

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE.

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE.

UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB BLIDA.



Faculté de Science de la Nature et de la Vie.

Département de Biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue d'obtention du diplôme de Master en Sciences Biologiques

Option : *Parasitologie*

Thème :

**Inventaire des ectoparasites sur des chiens
dans la région de Blida**

Présenté par :

Mlle : M'ziane Selma

Mlle : Kemane Naila

Les membres de jury :

Président : Mr. Allaoui MCB/ USDB1

Examinatrice : Mme. Saighi H. MAA/USDB1

Promotrice : Mme. Tail G. Pr. / USDB1

Co-Promoteur: Mr. Madani F. Doctorant/USDB1

L'année universitaire : 2022/2023

Remerciements :

Nous voudrions en premier lieu, remercier le bon Dieu de nous avoir aidé à arriver là où nous sommes.

Nous tenons à adresser toute notre gratitude à notre promotrice madame Pr. Tail Ghania, Professeur au département de Biologie de l'université de Blida 1 pour sa confiance, disponibilité, surtout ses judicieux conseils et la qualité de son encadrement.

Nous remercions également notre co-promoteur Monsieur Madani Farouk, doctorant en Biologie A à l'université de Blida1 pour son amabilité de nous accepter comme stagiaires et de partager ses connaissances de manières très pédagogiques.

Mes remerciements s'adressent à Monsieur Pr. Allaoui Professeur au département de Biologie de faire partie en qualité de président de jury et pour tout l'effort qu'elle a fourni durant notre cursus.

Nous remercions Madame Dr Saighi Maîtres de Conférences A, à l'université de Blida1 d'avoir accepté d'examiner notre mémoire de fin d'étude.

Nous tenons à remercier tout le corps d'enseignements qui ont participé à notre formation au cours de la post graduation.

Nous adressons nos plus sincères remerciements pour toutes les personnes qui ont contribué au succès de ce travail.

Dédicace :

Je dédié ce projet :

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou je dise je ne saurai point te remercier comme il se doit.
Ton affection me couvre ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a
toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager.

Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mes adorables sœurs et mes beaux-frères pour ses soutiens et leurs conseils
précieux sans oublier ses enfants.

A mon cher frère pour ses conseils je te souhaite pleins de succès dans ta vie

A mes meilleures amies pour leurs amour et encouragements.

A ma binôme pour son entente et sympathie.

Et À tous ceux qui me sont chers, à tous ceux qui m'aiment.

Selma

Dédicace :

Je dédie ce travail :

A mon Père et ma Mère

Pour tout ce que vous avez fait pour moi depuis 24 ans, pour m'avoir
accompagnée et

Soutenue dans les moments difficiles, pour m'avoir permis d'être ce que je suis
aujourd'hui

Je vous en serai éternellement reconnaissance

A mon cher frère tu as toujours à mes cotes pour me soutenir et m'encourager

Mes sœurs Manal, Sarah, Nesrin, Nada et Ritadje

Puisse Dieu vous donne santé, bonheur, courage, et surtout réussite

A mes grands-mères et grands-pères, mes oncles et mes tantes que Dieu leurs
donne

Une longue et joyeuse vie

A tous les cousins, les voisins et les amis que j'ai connu jusqu'à maintenant.

Merci pour leurs amours et leurs encouragements

Sans oublier mon binôme Selma pour son soutien moral, sa patience et sa
compréhension tout

Au long de ce projet

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment

Naila

Résumé :

Le but de cette étude est une contribution à l'établissement d'un inventaire des ectoparasites des chiens dans la région de Blida (Bouinan, Hsainia, Amroussa, Sidi serhan, Boufarik, Bni tamou et Zaouia) durant la période allant du mois de mars au mois de juin 2022. Sur les 45 chiens examinés, 25 étaient infestés par une ou plusieurs espèces de tiques. Un total de 1017 tiques a été collecté et identifié. Nos résultats ont révélé que la plupart d'entre elles étaient du genre *Rhipicephalus*, dont *Rhipicephalus sanguineus* (73,05%) étant la plus répandue, suivie de *Rhipicephalus camicasi* (9,34%) puis de *Rhipicephalus turanicus* (8,65%) et de *Rhipicephalus bursa* (4,52%). Le genre *Hyalomma* ne représentait qu'une seule espèce *Hyalomma dromedarii* avec un taux 4,42 % de toutes les tiques collectées. Les facteurs extrinsèques et intrinsèques tel que la température, l'humidité, le sexe des chiens, l'âge et la race jouent un rôle très important dans l'infestation des hôtes par les tiques. Il est donc nécessaire de mettre en œuvre une stratégie efficace de contrôle des tiques pendant les périodes d'infestation afin de prévenir les maladies à transmission vectorielle.

Mots clé : chiens, tiques, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, région de Blida

Abstract:

The goal of this study is a contribution to the establishment of an inventory of ectoparasites of dogs in the region of Blida (Bouinan, Hsainia, Amroussa, Sidi Serhan, Boufarik, Bni Tamou and Zaouia) during the period from March to June 2022. Of the 45 dogs examined, 25 were infested with one or more tick species. A total of 1017 ticks were collected and identified. Our results revealed that most of them were of the genus *Rhipicephalus*, with *Rhipicephalus sanguineus* (73.05%) being the most prevalent, followed by *Rhipicephalus camicasi* (9.34%) then *Rhipicephalus turanicus* (8.65%) and *Rhipicephalus bursa* (4.52%). The genus *Hyalomma* represented only one species *Hyalomma dromedarii* with a rate of 4.42% of all ticks collected. Extrinsic and intrinsic factors such as temperature, humidity, sex of the dogs, age and breed play a very important role in the infestation of the hosts by ticks. Therefore, it is necessary to implement an effective tick control strategy during infestation periods to prevent vector-borne diseases.

Key words: dogs, ticks, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, the region of Blida

: ملخص

الغرض من هذه الدراسة هو المساهمة في إنشاء جرد للجراثيم الخارجية للكلاب في منطقة البلدية (بوينان والحسينية وعمروسة وسيدي سرحان وبوفاريك وبنو تمو والزاوية) خلال الفترة من مارس إلى 2022 يونيو. من بين 45 كلبًا تم فحصها، كان 25 كلبًا مصابًا بنوع أو أكثر من القراد. تم جمع وتحديد ما مجموعه 1017 قراد. أظهرت نتائجنا أن معظمهم من جنس *Rhipicephalus* هو الأكثر انتشارًا، والذي كان (*Rhipicephalus sanguineus*) (73.05%) يليه *Rhipicephalus camicasi* (9.34%) ثم *Rhipicephalus turanicus* (8.65%) و *Rhipicephalus bursa* (4.52%) ويمثل جنس *Hyalomma* بمعدل 4.42% من جميع القراد الذي تم جمعه. تلعب *Hyalomma dromedarii* نوعًا واحدًا فقط من العوامل الخارجية والجوهرية مثل درجة الحرارة والرطوبة وجنس الكلاب والعمر والسلالة دورًا مهمًا للغاية في غزو القراد المضيف. لذلك من الضروري تنفيذ استراتيجية فعالة لمكافحة القراد خلال فترات الإصابة من أجل الوقاية من الأمراض المنقولة بالناقلات.

الكلمات الرئيسية: كلاب، قراد، البلدية، *Rhipicephalus*، *Hyalomma*

Liste de figures :

| Figure | Titre de figure | Page |
|------------------|---|-------------|
| Figure 1 | Schéma de systématique des tiques (Ixodida). | 5 |
| Figure 2 | Anatomie du capitulum | 8 |
| Figure 3 | Morphologie générale schématique d'une tique ixodidé. | 10 |
| Figure 4 | Principales différences morphologiques entre les deux grands groupes de tiques. | 11 |
| Figure 5 | Figure Représentation schématique d'une femelle ixodidé en cours de gorgement et en présence d'un mâle. | 11 |
| Figure 6 | Femelle <i>Ixodes ricinus</i> à jeun (A) et gorgée (B). | 12 |
| Figure 7 | Les différentes étapes de l'oviposition chez une ixodidé. | 13 |
| Figure 8 | Les différents stades évolutifs d'une tique dure. | 15 |
| Figure 9 | Exemple des cycles de vie des Ixodidae : les cycles à trois (A), deux (B) ou un (C) hôte. | 17 |
| Figure 10 | Une carte géographique de la wilaya de Blida. | 25 |
| Figure 11 | Moyennes mensuelles de température (°) (2022). | 27 |
| Figure 12 | Moyennes mensuelles de pluviométrie (mm) (2022). | 28 |
| Figure 13 | Moyennes mensuelles d'humidité (%) (2022). | 29 |
| Figure 14 | Climagramme d'emberger pour caractériser le climat de la région de Blida. | 30 |
| Figure 15 | Collecte des ixodidés sur les chiens (les oreilles). | 32 |
| Figure 16 | Matériels d'identification des tiques. | 33 |
| Figure 17 | Vue dorsale et ventrale d'une femelle <i>Rhipicephalus sanguineus</i> . | 39 |
| Figure 18 | Vue dorsale et ventrale d'un mâle <i>Rhipicephalus sanguineus</i> . | 40 |

| | | |
|------------------|--|----|
| Figure 19 | Vue dorsale et ventrale d'un male <i>Rhipicephalus turanicus</i> . | 41 |
| Figure 20 | Vue dorsale et ventrale d'un male <i>Rhipicephalus bursa</i> . | 43 |
| Figure 21 | Vue dorsale et ventrale d'une femelle <i>Rhipicephalus camicasi</i> . | 44 |
| Figure 22 | Vue dorsale et ventrale d'un male <i>Rhipicephalus camicasi</i> . | 44 |
| Figure 23 | Vue dorsale et ventrale d'une femelle <i>Hyalomma dromedarii</i> . | 45 |
| Figure 24 | Vue dorsale et ventrale d'un male <i>Hyalomma dromedarii</i> . | 46 |
| Figure 25 | Richesse totale des espèces de tique dans les sept stations d'étude. | 48 |
| Figure 26 | Richesse moyenne des espèces de tique dans les sept stations d'étude | 49 |
| Figure 27 | L'abondance relative des espèces de tiques dans les sept stations. | 50 |
| Figure 28 | La fréquence des tiques prélevées en fonction des genres. | 50 |
| Figure 29 | La prévalence des tiques prélevées en fonction des espèces. | 51 |
| Figure 30 | Une représentation comparative du pourcentage de mâles et de femelles de chaque espèce par rapport au nombre total d'espèce. | 52 |
| Figure 31 | Les prévalences des tiques selon les mois | 53 |
| Figure 32 | La prévalence en fonction du sexe des chiens | 55 |
| Figure 33 | La prévalence en fonction de la race des chiens | 55 |
| Figure 34 | La prévalence en fonction de l'âge des chiens | 56 |
| Figure 35 | L'abondance relative des tiques en fonction de leur mode de vie | 57 |
| Figure 36 | L'abondance relative des mâles et femelles en fonction de leur mode de vie | 57 |

Liste de tableaux :

| Tableaux | Titres de tableaux | Pages |
|-------------------|--|--------------|
| Tableau 1 | Les principales maladies des chiens transmises par les tiques. | 19 |
| Tableau 2 | Les travaux réalisés sur les ixodidés présentes en Algérie. | 22 |
| Tableau 3 | Les températures moyennes. | 25 |
| Tableau 4 | La pluviométrie moyenne par mois. | 26 |
| Tableau 5 | L'humidité moyenne par mois. | 27 |
| Tableau 6 | Quotient pluviométrique d'Emberger de la région de blida (2022). | 28 |
| Tableau 7 | Les sites de collecte de chaque commune avec leur altitude et les coordonnées géographiques. | 29 |
| Tableau 8 | Inventaire des espèces d'Ixodidae récoltées dans la région de Blida. | 36 |
| Tableau 9 | Présence (+) Absence (-) des espèces récoltées dans chaque station d'étude | 47 |
| Tableau 10 | Richesse moyenne des espèces de tique dans les stations d'études. | 48 |
| Tableau 11 | L'abondance relative des espèces de tiques dans les sept stations. | 49 |
| Tableau 12 | La prévalence des tiques selon les espèces. | 51 |
| Tableau 13 | La prévalence d'infestation par les tiques selon les mois d'étude. | 53 |
| Tableau 14 | Les prévalences d'infestation par les tiques selon les facteurs intrinsèques. | 54 |
| Tableau 15 | L'abondance relative des tiques selon le mode de vie. | 56 |

Liste des annexes :

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Annexe 1 | Matériel biologique. |
| Annexe 2 | Matériel non biologique |

Liste des abréviations :

| | |
|-----|---------------|
| Spp | Espèce |
| Rh | Rhipicephalus |
| Hy | Hyalomma |
| Moy | Moyenne |
| N | Nord |
| E | Est |
| M | Male |
| F | Femelle |

Table des matières :

| | | |
|---|---|-----------|
| Remerciement | | |
| Dédicace | | |
| Résumé | | |
| Abstract | | |
| ملخص | | |
| Liste des figures | | |
| Liste des tableaux | | |
| Liste des annexes | | |
| Liste des abréviations | | |
| Introduction | | 1 |
| Chapitre I : revue bibliographique | | |
| I | Généralités sur les tiques | 4 |
| I.1 | Généralités sur les ectoparasites | 4 |
| I.2 | Les acariens | 4 |
| I.2.1 | La famille des ixodidés (les tiques dures) | 4 |
| I.2.1.1 | Taxonomie | 4 |
| I.2.1.2 | La morphologie générale des ixodidés | 5 |
| I.2.1.2.1 | La morphologie externe | 6 |
| a | Le capitulum | 6 |
| b | L'idiosoma | 8 |
| I.2.1.2.2 | La morphologie interne | 11 |
| a | Le système circulatoire | 12 |

| | | |
|---|---|-----------|
| b | Le système digestif | 12 |
| c | Le système reproducteur | 12 |
| d | Les glandes salivaires | 13 |
| I.2.1.3 | Le cycle de développement | 14 |
| a | L'œuf | 14 |
| b | La larve | 14 |
| c | La nymphe | 14 |
| d | L'adulte | 15 |
| e | La reproduction | 15 |
| I.2.1.3.1 | Les différents types de cycle de vie | 16 |
| I.2.1.3.2 | Le mode de vie | 18 |
| I.2.1.4 | Rôle Pathogène des tiques | 19 |
| a | Rôle directe | 19 |
| b | Rôle indirecte | 20 |
| I.2.1.5 | La répartition | 21 |
| I.2.1.6 | Les méthodes de lutte | 23 |
| a | La lutte biologique | 23 |
| b | La lutte chimique | 23 |
| c | La lutte génétique | 23 |
| Chapitre II : Matériel et méthodes | | |
| 1 | L'objectif | 25 |
| 2 | La région d'étude | 25 |
| 2.1 | Caractérisation du climat de la zone d'étude | 26 |
| 2.1.1 | La température | 26 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.1.2 | La pluviométrie | 27 |
| 2.1.3 | L'humidité | 28 |
| 2.1.4 | L'étage bioclimatique de la zone d'étude | 29 |
| 2.2 | Les stations d'étude | 31 |
| 3 | Matériels utilisés | 31 |
| 3.1 | Matériels biologiques | 31 |
| 3.2 | Matériel non biologique | 31 |
| 4 | Les méthodes de collecte | 32 |
| 4.1 | La collecte directe | 32 |
| 4.2 | La collecte sur le milieu d'habitat | 32 |
| 5 | L'identification des tiques | 33 |
| 6 | L'analyse statistique | 33 |
| Chapitre III : Résultats et discussion | | |
| I | Résultats | 36 |
| I.1 | L'identification des tiques | 37 |
| I.1.1 | L'identification des genres de tiques | 37 |
| I.1.2 | L'identification des espèces de tiques | 38 |
| I.2 | La répartition des espèces des tiques par régions d'étude | 46 |
| I.2.1 | Les indices écologiques | 47 |
| I.3 | La prévalence des tiques en fonction des genres | 50 |
| I.4 | La prévalence des tiques selon les espèces | 51 |
| I.5 | La prévalence selon le sexe de la tique | 52 |
| I.6 | La variation de la prévalence des tiques en fonction des mois | 52 |
| I.7 | L'influence des facteurs intrinsèques | 53 |

| | | |
|-----------------------------------|--|-----------|
| I.7.1 | L'influence du sexe sur l'infestation | 54 |
| I.7.2 | L'influence de la race sur l'infestation | 55 |
| I.7.3 | L'influence de l'âge du chien sur l'infestation | 56 |
| I.8 | L'influence de mode de vie sur les tiques | 56 |
| II | Discussion | 58 |
| Conclusion et perspectives | | 61 |

Introduction

Introduction :

Les arthropodes constituent un ensemble d'invertébrés d'une diversité déconcertante. Ils représentent plus de 80 % de toutes les espèces animales connues et occupent presque tous les habitats connus (**Wall et Shearer,1997**). Le phylum des Arthropodes (invertébrés à corps et pattes articulés) se subdivise en deux sous-groupes : les chélicérés (arachnides) et les mandibules (crustacés, myriapodes, insectes). Contrairement aux mandibules, les chélicères n'ont pas d'antennes. Les tiques appartiennent à ce sous-embranchement. (**Guiguen et al.,2019**).

Les tiques sont des parasites hématophages obligatoires, au moins pendant une partie de leur cycle de vie. Ils sont répartis dans le monde entier : des régions les plus chaudes aux régions les plus froides du globe. Deux grands groupes de tiques sont capables d'infecter les humains, les animaux domestiques et un large éventail d'hôtes sauvages : les Ixodes (Ixodidae) et les tiques molles (Argasidae) (**Boulanger & McCoy, 2017**).

Ces parasites tirent leur importance, pas seulement de leur rôle hématophage et irritatif, mais aussi par les maladies potentiellement émergentes qu'ils transmettent. Les agents pathogènes transmis par les tiques vont des bactéries (spirochètes, rickettsies, etc.), des virus (flavirus, nairovirus, etc.) ou Parasites (Babesia, Theileria), ces agents pathogènes sont principalement responsables des maladies zoonotiques et affectent principalement la faune, le bétail et l'humains (**McCoy et Boulanger, 2015**).

La connaissance des agents étiologiques et de leurs caractéristiques biologiques est indispensable à l'établissement d'un diagnostic rapide et précis, permettant par la suite l'utilisation d'un arsenal thérapeutique à visée curative et prophylactique adaptée.

En Algérie, peu d'études ont été réalisées sur les tiques parmi ces auteurs :

- Bouderra K, et Meddour A. (2006). Clé d'identification des Ixodina (Acarina) d'Algérie.
- Bencheikh-El Fegoun et al., 2007 et 2013. Du nord-est Algérien.
- Matallah, F., Benakhla, A. et Bouattour, A. (2013) : de l'extrême nord-est de l'Algérie.

