

I.2.1.3. Action toxique :

L'action toxique de la salive engendre une réaction inflammatoire locale, nécrosante, anticoagulante, une dilatation capillaire et donc un œdème (**Perez-Eid, 2007**).

I.2.1.4. Paralysie à tique :

La salive des Ixodidés est composée des facteurs neurotoxiques responsables de paralysie (**Socolovschi et al, 2008**).

I.2.2. Rôle pathogène indirect :

Les tiques sont des arthropodes hématophages obligatoires qui parasitent pour leur repas sanguin toutes les classes de vertébrés dans presque toutes les régions du globe et notamment en Afrique (**Socolovschi et al, 2008**). Elles transmettent une grande variété d'agents pathogènes aux animaux et aux humains (virus, bactéries et protozoaires) (**Bowman et al, 2008**). Le tableau I, illustre brièvement les maladies principales, ainsi que les tiques responsables, l'agent causal et les symptômes caractéristiques.

Tableau I : Principaux maladies transmises par les tiques.

Maladies		Tiques responsables	Agent causal	Symptômes caractéristiques
Protozooses	Babésioses	<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Babesia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Une hyperthermie avec signes d'hémolyse. - une anémie, une hémoglobinurie pour les formes aiguës, et parfois un ictère. - Certaines manifestations atypiques peuvent apparaître comme des symptômes nerveux, respiratoires, digestifs, cutanéomuqueux ou une kératite. - Les complications sont hépato-rénales, et peuvent mener à la mort.
	Theilérioses	<i>Ixodes scapularis</i> <i>Hyalomma detritum</i> <i>detritum</i>	<i>Theileria</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Elles provoquent une anémie. - une hyperthermie, et parfois de volumineuses adénites. - un épaissement et durcissement de la peau formant des ulcères.
Bactérioses	Rickettsioses	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> . <i>Amblyomma variegatum</i>	bactéries gram négatif du genre : <i>Ehrlichia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - qui provoque une phase aiguë de dépression avec anorexie. - léthargie, fièvre, perte de poids, splénomégalie et adénomégalie.
	maladie de Lyme ou Borréliose de Lyme	<i>Ixodes</i> : <i>I. ricinus</i> <i>I. scapularis</i> <i>I. pacificus</i>	<i>Borrelia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - polymorphes, cependant l'érythème cutané migrant est pathognomonique de la maladie. - atteinte cardiaque, neurologique, et articulaire.
Viroses	Encéphalite à tique	<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Flavivirus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Une fièvre biphasique, une dépression, ataxie, incoordination, paralysie des postérieurs, un coma et la mort.
	Louping ill	<i>Ixodes ricinus</i>	<i>Flavivirus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - provoque chez l'homme une « grippe estivale » puis certaines complications peuvent apparaître comme des troubles de l'équilibre, une altération de la conscience, et des capacités intellectuelles ou psychiques, une méningite avec des séquelles neurologiques parfois très graves.

(Boulouis, 2007-2008 ; Barré et Uilenberg, 2010 ; Chermette *et al*, 2010 ; Aubry et Gaüzère, 2016)

I.3. Contrôle des populations des tiques dures :

Le contrôle des populations de tiques est extrêmement difficile à mettre en œuvre à grande échelle.

- **Les techniques de lutte indirecte** : qui consistent à intervenir sur l'environnement naturel des tiques sont, soit difficiles à mettre en œuvre (débroussaillage, taille et traitement herbicide, drainage des aires humides), soit écologiquement inacceptables (réduction des populations d'hôtes) (**Morel et al, 2000, Parola et Raoult, 2001**).
- **Les techniques de lutte directe** : consistant à détruire la tique elle-même, à l'aide de moyens chimiques, mécaniques ou biologiques, sont limitées et peuvent également présenter des risques pour l'environnement (contamination environnementale et toxicité pour les animaux et les hommes).
- **En médecine vétérinaire** : le traitement acaricide des animaux pour limiter l'attachement des tiques est largement pratiqué dans les zones infestées. Mais il conduit à l'apparition de résistance et constitue une contrainte économique d'envergure (**Willadsen, 2000 ; Morel et al, 2000**).
- **Les méthodes de contrôle biologique** : comprennent le développement de prédateurs naturels (scarabées, araignées et fourmis) des parasitoïdes comme les hyménoptères du genre *Ixophagus* et des bactéries pathogènes pour les tiques. Leur application est encore limitée (**Parola et Raoult, 2001**).
- Enfin, une stratégie de lutte prometteuse, mais actuellement confinée à une seule espèce d'Ixodidés, consiste à utiliser un vaccin « anti-tique » dirigé contre des antigènes de l'intestin des tiques (**Willadsen, 2000**). L'application pratique de ce vaccin est actuellement limitée à la lutte contre *Boophilus microplus*.

I.4. mise en évidence des agents pathogènes chez les tiques dures :

I.4.1. Recherche sur l'hémolymphe :

Elle a été mise au point par **Burgdorfer, (1970)** et considérée comme la technique de référence pour la mise en évidence de rickettsies dans l'hémolymphe des tiques sans les sacrifier. Les frottis sont colorés par la technique de **Giménez(1964)**.

I.4.2. Recherche sur frottis de glandes salivaires par la coloration de Feulgen :

Les glandes salivaires sont isolées par dissection de tout le reste de la masse intestinale puis placées dans un liquide contenant 1% de sérumalbumine. Elles sont ensuite disposées sur une lame de microscope ; la lame est séchée puis fixée pendant une heure dans du formol 10%, pour être ensuite colorée par la méthode de Feulgen (**Petrov ,1948 ; Bancroft et Stevens ,1982**) utilisant des colorants spécifiques de l'ADN. Cette méthode permet notamment de mettre en évidence les rickettsies : *Ehrlichia phagocytophila* par exemple apparaît sous forme d'amas denses ayant fixé le colorant.

I.4.3. Recherche par IFI (Immunofluorescence Indirect) :

Sur glandes salivaires pour les rickettsies, possible également sur frottis d'hypoderme et de tubes de Malpighi.

Recherche par PCR sur les tissus :

Cette méthode permet la mise en évidence des rickettsies, des borrelia, de virus chez l'hôte.

I.4.5. Recherche par sérologie sur l'hôte après repas d'*Ixodes ricinus* :

On peut utiliser des tests de **microagglutination** avec les antigènes voulus : on met en évidence chez l'animal qui a servi des anticorps dirigés contre ces antigènes.

I.4.6. L'immunofluorescence indirecte :

Peut aussi être utilisée sur le sérum de l'hôte. La sérologie permet de mettre en évidence des anticorps dirigés contre des rickettsies, des borrelia, des virus et des protozoaires.

I.4.7. Recherche par frottis sanguin :

Utilisée pour identifier dans les frottis sanguins les protozoaires transmis par les tiques dures comme, *Theileria, Babesia et Plasmodium sp* (**Trudel, 2005**).

CHAPITRE II

Présentation de la région d'étude

II.1. Situation géographique du Parc National de Chréa :

Le Parc National est Situé à 50 km du sud-ouest d'Alger. Il s'étend en écharpe sur 26 585 ha le long des parties centrales de la chaîne de l'Atlas Tellien, comprises entre les latitudes Nord $36^{\circ}19'$ / $36^{\circ}30'$, et les longitudes Est $2^{\circ}38'$ / $3^{\circ}02'$ (Fig.15).C'est un établissement public, à caractère administratif, institué par le décret de réactualisation n° 83.461 du 27/07/1983.Le tapis végétal couvre plus de 22673 ha soit un taux de boisement de 85 % (étude BNEF, 1984). Ce territoire renferme une biodiversité considérable à l'exemple du cèdre de l'Atlas, et du singe magot, espèce endémique de l'Algérie et du Maroc. Cette biodiversité représente le tiers de la richesse nationale.

Le Parc National domine vers le nord l'opulente plaine de la Mitidja et forme ainsi une véritable barrière incrustée dans la chaîne de l'Atlas. Au sud, il s'étale sur les hautes plaines du Titteri. Vers l'ouest, il révèle un large horizon étendu aux montagnes du massif de Dahra et vers l'est la vue découvre au premier plan la chaîne des Bibans et les hauteurs de la chaîne kabyle (Anonyme, 2010).

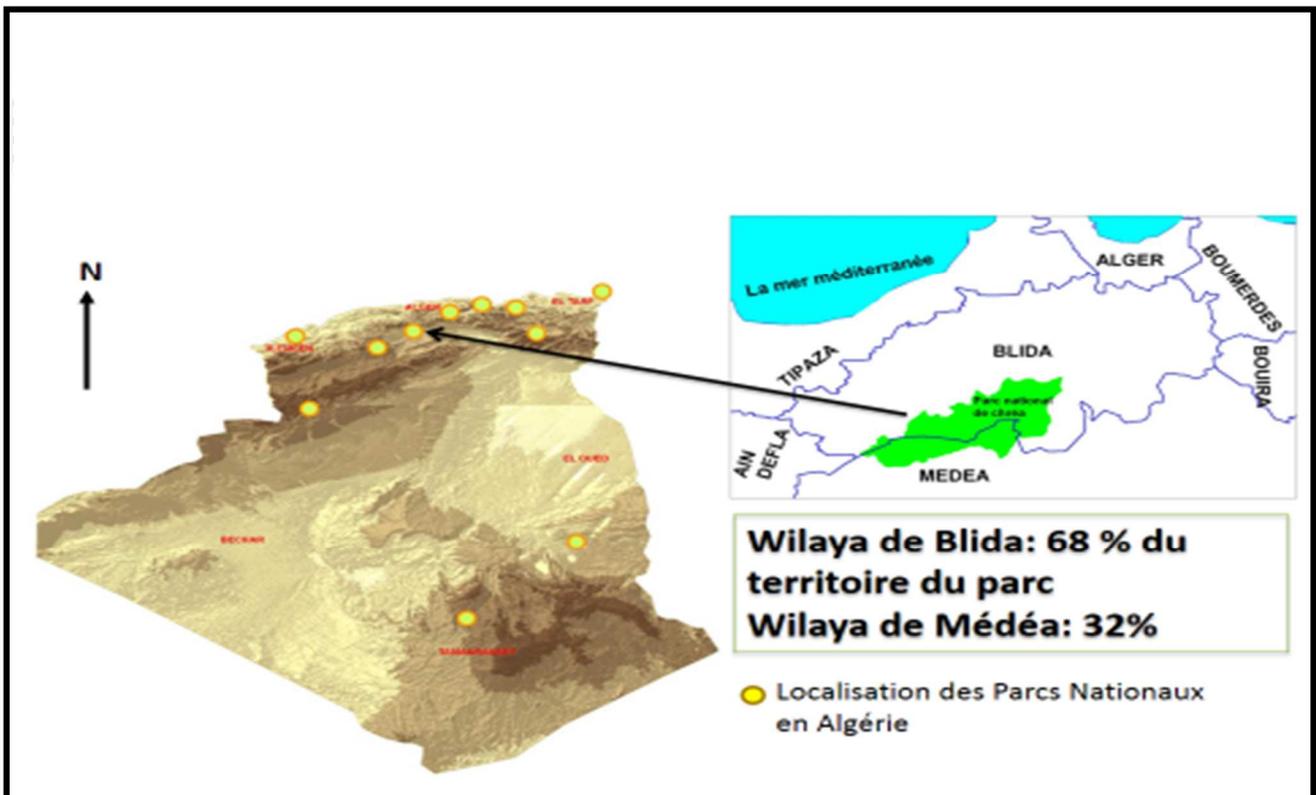


Figure15: Situation Géographique du Parc National de Chréa (Anonyme, 2010)

II.2. Faune et Flore de la région du Parc National de Chréa :

II.2.1. Faune :

Par ailleurs, l'inventaire de la faune réalisé est aussi considérable que diversifié ; il représente une part importante par rapport à l'inventaire algérien voire 23,64% ou les mammifères représentent plus de 28%, les oiseaux dépassent les 30%, les amphibiens plus de 90% et les arthropodes 25% (**Anonyme, 2010**). Les arthropodes : un effectif de 490 espèces, associés à divers écosystèmes forestiers qui sont la cédraie, la pinède, les chênaies et la châtaigneraie, ont été inventoriés (Tab. II).