Ce travail vise deux buts. Le premier est d'identifier les différentes espèces des tiques présentes chez les chiens dans l'étage bioclimatique sub-humide dans la Wilaya de Blida et de

Introduction

ce fait étudier l'influence des facteurs intrinsèques (sexe, âge, race) et extrinsèques (la température l'humidité) sur la répartition de ces parasites.

La présentation du contenu de cette recherche est constituée de trois parties :

La première partie est consacré à une revue bibliographique des connaissance actuelles concernant la morphologie, la biologie, le rôle pathogène, la répartition et les méthodes de lutte des tiques.

Une deuxième partie concerne le coté expérimental et méthodologique, constituée du cadre géographique de l'étude qui est basée sur le plan climatique, topographique. Méthode d'échantillonnage, l'identification des tiques récoltés, l'étude statistique des données

La troisième partie constitué les résultats obtenus et leurs discussions. Nous terminons ce travail par une conclusion suivi par des perspectives.

Chapitre I :
Revue bibliographique

I. Généralités sur les tiques :

I.1 généralités sur les ectoparasites :

Les ectoparasites sont des organismes qui habitent sur la surface corporelle d'un autre organisme (l'hôte) pendant diverses périodes, et qui peuvent être nuisibles à ce dernier (**Hopla et al., 1994**). Ils regroupent divers arthropodes parasites appartenant à l'ordre des acariens (tiques, démodex, gale...) ou des insectes (puces, poux piqueurs et piqueurs, nématodes diptères, ou brachyptères) (**Lehmann, 1991**).

I.2 Les acariens :

Les acariens diffèrent des insectes en ce que la tête et le thorax fusionnent pour former le prosoma. Les adultes ont quatre paires de pattes, pas d'ailes et pas d'antennes. Leurs pièces buccales sont constituées de chélicères adaptées pour percer et démêler les tissus et les tentacules sensoriels, et la respiration est assurée par la trachée (**Bussieras et Chermette, 1991**).

I.2.1 La famille des ixodidés (les tiques dures) :

Ce sont des ectoparasites obligatoires hématophages parasitant tous les vertébrés à travers le monde (**Perez-Eid et Gilot, 1998 ; Benchikh Elfegoun et al., 2019**).

Les ixodidés sont des acariens, ce qui étymologiquement signifie "aux membres articulés", ceci en raison d'un squelette chitineux externe dur, nommée cuticule. (**Perez-Eid et Gilot, 1998**)

Le nombre d'espèces de tiques dures est d'environ 700, parmi celles-ci certaines sont pour les animaux des vecteurs de maladies parasitaires, bactériennes et virales et peuvent provoquer des paralysies chez eux (**Moubamba, 2006**).

I.2.1.1 Taxonomie :

Les tiques caractérisent par la présence d'un exosquelette et d'appendices articulés appartiennent à l'embranchement des arthropodes au sein du règne animal (**McCoy et Boulanger, 2015**) à la classe des Arachnides, à la sous-classe Acari, au superordre Anactinotrichoida (Parasitiformes), à l'ordre Ixodida, et à la superfamille Ixodoidea (Cette superfamille contient les familles Ixodidae (tique dure), Argasidae (tique molle) et Nuttalliellidae). Les Ixodidae, encore

Revue bibliographique

appelées « tiques dures », qui incluent 7 genres dont : *Rhipicephalus* et *Hyalomma* (**fig.1**) (Nava et al., 2017). La taxonomie des tiques est donnée comme suit selon Basu et Charles, (2017) ; Estrada-Peña et al., (2015) ; Nava et al., (2017) :

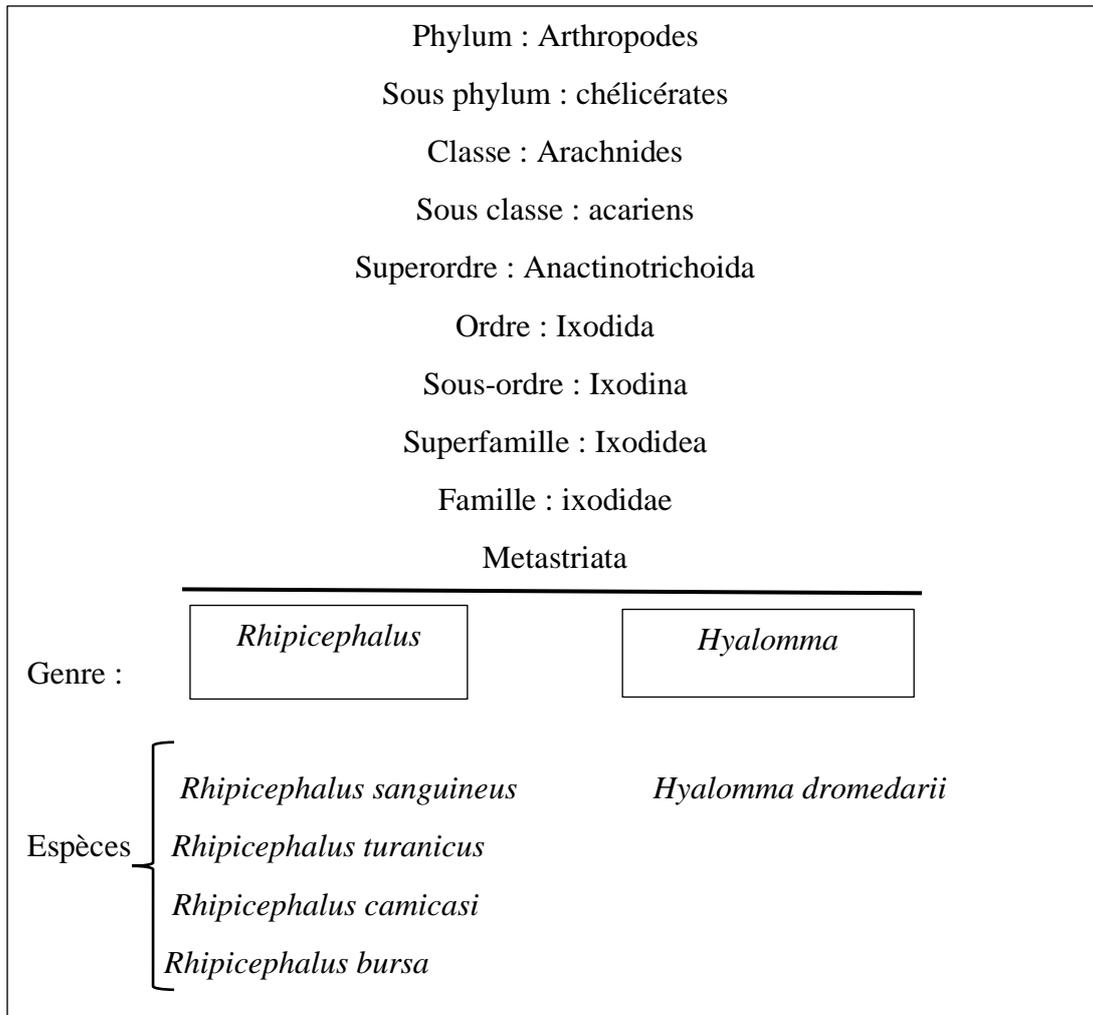


Figure 1 : Schéma de systématique des tiques (Ixodida). Réalisée d'après Basu et Charles, 2017 ; Estrada-Peña, 2015 ; Nava et al, 2017 ; et sonenshine et al.,2002

I.2.1.2 Morphologie générale des ixodidés :

La famille des Ixodidae comprend des acariens de grande taille (2 à 30mm et des fois beaucoup plus chez les femelles gorgées), avec un corps légèrement ovalaire (**Guiguen et al., 2019**). Dans une certaine mesure, ils sont morphologiquement similaires à d'autres acariens,

Revue bibliographique

mais elles peuvent être clairement distinguées par certains caractères, qui incluent (**Basu et Charles, 2017**) :

- Un hypostome avec des dents pointant vers l'arrière pour se fixer à son hôte
- L'organe de Haller, un organe sensoriel complexe avec des soies, situé sur la face dorsale du tarse I.
- Une paire de stigmates situés en arrière du coxa IV ou en arrière des coxa III et IV.
- Palpes à trois ou quatre segments
- Digits des chélicères avec des faces dentées dirigées vers l'extérieur.

I.2.1.2.1 Morphologie externe :

Le corps de la tique est organisé en deux grandes régions corporelles, le capitulum, portant les pièces buccales, et l'idiosoma (**Guiguen et al.,2019**).

a. Le capitulum :

Le capitulum ou gnathosome est une structure mobile situé à l'extrémité antérieure du corps chez tous les stades parasitaires des tiques dures (**Nava et al., 2017**). Le capitulum est constitué des capitules de base, et le rostre où en retrouvent les pièces buccales (les chélicères l'hypostome denté, et les palpes) (**fig.2**) (**Sonenshine, et Michael roy, 2015**).

➤ Le capitule de base :

C'est la partie basale du capitulum. Il peut être hexagonal (lorsque les bords latéraux sont anguleux) ou rectangulaire (lorsque les bords latéraux sont droits). Sur la surface dorsale des capitules de base se trouvent les zones porosées (aires poreuses). Celles-ci ne sont présentes que chez les tiques dures femelles (**Basu et Charles, 2017**).

➤ Le rostre :

Le rostre est composé des pièces buccales qui sont l'hypostome, ventral, les chélicères, dorsales et les pédipalpes, latéraux (**Bussieras et Chermette, 1991**).

Revue bibliographique

D'après la taille du rostre on distingue deux types de tiques : les tiques longirostres (espèces à rostre long : *Ixodes*, *Hyalomma*, *Amblyomma*) et les tiques brévirostres (espèces à rostre court : *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Boophilus*) (**Guiguen et al., 2019**).

➤ Les chélicères :

Les chélicères une paire de structures chitineuses en forme de tige cylindrique, situés dorsalement sur le capitulum, dépassent les capitules de base et se trouvent en position médiale par rapport aux palpes (**Basu et Charles, 2017 ; Sonenshine et Michael roy, 2015**).

➤ Hypostome :

L'hypostome de la tique est situé ventralement sur le capitulum entre les palpes, la face ventrale de l'hypostome est recouverte de rangées de denticules recourbées qui aident à ancrer la tique dans la peau de l'hôte pendant l'alimentation sanguine (**Sonenshine et Michael roy, 2015 ; Basu et Charles, 2017**).

➤ Les palpes :

Également appelés pédipalpes il s'agit d'une paire de projections en forme de doigts situées latéralement de chaque côté de l'hypostome. Chaque pédipalpe comprend quatre segments, ces quatre segments sont de taille inégale et de plus sont soudés, leur flexion se fait donc en bloc (**Basu et Charles, 2017 ; Guiguen et al., 2019**). Sur la surface des palpes on retrouve des poils rares fixés sur l'ensemble de la superficie ou sur le côté interne de certains genres. Ces poils ont un rôle important dans la fixation de la tique sur l'hôte et la protection des pièces buccales.

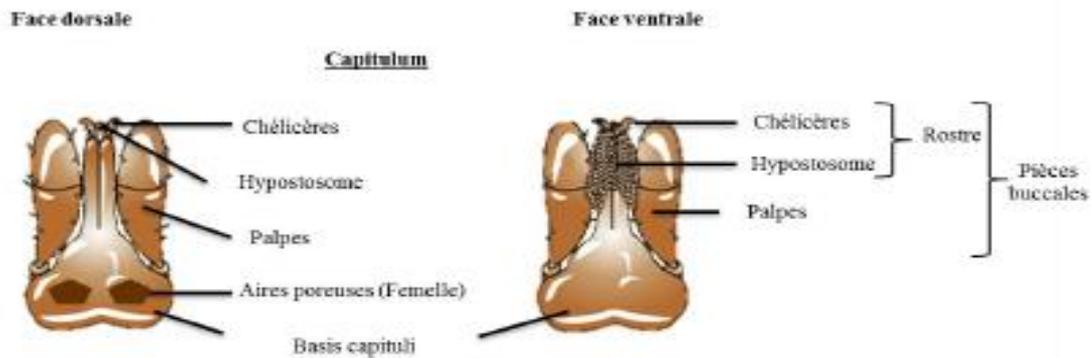


Figure 2 : anatomie du capitulum (McCoy and Boulanger, 2015).

b. L'idiosoma :

L'idiosoma ou corps est la grande région située derrière le gnathosome (tête), il porte dorsoalement des festons et une partie chitinisée et dure appelée écusson ou scutum (**Basu et Charles, 2017 ; Boulanger et McCoy, 2017**), et contient aussi l'orifice génital, l'anus, les spiracles (stigmates), les pattes et les sillons longitudinaux qui sont visibles sur la surface ventrale. (**Sonenshine, 2009**).

➤ **Scutum :**

Le dimorphisme sexuel des tiques dures adultes peut être facilement distingué par la présence d'un scutum. Il s'agit d'une plaque dure chitineuse qui recouvre la quasi-totalité de la surface dorsale des tiques ixodides mâles (conscutum). Cette plaque ne couvre que le tiers antérieur de la surface dorsale des tiques dures femelles non nourries (larves, nymphes et adultes), et s'appelle le scutum. Les caractéristiques la forme, la couleur et la disposition permettent d'identifier le genre de tiques (**Basu et Charles, 2017**).

Chez Certaines espèces de tiques le scutum possède des yeux. Il s'agit de deux petites protubérances situées sur les marges antéro-latérales du scutum. Leurs formes diffèrent selon les espèces (**Nava et al., 2017**).

Revue bibliographique

➤ Les pattes :

Les pattes sont articulées et s'articulent avec le corps par l'intermédiaire des coxae. Les larves sont facilement reconnaissables par la présence de seulement trois paires de pattes, tandis que les nymphes et les adultes ont quatre paires de pattes pointus (**Nicholson et al., 2018**). Chaque patte est composée de six segments : coxa, trochanter, fémur, tibia, pro-tarsien et tarse (**Basu et Charles, 2017**).

➤ Les stigmates ou spiracles :

Ils se trouvent en arrière de la coxa IV. Les spiracles sont entourés de plaques spiraculaires et sont les ouvertures externes du système respiratoire de la tique (**Basu et Charles, 2017**).

➤ L'anus :

Il se trouve sur la ligne médiane de la surface ventrale du corps, en arrière de l'orifice génital. L'orifice anal est entouré d'un petit anneau protégé par une valve de chaque côté (**Basu et Charles, 2017**).

➤ L'orifice génitale :

Cette structure est située ventralement sur la ligne médiane, en arrière des capitules de base. La position de l'ouverture génitale peut varier selon les espèces. Elle est généralement située entre les coxae III ou IV selon le genre (**Basu et Charles, 2017**).

➤ Les sillons longitudinaux :

Les sillons sont présents sur la face ventrale de l'idiosoma on a trois sillons longitudinaux : génital, anal et post anal. La position et la taille des sillons facilitent l'identification des tiques. Il y a, deux sillons génitaux s'étendent postérieurement de l'ouverture génitale jusqu'à la proximité de l'anus. Le sillon anal est un sillon unique qui contourne l'anus vers l'avant. Chez certaines espèces, le sillon anal est inexistant mais lorsqu'il est présent, il est apprécié pour son importance taxonomique (**Basu et Charles, 2017**). La présence et l'orientation du sillon

Revue bibliographique

anal permet de distinguer les prostriata des métastriata. Le sillon anal est en forme d'arche et contourne l'anus par l'avant chez les prostriata, et est en forme de U, avec un contournement de l'anus par l'arrière chez les métastriata (**Pérez-Eid, 2007**).

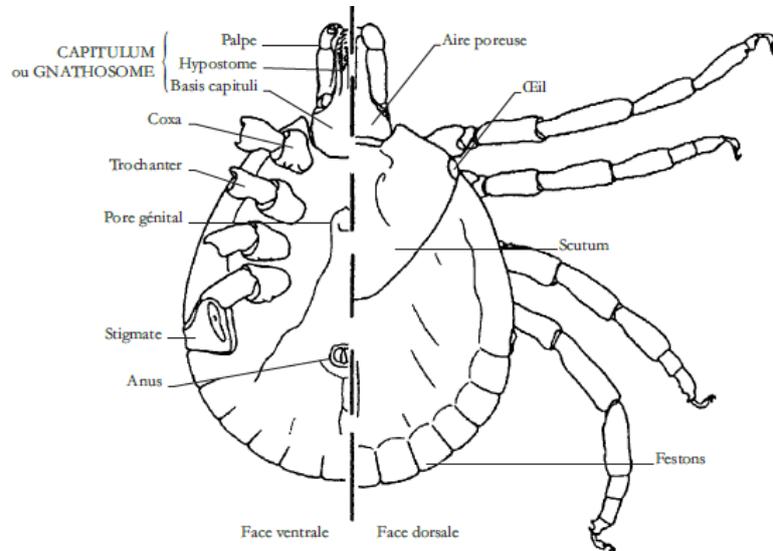


Figure 3 : Morphologie générale schématique d'une tique ixodidé (**Rodhain et Perez-eid 1985**).

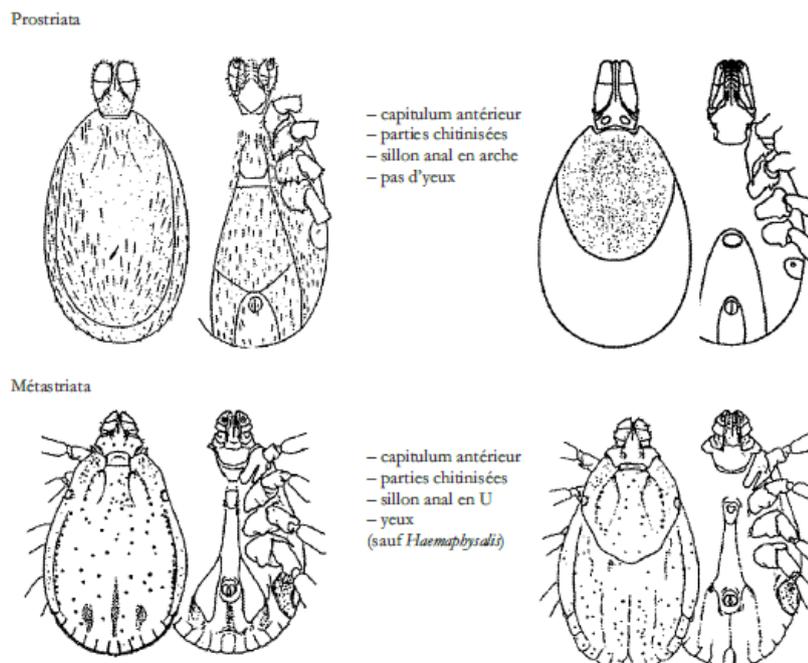


Figure 4 : Principales différences morphologiques entre les deux grands groupes de tiques. (**Pérez-eid, 2007**).

Revue bibliographique

I.2.1.2.2 Anatomie interne :

Les organes internes d'une tique typique sont illustrés dans la figure ci-dessous :

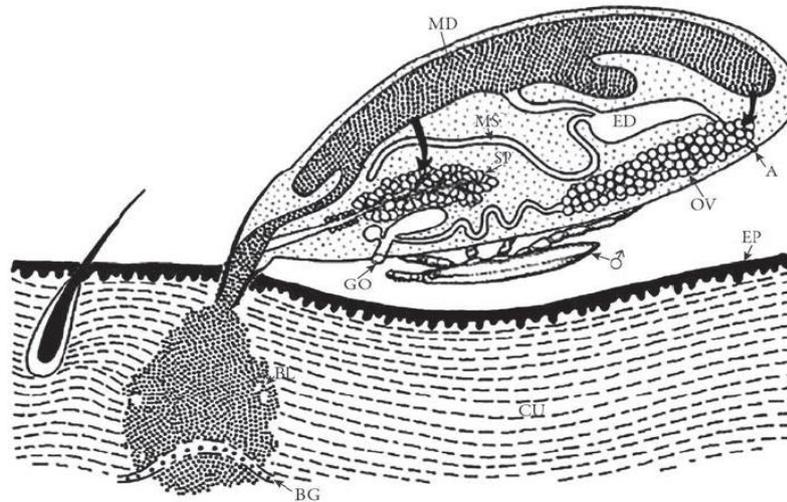


Figure 5 : Figure Représentation schématique d'une femelle ixodidée en cours de gorgement et en présence d'un mâle. A : anus, BL : hématome rempli de sang, BG : vaisseau sanguin, CU : derme, ED : intestin postérieur, EP : épiderme, GO : pore génital, MD : intestin moyen, MS : tubes de Malpighi, OV : ovaires, SP : glandes salivaires. (Mehlhorn et Armstrong, 2001).

a. Le système circulatoire :

Les organes baignent dans un fluide circulant appelé l'hémolymphe. L'hémolymphe est un milieu aqueux riche en sels, en acides aminés, en protéines solubles et en autres substances dissoutes. En outre, elle contient plusieurs types d'hémocytes, dont les plus importants sont les plasmatocytes et les granulocytes (Nicholson et al., 2018). Ces cellules ont souvent fonctionné dans la phagocytose des microbes envahissants, ainsi que d'autres fonctions (Matsuo et al., 2009).

b. Le système digestif :

L'appareil digestif se compose du pharynx qui fait suite au rostre, de l'œsophage, puis de l'intestin moyen qui est composé de diverticules ou cæcums reliés à un estomac central. Celui-ci est raccordé au sac rectal ou intestin postérieur. (McCoy et Boulanger, 2015).

Revue bibliographique

Chez les tiques non nourries, les diverticules sont étroits et ressemblent à des tubulaires. Chez les tiques nourries, ils s'agrandissent et masquent la plupart des autres organes lorsqu'ils se remplissent de sang (Nicholson et al., 2018).



Figure 6 : Femelle *Ixodes ricinus* à jeun (A) et gorgée (B) (McCoy et Boulanger, 2015).

c. Le système reproducteur :

Chez les mâles, ceux-ci comprennent les testicules, les canaux déférents, la vésicule séminale et le canal éjaculateur qui est relié au pore génital. Le canal éjaculateur est caché par la grande accessoire multilobée qui sécrète les composants du spermatophore. Chez les femelles, les organes reproducteurs comprennent l'ovaire, les oviductes pairs, l'utérus, le vagin et le réceptacle séminal. L'ovaire est petit et discret chez les tiques non nourries, mais se développe énormément pendant l'alimentation et surtout après l'accouplement. Chez femelles gravides, l'ovaire est distendu par de gros œufs de couleur ambrée (Nicholson et al., 2018).

L'accouplement, qui suivant les espèces se déroule soit sur l'hôte, soit dans le milieu extérieur, est précédé, chez les Ixodidae, par l'introduction du rostre du mâle dans le pore génital de la femelle. Le mâle y dépose ensuite un spermatophore. La maturation des spermatozoïdes sera finalisée dans les voies génitales de la femelle (Olivier, 1986). Traditionnellement, on considère que les tiques dures femelles ne s'accouplent qu'une fois et les mâles fécondent généralement plusieurs femelles (McCoy et Boulanger, 2015).

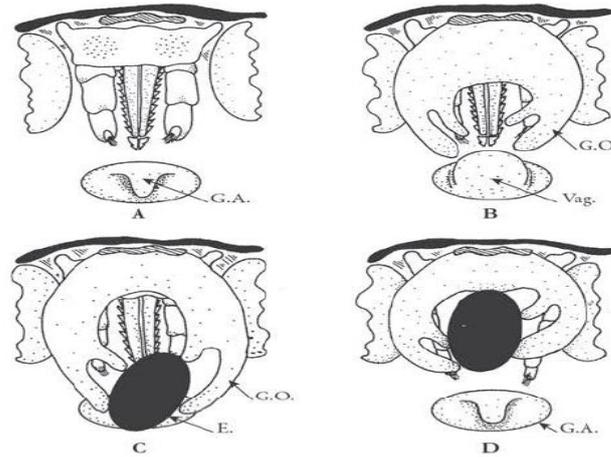


Figure 7 : Les différentes étapes de l'oviposition chez une ixodidé. A) Flexion du capitulum pour réceptionner un oeuf. B) Éversion de l'organe de Géné associée à la protrusion du vagin à travers l'ouverture génitale. C) Capture de l'oeuf par les doigts de l'appareil de Géné. D) Passage de l'oeuf au-dessus du capitulum. E : oeuf ; G.O. : organe de Géné ; G.A. : ouverture génitale ; Vag. : vagin prolapsé à travers l'ouverture génitale (Sonenshine, 1991).

d. Les glandes salivaires :

Glandes salivaires Elles sont lobulées et formées de trois types d'acinaires chez les femelles et de quatre types chez les mâles. Le type I est impliqué dans la régulation osmotique, et les types II et III sont impliqués dans le transport de l'eau, la synthèse des protéines et la sécrétion. Le type IV chez les mâles est associé à la lubrification et au transfert des spermatozoïdes aux femelles pendant l'accouplement (Alarcon, 2014). La salive est également impliquée dans la sécrétion de ciment de la tique, qui entoure les pièces piqueuses et ancre efficacement la tique dans la peau de l'hôte (McCoy et Boulanger, 2017).

I.2.1.3 Le cycle de développement :

Le cycle de vie des tiques dures comprend 4 stades de développement, l'œuf et 3 stades parasites de sang au cours de certaines ou de toutes les étapes de leur cycle de vie ; elles sont donc des ectoparasites obligatoires, dont la plupart de ces espèces sont à trois hôtes, c'est-à-dire que chaque stade attaque les hôtes, se nourrit et se détache avant de passer au stade suivant du cycle de vie. Les tiques peuvent survivre pendant de longues périodes entre les repas de sang.

Revue bibliographique

Par conséquent, lorsque l'alimentation est retardée, le cycle de vie peut être prolongé pendant des années (**Nicholson et al., 2018 ; Sonenshine, 2009**).

a) L'oeuf :

Après l'engorgement, la tique femelle se détache de son hôte et s'abrite dans les fissures et les crevasses, où elle pond ses œufs. Les œufs sont en grappes et apparaissent de couleur orange clair au microscope à dissection qui prennent progressivement une couleur grisâtre à l'éclosion. Les œufs de couleur plus foncée n'éclosent pas (**Basu et Charles, 2017**).

Le temps d'incubation est de 20 à 50 jours en général. Mais, il est variable selon l'espèce et les conditions climatiques (**Chauvin, 2007**).

b) La larve :

A l'éclosion après 20 à 50 jours de développement embryonnaire, les larves mesurent environ 1 mm. Elle était pâle, molle, enflée et avait trois paires de jambes. Au bout de quelques jours, il s'aplatit (perd de l'eau), la cuticule durcit et noircit, et lorsque tous les déchets métaboliques du développement embryonnaire ont disparu du tube digestif, il commence à chercher son premier repas. Selon les espèces, il se nourrit pendant 3 à 12 jours, puis se détache de son hôte et tombe au sol prêt pour la métamorphose, qui peut durer de 2 à 8 semaines, selon les conditions climatiques et les espèces (**Perez-Eid et Gilot, 1998**).

c) La nymphe :

Les nymphes émergent de 2 à 4 mm de long. Il possède 4 paires de pattes et son comportement est comme une larve, notamment en attendant un hôte, l'heure du repas, le détachement, la chute au sol et la recherche d'un abri pour se métamorphoser, ici pour une durée plus longue (jusqu'à 20 à 25 semaines dans les conditions les plus défavorables) (**Perez-Eid et Gilot, 1998**).

d) L'adulte :

Après la sortie de la nymphe, l'adulte commence à se nourrir de sang de l'hôte. La fécondation a lieu pendant les premiers jours d'alimentation (**Basu et Charles, 2017**). Elle a lieu soit

Revue bibliographique

sur l'hôte soit au sol. La femelle peut commencer son repas avant d'être fécondée mais ne le termine qu'après fécondation (pause préprandiale). Le volume de la ponte varie de 1 000 à 15 000 œufs, selon l'espèce, mais également au sein d'une même espèce, selon l'importance du repas effectué. Après la ponte la femelle, très déformée, meurt (**Perez-Eid et Gilot, 1998**).

e) La reproduction :

Le mâle introduit son rostre dans l'orifice génital de la femelle pour y déposer un spermatozoïde au sein duquel les spermatozoïdes déposés pourront réaliser leur maturation.

Selon les espèces, les mâles ou les femelles sont capable de produire des phéromones qui permettent d'attirer le partenaire. Une fois fécondée, et après gorgement, la femelle va pondre les œufs dans l'environnement, c'est le processus d'oviposition (**McCoy et Boulanger, 2015**).

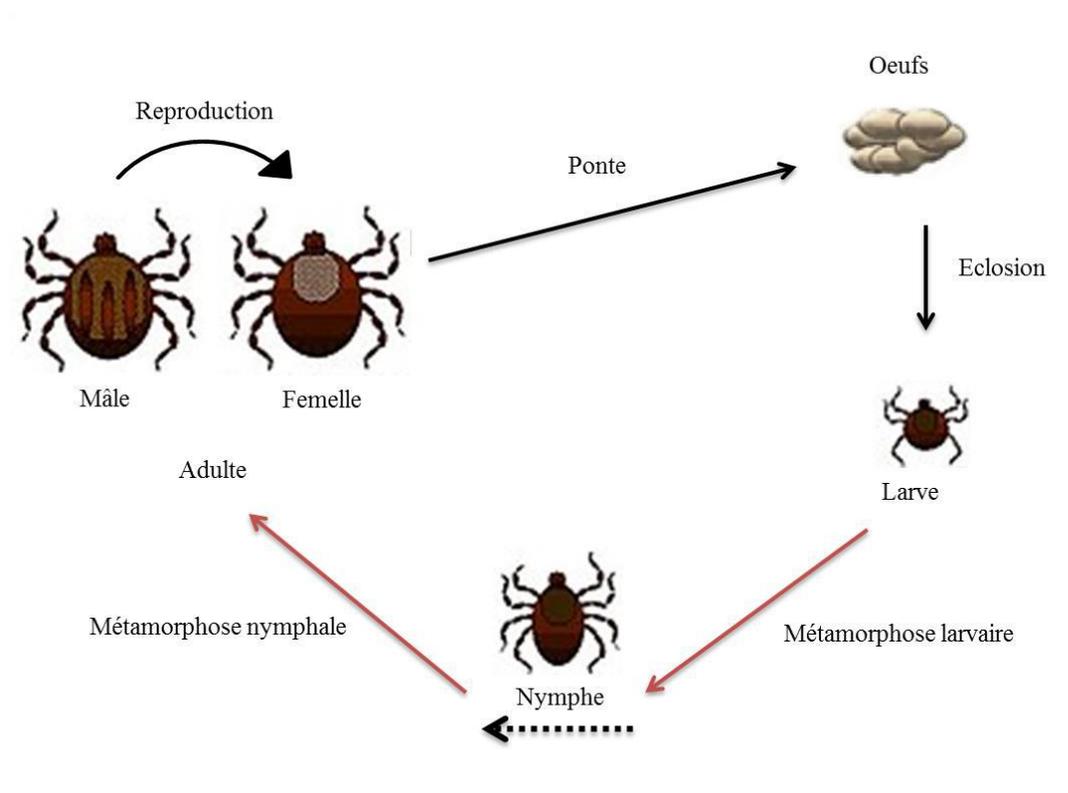


Figure 8 : Les différents stades évolutifs d'une tique dure (**GONDARD,2017**)

I.2.1.3.1 Les différents types de cycle de vie :

➤ Cycle triphasique :

La grande majorité des tiques ixodides sont caractérisées par un cycle de vie à trois hôtes. Dans ce dernier la larve se détache de l'hôte après s'être nourrie et passe au stade nymphal. Par la suite, les nymphes non nourries recherchent un hôte et peuvent se fixer sur le même hôte ou sur des hôtes différents, se nourrir, se laisser tomber, et muer au stade adulte. Les adultes trouvent alors leur hôte, puis les femelles s'accouplent et se nourrissent, se détachent de l'hôte, pondent des œufs et meurent (**Dmitry et al.,2014**).

➤ Cycle diphasique :

Un certain nombre de tiques ixodides du groupe *Metastricata* sont caractérisées par des cycles de vie à deux hôte (**Dmitry et al.,2014**), caractérisé par des larves qui se nourrissent et se détachent des hôtes sous forme de nymphes engorgées. Les nymphes muent dans l'environnement et les femelles qui en résultent s'attachent à un autre hôte pour compléter le cycle parasitaire (**Nava et al., 2017**).

➤ Cycle monophasique :

Certaines espèces (dont plusieurs ont une importance économique) ont un cycle de tique à un hôte. Ces tiques restent sur l'hôte pendant toute la phase parasitaire muant en nymphe et en adulte sur le même hôte individuel et s'en détachent en tant que femelles engorgées (**Nava et al., 2017**).

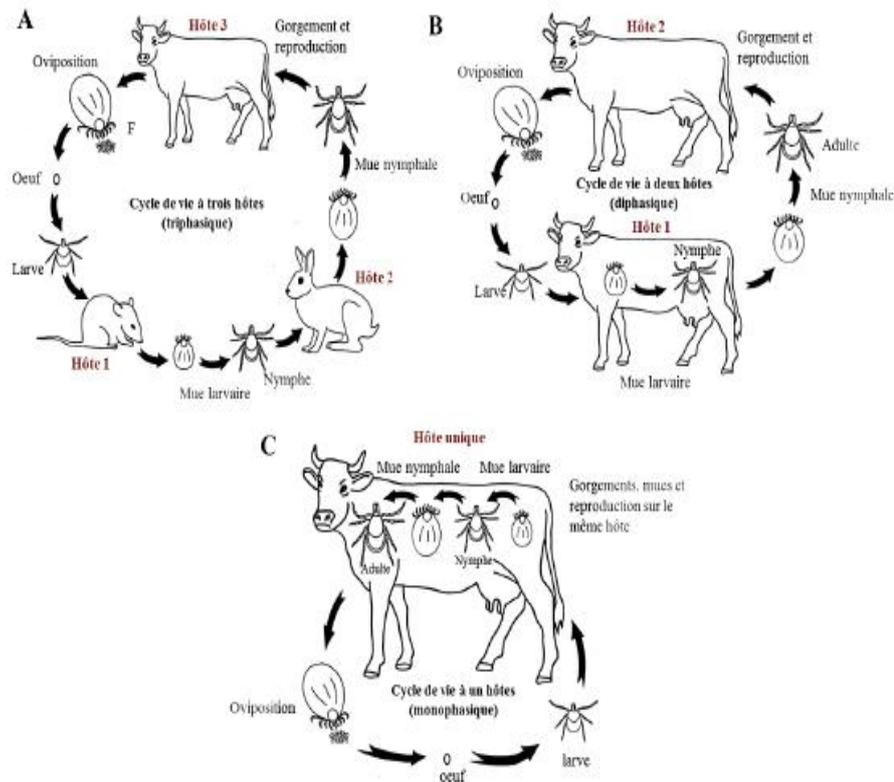


Figure 9 : Exemple des cycles de vie des Ixodidae : les cycles à trois (A), deux (B) ou un (C) hôte, (Sonenshine and Roe, 2014).

I.2.1.3.2 Le mode de vie :

Au cours de leur vie, les tiques alternent entre des stades de vie dits "libres", où lieu la métamorphose, la ponte et l'éclosion, nous pouvons ainsi observer deux catégories de mode de vie :

➤ Les tiques endophiles :

(Ou pholéophiles) vivent dans des habitats très spécialisés ou sélectifs en raison des conditions microclimatiques qui y règnent. Ils infectent l'hôte dans son habitat (terrier, nid) et s'y reproduisent. Ils bougent très peu et peuvent facilement infecter leurs hôtes. Cependant, l'attente est longue (Estrada-Peña, 2015).

➤ Les tiques exophiles :

Au contraire n'ont pas un tel habitat spécialisé, évoluant dans des écosystèmes dit ouverts ou semi-ouverts très variés tels que les forêts, les prairies, les savanes, mais également en zone (péri)-urbaine. L'hôte est rencontré après avoir observé la végétation. Les tiques exophiles sont donc plus exposées et doivent s'adapter aux variations des facteurs environnementaux tels que la température ou l'humidité (**Boulanger and McCoy, 2017**).

- De nombreuses espèces de tiques sont « mixtes », elles sont endophiles aux stases larvaire et nymphale et exophiles à la stase adulte (**Bourdeau, 1993**).

I.2.1.4 Rôle Pathogène des tiques :

a. Rôle directe :

➤ La piqûre :

Les piqûres d'Ixodes sont généralement indolores à moins que la fixation ne se produise près d'un centre nerveux dans la tête, au cours de laquelle seuls les chélicères et l'hypostome pénètrent dans les tissus de l'hôte, tandis que les palpes restent à la surface de la peau (**Perez-Eid et Gilot, 1998**). Pénétration associée à la salive anticoagulante dans la digestion des tissus au site de la morsure. Cela peut entraîner des microhématomes. La présence de ces substances étrangères chez l'hôte entraîne un œdème réactif, favorise la vasodilatation conduisant à la rupture des vaisseaux et entraîne une réponse prurigineuse (**Guiguen et Degeilh, 2001**).