Tableau II : Inventaire de la faune du Parc National de Chréa (effectif par classe animale)

Faune	Richesse du Parc National de Chréa	Richesse nationale (DGF, FOSA 2003)	%
Mammifères	31	108	28,7%
Oiseaux	123	404	30,5%
Insectes + arachnides	470	1900	25.1%
Myriapodes	06		
Mollusques	11	75	14,6%
Reptiles	13	40	32,5
Poissons	05	300	1,66%
Crustacés	03		
Amphibiens	11	12	91.6%
Annélides	1	16	6,25%
TOTAL	674	2851	23.64%

(Anonyme, 2010)

II.2.2. Flore :

Au Parc National de Chréa sont recensés divers écosystèmes naturels montagneux ; maquis, matorrals, pelouses, lacustre, forêts, et différentes ripisylves. A leur niveau s'exerce une multitude de processus écologiques. Ces habitats naturels jouent un rôle prépondérant dans la vie de nombreuses espèces biologiques par le nourrissage, le refuge et la reproduction (**Anonyme, 2010**). Les écosystèmes diversifiés, caractérisant le Parc National de Chréa, présenté par Habitat à cèdre de l'Atlas ; Habitat à chêne vert ; Habitat à chêne liège ; Habitat à chêne Zeen ; Habitat à pin d'Alep ; Habitat à thuya de Berberie et Habitat à ripisylves.

La flore du Parc National de Chréa est également caractérisée par sa valeur patrimoniale représentée, entre autres, par son taux d'endémisme. A cet effet, une cinquantaine d'espèces, d'après Quezel et Santa (**Quezel et Santa, 1962**) est concernée, celle-ci peut être endémique à la méditerranée, au nord africain, au Maghreb, à l'Algérie ou encore à l'Atlas Blidéen. Les espèces protégées, par décret, sont au nombre de 15 dont 6 espèces sont des arbres tels que le Cèdre de l'Atlas, les deux sorbiers et l'if et 5 sont des orchidées (**Anonyme, 2010**).

II.3. Etages bioclimatiques :

L'analyse des facteurs climatiques nous révèle trois étages bioclimatiques :

- **Bioclimat subhumide et humide doux et chaud** : ce bioclimat correspond à l'étage thermoméditerranéen où l'altitude moyenne est de 0 à 600 m. Il se localise sur le versant Nord (djebel Feroukha, djebel Tamesguida). Cet étage se caractérise par les formations qui se trouve au-dessus des gorges de la Chiffa, à Sidi el Madani et Sidi Zeghaimi. Dans cette région du subhumide doux où se manifestent les influences maritimes, le thuya y est très répandu.
- **Bioclimat subhumide et humide tempéré et frais, localement semi aride frais** : C'est l'étage qui possède la plus grande extension territoriale au niveau du parc. Il correspond à l'étage méso méditerranéen, caractérisé par une présence massive de chênes sclérophylles.
- **Bioclimat essentiellement perhumide frais** : couvrant les altitudes supérieures (1200-1300m): Il s'agit de l'étage supraméditerranéen, cantonné principalement sur les versants nord du djebel Mouzaia et de Chréa. Il permet le développement des formations sylvestres, forêts caducifoliées, la zenaie, l'érablière et la cédraie.

Le climat au Parc National de Chréa est de type méditerranéen humide à hivers pluvieux doux et été chaud et sec. Il est conditionné par l'altitude, l'exposition des versants et l'orientation des reliefs. La situation des hauteurs de l'atlas blidéen (les sommets du Parc National de Chréa) pas loin de la mer méditerranée (à cinquantaine de kilomètres environ), fait

réduire, malgré les altitudes élevés de cette chaîne, l'importance de l'enneigement dans cette zone (adoucissement du climat induit par la mer) (Anonyme, 2010).

II.4. Présentation de la région d'étude d'El Hamdania :

II.4.1. Situation géographique :

La région El Hamdania est située dans la zone Ouest du Parc National de Chréa, sa superficie est de 8825ha.

II.4.2. Présentation des stations d'étude d'El Hamdania :

➤ Station 1 : Tamesguida

Située dans la zone Ouest du Parc National, et l'Est d'El Hamdania wilaya de Médéa. Elle s'étend sur une superficie de 5741 ha et une altitude de 250m (Fig. 16).



Figure 16 : Station de Tamesguida (Originale, 2016)

➤ Station 2 : Zaouia

Située dans la zone Ouest du Parc National, et à l'Ouest d'El Hamdania wilaya de Médéa. Elle s'étend sur une superficie de 150 ha et une altitude de 400m (Fig. 17)



Figure 17 : Station de Zaouia (Originale, 2016)

➤ **Station 3 : Beni Slimane :**

Située dans la zone Ouest du Parc National, et à l'Ouest d' El Hamdania wilaya de Médéa. Elle s'étend sur une superficie de 300 ha et une altitude de 600m (Fig. 18).



Figure 18 : Station de Beni Slimane (Originale, 2016)

II.5. Données climatiques :

Vu l'absence de station météorologique au Parc National de Chréa, nous sommes référés aux données climatiques de la station de Médéa la plus proche, par rapport à une similitude dans l'altitude. Le choix de cette station est dicté par l'absence d'une barrière orographique entre les stations d'études du secteur d'El Hamdania. En outre, cette station réunit des conditions bioclimatiques assez proches de celles de notre secteur d'étude. Les données nous ont été fournies par (**Infoclimat, 2016**).

II.5.1. Température :

Le tableau (III) révèle que le mois le plus chaud est notée en juillet avec 27,25°C, le mois le plus froid est enregistré durant février avec 8,45°C.

Tableau III : Températures mensuelles, moyennes et minimales enregistrées sur une période de 9 mois (Janvier-septembre) en 2016 de Médéa (**Infoclimat, 2016**).

		Mois								
Températures	Janv.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Août.	Sep.	
M(C°)	12,7	11,4	12,1	18,5	22,1	28,4	32,9	31,7	29,4	
Tempé. moy (C °)	6,2	5,5	4,9	8,9	12,6	17,5	21,6	19,6	17,6	
M (C °)	9,45	8,45	8,5	13,7	17,35	22,95	27,25	25,65	23,5	

M : moyennes mensuelles des températures maxima exprimées en ° C

m : moyennes mensuelles des températures minima exprimées en ° C

Tempé. moy : température moyenne mensuelles exprimées en ° C

II.5.2. Précipitation :

Le tableau (IV) révèle que le mois le plus pluvieux est le mois de mars avec 219 mm.

Tableau (IV) : Valeurs des précipitations enregistrées sur une période de 9 mois (janvier-septembre) en 2016 dan la région de Médéa

	Mois								
Pluviométries (mm)	Janv.	fév.	mars.	avr.	mai.	juin.	juil.	août.	sep.
	95,0	88,0	219,0	53,0	57,0	2	2	0	0

(Infoclimat, 2016).

Chapitre III :

Matériel et Méthodes

III.1. Lieu et période d'étude :

Le présent travail consiste à l'évaluation de la diversité Ixodienne de la région d'El Hamdania (Parc Nationale de Chréa). L'échantillonnage des tiques dans les trois stations d'étude différentes par leur altitude : Tamesguida (altitude 250m), Zaouia (altitude 400 m) et Beni Slimane (altitude 600m), s'est étalé sur une période de trois mois, d'avril jusqu'au mois de juin 2016. L'identification systématique des tiques a été réalisée au niveau du laboratoire de Bio écophysiologie des invertébrés du département de Biologie de Blida. La recherche des hémoparasites par examen direct des frottis des bovins et des chiens a été réalisée au niveau du laboratoire privé de Mefteh.

III.2. Méthodologie suivie pour l'étude de la diversité de la faune Ixodienne de la région d'El Hamdania :

III.2.1. Matériel non biologique :

Tout le matériel et produits utilisés lors de notre travail (terrain et laboratoire) sont cités dans l'annexe II.

III.2.2. Méthodes :

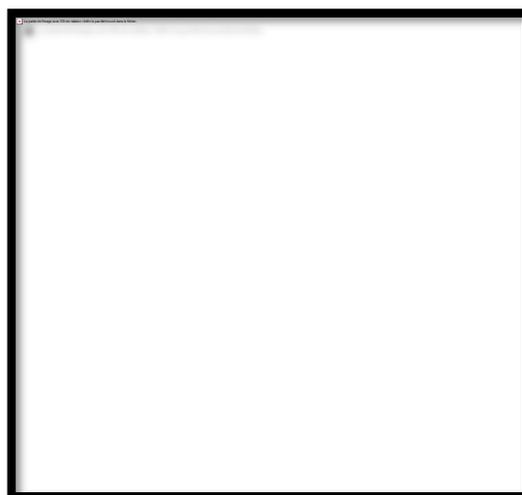
III.2.2.1. Sur le terrain :

a. Collecte des tiques dures sur les hôtes parasités (bovins, chiens, tortues) :

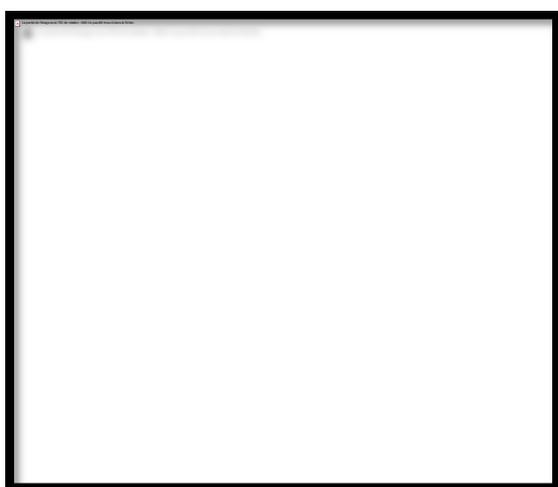
Les tiques sont prélevées sur un effectif constant de 24 têtes de bovins de race locale, deux chiens et deux tortues durant la période s'étalant, d'avril à juin 2016, à une fréquence de deux fois par mois. Aucun traitement acaricide n'a été appliqué durant la période de notre étude. La technique de collecte des tiques consiste à maîtriser l'animal (bovin, chien, tortue), puis à examiner les parties sensibles susceptibles d'être parasitées par les tiques comme la région anale, les mamelles, les oreilles. Le prélèvement se fait 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 de l'espèce (Fig.19)



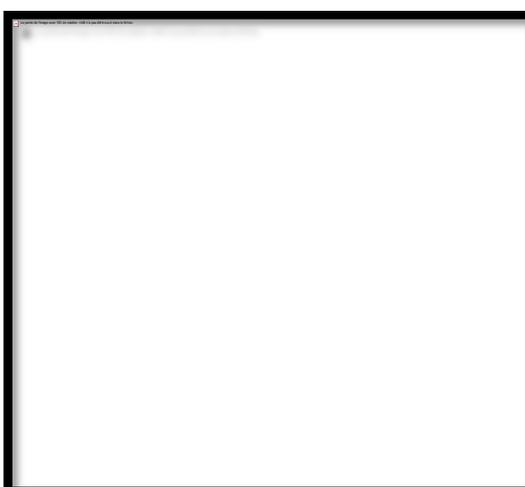
(A)



(B)



(C)



(D)

(A) : Collecte des tiques au niveau de la région anale chez des bovins

(B) : Collecte des tiques au niveau des mamelles chez des bovins

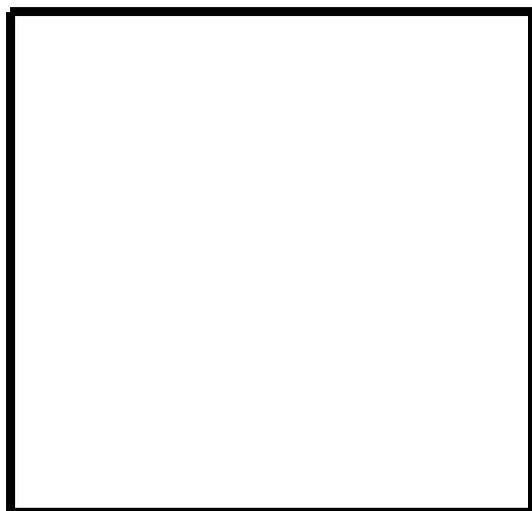
(C) : Collecte des tiques au niveau de l'oreille des chiens.

(D) : Collecte des tiques au niveau de la carapace des tortues.

Figure 19: Collecte des tiques dures sur les hôtes (Originale, 2016)

b. Collecte des tiques dures sur le couvert végétal :

Nous avons également procédé à la collecte des tiques présentes sur le couvert végétal par la méthode du drapeau (20). La technique du drapeau (Dragging) consiste à tirer aléatoirement un morceau de tissu flanelle d'un mètre carré, de couleur blanche sur les parcelles de pâtures pour capturer les tiques libres qui se trouvent dans différentes phases de développement.



(A)

(A) : Collecte des tiques sur le couvert végétal par la méthode du drapeau.



(B)

(B) : Prélèvement des tiques collectées sur le couvert végétal.

Figure 20 : Collecte des tiques sur le couvert végétal (Originale, 2016).

c. Conservation des tiques dures :

Les tiques prélevées sur la végétation et les différents hôtes sont introduites dans des tubes à fermeture hermétique contenant de l'alcool éthylique à 70° jusqu'à leur identification. Chaque tube porte une étiquette sur laquelle est mentionné, la date de collecte, le nom de la station d'échantillonnage et l'hôte (Fig. 21).



Figure 21: Conservation les tiques dures dans un alcool éthylique à 70 ° (Originale, 2016).

II.2.2.2. Au laboratoire :

a. Tri et Comptage des tiques dures :

Au laboratoire, les spécimens (tiques dures) collectées ont été triées et comptés (Fig. 22) selon :

- Leur stade de développement (larves, nymphes et adultes)
- Leur sexe (mâle et femelle).



Figure 22 : Tri et comptage des tiques (Originale, 2016)

b. Identification des tiques dures :

L'identification des tiques a été réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire (Fig. 23). En se servant des clés d'identification des tiques dures d'Algérie établis par **Meddour (2006)** et **Bouattour (2002)**. Nous procédons d'abord à l'identification des genres puis l'espèce.

- L'identification du genre est basé sur des caractères morphologiques de certaines parties du corps de la tique, Le rostre (Longueur), les yeux (présence ou absence), les festons (présence ou absence, aspects du feston médian), le pore génital femelle (aspect extérieur).
- Pour l'identification de l'espèce, nous nous sommes basé sur certains détails morphologiques tels que, Ponctuations du scutum, couleur des pattes, forme des stigmates, caractéristiques des sillons, les festons, Coxa I (courte, moyenne, longue, présence ou absence des épines), les plaques ventrales mâles (présence ou absence).

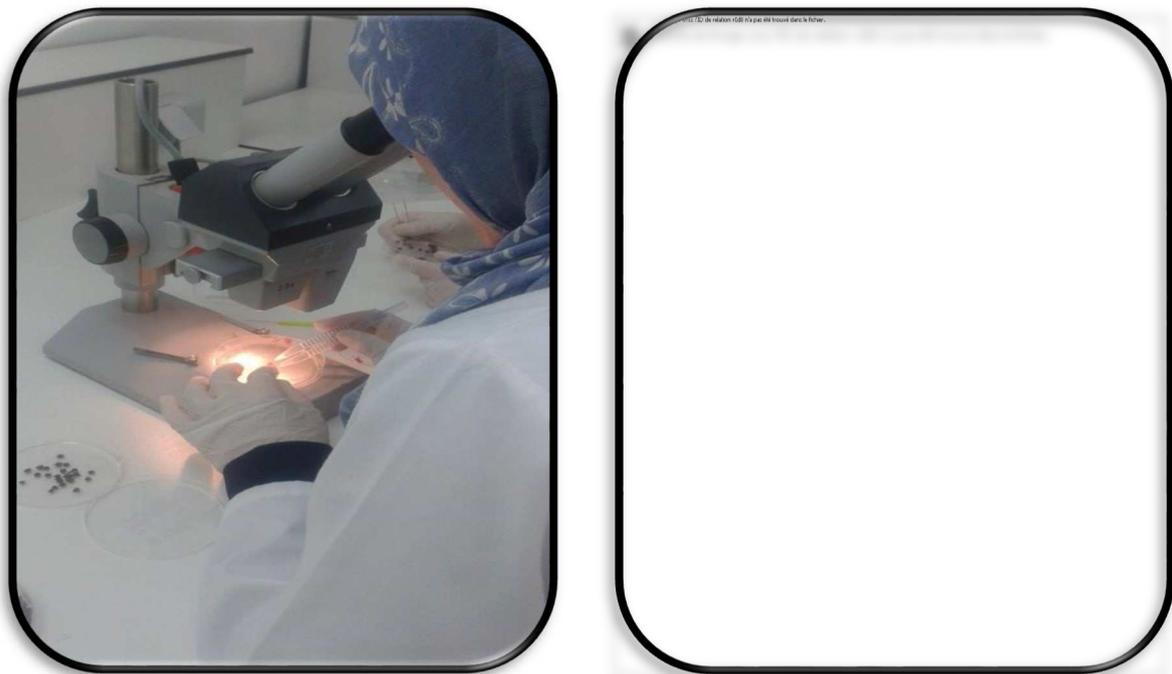


Figure 23: Identification des tiques dures au laboratoire (**Originale, 2016**).

III.2.2.3. Analyse des résultats par des indices écologiques et parasitaires :

III.2.2.3.1. Indices écologiques :

a. Richesse totale :

La richesse est l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (**Ramade, 1984**). D'après **Blondel (1979)** la richesse totale S est le nombre des espèces du peuplement pris en considération.

b. Abondance relative :

L'abondance relative correspond au pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au nombre total des individus N, toutes espèces confondues (**Dajoz, 1971**). Selon **Fontier (1983)**, l'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon, caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné. Elle est calculée par la formule suivante :

$$AR(\%) = n_i \times 100 / N$$

n_i : Nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues

III. 2.2.3.2. Indices parasitologiques :

a. Prévalence d'infestation des bovins (%) :

(Nombre des bovins infestés / nombre total des bovins examinés pendant la période d'étude) $\times 100$ (**Boukabol, 2003**).

b. Intensité d'infestation des bovins :

(Nombre total des tiques récoltées / nombre des bovins infestés) (**Boukabol, 2003**).

III.3. Méthodologie suivie pour la recherche des hémoparasites à partir du sang des bovins et des chiens :

III.3.1. Matériel biologique :

➤ **Le sang :**

La recherche des hémoparasites par observation direct (frottis sanguin) à été fait à partir du sang prélevé des bovins et des chiens

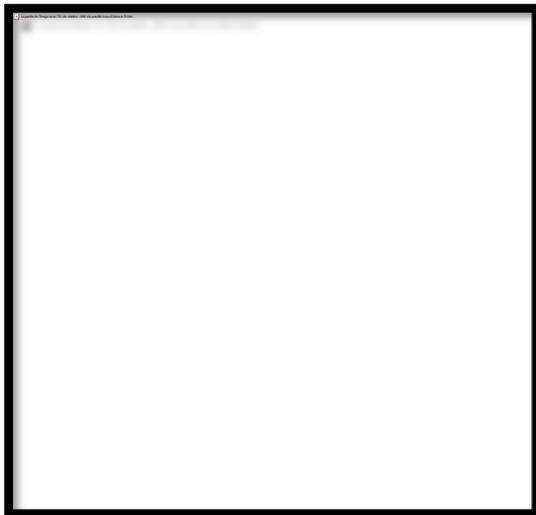
III.3.2. Matériel non biologiques :

Tout le matériel et produits utilisés dans la recherche des hémoparasites à partir du sang du bovin et du chien sont cités l'annexe III.

III.3.3. Méthodes :

III.3.3.1. Prélèvement du sang à partir des bovins :

Le prélèvement sanguin a été effectué sur seulement 4 bovins au niveau de la station de Beni Slimane. Ce choix a obéi d'une part aux fortes infestations des bovins par les tiques et d'autre part à l'accessibilité aux animaux et l'acceptation des éleveurs pour la réalisation des prélèvements sanguins. Sur chaque animal, 5ml de sang ont été prélevés à la veine jugulaire à l'aide d'une seringue de 5 ml montée d'une aiguille (Fig. 24). Le sang aspiré est directement introduit à l'intérieur d'un tube hépariné, afin d'éviter sa coagulation. Les échantillons collectés ont été acheminés le jour même au laboratoire d'analyse dans une glacière.



(A)



(B)

(A) : Prélèvement sanguin à partir de la veine jugulaire.

(B) : Sang aspiré par la seringue.

Figure 24 : Prélèvement sanguin chez les bovins (Originale, 2016)

III.3.3.2. Prélèvement du sang à partir des chiens :

Le prélèvement sanguin a été effectué sur seulement 2 chiens au niveau de la station du Zaouia. La prise du sang chez le chien se fait au niveau de la veine céphalique selon les étapes suivantes :

- Mouillage du pelage avec de l'alcool afin de visualiser la veine.
- Effectuer un garrot pour faire gonfler la veine.
- Insérer l'aiguille de la seringue de 5 ml
- Soutirer le volume de sang désiré, relâcher le garrot et le piston, puis retirer l'aiguille et effectuer une pression pour arrêter le saignement.

Le sang aspiré est directement transféré à l'intérieur d'un tube identifié contenant un anticoagulant (Edta), afin d'éviter la formation du caillot. Les échantillons collectés ont été acheminés le jour même au laboratoire d'analyse parasitologique dans une glacière.

III.3.3.3. Réalisation des frottis sanguins et goutte épaisse pour la recherche d'hémoparasites :

➤ Préparation du frottis mince :

Une goutte de sang prélevé à l'aide d'une pipette pasteur est déposée sur l'extrémité d'une lame porte-objet. A l'aide d'une autre lame mise en contact avec la goutte de sang et inclinée à 45°, nous réalisons le frottis en étalant le sang sur toute la longueur de la lame. Laisser sécher et conserver dans un milieu propre et sec. Chaque lame doit porter un numéro d'identification et la date (Fig. 25).

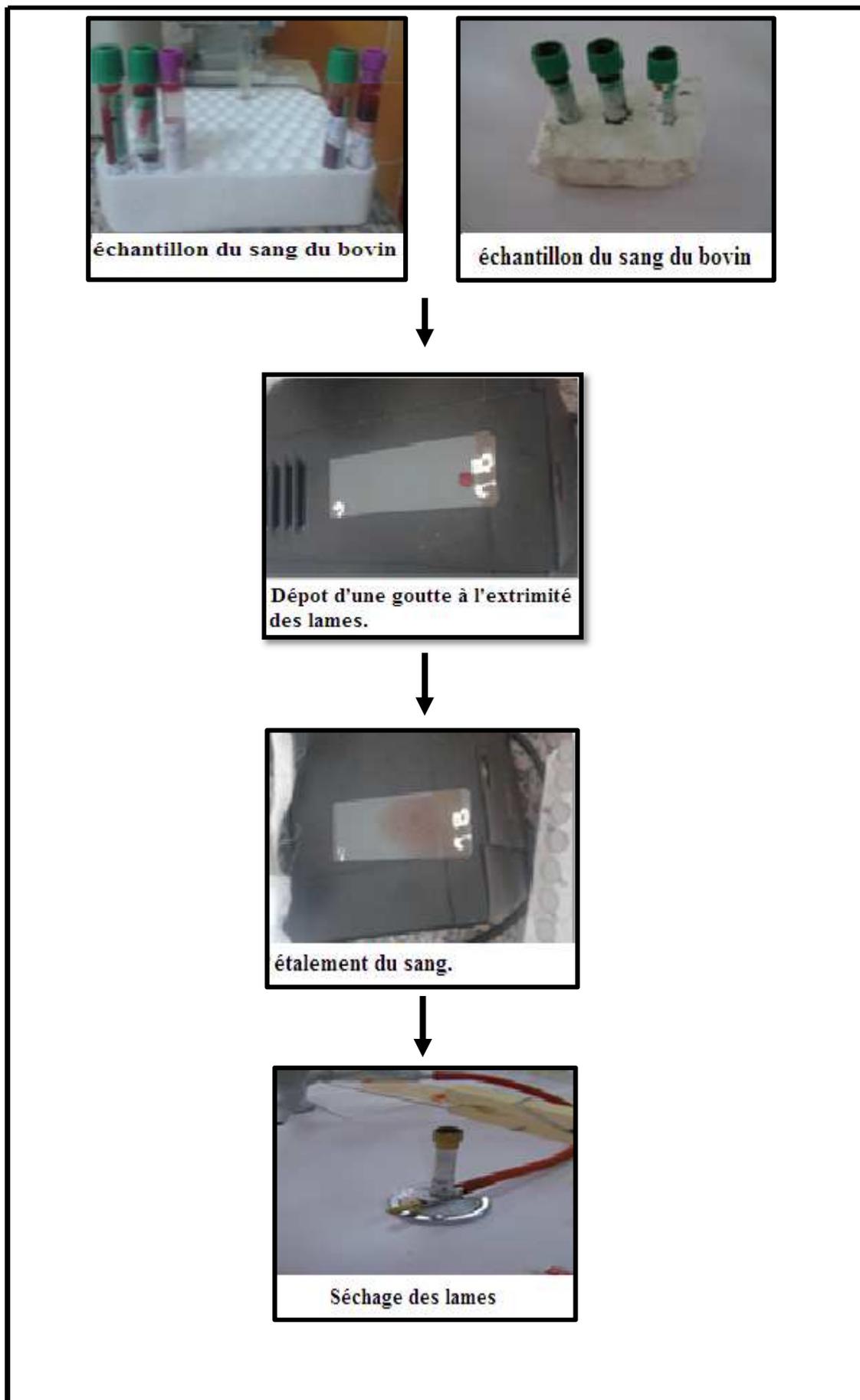


Figure 25 : Les étapes de préparation du frottis mince (Originale, 2016)

➤ **Préparation de la goutte épaisse :**

Il s'agit d'une technique d'enrichissement. On dépose une goutte de sang sur une lame. Avec le coin d'une lamelle, on décrit des mouvements circulaires dans la goutte de façon à l'étaler en un cercle de 1 cm de diamètre. On laisse ensuite sécher lentement (Fig. 26).