➤ Action toxique :

La salive elle-même peut provoquer des phénomènes allergiques. De plus, la salive produite par les femelles lors du frai peut être toxique. L'inoculum contient une toxine produite par l'ovaire qui peut avoir des effets neurotropes voire paralysants (**Guiguen et al., 2019**).

Revue bibliographique

➤ Action spoliatrice :

La quantité de sang absorbée est supérieure au volume de la tique congestive (jusqu'à trois fois). En effet, le sang est concentré par le reflux d'eau et de sels minéraux. Par conséquent, le pillage du sang n'est pas négligeable, il provoque des animaux débilitants et peut être mortel en cas d'infection massive (**Guiguen et al., 2019**).

a. Rôle indirecte :

➤ Le rôle vecteur :

Il concerne les affections liées à des pathogènes transmis par les tiques, dont elles représentent les vecteurs les plus importants d'agents infectieux en médecine vétérinaire. Le panel d'agents infectieux transmis est très varié et comprend des bactéries, des virus et des parasites (**Tab.1**) (**Guiguen et al., 2019**).

Tableau 1 : Les principales maladies des chiens transmises par les tiques (**Boulanger et Lipsker, 2015 ; Boulouis et al ; 2015**)

| Pathologies | Maladies | Agent pathogène | Symptômes |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|--|
| Les infections bactériennes | La maladie de Lyme, ou borreliose | Spirochètes du genre <i>Borrelia</i> (<i>Borrelia burgdorferi</i> dans 90 % des cas) | Une arthrite et une claudication intermittente reflet de la douleur articulaire, symptômes auxquels peuvent s'associer fatigue, fièvre, perte d'appétit et lymphadénomégalie, et parfois des troubles cardiaques, nerveux et rénaux. |
| | L'ehrlichiose monocytaire canine | Bactérie Gram négatif, <i>Ehrlichia canis</i> , <i>rickettsie</i> | Fièvre, fatigue, muqueuses pâles, petits saignements nasaux, anomalies de la formule sanguine (anémie, lymphopénie, thrombopénie, puis pancytopenie). |

Revue bibliographique

| | | | |
|-----------------------------|--|---|--|
| | L'anaplas-mose | Anaplasma phagocytophilum | Asthénie, hyperthermie, douleurs articulaires, troubles gastro-intestinaux et thrombocytopénie |
| | La rickettsiose ou La fièvre boutonneuse méditerranéenne | Bactéries du genre Rickettsia telles que R. conorii. | Une vascularite suivie d'oedèmes, d'hémorragies, d'hypotension et de thromboses en réponse à l'altération des cellules endothéliales occasionnée par les rickettsies. |
| | La bartonellose | Petits bacilles Gram négatif du genre Bartonella | L'asthénie, la fièvre, les douleurs articulaires et la perte d'appétit, les signes cliniques sont dominés par des symptômes d'endocardite ou de myocardite, des arythmies et des souffles cardiaques. |
| | La mycoplas-mose | Bactérie épicyellaire Gram négatif, Mycoplasma haemocanis | Cette bactérie n'étant pas pathogène chez les chiens en bonne santé, les chiens le plus souvent atteints sont ceux ayant subi une ablation de la rate résulte par la destruction de ses globules rouges |
| | La tularémie | Bactérie Gram négatif, Francisella tularensis | Rares et fonction de la porte d'entrée du germe : hyperthermie, écoulement oculaire, abcès cutanés, adénopathies, bronchopneumonie, gastro-entérite... |
| Les infections parasitaires | La piroplas-mose ou babésiose | Protozoaires du genre Babesia | Un changement du comportement de l'animal est noté. Il est apathique, prostré et présente une hyperthermie, des troubles digestifs, une diarrhée et refuse de s'alimenter. Les muqueuses sont pâles, les yeux blanc porcelaine, puis apparaît l'ictère avec des urines colorées. |

| | | | |
|--|-----------------|--|---|
| | L'hépatozoonose | Hepatozoon canis, protozoaire de l'ordre des Coccidia. | La fièvre est inconstante, des douleurs articulaires et musculaires diffuses, et présentent un jetage nasal et oculaire. Les faiblesses musculaires dans les membres se traduisent par des chutes fréquentes. |
|--|-----------------|--|---|

I.2.1.5 La répartition :

Les tiques sont des parasites largement répandus dans le monde. Elles sont les vecteurs d'agents pathogènes de nombreuses maladies infectieuses humaines et animales (**Zhang et al., 2019**). Les changements climatiques représentent un facteur augmentant le risque d'installation de tiques en dehors de leurs zones géographiques, et ce par le biais de plusieurs mécanismes. Si une espèce n'a été enregistrée qu'au nord du Sahara, il est peu probable qu'on la trouve au sud du Sahara. Cependant cette aide à l'identification présente plusieurs complications, par exemple le type d'habitat dans lequel se trouve l'espèce est susceptible d'être beaucoup plus largement distribué que l'aire géographique actuelle de la tique (**Gharbi, 2020 ; Estrada-Peña et al., 2004**).

Les premières investigations concernant les tiques et leur distribution géographique en Algérie ont été menées par une équipe de chercheurs de l'Institut Pasteur d'Alger au cours de la période allant 1900 à 1945, et puis plusieurs chercheurs ont fait des travaux et des recherches sur les tiques dures en Algérie. Ces travaux et nous renseignent sur les espèces présentes en Algérie ainsi que leur répartition géographique (**Tab.2**).

Tableau 2 : Les travaux réalisés sur les ixodidés présentes en Algérie.

| Espèce | Région | Auteurs |
|---|---|--|
| 7 Spp : <i>Rhipicephalus bursa</i> ; <i>Rhipicephalus sanguineus</i> ; <i>Hyalomma scupense</i> ; <i>Hyalomma lusitanicum</i> ; <i>Hyalomma marginatum</i> ; <i>Haemaphysalis punctata</i> ; <i>Ixode ricinus</i> | Constantine | Benchikh Elfegoun et al. (2019) |
| 8 Spp : <i>Rhipicephalus (Boophilus) annulatus</i> ; <i>Rhipicephalus Sanguineus</i> ; <i>Rhipicephalus Bursa</i> ; <i>Haemaphysalis Punctata</i> ; <i>Haemaphysalis Sulcate</i> ; <i>Hyalomma aegyptium</i> , <i>Hyalomma Detritum</i> ; <i>Ixode ricinus</i> . | El Tarf ; Annaba ; Guelma ; Souk Ahras ; Skikda ; Mila ; Sétif ; M'Sila et Jijel. | Boucheikhchoukh et al. (2018). |
| 12 Spp : <i>Rhipicephalus (Boophilus) annulatus</i> ; <i>Rhipicephalus Sanguineus</i> ; <i>Rhipicephalus turanicus</i> ; <i>Rhipicephalus Bursa</i> ; <i>Haemaphysalis Punctata</i> ; <i>Ixode ricinus</i> <i>Derma-centor marginatus</i> ; <i>Hyalomma impeltatum</i> ; <i>Hyalomma marginatum</i> ; <i>Hyalomma anatolicum</i> ; <i>Hyalomma detritum</i> ; <i>Hyalomma lusitanicum</i> . | Oran | Yousfi-monod et aeschlimann, (1986). |
| 15 Spp : <i>Ixode ricinus</i> ; <i>Rhipicephalus sanguineus</i> ; <i>Haemaphysalis punctata</i> . | Souk-Ahras, El-Kala | Matallah, F. Benakhla, A., Bouattour, A. (2013). |

I.2.1.6 Les méthodes de lutte :

Du fait de l'importance des tiques dures sur le plan médical et vétérinaire, beaucoup de recherches et d'investissement ont été consacrés aux divers moyens de les combattre.

Il existe deux types de moyennes de lutte sont les suivants (**Perez-Eid et Rodhain, 1993**) :

a. La lutte biologique :

Le principe des méthodes biologiques est d'utiliser l'ennemi naturelle des arthropodes que nous essayons d'éradiquer. Deux types d'organismes doivent être considérés : les prédateurs et

Revue bibliographique

les agents pathogène. Dans des conditions naturelles, leur rôle est Précisément pour assurer la régulation de la population arthropodes. Alors là encore, les gens essaient d'introduire, Il profite du déséquilibre entre les populations naturelles et assure entretien.

b. La lutte chimique :

Il s'agit essentiellement d'une lutte soit sur les animaux eux-mêmes par l'utilisation des agents répulsifs (colliers, sprays, spot-on, line-on) et la vaccination, par extrait de tiques ou d'organes de tiques, soit sur leur habitat (écuries, pigeonniers, chenils...), soit plus rarement sur la végétation (**Boulangier et Lipsker, 2015 ; Perez-Eid et Gilot, 1998**).

c. La lutte génétique :

Quant à elle, en utilisant des mâles stériles, cela peut être possible puisque les femelles ne s'accouplent qu'une seule fois, mais c'est encore une voie inexplorée chez les tiques, peut-être en raison de la difficulté à produire en masse des tiques pendant la **reproduction (Perez-Eid et Gilot, 1998)**.

Chapitre II :
Matériel et méthodes

Matériel et méthodes

2.1 Caractérisation du climat de la zone d'étude :

Les conditions climatiques sont généralement favorables. La pluviométrie annuelle moyenne est généralement supérieure à 600 mm. C'est important dans Atlas. Les précipitations culminent en décembre et février, représentant 30 à 40 % des précipitations annuelles. En revanche, l'été (juin-août) est presque toujours sec.

2.1.1 La température :

La saison chaude dure 2,9 mois, du 19 juin au 15 septembre, avec une température maximale quotidienne moyenne supérieure à 30 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Blida est le mois d'août.

La saison fraîche dure 4,0 mois, du 20 novembre au 20 mars, avec une température maximale quotidienne moyenne inférieure à 18 °C. Le mois le plus froid de l'année à Blida est janvier.

Tableau 2 : les températures moyennes (**anonyme 3**)

| Mois | Mars | Avril | Mai | Juin |
|-------------|------|-------|-----|------|
| T° maximale | 18° | 20° | 29° | 35° |
| T° minimale | 10° | 11° | 17° | 21° |
| T° moyenne | 14° | 15° | 23° | 28° |

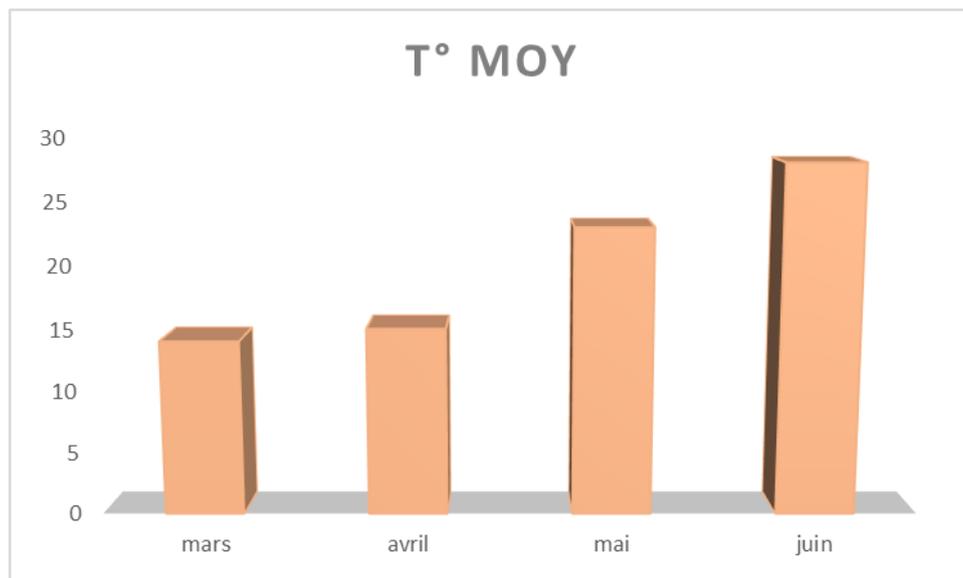


Figure 11 : Moyennes mensuelle de température (°) (2022).

2.1.2 La pluviométrie :

La saison connaissant le plus précipitation dure 8,3 mois, du 14 septembre au 24 mai, la probabilité quotidienne d'être arrosée dépassant 14 %. Le mois avec le plus de jours de pluie à Blida est février, avec une moyenne de 6,8 jours avec au moins 1 mm de précipitations. La saison la plus sèche dure 3,7 mois, du 24 mai au 14 septembre. Le mois le moins pluvieux à Blida est juillet, avec une moyenne de 0,8 jours avec au moins 1 mm de précipitations.

Tableau 3 : la pluviométrie moyenne par mois

| Mois | Mars | Avril | Mai | Juin |
|----------------------|------|-------|-----|------|
| Pluviométrie moyenne | 27mm | 52mm | 6mm | 1mm |

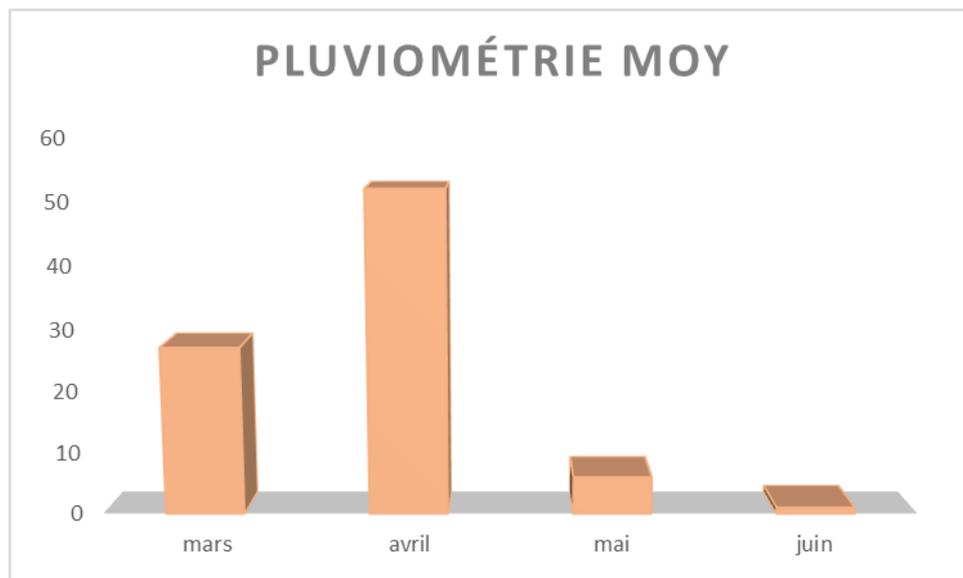


Figure 12 : Moyennes mensuelles de pluviométrie (mm) (2022).

2.1.3 L'humidité :

Blida connaît des variations saisonnières considérables en ce qui concerne l'humidité perçue. La période la plus lourde de l'année a duré 3,3 mois, du 22 juin au 1 octobre, avec une sensation de lourdeur, d'oppression ou de lourd au moins 9 % du temps. Le mois avec le plus de jours lourds à Blida est août, avec 10,6 jours lourds ou plus. Le jour le moins lourd de l'année est le 25 janvier et les jours lourds sont pratiquement inexistants.

Tableau 4 : l'humidité moyenne par mois.

| Mois | Mars | Avril | Mai | Juin |
|--------------------|------|-------|-----|------|
| L'humidité moyenne | 74% | 78% | 62% | 54% |

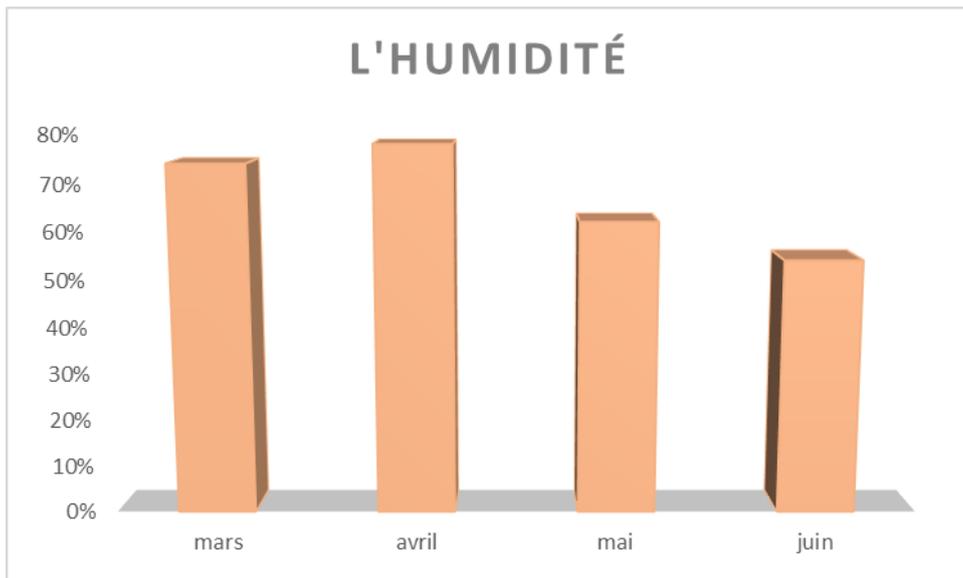


Figure 13 : Moyennes mensuelles d'humidité (%) (2022).

2.1.4 L'étage bioclimatique de la zone d'étude :

Le calcul du quotient pluie-chaleur d'Emberger Q_2 est nécessaire pour déterminer le stade bioclimatique de la station. Notons tout d'abord que ce quotient développé par Emberger (1955) et amélioré par Daget en 1977 ne convient qu'aux climats de type méditerranéen.

Il est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{P}{\frac{M+m}{2}(M-m)} \times 1000, \text{ ou } \frac{2000 P}{M^2 - m^2}$$

- P : pluviométrie moyenne annuelle en mm
- M : moyennes des températures maximales du mois le plus chaud en degré kelvin
- m : moyennes des températures minimales du mois le plus froid en degré kelvin

($t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$) L'application de la formule nous donne les valeurs enregistrées dans le tableau suivant :

Matériel et méthodes

Tableau 5 : Quotient pluviométrique d'Emberger de la région de blida (2022)

| Pluviométrie annuelle en mm | La température (C°) | | | | Q2 | Etage bioclimatique |
|-----------------------------|---------------------|----------|--------------------|----------|-------|---------------------|
| | Mois le plus chaud | T M (C°) | Mois le plus froid | T m (C°) | | |
| 643,54 | Juillet | 36,81 | Janvier | 5,92 | 69,74 | Sub- Humide |

Le quotient pluviométrique d'Emberger indique que la région de blida appartient à l'étage bioclimatique Sub- Humide a hiver doux car Q2=69,74 (fig 12).