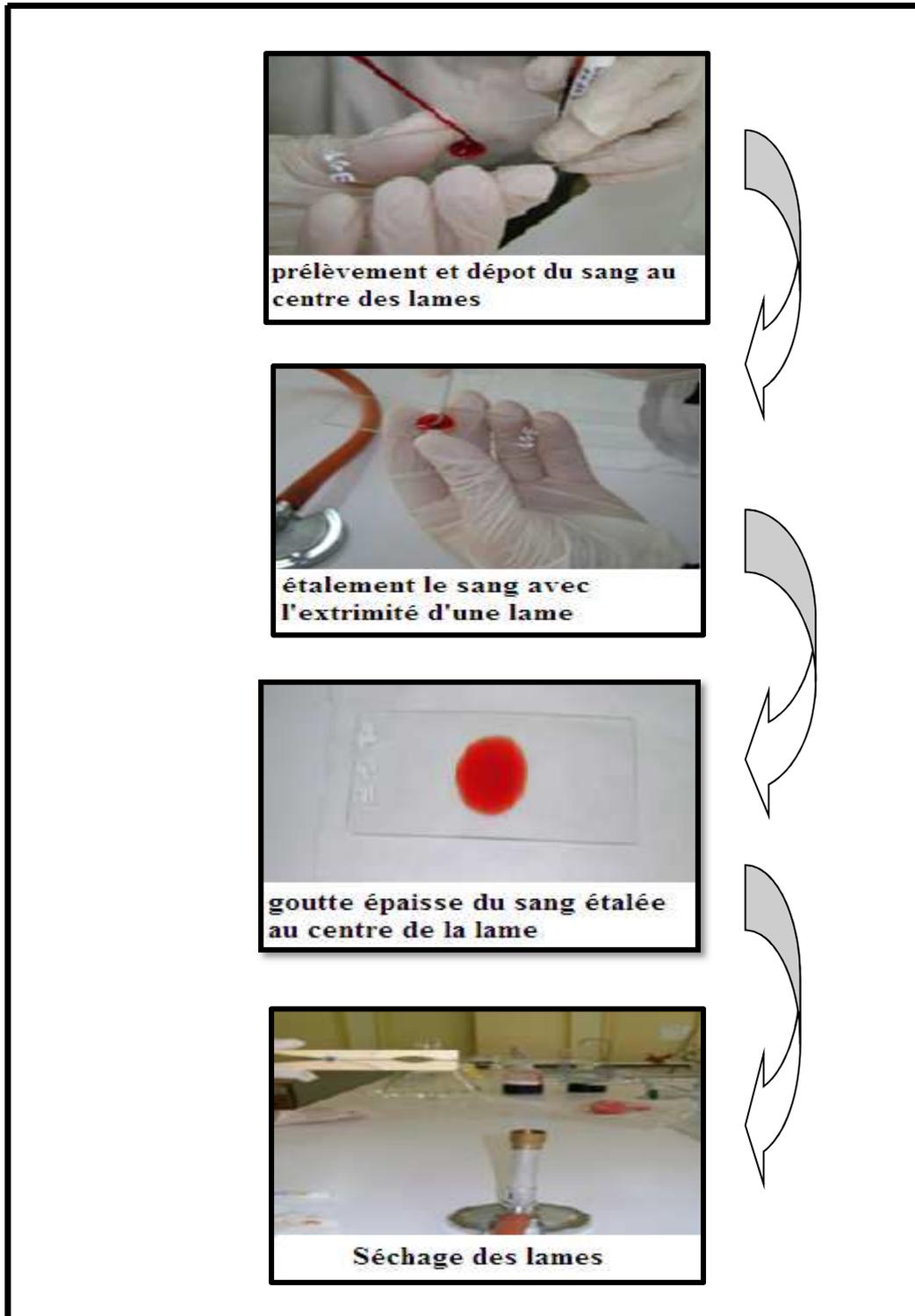


Figure 26 : Les étapes de préparation de la goutte épaisse (Originale, 2016)

➤ **Coloration du frottis mince et de la goutte épaisse :**

Pour mettre en évidence le parasite sur l'étalement sanguin, nous avons utilisé les étapes de la coloration de Giemsa (Fig. 27).

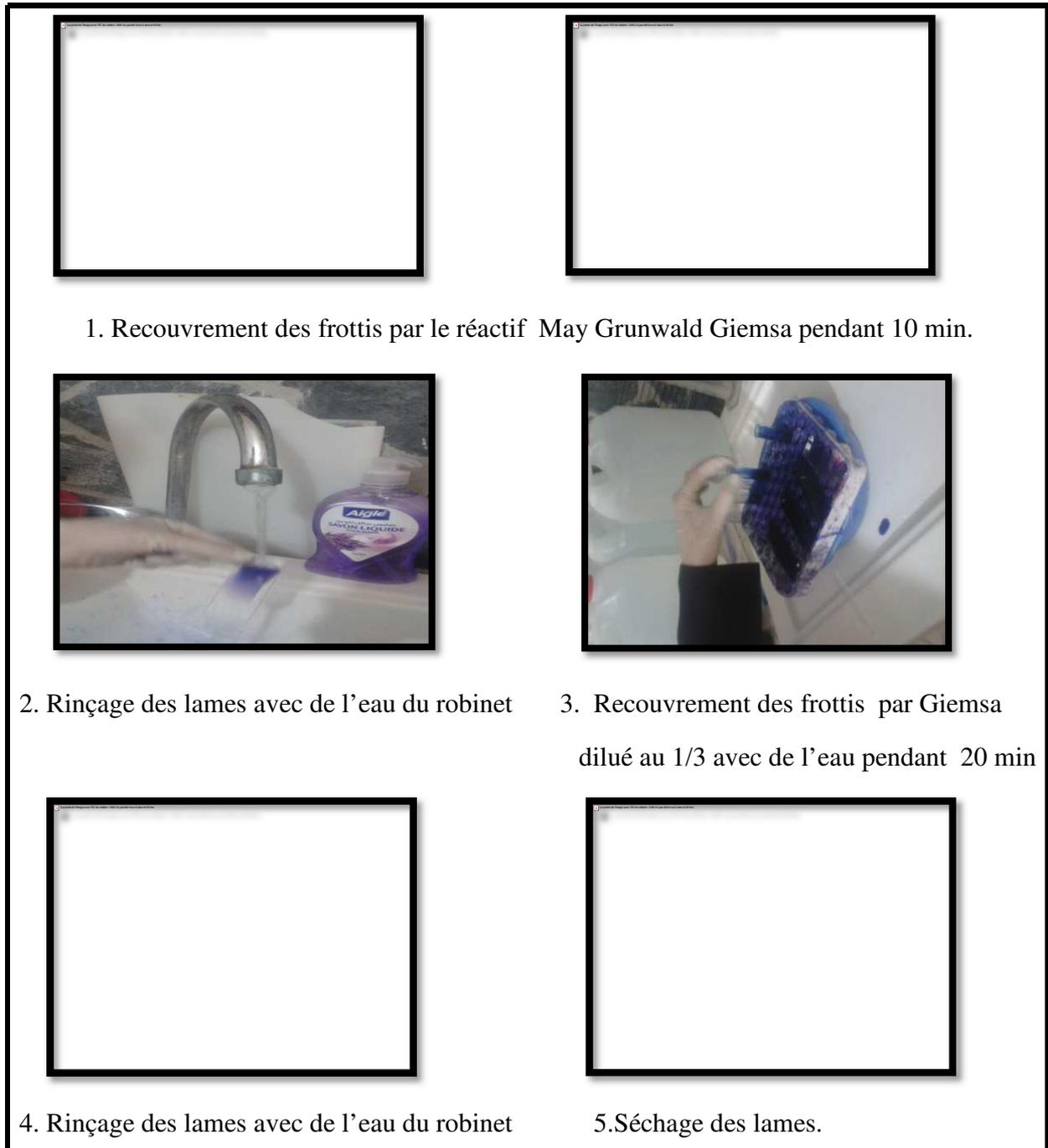


Figure 27 : Les étapes de la coloration du Giemsa (Originale, 2016)

III.3.3.4. Observation microscopique :

La lecture des lames a été faite à l'aide d'un microscope photonique au grossissement 40 et 100.

Chapitre IV

Résultats et discussion

IV.1. Structure de la faune Ixodienne dans la région d'El Hamdania :

IV.1.1. Inventaire systématique des tiques dures:

a) Résultats :

Les résultats de l'inventaire global des tiques dures collectées dans les trois stations d'étude de la région d'El Hamdania sont consignés dans le tableau V.

Tableau V: Liste des tiques dures inventoriées dans les stations d'étude de la région d'El Hamdania.

Embranchement	Classe	Sous-classe	Ordre	Famille	Genre	Espèces				
Arthropodes	Arachnides	Acariens	Ixodida	Amblyomidae	<i>Hyalomma</i>	<i>Hyalomma aegyptium</i> Linnaeus, 1758				
						<i>Hyalomma detritum</i> <i>detritum</i> Schulze, 1919				
						<i>Hyalomma impeltatum</i> Schulze et Schlottko, 1930				
						<i>Hyalomma marginatum</i> <i>marginatum</i> Koch, 1844				
										<i>Hyalomma sp</i> Koch, 1844
									<i>Rhipicephalus</i>	<i>Rhipicephalus bursa</i> Canestrini et Fanzago, 1878
								<i>Rhipicephalus sanguineus</i> Latreille, 1806		
								<i>Rhipicephalus sp</i> Koch, 1844		

IV.1.2. Répartition des tiques dures en fonction des hôtes parasités et sur le couvert végétal :

a) Résultats :

Les résultats de la répartition des tiques dures en fonction des hôtes (bovin, chien tortue) et sur le couvert végétal dans la région d'El Hamdania sont notés dans le tableau VI.

Tableau VI : Abondance relatif et richesse totale en fonction des hôtes et du couvert végétal.

Hôtes	Bovin	Chien	Tortue	Couvert végétal
Espèces				
<i>Hyalomma aegyptium</i>	-	-	+	-
<i>Hyalomma detritum</i>	+	-	-	+
<i>Hyalomma impeltatum</i>	+	-	-	+
<i>Hyalomma marginatum</i>	+	-	-	+
<i>Hyalomma sp</i>	+	-	+	-
<i>Rhipicephalus bursa</i>	-	+	-	-
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	-	+	-	-
<i>Rhipicephalus sp</i>	-	+	-	-
Rs	4	3	2	3
Nombre total de tique				
Récoltées	1499	302	57	169
Abondance relatif (%)				
	73.95 %	14.89 %	2.81 %	8.33 %

Rs : Richesse totale

+ : Présence

- : Absence

b) Discussion :

Un total de six prélèvements effectués au niveau du Parc de Chéra (secteur d'el Hamdania) a permis la collecte de 2027 spécimens (tiques dures) sur les différents hôtes (bovins, chiens et tortues) ainsi que sur le couvert végétal. L'étude morphotaxonomique des 2027 spécimens récoltés révèle la présence de 8 espèces appartenant à la famille d'*Amblyommidae*. Celle-ci est représentée par deux genres, il s'agit d'*Hyalomma* et *Rhipicephalus*. Le genre *Hyalomma* est représenté par 5 espèces, il s'agit d'*Hyalomma aegyptium*, d'*Hyalomma detritum detritum*, d'*Hyalomma impeltatum*, d'*Hyalomma marginatum marginatum* et *Hyalomma sp.* Tandis que 3 espèces appartiennent au genre *Rhipicephalus*, qui sont *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus sanguineus* et *Rhipicephalus sp.* **Abdul Hussain et Cozma, (2005)** qui ont travaillé sur la diversité des tiques Ixodidae dans la plaine de la Mitidja- Algérie, ont noté la présence de quatre genres deux genres ne sont pas signalés dans le présent inventaire il s'agit de *Dermacentor* et *Ixodes*. Alors que **Dib et al. (2002)** signalent sept espèces de tiques réparties en quatre genres (*Boophilus*, *Hyalomma*, *Ixodes* et *Rhipicephalus*) dans la plaine de la Mitidja. **Benchikh Elfegoun et al. (2013)** ont recensé un total de 10 espèces dans la région d'El Taref, appartenant aux quatre genres (*Rhipicephalus*, *Hyalomma*, *Haemaphysalis* et *Ixodes*). D'une autre part, les résultats de l'étude des Ixodidae inventoriés par **Bouhous et al. (2008)** dans la région d'Adrar ont montré la présence de neuf espèces réparties en un seul genre *Hyalomma*. Cette diversité réside dans la climatologie et la diversité des biotopes offerts au développement des Ixodidés.

Quant à la répartition des tiques récoltées en fonction des hôtes parasités ainsi que le couvert végétal, le tableau VI montre clairement que la richesse en espèces varie en fonction des hôtes. Les bovins abritent le plus grand nombre d'espèces Ixodienne (4), suivie par les chiens et le couvert végétal avec (3 espèces), alors que la tortue n'abrite qu'une seule espèce.

Les espèces du genre *Hyalomma* relevées sur la strate végétale sont les mêmes que ceux relevés sur les bovins, ceci peut être expliqué par la présence des tiques à l'affût sur la végétation attendant le passage de leur hôte pour s'y accrocher.

Selon le tropisme deux catégories de tiques sont notées dans le présent inventaire, on a d'une part les tiques monotropes, étroitement liées à la présence de leurs hôtes, c'est le cas de *Rhipicephalus sanguineus* et *Rhipicephalus bursa* sur chiens, et *Hyalomma aegyptium* sur tortues et d'autre part les tiques ditropes représentées par (*Hyalomma detritum detritum*, *Hyalomma marginatum marginatum*, *Hyalomma impeltatum*).

IV.1.3. Etude du peuplement des tiques dures des bovins dans la région d'El Hamdania :

V.1.3.1. Répartition des espèces Ixodienne récoltées sur bovins dans les stations d'étude de la région d'El Hamdania :

a) Résultats :

Les résultats de la répartition des tiques sur les bovins (race locale) dans les stations (Tamesguida, Zaouia et Bni Slimane) au cours de la période d'étude sont notés dans le tableau VII et les figures 28 et 29.

Tableau VII : Distribution des espèces de tiques dures dans les stations d'étude.

Stations Espèces	Tamesguida		Zaouia		Bni selman		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Hyalomma detritum detritum</i>	42	13.95	66	21.92	193	64.11	301	100
<i>Hyalomma impeltatum</i>	71	20.76	57	16.66	214	62.57	342	100
<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	69	14.19	126	25.92	291	59.87	486	100
<i>Hyalomma sp</i>	66	17.83	94	25.40	210	56.75	370	100
Total	248		343		908		1499	

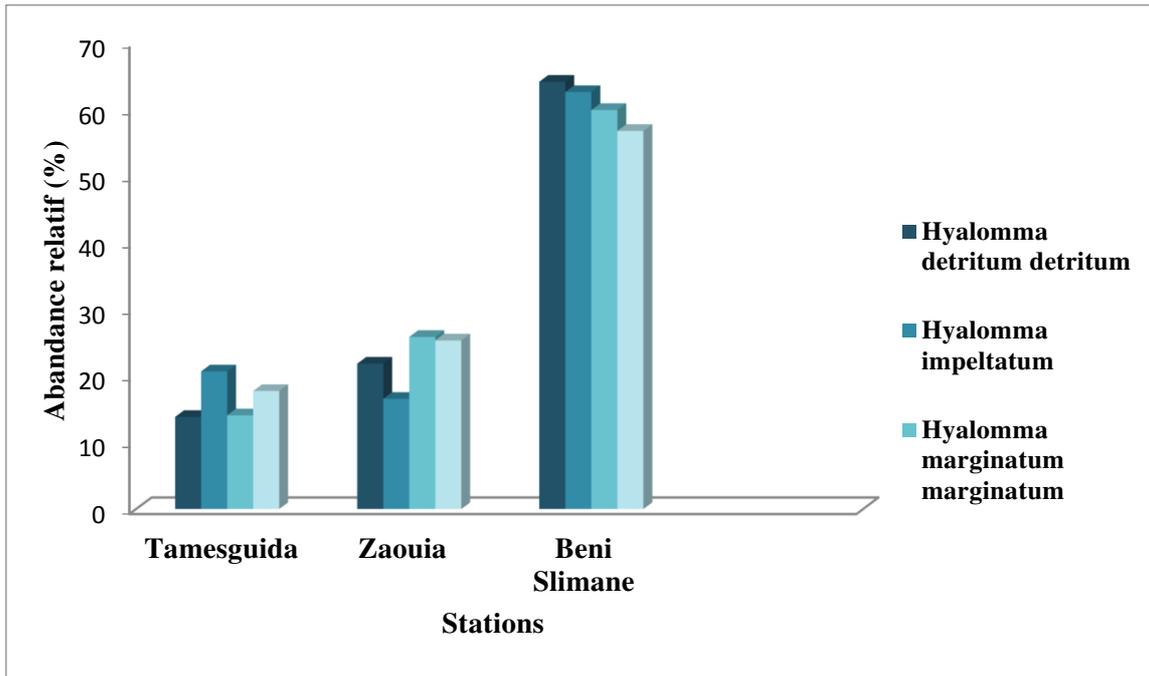


Figure 28 : Répartition des espèces de tiques dans les stations au cours de la période d'étude (avril-juin).

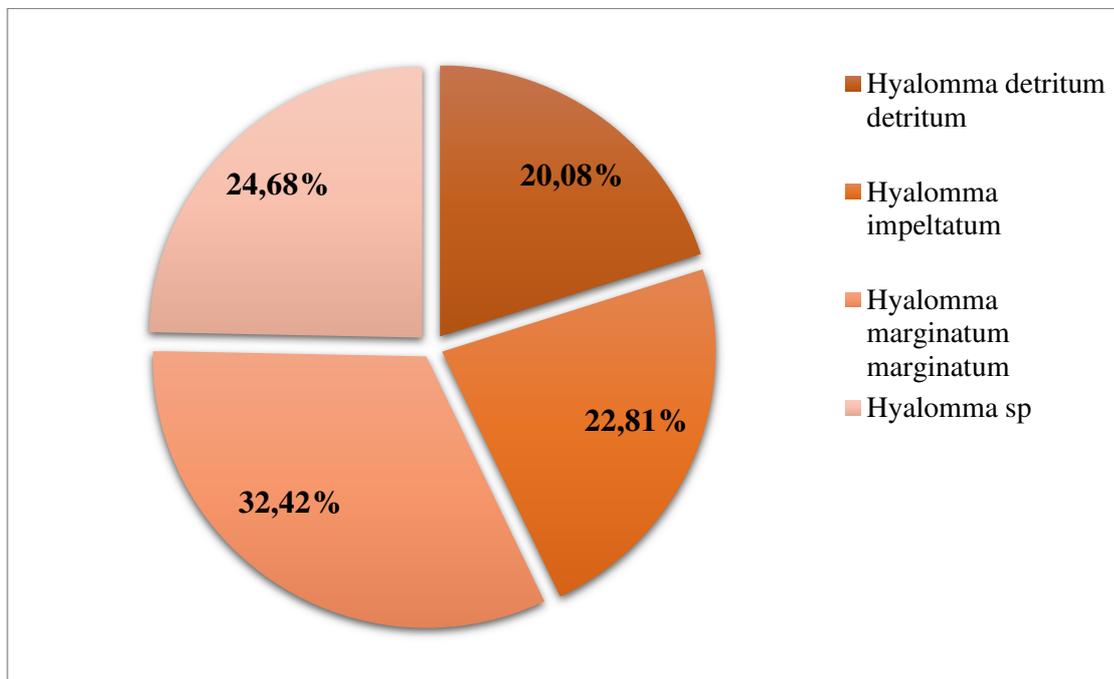


Figure 29: Abondance relative des espèces Ixodienne dans la région d'El Hamdania

b) Discussion :

Les tiques récoltées sur les bovins (ni=1499) dans les trois stations d'études du secteur d'EL Hamdania, appartiennent à un seul genre et quatre espèces. Il s'agit d'*Hyalomma marginatum marginatum*, d'*Hyalomma sp*, d'*Hyalomma impeltatum* et d'*Hyalomma detritum detritum*. Les tiques *Hyalomma sp* sont représentées par les femelles fortement gorgées, dont il nous a été impossible d'identifier. Le genre *Hyalomma* recensé dans notre étude a été rapporté par tous les travaux relatifs à l'étude de la diversité parasitaire des tiques sur les bovins. **Boukhaboul, (2003)** a noté la présence de 13 espèces de tiques sur les bovins dans la région de Tiaret, Algérie, rattachées à six genres (*Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Boophilus*, *Dermacentor* et *Ixodes*). De même les travaux de **Benchikh Elfegoun et al. (2007)** ont montré que les bovins dans la région de Taher, Jijel sont parasités par trois genres de tique (*Hyalomma*, *Boophilus* et *Rhipicephalus*). L'enquête effectuée par **Laamri et al. (2012)** sur les tiques parasites des bovins au Maroc a montré que les espèces du genre *Hyalomma* sont les plus dominantes. L'analyse du tableau VII et du graphe (Fig.29) fait ressortir que *Hyalomma marginatum marginatum* est l'espèce la plus abondante sur les bovins dans la région d'EL Hamdania avec 486 individus représentant 32.42% de la totalité de l'effectif, suivi par *Hyalomma sp*, *H. impeltatum* et *H. detritum detritum* avec des effectifs de 370,342 et 301 individus représentant 24.68%,22,81% et 20.08% respectivement. La dominance d'*H. marginatum marginatum* a été également signalée au Maroc par **Ouheli, (1985)**. Le même auteur affirme que sa large distribution est due au fait que c'est une tique qui peut être transportée sur de longues distances par les oiseaux et a un cycle diphasique. En revanche **Benchikh Elfegoun et al. (2013)** rapportent que *Boophilus annulatus* est la tique la plus dominante sur les bovins dans deux étages bioclimatiques du nord est algérien. L'évaluation de la fréquence des espèces selon les stations d'études révèle, que toutes les tiques recensées sont dominantes dans la station de Béni Slimane. Cette station affiche le plus grand nombre (908) de tiques parasitant les bovins. Cet effectif élevé est probablement lié à l'altitude. En effet **Aissaoui et al. (2008)** affirment que les bovins des hautes altitudes sont les plus infestés par les tiques. La forte dominance d'*Hyalomma detritum detritum* (64.12%) dans la station de Beni Slimane peut constituer une menace sur le cheptel bovin, sachant que cette tique est le vecteur naturel de *Theileria annulata*, agent de la theilériose bovine au Maghreb (**Sergent et al, 1945**).

IV.1.4. Le sexe ratio totale :

a) Résultats :

Les résultats de la répartition des tiques dures collectées en fonction du sexe ratio pendant la période d'étude et au niveau de la région d'El Hamdania sont donnés par la figure30.

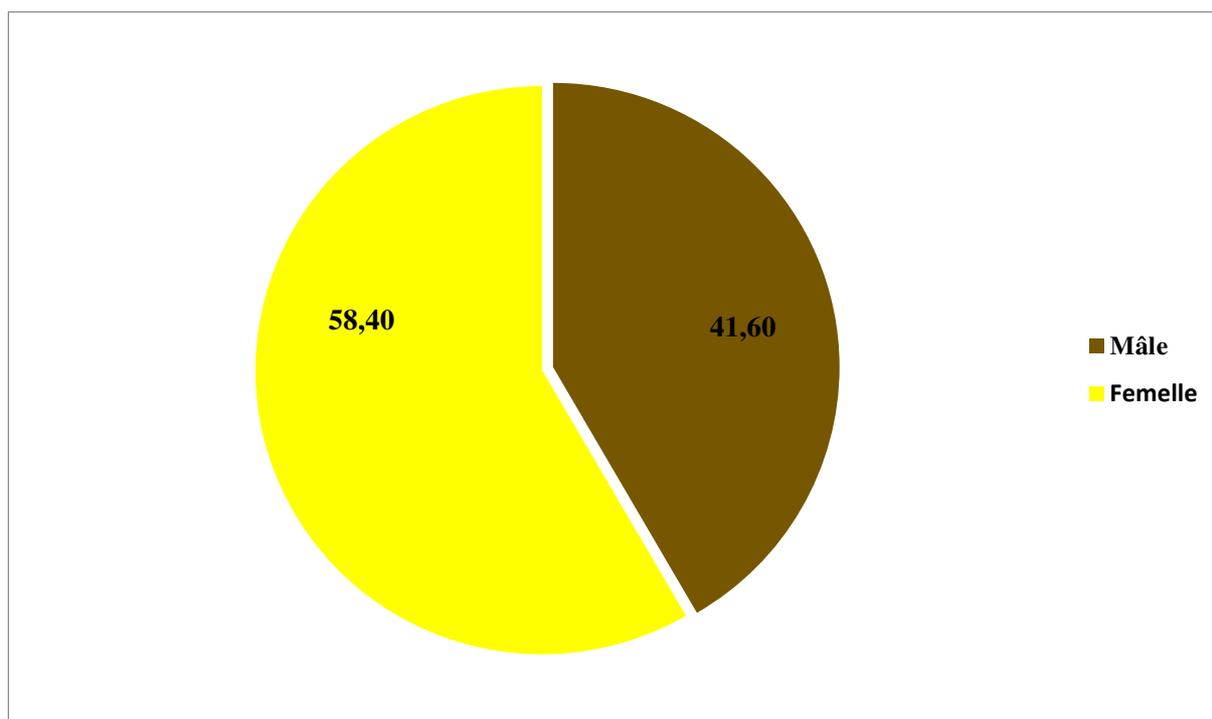


Figure 30: Répartition des tiques dures en fonction du sexe ratio au cours de la période d'étude dans la région d'El Hamdania.