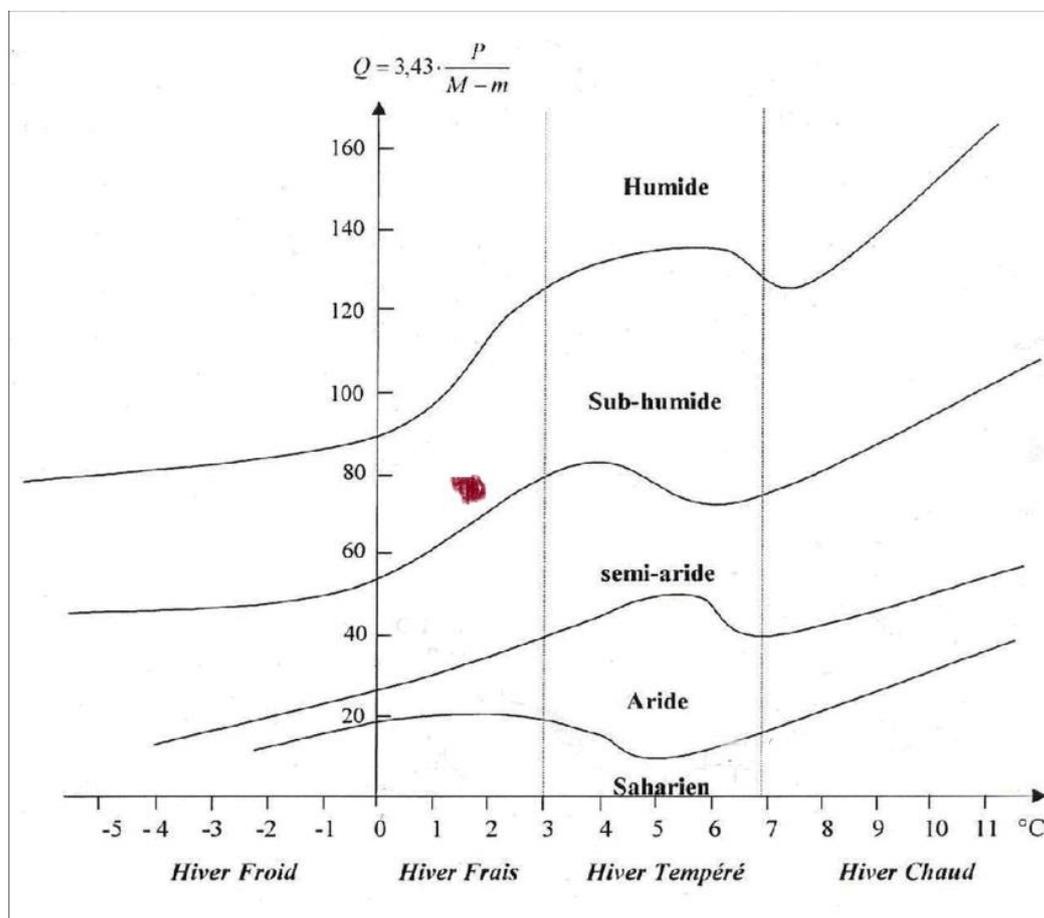


Figure 14 : Climagramme d'emberger pour caractériser le climat de la région de Blida

Matériel et méthodes

2.2 Les stations d'étude :

Plusieurs stations de la province de Blida ont été sélectionnés sur la base de mode de stabulation libre qui est très exposé à la présence de tiques. Les communes d'études sont : Bouinan, Boufarik et Bni tamou.

Tableau 6 : les sites de collecte de chaque commune avec leur altitude et les coordonnées géographiques (anonyme 4 et 5).

| Communes | Stations | Coordonnées géographiques | L'altitude |
|-----------|-------------|------------------------------|------------|
| Bouinan | Amroussa | 36°31'55.12" N 2°58'14.29" E | 90 m |
| | Bouinan | 36°31'55.96" N 2°59'30.66" E | 95 m |
| | Hsainia | 36°31'48.62" N 3°00'25.49" E | 105 m |
| | Sidi serhan | 36°29'16.13" N 3°01'10.03" E | 543 m |
| Boufarik | Ben chaaben | 36°34'31.99" N 2°54'46.43" E | 21 m |
| Bni tamou | Bni tamou | 36°32'14.89" N 2°49'14.35" E | 95 m |
| | Zaouia | 36°31'15.24" N 2°48'52.02" E | 131 m |

3. Matériels utilisés :

3.1 Matériels biologiques :

- a. Les acariens collectés sont présentés par des tiques de la famille ixodidae.
- b. L'animal d'étude : c'est les chiens (canidés) de races différentes dans les différentes stations de la wilaya de blida. (Voir annexe)

3.2 Matériel non biologique : (voir annexe)

Matériel et méthodes

4. Les méthodes de collecte :

4.1 La collecte directe :

Les tiques ont été récoltées sur les chiens à raison de deux fois allant du mois de mars jusqu'à mois de juin 2022. Au cours de cette période d'étude, aucun traitement acaricide n'a été appliqué sur les animaux (sauf le mois de juin). Toutes les tiques ont été prélevées par simple traction à l'aide d'une pince. Cette traction doit être douce pour ne pas endommager le rostre, ce qui est important pour l'identification des tiques. Les tiques récoltées ont été ensuite conservées dans des flacons contenant de l'éthanol à 70°.



Figure 15 : collecte des ixodidés sur les chiens (les oreilles) (photo originale 2022)

4.2 La collecte sur le milieu d'habitat :

En utilisant la technique de drapeau (dragging méthode) qui permet de prélever les tiques à l'affût en simulant le passage d'un hôte, (Vassallo et al., 2000) cette technique consiste à étaler une pièce de tissu de couleur claire pour visualiser plus facilement les tiques, le tissu mesure en général un mètre carré (1 m x 1 m). Une fois collectées les tiques sont identifiées au laboratoire (Bord et Agoulon, 2015).

Matériel et méthodes

5. L'identification des tiques :

Les espèces ont été identifiées sous loupe binoculaire à l'aide des clés d'identification décrits par Estrada-Peña et al (2004) et Bouderdou et Meddour (2006). Le contenu de chaque boîte de prélèvement est vidé dans une boîte de Pétri. Chaque tique est retirée avec une pince à épiler souple, puis étalez-la sur le couvercle de la boîte de Pétri et examiner là à la loupe binoculaire.

Les traits utilisés pour l'identification sont basés sur la morphologie des différentes parties du corps, principalement le capitulum et l'idiosoma.

Au niveau du capitule, les caractéristiques discriminantes étaient la forme de toutes les pièces buccales (une comparaison des tailles des tentacules) et la forme du capitule de base.

Sur l'idiosoma, les caractéristiques examinées sont la présence ou absence des yeux, des festons ainsi que la forme du scutum.



Figure 16 : Matériels d'identification des tiques (photo originale 2022)

6. L'analyse statistique :

Pour l'exploitation des résultats, et pour chaque parasite trois paramètres parasitaires ont été utilisés à savoir la prévalence parasitaire (PR%), la richesse totale et spécifique et l'abondance d'infestation (AR%) ont été déterminées pour chacune des espèces d'ectoparasites.

Matériel et méthodes

▪ La prévalence parasitaire :

La prévalence parasitaire (P) est le nombre d'hôtes infestés par un ou plusieurs individus d'une espèce parasite particulière (nP) sur le nombre total d'hôtes examinés pour cette espèce parasite (N).

$$P (\%) = nP/N \times 100$$

Espèce dominante : (prévalence > 50 %)

Espèce satellite : ($10 \leq$ prévalence ≤ 50 %)

Espèce rare : (prévalence < 10 %).

▪ Richesse spécifique (totale) et moyenne :

La richesse totale d'un peuplement est exprimée par le nombre d'espèces (S) inventoriés dans la zone d'étude. Par contre la richesse moyenne (S') est le quotient du nombre total d'individu (Ki) pour chaque espèce sur le nombre total de prélèvements effectués (N) (Aissaoui, 2014).

$$S' = Ki/N$$

Ki : Nombre total des individus pour chaque espèce.

N : Nombre total de prélèvements effectués.

▪ Abondance relative :

L'abondance relative (AR) est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au nombre total des individus (N) (Dajoz, 1971).

$$AR = (ni \times 100) / N$$

ni : Abondance spécifique de l'espèce i.

N : Abondance du peuplement.

Chapitre III :
Résultats et discussion

Résultats et discussions

I. Résultats :

Au cours de la période d'étude, allant de mars jusqu'à juin 2022, 29 sorties ont été réalisées dans trois communes de la région de Blida à savoir : Bouinan, Boufarik et Bni tamou. 55 prélèvements ont été effectués et ceci en utilisant deux méthodes de récolte : la méthode de drapeau sur le milieu d'habitat et la récolte directe sur l'hôte. Nous avons collecté 1017 tiques dont 255 par la méthode de drapeau et 765 par la collecte directe sur l'hôte. Sur un total de 45 chiens examinés, 25 animaux ont été infestés avec un taux d'infestation 60,48%.

Tableau 8 : Inventaire des espèces d'Ixodidae récoltées dans la région de Blida.

| | | |
|--------------|---|---|
| Phylum | Arthropodes | |
| Classe | Arachnides | |
| Sous classe | Acariens | |
| Ordre | Ixodida | |
| Superfamille | Ixodidea | |
| Famille | Ixodidae | |
| Genre | <i>Rhipicephalus</i> | <i>Hyalomma</i> |
| Espèce | <i>Rhipicephalus bursa</i> Canestrini & Fanzago, 1878 | <i>Hyalomma dromedarii</i> Koch, 1844 |
| | <i>Rhipicephalus sanguineus</i> Latreille, 1806 | |
| | <i>Rhipicephalus turanicus</i> Pomerantsev, 1936 | |
| | <i>Rhipicephalus camicasi</i> Morel, Mouchet & Rodhain, 1976. | |

Résultats et discussions

I.1 L'identification des tiques :

Un seul ordre (Ixodida) a été révélé. L'identification des différentes espèces des tiques a été effectuée en se basant sur leurs caractéristiques morpho-anatomiques en utilisant les clés mentionnées précédemment. Ont été identifiées 5 espèces, appartenant à 2 genres (*Hyalomma*, *Rhipicephalus*).

I.1.1 L'identification des genres de tiques :

I.1.1.1 Les caractères généraux du genre *Hyalomma* :

- Le genre *Hyalomma* est caractérisé par :
 - Présence d'yeux.
 - Présence de sillon anal postérieur.
 - Base du capitulum est rectangulaire en vue dorsale.
 - Un rostre long (longirostre).
 - Scutum uniforme (non ornementé).
 - Coxa I est bifide.
 - Les pattes portent souvent des anneaux blancs.
 - Deuxième article des palpes est deux fois plus long que large.

I.1.1.2 Les caractères généraux du genre *Rhipicephalus* :

- Le genre *Rhipicephalus* est caractérisé par :
 - Présence de festons.
 - La base de capitulum hexagonale du en vue dorsale.
 - Présence d'yeux
 - Présence de sillon anal postérieur
 - Un rostre court (brévirostre)
 - Coxa I est bifide.
 - Pérित्रème est en vergule

Résultats et discussions

- Un scutum non orné.

I.1.2L'identification des espèces de tiques :

Nous avons traduit cette clé d'identification de l'anglais à partir de « Ticks of domestic animals in the Mediterranean region » réalisé par Estrada-Peña et al (2004).

- Pour déterminer l'espèce *Rhipicephalus sanguineus* mâle et femelle, nous avons sommes basés sur les critères morphologiques ci-après :

Femelle :

- Les angles latéraux de la base capitulum sont vifs.
- La distance séparant les zones poreuses est large.
- Les palpes des pédicelles sont courts.
- La forme des champs cervicaux est large et droite.
- Les zones de spiracle ont des soies clairsemées (Les plaques de spiracles ont une queue étroite presque la moitié de la largeur du feston adjacent).
- La marge postérieure de Scutum est nettement sinueuse (avec une courbe nettement concave postérieure aux yeux).
- La couleur du scutum est pâle (dans certaines populations, peut être noire).
- La taille de la ponctuation interstitielle est de petite à moyenne. La distribution de la ponctuation interstitielle est rare (la densité de ces ponctuations est très variable).
- Les ponctions sétifères sont indistinctes.
- Le profil des sillons scapulaires est raide.
- Les champs cervicaux sont ridés.
- Les yeux sont légèrement convexes.
- Les lèvres postérieures génital ont une forme en U large (mais peuvent avoir une forme en V large).



Figure 17 : vue dorsale et ventrale d'une femelle *Rhipicephalus sanguineus*
(Photo original 2022)

Mâle :

- La taille de la ponctuation interstitielle est de petite à moyenne. La distribution de la ponctuation interstitielle est rare (la densité de ces ponctuations est très variable).
- Les ponctions sétifères sont indistinctes.
- Les éperons antérieurs de la Coxa 1 ne sont pas visibles dorsalement.
- La dépression des champs cervicaux n'est pas apparente. Les champs cervicaux n'ont pas de rides.
- Les yeux sont légèrement convexes (comme indiqué pour la femelle).
- La couleur de conscutum est pâle (mais peut être sombre dans certaines populations).
- Les plaques accessoires adanales sont grandes.
- La forme des plaques adanales est étroite et trapézoïdale.
- L'appendice caudal est large chez les mâles nourris (il fait saillie sous la forme d'un léger renflement).
- Les zones spiraculaires ont des soies peu nombreuses (Les queues de la plaque de Spiracle sont étroites, la moitié de la largeur du feston adjacent).
- Les sillons postérieurs sont distincts (profonds et ridé).
- Les sillons latéraux sont distincts et lisses.

Résultats et discussions



Figure 18 : vue dorsale et ventrale d'un male *Rhipicephalus sanguineus*

(Photo original 2022)

- Pour déterminer l'espèce *Rhipicephalus turanicus* mâle et femelle, nous avons sommes basés sur les critères morphologiques ci-dessous :

Femelle :

- Les angles latéraux de la base capitulum sont émoussés.
- La distance séparant zones de poreuse est large.
- Les palpes de pédicelles sont courts.
- La forme des champs cervicaux est large et courbée.
- Les zones de la plaque de spiracle ont des soies clairsemées (Les queues de la plaque Spiracle sont larges et ont la même largeur que le feston adjacent).
- La marge postérieure de Scutum est nettement sinueuse.
- La couleur du scutum est sombre.
- La taille de la ponctuation interstitielle est de petite à moyenne. La distribution de ponctuation interstitielle est rare.
- Les ponctuations sétifères sont distinctes.
- Le profil des sillons scapulaires est raide.
- Les champs cervicaux n'ont pas de rides.
- Les yeux sont plats.
- Les lèvres postérieures du génital ont une forme en U étroit.

Résultats et discussions

Male :

- La taille de la ponctuation interstitielle est de petite à moyenne. La distribution de ponctuation interstitielle est rare.
- Les ponctuations sétifères sont distinctes.
- Les éperons antérieurs de la coxa 1 ne sont pas visibles dorsalement.
- La dépression des champs cervicaux est apparente. Les champs cervicaux n'ont pas de rides.
- Les yeux sont plats (comme indiqué pour la femelle).
- La couleur de conscutum est sombre.
- Les plaques accessoires adanales sont grandes.
- La forme des plaques adanales est étroite et trapézoïdale (mais chez certains spécimens peuvent être larges et courbés).
- L'appendice caudal est large chez les mâles nourris (il fait saillie comme un renflement distinct, comme le montre la vue dorsale en haut à droite).
- Les zones de la plaque de spiracle ont des soies clairsemées (Les queues de la plaque spiracle sont larges et ont la même largeur que le feston adjacent).
- Les sillons postérieurs sont distincts (Dépressions profondes et ridées, les sillons postéro-latéraux ont un contour presque circulaire).
- Les sillons latéraux sont distincts et lisses.



Figure 19 : vue dorsale et ventrale d'un male *Rhipicephalus turanicus* (photo original 2022)

Résultats et discussions

➤ Pour l'espèce *Rhipicephalus bursa* :

Femelle :

- Les angles latéraux de la base capitulum sont vifs.
- La séparation des zones poreuses est étroite.
- Les palpes des pédicelles sont courts.
- La forme des champs cervicaux n'est pas apparente.
- Les zones de spiracles ont des soies denses.
- La marge postérieure de Scutum est nettement sinueuse.
- La couleur du scutum est sombre.
- La taille de la ponctuation interstitielle est de moyenne à grande. La distribution de ponctuation interstitielle est dense.
- Les ponctions sétifères sont indistinctes.
- Le sillon scapulaire est peu profond.
- Les champs cervicaux sont ridés.
- Les yeux sont nettement convexes.
- Les lèvres postérieures du pore génital ont une forme de V étroit.

Male :

- La taille de la ponctuation interstitielle est de moyenne à grande. La distribution de ponctuation interstitielle est dense.
- Les ponctions sétifères sont indistinctes.
- Les éperons antérieurs de la Coxa 1 sont visibles dorsalement.
- La dépression des champs cervicaux n'est pas apparente. Les champs cervicaux n'ont pas de rides.
- Les yeux sont nettement convexes (comme indiqué pour la femelle).
- La couleur de conscutum est sombre.
- Les plaques adanales accessoires sont petites.
- La forme des plaques adanales est large et incurvée.
- Appendice caudal chez les mâles nourris : aucune information.
- Les zones de spiracles ont des soies denses.
- Les sillons postérieurs sont distincts (peu profonds et légèrement ridés).

Résultats et discussions

- Les sillons latéraux sont distincts et ridés (atteignant presque les yeux).



Figure 20 : vue dorsale et ventrale d'un male *Rhipicephalus bursa* (photo original 2022)

- Pour l'espèce *Rhipicephalus camicasi* :

Femelle :

- L'angle latéral des capitules de la base est vif.
- La séparation des zones porotiques est large.
- Les pédicelles des palpes sont courts.
- Les champs cervicaux sont larges et droits.
- Les zones de la plaque spiracle ont des soies éparses. (Les plaques spiracle ont queue étroite, la moitié de la largeur du feston adjacent).
- Le bord postérieur du scutum est nettement sinueux.
- La couleur du scutum est foncée.
- La taille de la perforation interstitielle est petite à moyenne. Les punctuations interstitielles est clairsemée.
- Les punctuations sétifères sont distinctes.
- Le profil des sillons scapulaires est peu profond.
- La texture des champs cervicaux ne présente pas de rides.
- Les yeux sont plats.
- Les lèvres postérieures de l'ouverture génitale ont une forme de U étroit.