Sexe -ratio = nombre de mâles/ le nombre femelle (le sexe ratio de ce peuplement est de 0.71%).

IV.1.5. Estimation de la prévalence d'infestation des bovins par les tiques :

L'effectif total des bovins (Race locale) examinés pendant la période d'étude a été de 42 têtes. L'effectif des bovins locales infestés a été de 24 têtes d'où une prévalence d'infestation de 57.14 %. Donc plus de 50 % des bovins examinés sont infestés.

IV.1.6. Estimation de l'intensité d'infestation des bovins :

a) Résultats :

Les résultats de l'intensité d'infestation des bovins (race locale) par les tiques au cours de la période d'étude sont donnés par la figure 31.

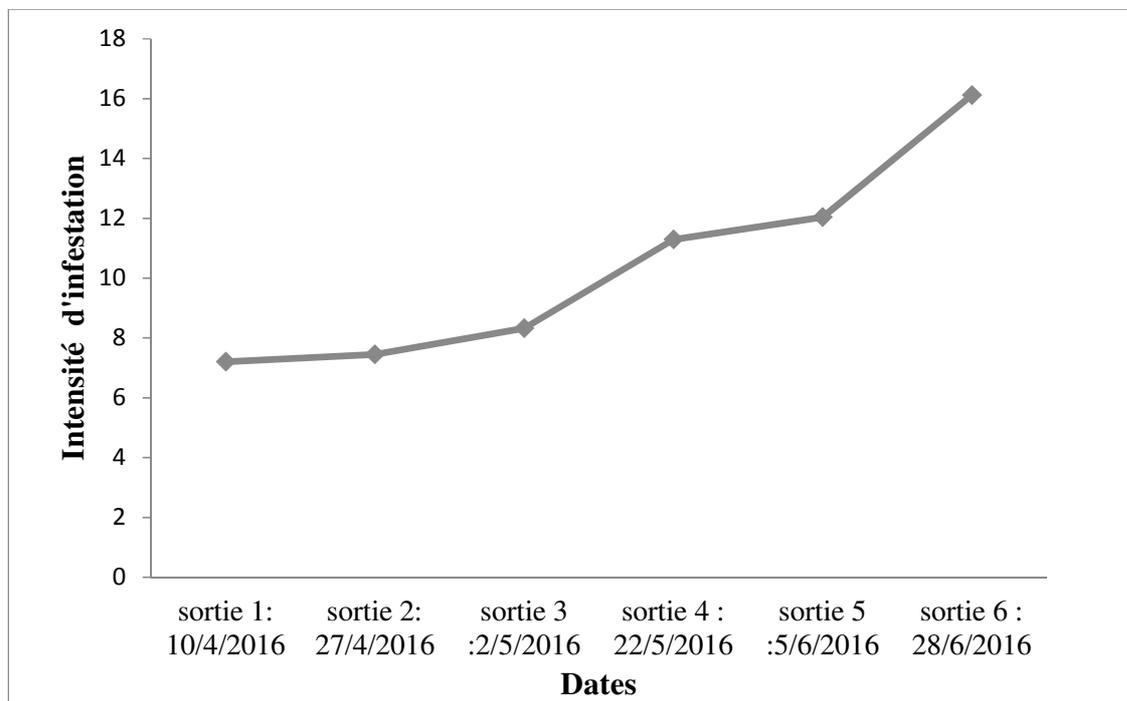


Figure 31 : Evolution de l'intensité d'infestation des bovins par les tiques pendant la période d'étude.

IV.1.7. Estimation de l'intensité parasitaire des espèces de tiques

identifiées :

a) Résultats :

Les résultats de l'intensité parasitaire des espèces de tiques dominantes au cours de la période d'étude de la région d'El Hamdania sont notés dans le tableau VIII et la figure 32

Tableau VIII: Charges parasitaires des espèces de tiques.

Espèces dominantes	Charge parasitaire	Mois
<i>Hyalomma marginatum marginatum</i>	6.20	Avril
	6.16	Mai
	7.87	Juin
<i>Hyalomma impeltatum</i>	2.41	Avril
	4.54	Mai
	7.29	Juin
<i>Hyalomma detritum detritum</i>	0.75	Avril
	5.29	Mai
	6.5	Juin

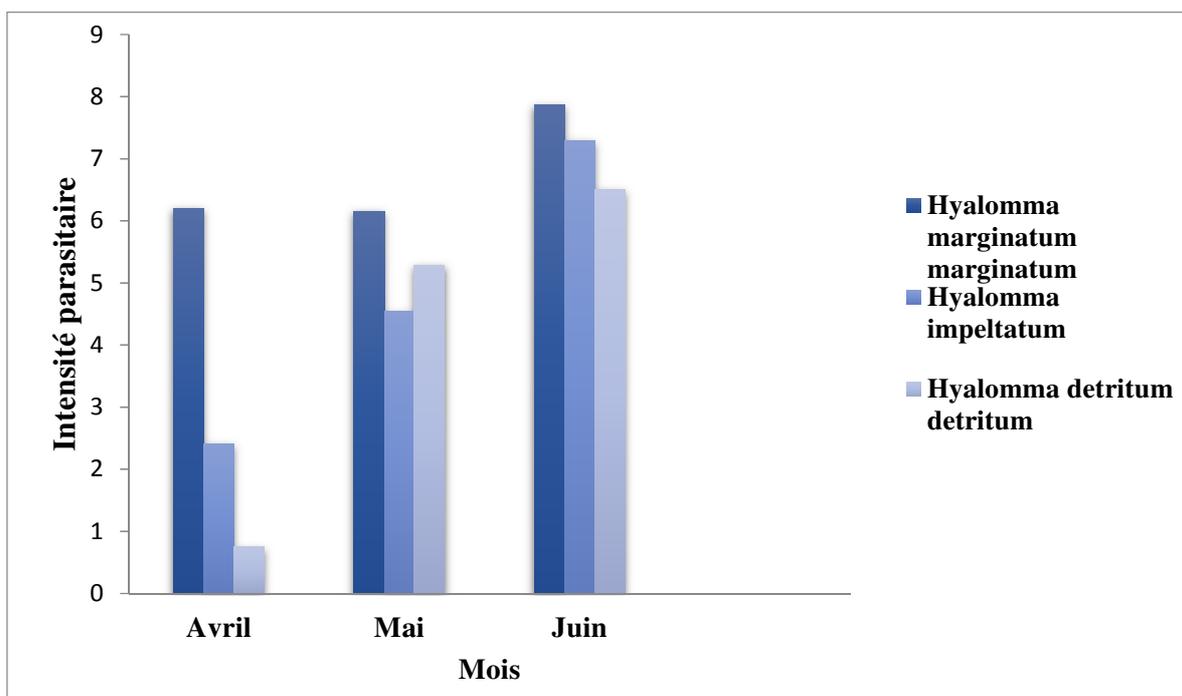


Figure 32: Intensité parasitaire des espèces de tiques dominantes au cours de la période d'étude.

b) Discussion :

Dans la région d'El Hamdania 57,14 des bovins examinés se sont révélés porteurs de tiques. La charge parasitaire moyenne est de 62,4 tiques par bovin ; Cette forte intensité d'infestation est certainement en relation au peu d'intensité que portent les propriétaires en vue de l'application de traitement acaricides à leurs animaux. Les 1499 tiques récoltées sur bovins dans la région d'El Hamdania sont composées de 624 mâles et 875 de femelles avec un sexe ratio 0.71% (Fig. 25) ; **Benchikh-El fegoun, (2007)** confirme que le sexe ratio femelle est en faveur des femelles pendant la période de grande d'activité. En effet durant notre étude 24,68% de femelles gorgées en été récoltées. Quant à l'intensité d'infestation mensuelle des bovins par les tiques, nous constatons que cette dernière s'est élevée du début du mois d'avril pour atteindre le maximum au mois de juin (62.45 tiques/bovin) (Fig.25). Nos résultats concordent avec ceux trouvés par **Boukhaboul, (2003)** ou il signale une charge parasitaire moyenne maximale au mois de juin (5 tiques /bovin) pour les adultes. En effet, tous les auteurs s'accordent sur le fait que l'activité et le pic de population de tiques étaient estivaux. Concernant l'intensité parasitaire mensuelle des tiques identifiées sur bovins (Tab. VIII), nous notons une variation de la charge parasitaire en fonction des espèces et en fonction des mois. Chez *H.marginatum marginatum*, espèce la plus dominante dans la région d'el Hamdania, l'intensité moyenne mensuelle du parasitisme varie entre 6.20 et 7.87 tiques/bovin. Des charges parasitaires plus élevées pour *H.impeltatum* (2.41 et 7.20 tiques / bovin) que pour *H. detritum detritum* (0.75 et 6.5 tiques/bovins). **Benchikh –El Fegoun, (2007)** rapporte que *B.annulatus* il présente sur les bovins avec une forte intensité d'infestation en été atteignant un pic en juillet de 19,5 tiques/bovin.

IV.2. Identification systématique des espèces :

Pour l'identification des tiques Ixodidés, nous nous sommes basés sur les critères Morphologiques (clés d'identifications) des espèces récoltées :

Hyalomma aegyptium :

➤ Femelle :

Coxa I à épérons divergents de longueur moyenne ; gonopore à lèvre postérieure mince et à relief antérieur convexe, en carré à angles arrondis ; scutum à ponctuation générale contrastée, à pores interstitiels fins et dispersés ; sur tortues

➤ Mâle :

Coxa I à épérons divergents de longueur moyenne, séparés par un espace triangulaire; plaques adanales de 1 à 1,5 fois plus longues que larges ; limites entre les festons bien marquées ; sillons scapulaires et marginaux réduits ou nuls ; sur tortues.



Figure 33 : *Hyalomma aegyptium* mâle (vue dorsale) (Originale, 2016).

Hyalomma detritum detritum :

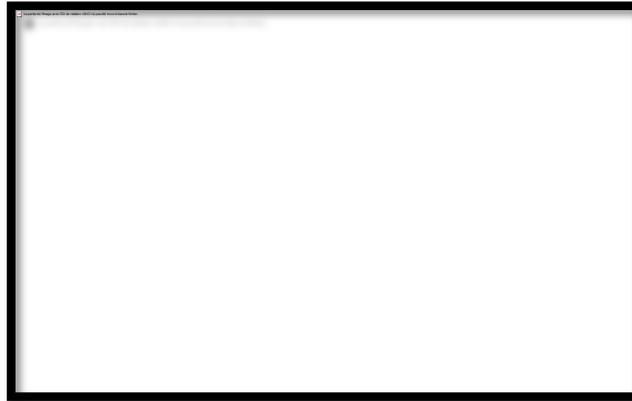
➤ Femelle :

Scutum à sillon scapulaire à relief faiblement marqué ; à ponctuation générale très contrastée avec cupules pilifères moyennes et pores interstitiels fins et épars ; articles des pattes unicolores chez certains exemplaires avec bandes dorsales éclaircies ; gonopore à relief aplati triangulaire saillant antérieurement rejoignant postérieurement le fond du gonopore en pente régulière

➤ Mâle :

Feston médian dépigmenté, isolé antérieurement par un sillon ; sillon marginal de longueur moyenne. Ponctuation générale très contrastée, à cupules pilifères moyennes ou grandes, à pores interstitiels peu nombreux laissant à l'ensemble du conscutum un aspect brillant ; fosses médianes et paramédianes bien marquées, parallèles ; articles des pattes

unicolores, chez certains exemplaires avec bandes dorsales éclaircies ; plaques subanales petites ne faisant pas saillie au-delà du bord postérieur du corps chez les mâles gorgés .



Ca : capitulum ; **Pé** : pédipalpe ; **Hy** : hypostome ; **S ma** : sillon marginal ; **P** : patte.

Figure 34 : *Hyalomma detritum detritum* femelle (vue dorsale) (Laamri, 2012).

***Hyalomma impeltatum* :**

➤ Femelle :

Coxa I à épérons longs et parallèles séparés par une fente allongée; sur mammifères Lèvre postérieure du gonopore à rebords épaissis et saillants. Lèvre postérieure du gonopore à rebords minces non épaissis. Fond du gonopore en relief ovale remplissant tout l'espace entre les rebords de la lèvre postérieure ; ponctuation générale du scutum plus ou moins uniforme à pores interstitiels denses et uniformément répartis; articles des pattes à anneaux clairs distaux.

➤ Mâle :

Ponctuation générale plus ou moins uniforme à cupules pilifères moyennes et à pores interstitiels dispersés et assez denses sur l'ensemble du conscutum ; fosses médiane et paramédianes courtes, superficielles ; articles des pattes bicolores ; plaques subanales moyennes faisant nettement saillie (comme portées par des pédoncules allongés) au de là du bord postérieur du corps chez les mâles gorgés.



Sc : scutum ; **S ma** : sillon marginal ; **S pa** : sillon paramédian ; **S mé** : sillon médian ; **F mé** : feston médian ; **P sub** : plaque subanle ; **P** : patte.

Figure 35 : *Hyalomma impeltatum* mâle (vue dorsale) (Laamri, 2012)

Hyalomma marginatum marginatum

➤ Femelle :

Articles des pattes à coloration bicolore, décolorés sur une bande dorsale et sur l'anneau distal ; scutum sans enduit émaillé ; relief du gonopore ordinairement carré ; soies de l'alloscutum très courtes.

➤ Mâle :

Feston médian pigmenté de la même couleur que les festons pairs, non isolé antérieurement ; sillon marginal toujours complet ; ponctuation générale contrastée à pores interstitiels plus ou moins denses postérieurement ; articles des pattes dépigmentés distalement et sur une bande dorsale.



Figure 36 : *Hyalomma marginatum marginatum* mâle (vue dorsale) (Originale, 2016)

Rhipicephalus bursa

➤ Femelle :

Scutum à ponctuation générale contrastée, à sillons scapulaires ordinairement marqués, sinon indiqués par un alignement de grosses ponctuations, à yeux plats ; à angles latéraux de la base du capitulum au niveau de la moitié de sa longueur ; soies ventrales des palpes aplaties et frangées. Gonopore : sclérites de l'atrium minces, convexes, peu pigmentés, jaunâtres *Rhipicephalus sanguineus*

➤ Mâle :

Conscutum à ponctuation générale uniforme, à sillons scapulaires non marqués ni indiqués par un alignement de ponctuations pilifères, à fosse médiane rectiligne, à yeux en relief ; plaques adanales 2 fois plus longues que larges ; angles latéraux de la base du capitulum au niveau du tiers antérieur de sa longueur ; soies ventrales des palpes effilées ; plaques stigmatiques à prolongement postérieur très effilé.



Figure 37 : *Rhipicephalus bursa* mâle (vue dorsale) (Originale, 2016).

Rhipicephalus sanguineus

➤ Femelle :

Gonopore : sclérites de l'atrium minces, convexes, peu pigmentés, jaunâtres *Rhipicephalus sanguineus*

➤ Mâle :

Co scutum à deux types de ponctuations (pilifères et interstitielles), à sillons scapulaires ordinairement marqués, sinon indiqués par un alignement de ponctuations pilifères, à fosse médiane large ovale, à fosses paramédianes larges et courtes, à yeux plats ; plaques adanales allongées au moins 2 fois et demi plus longues que larges ; angles latéraux de la base du capitulum au niveau de la moitié de sa longueur ; soies ventrales des palpes aplaties et frangées. Prolongement postérieur de la plaque stigmatique effilée deux fois moins large que le feston contigu



Figure 38 : *Rhipicephalus bursa femelle* (vue dorsale) (Originale, 2016).

IV.3. Résultats de la recherche des hémoparasites vectorisés par les tiques :

IV.3. 1. Chez les bovins :

La lecture des lames (frottis sanguin et goutte épaisse préparées à partir de sang de bovins (race locale), injectés par les espèces du genre *Hyalomma* à permis de noter les observations suivantes :

- Absence d'anomalie leucocytaire
- Absence d'anomalie erythrocytaire
- Absence d'anomalie plaquettaire
- Absence de parasite sanguin visible

La non détection du parasite, n'exclue pas son Absence. En effet **Sobczyk et al. (2005)** affirme que le parasite est décelable si le parasitisme est supérieur à 0,001%

IV.3. 2. chez les chiens

La lecture des lames (frottis sanguin et goutte épaisse préparées à partir de deux échantillons de sang de chien, genre *Rhipicephalus* à permis de noter les observations suivantes :

- Le nombre des globules blancs est élevé.
- Présence de quelques globules rouge
- Présence d'inclusion piroplasmique au niveau des globules blancs .La forme exo-erythrocytaire et la taille de ces piroplasmes, laisse supposer que le parasite appartient probablement à la famille des *Theileridés*.

Conclusion Générale

A l'issue de cette étude consacrée essentiellement à l'étude de la diversité parasitaire des Ixodidés, le suivi de l'infestation des bovins (race local) par ces parasites dans le Parc National, secteur d'EL Hamdania et à la recherche des hémoparasites vectorisés par examen direct des frottis sanguins de bovins et de chiens.

Il ressort que :

- La région d'El Hamdania est composée de 8 espèces de tiques dures réparties en deux genres de la famille d'Amblyomidae. Le genre *Hyalomma* est le mieux représenté en espèces, il totalise 5 espèces. Alors que le genre *Rhipicephalus* est représenté que par trois espèces.
- L'espèce la plus abondante dans la région d'EL Hamdania est *Hyalomma marginatum marginatum* avec une abondance de 28.41%.
- Les espèces récoltées au niveau des stations d'études de la région d'El Hamdania appartiennent à deux catégories (monotropes et ditropes).
- La région d'El Hamdania héberge des vecteurs de babésiose et de Theilériose (*Rhipicephalus* et *Hyalomma*).
- Plus de 50% des bovins examinés étaient infestés par les tiques, avec une charge parasitaire globale de 62.4 tiques/ bovin.
- La recherche préliminaire des hémoparasites par examen direct des frottis sanguins des bovins et des chiens a révélé l'absence des parasites chez les bovins et la présence des piroplasmes probablement appartenant à la famille des *theileriidae*.
- En perspective, il serait intéressant d'approfondir la recherche des parasites sanguinolés vectorisés par les tiques par des techniques plus performantes comme la PCR.
- Il serait également intéressant de vérifier la transmission trans _ovarienne des agents pathogènes par les tiques.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- Aissaoui C, Benakhla A, Benakhla Sh & Benouereth J, E. (2002). Identification des principales espèces de tiques des bovins dans la région d'El Tarf (Nord- Est Algérien), Rence .Rech .Ruminants .
- Abdul Hussain & Cozma. (2005). Inventaire des différentes espèces des tiques Ixodidae dans la plaine de la Mitidja – Algérie pour la période avril-septembre 2003-2004 Scientia Parasitologica, 1-2, 104-110.
- Anonyme. (2010). Plan de gestion III. période quinquennale. Parc National de Chréa. 60 p.
- Burgdorfer W. (1976). Artificial feeding of Ixodid ticks for studies on the transmission of disease agents. Am.J.Trop.Med.Hyg., chap : 212-214.
- Blondel J. (1979) .Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173p.
- Bourdeau P. (1993). Les tiques d'importance vétérinaire et médicale, deuxième partie : principales espèces de tiques dures (Ixodida et Amblyommidae), Le Point Vétérinaire, 25 (151), 27-41.
- Boukaboul A. (2003). Parasitisme des tiques (Ixodidae) des bovins à Tiaret, Algérie, Revue Élev. Méd. vét. Pays trop. 56 (3-4) : 157-162.
- Blary A. (2004). Les maladies bovines autres que la piroplasmose transmises par les tiques dures : inventaire des vecteurs en cause dans 15 exploitations laitières de l'Ouest de la France, Thèse de doctorat vétérinaire, Nantes, p 128.
- Bowman A.S & Sauer J.R. (2004). Tick salivary glands : function, physiology and future, Parasitology, 129 Suppl., 67-81.
- Benchikh-Elfegoun M, Benakhla A, Bentounsi B, Bouattour A & Piarroux R. (2007). identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de taher (Jijel) Algérie, Ann. Méd. Vét., 151, 209-214.
- Boulouis H.J. (2007-2008). Bactériologie Systématique, Première année S6, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité de pathologie générale, microbiologie, immunologie, 158pp
- Bouhous A, AISSI M & Harhoura K.h. (2008). Etude des Ixodidae chez le dromadaire dans le sud algérien, région d'Adrar, Ann. Méd. Vét., 152, 52-58.

- Barré N & Uilenberg G. (2010). Ticks biology. *In Infections and parasitic disease of livestock*, Lefevre P.C, Blancou J, Chermette R, Uilenberg G, ed. Lavoisier, Paris, 1 : 93-128.
- Benchikh Elfegoun M.C, Gharbi M, Djebir M & 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 (4) : 117-122
- Camicas JL, HERVY J, Adam F & Morel PC. (1998). Les tiques du Monde (*Acarida, Ixodidea*) : nomenclature stades décrits, hôtes, répartition. Orstom Paris: p. 233 pp.
- Chartier C, Itard J, Morel P. C&Troncy M. (2000).Précis de Parasitologie Vétérinaire tropicale.-Paris Editions Tec et doc, 200p.
- Chermette R, Guillot J, Polack B & Blaga R. (2010). Acarologie-Entomologie : Les tiques et leurs rôles pathogènes, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité de Parasitologie et maladies parasitaires, 163pp.
- Dajoz R (1971) .Précis d'écologie.Ed .Dunod, Paris, 343 p.
- DibL, Azzouz Z & Bensouilah M. (2002) .Les tiques des bovins dans l'Est Algérien. Approche taxonomique et distribution spatiotemporelle, Renc .Rech .Ruminants .
- Estrada-Pena A, Bouattour A, Camicas JL&Walker AR. (2004). Ticks of domestic animals in the Mediterranean region: a guide to identification of species. University of Zaragoza, ITG Library, Zaragoza, Espagne : 131 pp.
- Frontier S (1983) .L'échantillonnages de la diversité spécifique .In Stratégie d'échantillonnage en écologie, Ed, Paris (Coll. D'Ecologie), XVII : 494p.
- Hounzangbe-Adote M.M.S., Linton E, Koutinhoun G.B, Losson B, Moutairou k. (2001). Impact des tiques sur la croissance des agneaux Djallonké. Ann. Méd.Vét., 145, 210-216.
- Halos L. (2005). Détection de bactéries pathogènes dans leur vecteur, les tiques dures (Acarien: Ixodidae). Paris-Grignon, L'Institut National Agronomique, 175p.
- Jongejan F&Uilenberg G. (2004). The global importance of ticks. Parasitology, 129, S3-S14.
- Krantz G. W& Walter D. E. (2009). A manual of acarology. Third Edition. Texas tech University Press. Lubbock. USA : 807p

- Laamri M, EL KHARRIM Kh, Belghyti D, Mrifag R & Boukbal M. (2012). Identification et biogéographie des tiques parasites des bovins dans la région du Gharb-Chrarda-Beni Hssen (Maroc), ISPROMS ISSN : 1994-5108.
- Morel PC. (2000). Maladies du bétail transmises par les tiques. in Chartier C, Itard J, Troncy PM, Morel PC. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Editions Médicales Internationales (coll. Universités Francophones), Paris, France. 451-768.
- Mehlhorn H. (2001). Encyclopedic Reference of Parasitology, 2ⁿ edition. Springer, Berlin, 1345 pp.
- Meddour-Bouderda k. & Meddour A. (2006). clés d'identification des *Ixodina* (*Acarina*) d'Algérie. Laboratoire de Parasitologie, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie. Sciences & Technologie C – N°24, Décembre, pp.32-42.
- Needham GR, Teel PD. Off-host physiological ecology of ixodid ticks. Annu Rev Entomol. (1991). 36:659-681.
- Parola P, Raoult D(2001). Ticks and tickborne bacterial diseases in humans: an emerging infectious threat. Clin Infect Dis. 32:897-928 .
- Perez-Eid C. (2007). Les tiques : Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire, Ed. Lavoisier, Paris, 339.
- PEREZ-EID C. (2009). Les tiques identification, biologie, importance médicale et vétérinaire: Lavoisier. Paris. France : 316p.
- Pierre Aubry P.R & Dr. Gaüzère B.A. (2016). Maladies transmises à l'homme par les tiques.
- Quezel & Santa. (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris, t1 et 2, 1170 P.
- Ramade F(1984).Eléments d'écologie-Ecologie fondamentale .Ed, mc Graw-Hill, Paris, 379p.
- Rodhain F & Perez C. (1985). Les tiques Ixodidés : systématique, biologie, importance médicale, Précis d'entomologie médicale et vétérinaire, 341-350.
- Sergent E, Donatien A, Parrot L, Lestoquard F, Plantureux, Rougebief H(1924). Les piroplasmoses bovines d'Algérie : premier mémoire. Arch. Inst. Pasteur Algérie, 2, 1-146.