Résultats et discussions

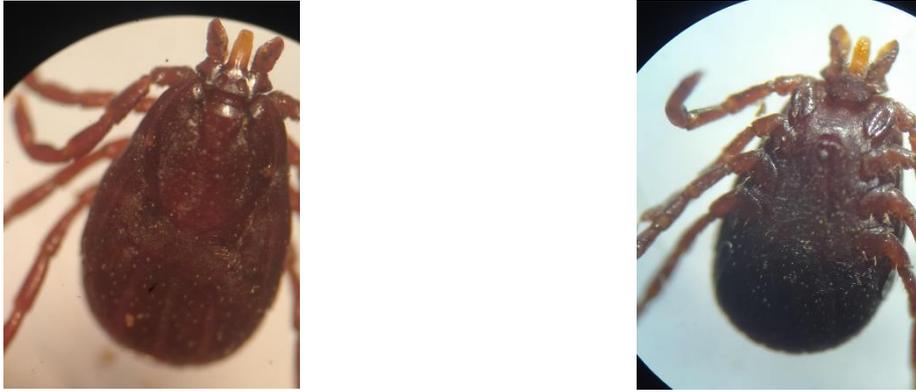


Figure 21 : vue dorsale et ventrale d'une femelle *Rhipicephalus camicasi* (photo original 2022)

Male :

- Les angles latéraux de la base capitulum sont vifs.
- La couleur du conscutum est foncée
- Les yeux sont plats
- Coxa 1 sans saillie antérieure dépassant l'angle scapulaire du conscutum en vue dorsale
- Plaques anales en battoirs, à angle interne marqué, antérieur au niveau de l'angle externe arrondi
- La ponctuation interstitielle est de taille petite a moyenne.
- Le profil des sillons scapulaires est peu profond
- La texture des champs cervicaux n'a pas de zone ridée



Figure 22 : vue dorsale et ventrale d'un male *Rhipicephalus camicasi* (photo original 2022)

Résultats et discussions

➤ Pour l'espèce *Hyalomma dromedarii* :

Femelle :

- Le profil des rainures scapulaires est abrupt (les rainures ont un contour irrégulier et atteignent le bord postérieur du scutum).
- Le scutum est de couleur foncée.
- Le bord postérieur du scutum est légèrement sinueux.
- Les pattes sont colorées avec des anneaux pâles.
- La taille des perforations est importante. La distribution des perforations est clairsemée.
- Le sillon antérieur de l'ouverture génitale est profond et convexe (très peu).
- Les lèvres postérieures de l'ouverture génitale ont une forme de V étroit (nettement étroit).
- L'alignement des plaques subanales est en dehors des plaques adanales (chez les spécimens non nourris, elles sont proches des plaques adanales accessoires mais chez les spécimens nourris, elles s'éloignent davantage au-delà de la marge postérieure du corps, comme illustré ici). Les plaques sous-anales sont distinctes.
- La forme des plaques adanales a des extrémités arrondies (les marges latérales sont aussi nettement courbées en parallèle).
- Les zones des spiracles ont des soies éparses.



Figure 23 : vue dorsale et ventrale d'une femelle *Hyalomma dromedarii*

(Photo original 2022)

Male :

- La dépression des champs cervicaux est apparente.
- Le conscutum est de couleur foncée.
- Les sillons latéraux sont courts.

Résultats et discussions

- Les crêtes postérieures sont au nombre de quatre. La dépression caudale est présente (mais partiellement cachée par les crêtes postérieures).
- Le feston central est de couleur claire. Les festons paracentraux sont séparés vers l'avant.
- Le sillon postéromédian est présent.
- Les rainures paramédianes sont larges.
- Les pattes sont colorées par des anneaux pâles.
- La taille des perforations est importante. La distribution des perforations est éparse.



Figure 24 : vue dorsale et ventrale d'un male *Hyalomma dromedarii*

(Photo original 2022)

I.2 La répartition des espèces des tiques par régions d'étude :

Sur un total de 29 sorties réalisées dans les trois communes (Bouinan, Boufarik et Bni tamou), nous avons remarqué une claire diversité de genres et d'espèces de tiques. Une analyse de la composition en espèces des tiques a démontré la spécificité faunistique de chaque site d'étude (**Tab.9**).

Résultats et discussions

Tableau 9 : Présence (+) Absence (-) des espèces récoltées dans chaque station d'étude

| Régions Espèces | Bouinan | | | | Boufarik | Bni tamou | |
|----------------------|---------|----------|---------|-------------|------------|-----------|--------|
| | Bouinan | Amroussa | Hsainia | Sidi serhan | Ben chaben | Bni tamou | Zaouia |
| <i>Rh sanguineus</i> | + | + | + | - | + | + | + |
| <i>Rh turanicus</i> | - | + | - | - | + | - | - |
| <i>Rh camicasi</i> | + | + | - | - | + | - | - |
| <i>Rh bursa</i> | - | - | - | - | + | - | - |
| <i>Hy dromedarii</i> | - | - | - | + | - | - | - |
| Totale | 17 | 117 | 12 | 45 | 456 | 340 | 74 |

I.2.1 Les indices écologiques :

➤ La richesse totale et moyenne :

D'après les résultats mentionnés (**tab.10**) et (**fig.25**), nous remarquons que la richesse moyenne la plus élevée est signalée dans la station Bni tamou avec 113,3% comparativement aux autres sites. La valeur minimale de la richesse moyenne est marquée au niveau du station Bouinan avec 8,5%.

Résultats et discussions

Tableau 10 : Richesse moyenne des espèces de tique dans les stations d'études.

| Communes | Bouinan | | | | Boufarik | Bni tamou | |
|---------------------------|---------|----------|---------|-------------|-------------|-----------|--------|
| Stations | Bouinan | Amroussa | Hsainia | Sidi serhan | Ben chaaben | Bni tamou | Zaouia |
| Paramètre | | | | | | | |
| La richesse totale | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| Nombre totale des espèces | 17 | 117 | 12 | 45 | 456 | 340 | 74 |
| Nombre des chiens | 2 | 8 | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| La richesse moyenne | 8,5% | 14,62% | 12% | 22,5% | 91,2% | 113,3% | 18,5 |

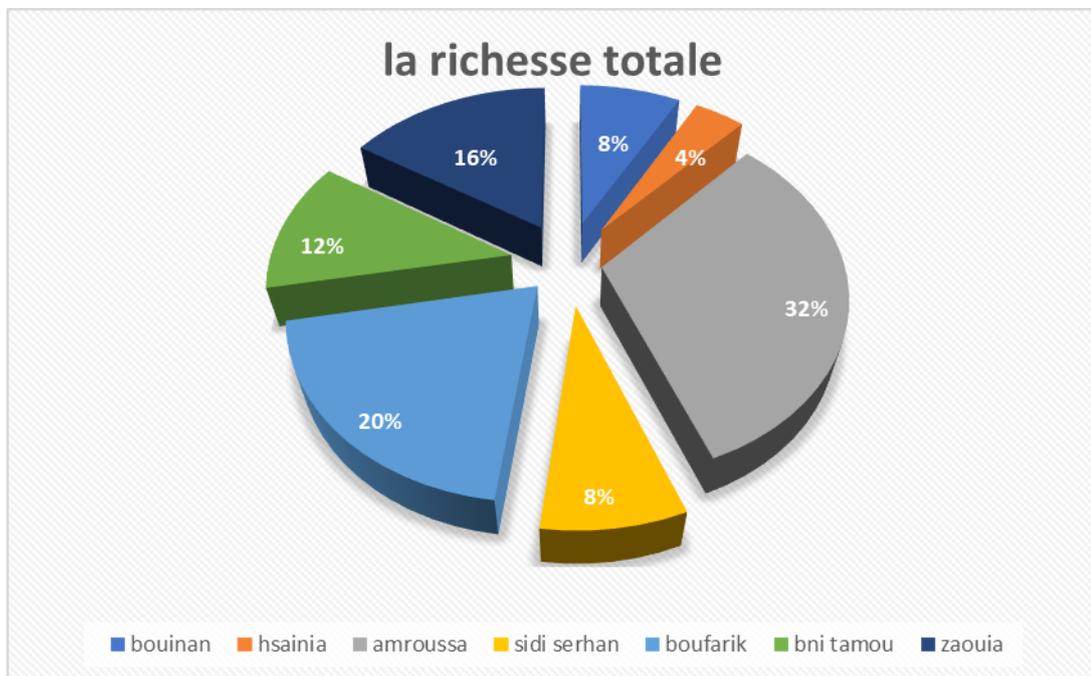


Figure 25 : Richesse totale des espèces de tique dans les sept stations d'étude.

Résultats et discussions

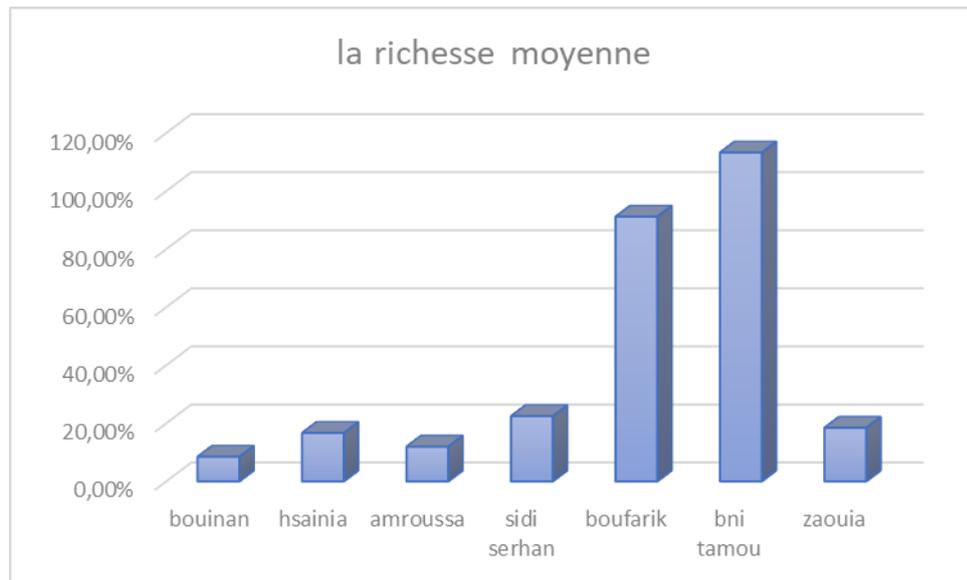


Figure 26 : Richesse moyenne des espèces de tique dans les sept stations d'étude

➤ Abondance relative des tiques dans les stations d'étude :

L'abondance relative des tiques récoltés sur les chiens montre que *Rhipicephalus sanguineus* est l'espèce la plus dominante dans toutes les stations sauf dans la station sidi serhan, où nous avons observé une dominance de l'espèce *Hyalomma dromedarii* (tab.11).

Tableau 11 : L'abondance relative des espèces de tiques dans les sept stations.

| Communes | Bouinan | | | | | | | | Boufarik | | Bni tamou | | | | |
|----------------------|----------|-------|---------|-------|----------|-----|---------|-----|-------------|-------|------------|-----|-----------|-----|--------|
| | Stations | | Bouinan | | Amroussa | | Hsainia | | Sidi serhan | | Ben chaben | | Bni tamou | | Zaouia |
| Les espèces | ni | AR% | ni | AR% | ni | AR% | Ni | AR% | Ni | AR% | Ni | AR% | ni | AR% | |
| <i>Rh.sanguineus</i> | 10 | 58,82 | 101 | 86,32 | 12 | 100 | 0 | 0 | 259 | 56,79 | 340 | 100 | 74 | 100 | |
| <i>Rh.turanicus</i> | 0 | 0 | 14 | 11,96 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 15,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Rh.camicasi</i> | 7 | 41,17 | 2 | 1,70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 17,54 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Rh.bursa</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 10,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Hy.dromedarii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Totale (N) | 17 | 100 | 117 | 100 | 12 | 100 | 45 | 100 | 456 | 100 | 340 | 100 | 74 | 100 | |

Résultats et discussions

AR% : abondance relative ; ni : Abondance spécifique de l'espèce i

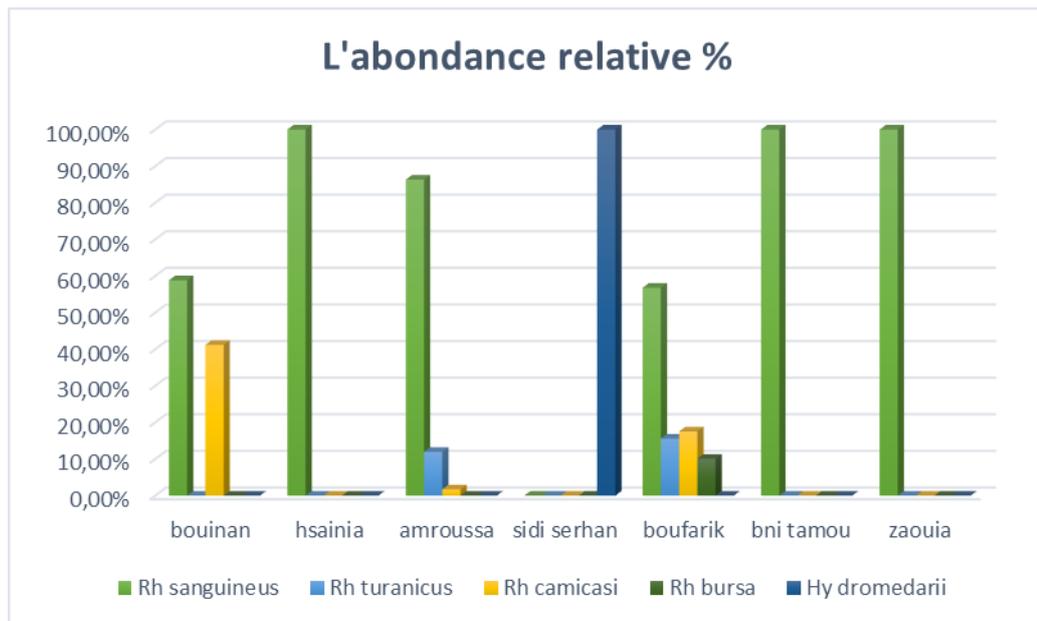


Figure 27 : L'abondance relative des espèces de tiques dans les sept stations

I.3 La prévalence des tiques en fonction des genres :

Les résultats du calcul de la prévalence, ont révélé la dominance du genre *Rhipicephalus* (972 individus) avec un taux de 95,58% par rapport au genre *Hyalomma* (45 individus) avec un taux de 4,42 %. Donc le genre *Rhipicephalus* est un genre dominant tandis que le genre *Hyalomma* est rare.

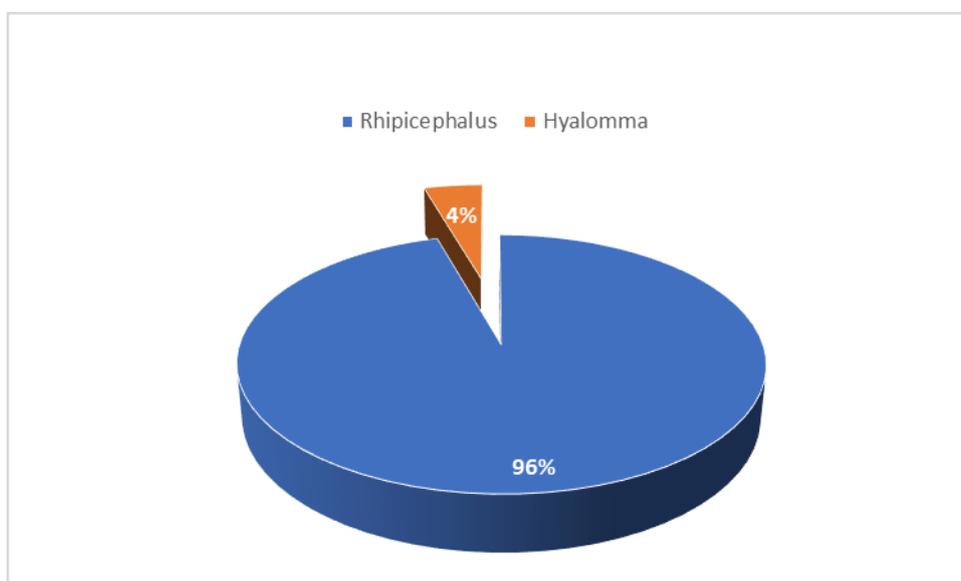


Figure 28 : la prévalence des tiques prélevées en fonction des genres.

Résultats et discussions

I.4 La prévalence des tiques selon les espèces :

La prévalence des tiques selon les espèces de tiques (**Tab. 12 & fig.29**) montre une grande prédominance de l'espèce *Rhipicephalus sanguineus* (73,05%), suivie par l'espèce *Rhipicephalus camicasi* (9,34%) et par l'espèce *Rhipicephalus turanicus* (8,65%). Les autres espèces ont été très rares.

Tableau 12 : la prévalence des tiques selon les espèces

| Genres | Espèces | Adulte | Nymphe | Effectif | Prévalence |
|----------------------|----------------------|--------|--------|----------|------------|
| <i>Rhipiciphalus</i> | <i>Rh.sanguineus</i> | 738 | 5 | 743 | 73,05% |
| | <i>Rh. Turanicus</i> | 87 | 1 | 88 | 8,65% |
| | <i>Rh. Camicasi</i> | 95 | 0 | 95 | 9,34% |
| | <i>Rh. Bursa</i> | 46 | 0 | 46 | 4,52% |
| <i>Hyalomma</i> | <i>Hy.Dromedarii</i> | 44 | 1 | 45 | 4,42% |
| Totale | | 1010 | 7 | 1017 | 100% |

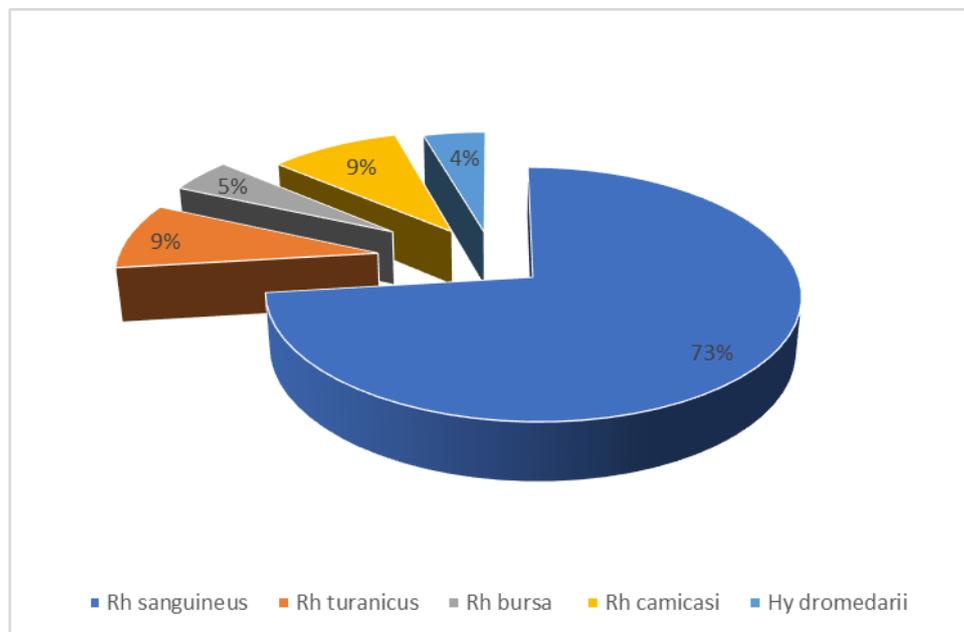


Figure 29 : la prévalence des tiques prélevées en fonction des espèces

Résultats et discussions

I.5 La prévalence selon le sexe de la tique :

Le sexe ratio est en faveur des mâles par rapport aux femelles pour toutes les espèces sauf *Hyalomma dromedarii* (fig.30)

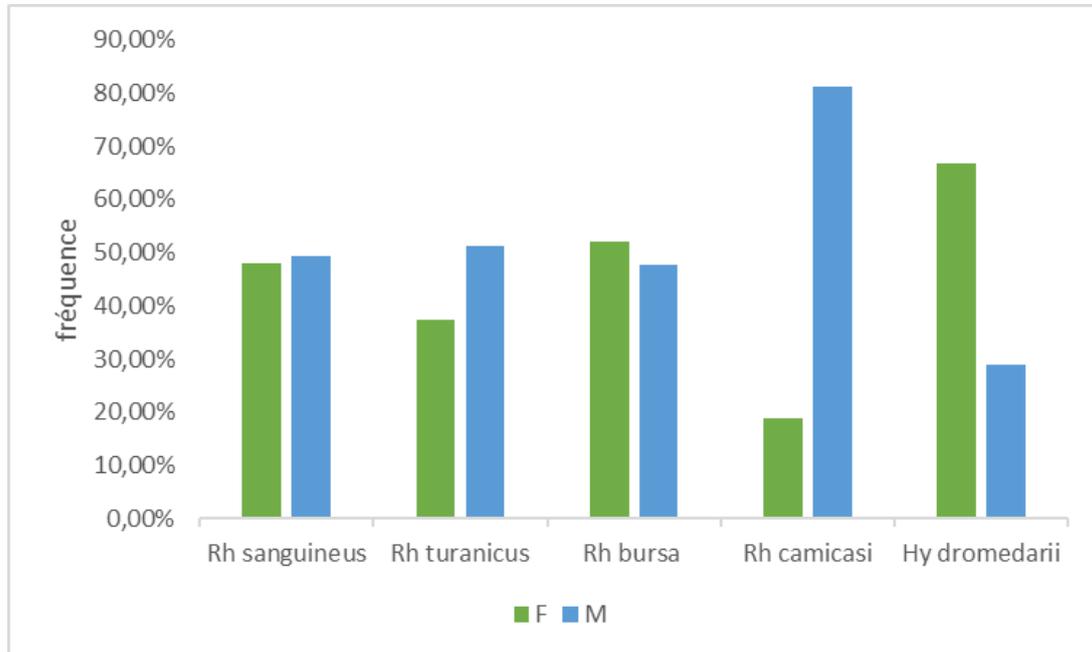


Figure 30 : Une représentation comparative du pourcentage de mâles et de femelles de chaque espèce par rapport au nombre total d'espèce.

I.6 La variation de la prévalence des tiques en fonction des mois :

Au cours de notre période d'étude (mars, avril, mai et juin) nous avons enregistré une augmentation de la population des tiques du mois de mars jusqu'au mois de mai, puis une régression a été ensuite notée en juin (20,94%) à cause des traitements antiparasitaires (Fig. 28) avec un pic enregistré en mai (37,56%).

Nous pouvons dire que l'augmentation de la prévalence des tiques est proportionnelle avec l'augmentation dans la température et l'humidité.

Résultats et discussions

Tableau 13 : La prévalence d'infestation par les tiques selon les mois d'étude

| Mois | Mars | | Avril | | Mai | | Juin | | Totale |
|---------------------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|--|--------|
| Facteurs climatique | 14° | 74% | 15° | 78% | 23° | 62% | | | |
| Les tiques | 143 | | 273 | | 382 | | 213 | | 1017 |
| Prévalence | 14,06% | | 26,84% | | 37,56% | | 20,94% | | 100% |

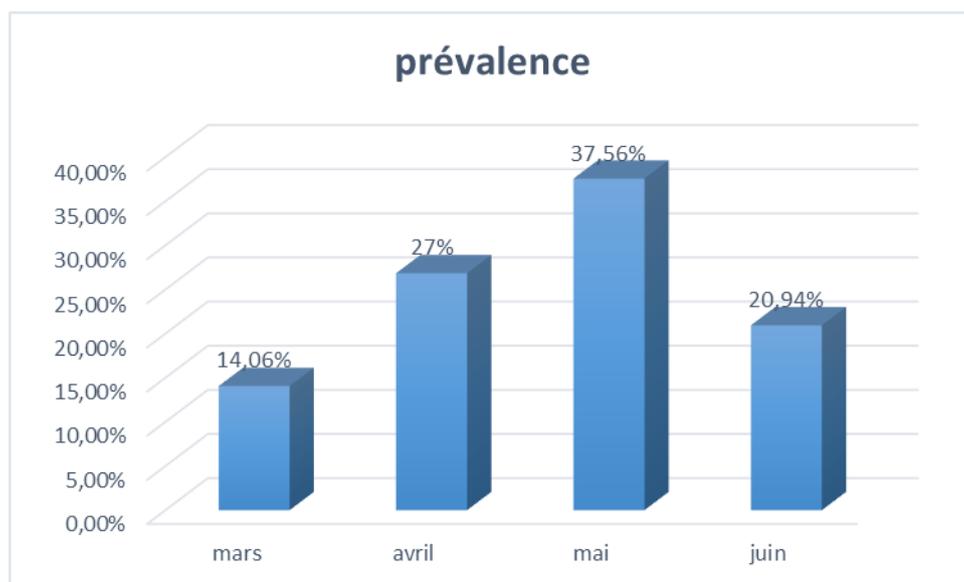


Figure 31 : Les prévalences des tiques selon les mois

I.7 L'influence des facteurs intrinsèques :

Le tableau (tab.14) résume les prévalences d'infestation des chiens par les tiques selon les différents facteurs intrinsèques.

Résultats et discussions

Tableau 14 : Les prévalences d'infestation par les tiques selon les facteurs intrinsèques

| Facteurs | Chiens infestés | Chiens examinés | Prévalence en % |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Le sexe | | | |
| Male | 13 | 21 | 61,90% |
| Femelle | 12 | 24 | 50% |
| La race | | | |
| Pure | 11 | 25 | 44% |
| Croisée | 14 | 20 | 70% |
| L'Age | | | |
| <2 | 8 | 19 | 42,10% |
| 2-5 | 15 | 21 | 71,42% |
| >5 | 2 | 5 | 40% |

I.7.1 L'influence du sexe sur l'infestation :

Selon le sexe, le tableau (**Tab.14**) montre que 12 femelles sont infestées dont la prévalence est de 50 % et 13 mâles par les tiques dont la prévalence est de 61,90% donc les tiques préfèrent probablement les males comme hôte comparativement aux femelles.

Résultats et discussions

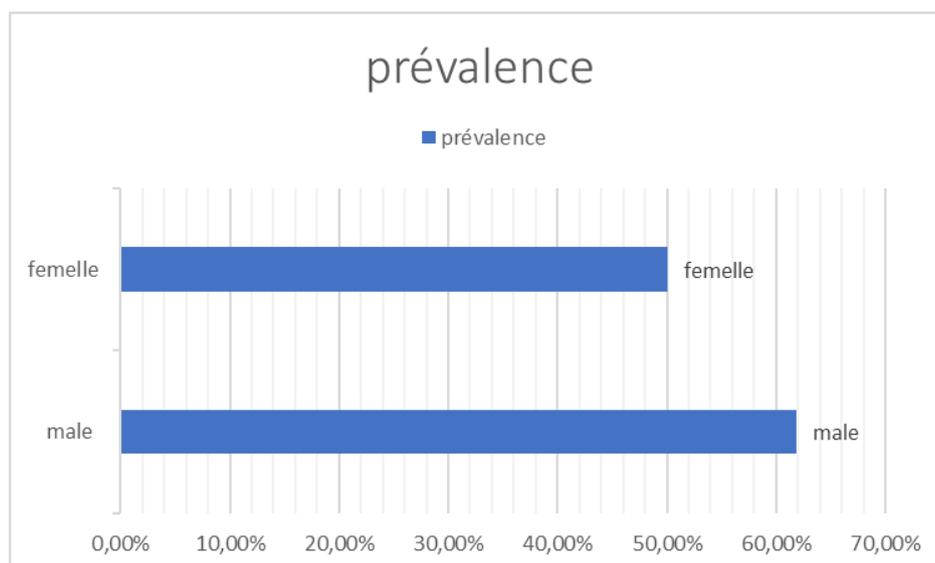


Figure 32 : La prévalence en fonction du sexe des chiens

I.7.2 L'influence de la race sur l'infestation :

La prévalence de l'infestation par les tiques était plus élevée chez les chiens de la race croisée (70 %) par rapport à ceux de races pure (44%).

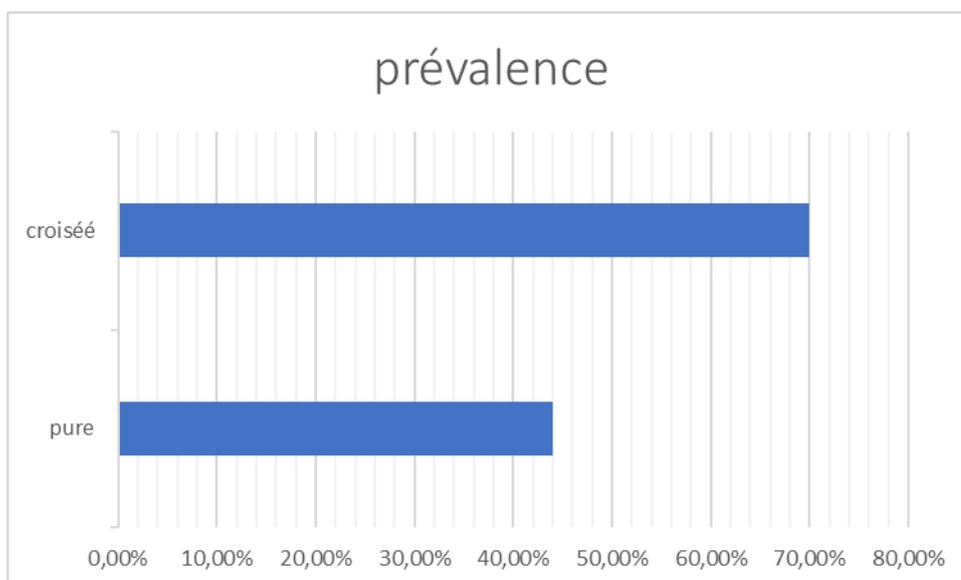


Figure 33 : La prévalence en fonction de la race des chiens

Résultats et discussions

I.7.3 L'influence de l'âge du chien sur l'infestation :

Le tableau 13 montre que la prévalence d'infestation des chiens par les tiques varie en fonction de l'âge de l'animal. Chez les chiens moins de 2 ans, elle est de 42,1 % et chez les chiens de 2 à 5 ans, la prévalence est de 71,42%. Cette dernière est la plus élevée vu que les chiens âgés plus de 5 ans, leur prévalence d'infestation est de 40% et c'est la plus basse.

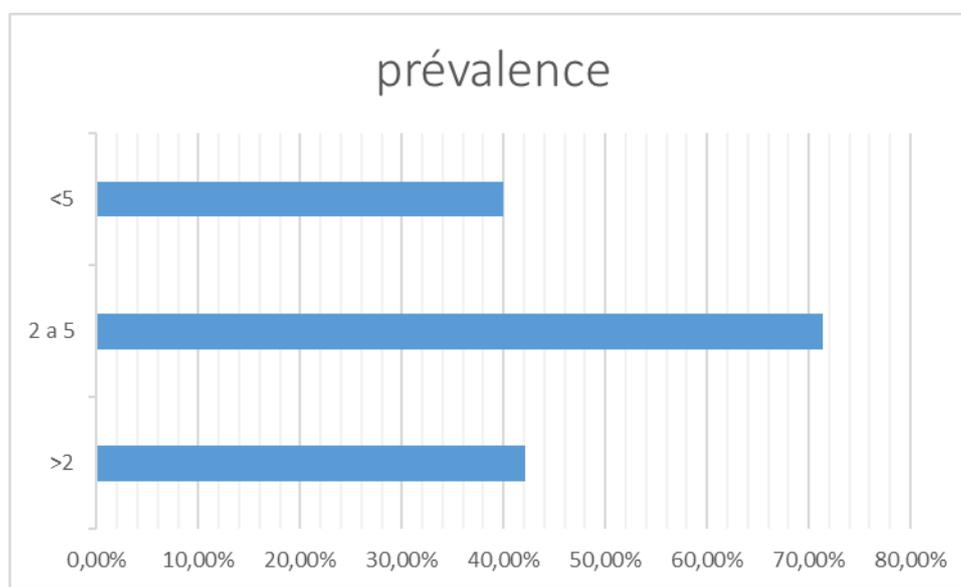


Figure 34 : la prévalence en fonction de l'âge des chiens

I.8 l'influence de mode de vie sur les tiques :

Nous avons remarqué que pendant le mois de mai l'abondance des tiques sur le sol est égale à trois fois avec 75% comparativement à l'abondance des tiques sur l'hôte (25%).

Tableau 15 : l'abondance relative des tiques selon le mode de vie

| Type de récolte | Nombre de tiques | AR% | Nombre de males | AR% | Nombre de femelles | AR% |
|-------------------------|------------------|-----|-----------------|-------|--------------------|-------|
| Sur le milieu d'habitat | 255 | 75 | 112 | 68,29 | 143 | 81,25 |
| Sur les chiens | 85 | 25 | 52 | 31,90 | 33 | 18,85 |

Résultats et discussions

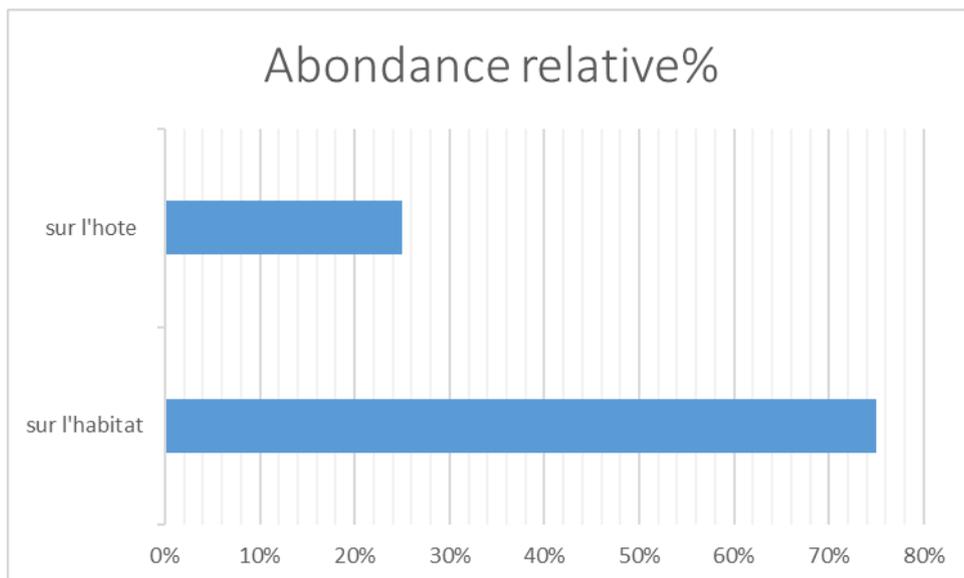


Figure 35 : l'abondance relative des tiques en fonction de leur mode de vie

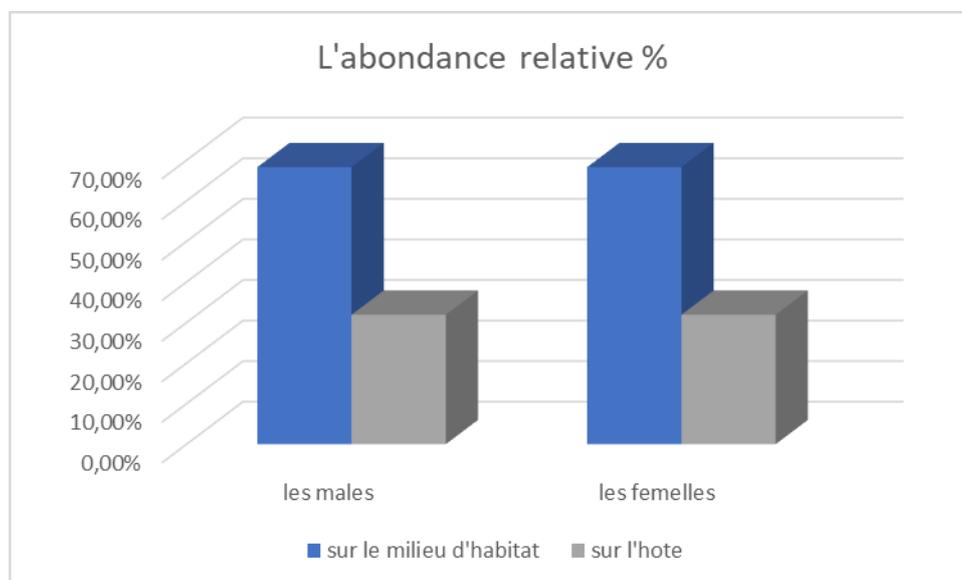


Figure 36 : l'abondance relative des mâles et femelles en fonction de leur mode de vie

II. Discussion :

Notre travail a porté sur l'étude de la biodiversité des tiques ixodidae sur les chiens dans la région de blida. Dans un premier temps nous avons fait un inventaire qualitatif pour avoir une idée sur les différentes espèces existantes puis nous avons quantifier par la suite pour avoir des statistiques plus fiables et plus objectif.