- Sergent E, Donatien A, Parrot L, Lestoquard F. (1940). Sept années de prémunition contre les piroplasmoses (lato sensu) du bœuf, 10e-16e campagnes (1933-1939). Ann. Inst. Pasteur Algérie, **65**, 199-203.
- Sergent E, Donatien A, Parrot L, Lestoquard F. (1945). Etudes sur les piroplasmoses bovines. Arch. Inst. Pasteur Algérie, 816.
- Socolovschi C, Doudier B, Pages F & Parola P. (2008). Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. Med Trop, 68(2): p. 119-133.
- Trudel L. (2005). Identification morphologique des parasites des malaria. Institut national de sante publique du Québec.
- Vial L. (2008) .Tiques et maladies transmises.UMR 1039 INRA/CIRAD- Département BIOS.
- Willadsen P. (2001).The molecular revolution in the development of vaccines against ectoparasites. Vet Parasitol. 101(3-4):353-368.
- Walker A.R, Bouattour, A, Camicas J.L, Estrada-Pena A, Latif A.A, Pregram R.G, Preston P.M, (2003): Ticks of domestic animal in Africa: aguide to identification of species. Biosciences reports, edinburgh105qr, Scotland, u.k, 221p.

Références électroniques :

- www.animaldisease.org
- www.cdc.gov
- <http://www.infoclimatologie/annee/2016/médéa>

Annexes

Annexe I : Classification des différents genres des tiques dures.

- **Prostriata :**

- Ixodes***

- Hypostome à files de dents inégales; yeux et festons toujours absents; plaques stigmatiques circulaires et ovalaires.



Ca : capitulum ; **Pé:** pédipalpe ; **Hy :** hypostome ; **Sc:** scutum ; **Asc:** alloscutum

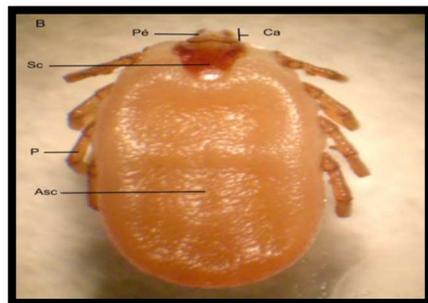
Ixodes ricinus(A) mâle (B) femelle, vue dorsale (Laamri, 2012).

- **Metastriata :**

- **Brévirostre :**

- Boophilus* :**

- Hypostome à files de dents égales, Sillon postanal et festons absents; stigmates arrondis ou ovalaires ; yeux présents ; capitulum hexagonal ; mâles à deux paires de plaques ventrales.



Ca : capitulum ; **Pé:** pédipalpe ; **Hy :** hypostome ; **Sc:** scutum ; **Asc:** alloscutum ; **P :** patte.

Boophilus annulatus(A) mâle (B) Femelle, vue dorsale (Laamri et al, 2012)

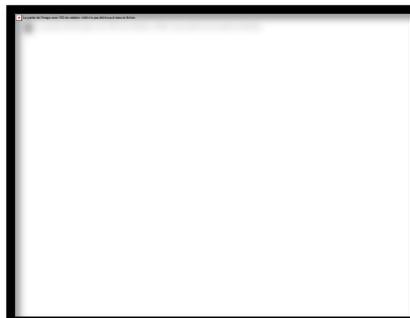
- Dermacentor* :**

- Hypostome à files de dents égales, Sillon postanal et festons présents, Yeux présents ; plaques stigmatiques dissymétriques ; coxa I à éperons longs ou moyens dépassants

nettement le bord postérieur des coxae, Palpes ramassés à articles II aussi larges que longs ; yeux plats ou en relief sans orbite ; articles des pattes unicolores chez la plupart des espèces, base du capitulum rectangulaire ; scutum ou conscutum à ornements émaillés ; mâles sans plaques ventrales paires mais à coxa IV plus étendue que les autres coxae en longueur et en largeur.



Dermacentor marginatus femelle

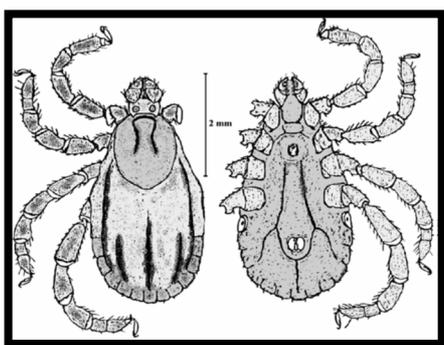


Dermacentor marginatus mâle

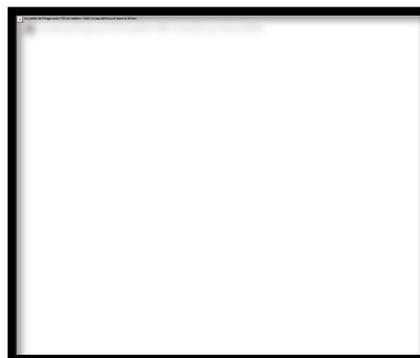
(Meddour – Bouderdia et Meddour, 2006)

***Haemaphysalis* :**

Hypostome à files de dents égales, Sillon postanal et festons présents, yeux absents; plaques stigmatiques ovalaires ; article II du pédipalpe plus large que l'article III ; base du capitulum trapézoïde ; coxa I à éperon court ; mâles sans plaques ventrales.



Haemaphysalis sulcata femelle

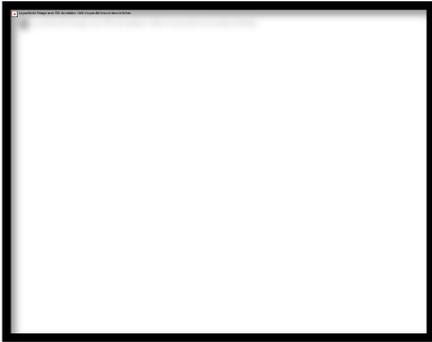


Haemaphysalis sulcata mâle

(Meddour – Bouderdia et Meddour, 2006)

***Rhipicephalus* :**

Hypostome à files de dents égales, Sillon postanal et festons présents, Yeux présents ; plaques stigmatiques dissymétriques ; coxa I à éperons longs ou moyens dépassant nettement le bord postérieur des coxae, Palpes ramassés à articles II aussi larges que longs ; yeux plats ou en relief sans orbite ; articles des pattes unicolores chez la plupart des espèces, base du capitulum hexagonale ; scutum ou conscutum sans ornements émaillés ; mâles à deux paires de plaques ventrales.



Ca : capitulum ; ***Pé***: pédipalpe ; ***Hy*** : hypostome ; ***Ché***: chélicère ; ***Sc***: scutum ; ***Asc*** alloscutum ; ***S ma*** : sillon marginal ; ***S mé*** : sillon médian ; ***P*** : patte.

Rhipicephalus turanicus(A) mâle (B) femelle, vue dorsale (**Laamri et al, 2002**)

➤ **Longirostre :**

***Amblyomma* :**

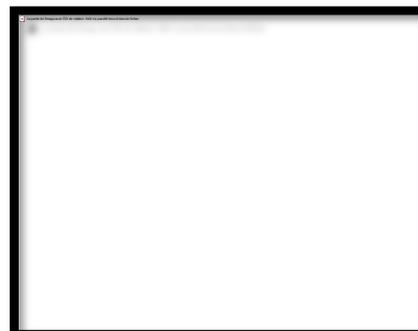
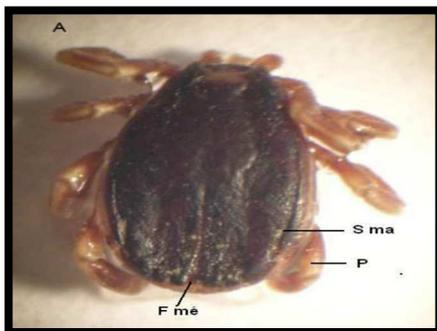
Ocelles présents ; coxa I bifurquée, Palpes allongés (articles II habituellement plus longs que larges) ; ocelles arrondis, Scutum orné de taches émaillées ; éperons de la coxa I courts ; absence de plaques ventrales chez le mâle.



Amblyomma variegatum (à gauche) mâle (à droite) femelle, vue dorsale (**Walker et al, 2003**).

***Hyalomma* :**

Hypostome à files de dents égales, Sillon postanal et festons présents, Yeux présents ; plaques stigmatiques dissymétriques ; coxa I à éperons longs ou moyens dépassants nettement le bord postérieur des coxae, Palpes allongés, à articles II plus longs que larges ; yeux hémisphériques dans une cavité orbitaire ; articles des pattes bicolores chez beaucoup d'espèces ; mâles à trois paires de plaques ventrales et à limite indécise entre la 2ème et la 3ème paire de festons.



Sc: scutum ; *Asc*: alloscutum ; *S ma* : sillon marginal ; *P* : patte ; *F mé*: feston médian

Hyalomma marginatum marginatum(A) mâle (B) femelle, vue dorsale.

(**Laamri et al., 2012**)

Annexe II : Matériel et produits utilisés sur le terrain et au laboratoire :

Produits :



Pissette eau distillée



Alcool de l'éthanol 70°

Matériel :



Eprouvette graduée



Becher de 100 ml



Tubes à essai



Entonnoir



Pipette graduée de 10 ml



Pinces et aiguille à dissection



Boîtes de pétri



Pot à urine



Portoir

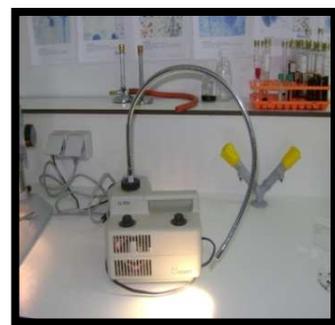
Appareillage :



Loupe binoculaire



Loupe binoculaire



Source de la lumière
froide

Annexe III : Matériel et produits utilisés dans la recherche des hémoparasites à partir du sang du bovin et du chien.

Produits :

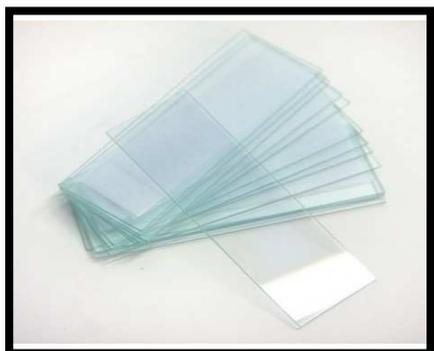


Colorant du Giemsa

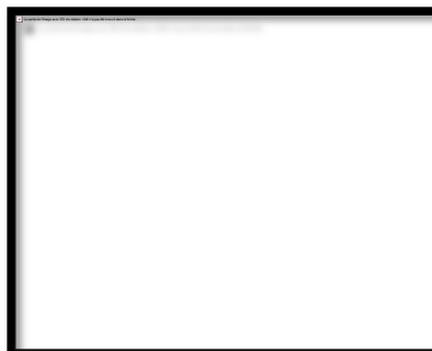


Réactif du May Grunwald Giemsa

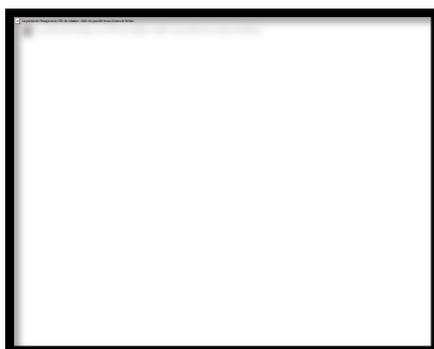
Matériel :



Lames porte- objet



Pipette pasteur



Bec bunsen



Pince



Seringue et aiguilles



Tubes héparines



Garrot



Glacière

Appareillage :



Microscope photonique