C'est ainsi qu'au cours de la période de recherche qui s'est étalée sur quatre mois (mars, avril, mai et juin 2022), un total de 45 chiens a été examinés et 1017 tiques ont été collectées, dont 1010 adultes et 07 immatures au niveau de différentes stations à savoir Bouinan, Amroussa, Hsainia, Sidi serhan, Ben chaaben, Bni tamou, et Zaouia dans la Wilaya de Blida.

Nous avons identifié 05 espèces appartenant deux genres : le genre *Rhipicephalus*, le plus dominant, avec les espèces : *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus bursa* et *Rhipicephalus camicasi*. Le deuxième genre de *Hyalomma*, avec l'unique l'espèce *Hyalomma dromedarii*.

L'analyse des résultats a eu lieu en utilisant des indices écologiques tel que l'abondance relative. Les résultats révèlent que *Rhipicephalus sanguineus* est l'espèce la plus abondante avec une prévalence de (73,05%) (cet acarien est appelé aussi tique brune du chien »). La prédominance de cette espèce a été rapportée également dans la region de Bejaia par Kebbi et al., (2019), qui a relevé une prévalence de (51,32%) et par Matallah et al., (2013) dans Souk-Ahras et El-Kala avec une prévalence de (100%) et (77%). Le chien constitue la source principale d'infestation par cette espèce. Cependant, du fait de son cycle trixene, d'autres mammifères ainsi que les oiseaux peuvent héberger cet arthropode (Cummings,1998).

L'espèce *Rhipicephalus camicasi* a présenté une prévalence de 9,32%, suivie par *Rhipicephalus turanicus* (8,65%), *Rhipicephalus bursa* (4,52%), ces résultats ne viennent pas affirmer ceux qui enregistrés par Matallah et al., (2013) et Kebbi et al., (2019). Selon Estrada-Peña et al., (2004) les espèces *Rhipicephalus turanicus*, *Rhipicephalus camicasi* sont des espèces a trois hôtes et *Rhipicephalus bursa* a deux hôtes, elles préfèrent principalement les moutons, les chèvres, les bovins et les chevaux comme hôte, mais nos résultats ont montré la présence de ces espèces chez les canidés qui vivent en compagnie avec les animaux de la ferme avec une faible prévalence, donc ce sont des espèces accidentelles.

Résultats et discussions

En outre, une très faible prévalence a été enregistrée pour l'espèce *Hyalomma dromedarii* du genre *Hyalomma* avec (4,42%) cette espèce est trixene et très rare leur présence dépend de la disponibilité des chameaux moutons ou chevaux dans cette station, nous avons enregistré la présence de cette espèce parce que les chiens habitent dans une forêt avec plusieurs animaux domestiques et sauvages, cependant ce résultat a été signalé dans les chiens et les bovins par Lakehal et al., (2021) dans la région de Laghouat dans le sud.

Dans la présente étude la prévalence des chiens infestés par différentes espèces de tique males du genre *Rhipicephalus* était plus élevée de celle des espèces de tiques femelles de même Matallah et al., (2013), Kebbi et al., (2019) ont constaté aussi une différence significative entre l'infestation des chiens par les tiques de deux sexes. Par contre le genre *Hyalomma* a montré une dominance des espèces de tiques femelles de celle des espèces de tiques males et ce résultat n'affirme pas celle qui enregistrer par Lakehal et al., (2021).

Concernant l'abondance relative a qualifiée, l'espèce *Rhipicephalus sanguineus*, et qualifiée comme espèce accessoire au niveau de tous les stations, sauf au niveau de station Sidi serhan où l'espèce *Hyalomma dromedarii* est considérée comme l'espèce régulière avec une abondance de 100%, où les autres espèces étaient totalement absentes.

Plusieurs facteurs climatiques peuvent conditionner la présence et l'abondance des tiques qui augmentent significativement avec l'augmentation de la température. Dans notre étude nous avons enregistré une augmentation de l'abondance des tiques avec l'augmentation de la température, et le pic est enregistré en mai (37,56%) puis les résultats indiquent une régression de nombre de tique (20,94%) a cause de l'utilisation d'une solution aqueuse contient un traitement antiparasitaire (Sebacil, bayticol).

Le sexe chez les chiens à un effet sur la prévalence de l'infestation par les tiques. Nous remarquons que le taux d'infestation des mâles est plus grand (61,90%) par rapport aux femelles (50 %). Cette constatation est en accord avec les travaux de Kebbi et al., (2019) qui trouvé une prévalence de 15,79% chez les mâles et 14,29 chez les femelles.

Si nous nous penchant sur l'effet de la race, nous constatons que dans les résultats de nos travaux, nous avons trouvé qu'il y a une dépendance entre les races (pure et croisée) et les tiques préfères les races croisées (70%) par rapport aux races pures (44%).

En étudiant l'effet de l'âge de chien sur l'infestation par les tiques, nous avons constaté que la prévalence de l'infestation est grande avec l'âge quand les chiens sont âgés de 2 à 5 ans

Résultats et discussions

(71,42%), les chiots sont en particulier moins infestés par les tiques (42,10%) par rapport aux adultes de même dans le cas des chiens qui ont plus de 5 ans (40%) par contre Kebbi et al., (2019) à estimer que les chiens de >1 sont plus infestés que les adultes.

Au mois de mai nous avons mené une étude sur le milieu d'habitat des tiques et sur l'hôte dans le but d'estimer la densité des tiques durant la vie libre et parasitaire. Nous avons enregistré une grande prédominance des tiques dans le milieu d'habitat (75%) par rapport aux hôtes (25%) et cela confirme que les tiques sont des ectoparasites temporaires montent sur l'hôte juste pour prendre le repas sanguin.

Conclusion et perspectives :

Les tiques, parasites hématophages des canidés, exercent des effets pathogènes directs, mais aussi indirects par leur rôle vecteur en transmettant de nombreux agents infectieux.

La compréhension des facteurs qui affectent les populations de tiques, notamment leur répartition, est un préalable indispensable à l'étude des maladies qu'elles transmettent. Ceux-ci incluent des a révélé la présence de cinq espèces des tiques répartis

Notre étude qui a duré quatre mois, du mois de mars jusqu'au mois de juin 2022, a porté le but l'identification des différentes espèces de tiques parasitant les chiens dans les sept stations (Bouinan, Amroussa, Hsainia, Sidi serhan, Boufarik, Bni tamou, Zaouia) dans la région de Blida a révélé la présence de cinq espèces de tiques répartis en deux genres, genre *Rhipicephalus* avec quatre espèces à savoir : *Rhipicephalus sanguineus* (73,05%), *Rhipicephalus turanicus* (8,65%), *Rhipicephalus camicasi* (9,32%) et *Rhipicephalus bursa* (4,52%) et genre *Hyalomma* avec une seule espèce *Hyalomma dromedarii* (4,42%).

Sur l'ensemble des cinq espèces des tiques, l'espèce *Rhipicephalus sanguineus* est la plus abondante dans toutes les stations sauf la station de sidi serhan.

Les facteurs extrinsèques (la température et l'humidité) et intrinsèques (l'âge, la race et le sexe) ont une influence directe sur la diversité des tiques et leurs effectifs.

L'identification des différentes espèces de parasites permettra de guider les chercheurs dans l'instauration non seulement des traitements pour éradiquer ces parasites mais également de connaître la dynamique de ces parasites (relation hôte – parasite ; leurs épidémiologie) afin de réduire la prévalence de ces parasites qui menacent le bien-être et la durabilité de ces carnivores

Une étude épidémiologique a grande échelle est nécessaire pour expliquer et renforcer les résultats obtenus dans le volet parasitologie vue le rôle potentiel des ectoparasites dans la transmission des maladies infectieuses (bactérienne, virale et a protozoaire) qui peuvent contaminer les canidés y compris les animaux à proximité (tel que les animaux d'élevage) ainsi les humains.

Les références

Les références bibliographiques :

Aissaoui, L. (2014). Etude écophysiologique et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. Thèse de doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba, 187 p.

Alarcon-Chaidez, F.J. (2014). Salivary glands. In Sonenshine, D., Roe, R.M., Biol. tick, Oxford University Press: 163-205.

Basu, A. K., Charles, R. A. (2017). A General Account of Ticks. *In Ticks of Trinidad and Tobago - an Overview*. p. 1–33.

Benchikh-Elfegoun, M. C., Benakhla, A., Bentounsi, B., Bouattour, A., & Piarroux, R. (2007). Identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel) Algérie. In *Annales de médecine vétérinaire* (Vol. 151, No. 4, pp. 209-214).

Benchikh-Elfegoun, M. C., Gharbi, M., Djebir, S., & Kohil, K. (2013). Dynamique d'activité saisonnière des tiques ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 66(4), 117-122.

Benchikh Elfegoun, M. C., Kohil, K., Gharbi, M., Afoutni, L., Benachour, M. L. (2019). Cinétique d'infestation par les tiques des bovins de la région subhumide de Constantine en Algérie. *Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire Des Pays Tropicaux*, 72(1), 41.

Bord, S., Agoulon, A. (2015). Méthodes d'échantillonnage des tiques et fiabilité annexe 1. Tiques et maladies à tiques *Biologie, écologie évolutive, épidémiologie*, 279-286.

Boucheikhchoukh, M., Laroche, M., Aouadi, A., Dib, L., Benakhla, A., Raoult, D., Parola, P. (2018). MALDI-TOF MS identification of ticks of domestic and wild animals in Algeria and molecular detection of associated microorganisms, *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*.

Bouderda, K., Meddour, A. (2006). CLÉS D'IDENTIFICATION DES IXODINA (ACARINA) D'ALGERIE Biodiversity of fish parasites in Algeria View project CLÉS D'IDENTIFICATION DES IXODINA (ACARINA) D'ALGERIE. In *Sciences Technologie C-N°24*.

Boulangier, N., Lipsker, D. (2015). Protection against tick bites. *In Annales de Dermatologie et de Venereologie*. 142, p. 245–251.

Boulanger, N., McCoy, K. D. (2017). Chapitre 25. Les tiques (Acari : Ixodida). Entomologie médicale et vétérinaire. Marseille: IRD. 553-596p.

Boulouis, H. J., Lagrée, A. C., Dugat, T., Haddad, N. (2015). Les animaux vertébrés et les maladies dues à des bactéries vectorisées par les tiques. *Revue Francophone Des Laboratoires*, 472), 77–87.

Bourdeau, P. (1993). Les tiques d'importance vétérinaire et médicale, deuxième partie : principales espèces de tiques dures (Ixodida et Amblyomidae), *Le Point Vétérinaire*, 25 (151), 27-41.

Bussérias, J. Chermette, R. (1991). Parasitologie Vétérinaire, fascicule IV-Entomologie Vétérinaire, Polycopié du Service de Parasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 163p.

Bussieras, J., Chermette, R. (1992). Abrégé de parasitologie vétérinaire. Fascicule protozoologie vétérinaire. Polycopié de l'unité de parasitologie de l'ENVA, 186p.

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

CUMMINGS, G.S. (1998). Host preference in African ticks (Acari:Ixodidae): a quantitative data set. *Bull. Entomol. Res.*, 88 : 379-406.

Daget, Ph. (1977). Le bioclimat méditerranéen : Analyse des formes climatiques par le système d'Emberger. *Vegetatio*, 34 (2): 87- 103.

Dajoz, R. (1971). Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris.

Dmitry, A., Apanaskevich., James, H., Oliver, JR. 2014. Chapter 3. Life cycle and natural history of ticks. *biology of ticks*. 59-73p.

Emberger, L. 1955. Projet d'une classification des climats. *Annals de Biologie* 31 : 249–255.

Estrada-Peña, A., Bouattour, J.L., Camicas&, A.R., Walker. (2004). Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region. A Guide to Identification of Species. 131p

Estrada-Peña, A., Mangold, A. J., Nava, S., Venzal, J. M., Labruna, M., et Guglielmono, A. A. (2010). A review of the systematics of the tick family Argasidae (Ixodida). *Acarologia* 50, 317–333.

Estrada-Peña, A. (2015). Ticks as vectors: taxonomy, biology and ecology. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 34, P, 1.

Hamaidi, F. (2014). Impact des rejets des eaux usées sur la qualité physico-chimique et bactériologique de l'oued beniaza (BLIDA, ALGÉRIE).

Gharbi, M. (2020). Ticks crossing the mare nostrum, what risks? *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* 173, 168–179.

Gilot, B., Perez-Eid, C. (1998). Bioecology of ticks causing the most important pathology in France. *Medecine et Maladies Infectieuses*, 28(4 SPECIAL MAY), 325–334.

Goethe, R., Göbel, E., Neitz, A.W. (1987) Histology and ultrastructure of the glands associated with the porose areas on the gnathosoma of *Rhipicephalus evertsievertsi* before and during oviposition. *Exp. Appl. Acarol.* 3:255–265.

Gondard, M. (2017). A la découverte des agents pathogènes et microorganismes des tiques de la Caraïbe par séquençage de nouvelle génération et PCR microfluidique en temps réel. Thèse de doctorat. Université Paris-Est. 286p.

Guglielmono, A. A., Robbins, R. G., Apanaskevich, D. A., Petney, T. N., Estrada-Pena, A., Shao, R., et al. (2010). The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names.

Guiguen, C., Degeilh, B. (2001). LES TIQUES d'intérêt MEDICAL : ROLE VECTEUR ET DIAGNOSE DE LABORATOIRE

Guiguen, C., Belaz, S., Degeilh, B. (2019). Bio-écologie et rôle pathogène des tiques de France métropolitaine. *Revue Francophone Des Laboratoires*, (513), 24–33.

Hopla, C. E., Durden, L. A., Keirans, J. E. (1994). Ectoparasites and classification. In Rev. sci. tech. Off. int. Epiz (Vol. 13, Issue 4).

Kebbi, R., Nait-Mouloud, M., Hassissen, L., Ayad, A. (2019). Seasonal activity of ticks infesting domestic dogs in Bejaia province. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 86, 1755.

Lakehal, K., Saidi, R., Rahmani, M. M., Benaceur, F., Kaidi, R., Mimoune, N. (2021). Difference in tick infestations: *Hyalomma dromedarii* and *Rhipicephalus sanguineus sensulato* in southern Algeria. *Veterinarska Stanica*, 52.

Lehmann, T. (1991). Ectoparasite impacts on *Gerbillus andersoni allenbyi* under natural conditions. 479.

Matallah, F., Benakhla, A., Bouattour, A. (2013). Infestation du chien par *Rhipicephalus sanguineus* dans deux régions de l'extrême-nord-est de l'Algérie; Infestation of dogs by *Rhipicephalus sanguineus* in two regions of the Far Northeast of Algeria.

Matsuo, T., Cerruto Noya, C. A., Taylor, D., Fujisaki, K. (2007). Immunohistochemical examination of PDGF-AB, TGF-beta and their receptors in the hemocytes of a tick, *Ornithodoros moubata* (Acari: Argasidae). *Journal of Veterinary Medical Science*, 69, 317e320.

McCoy, K. D., Boulanger, N. (2015). Tiques et maladies à tiques : biologie, écologie évolutive, épidémiologie. Marseille: IRD. 344p.

Mehlhorn, H., Armstrong, P. M. (2001). *Encyclopedic Reference of Parasitology: Biology, Structure, Function.* Berlin, Springer Verlag, 683 p.

Moubamba, D. (2006). Identification et distribution des espèces de tiques (Acari : Ixodidae) qui infestent les chiens à Libreville. *Ann. Méd. Vét.*, 150, p 193-196.

Nava, S., Venzal, J. M., González-Acuña, D., Martins, T. F., Guglielmo, A. A. (2017). Tick Classification, External Tick Anatomy with a Glossary, and Biological Cycles. In *Ticks of the Southern Cone of America* (pp. 1–23).

Nicholson, W. L., Sonenshine, D. E., Noden, B. H., Brown, R. N. (2018). Ticks (ixodida). In *Medical and Veterinary Entomology* (pp. 603–672).

Olivier, J. L. (1986). – « Relationship among feeding, gametogenesis, mat-ing, and syngamiy in ticks ». In Borosvsky D., Spielman A: Host reg-ulated developmental mechanisms in vector arthropods, Vero Beach, Uni-versity of Florida Press IFAS: 93-99.

Perez-Eid, C., Rodhain F. (1993). Epidémiologie de la borréliose de Lyme. Conséquences en matière de prévention. Ann Inst Pasteur Actual. 4: 256-69.

Perez-Eid, C., Gilot, B. (1998). Ticks : Cycles, habitats, hosts, pathogen role, control. Medecine et Maladies Infectieuses, 28(4 SPECIAL MAY), 335–343.

Pérez-Eid, C. (2007). Les Tiques : Identification, Biologie, Importance Médicale et Vétéri-naire. Paris: Lavoisier. 339p

Šimo, L., Kazimirova, M., Richardson, J., Bonnet, S. I. (2017). The Essential Role of Tick Salivary Glands and Saliva in Tick Feeding and Pathogen Transmission. Front Cell Infect Microbiol 7.

Sonenshine, D. E. (2006). Tick pheromones and their use in tick control. *Annual Review of Entomology*, 51: 557-580.

Sonenshine, D. E. (2009). Ticks. In Encyclopedia of Insects (pp. 1003–1011).

Sonenshine, D. E., ROE R. M. (2014). Biology of ticks. Oxford, Oxford University Press.

Sonenshine, D.E., Roe, R.M. (2014). 2nd Revised edition. Biology of Ticks, I. New York: Oxford Uni-versity Press. 557p.

Vassallo, M., Pichon, B., Cabaret, J., FIGUREAU, C. U., PÉREZ-EID, C. (2000). Methodology for sampling questing nymphs of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae), the principal vector of Lyme disease in Europe. *Journal of Medical Entomology*, 37 : 335-339.

Wall, R., & Shearer, D. (1997). Veterinary entomology: Arthropod ectoparasites of veterinary importance. Springer Science & Business Media.

Yousfi-Monod, R. (1986). Recherches sur les tiques (Acarina Ixodidae), parasites de bovidés dans l'ouest algérien. N°3. 341-358.

Zhang, G., Zheng, D., Tian, Y., Li, S. (2019). A dataset of distribution and diversity of ticks in China. Scientific Data.

Les références électroniques :

Anonyme1:

<https://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartegeographiqueBLIDA.html>

Anonyme 2: <https://fr.weatherspark.com>

Anonyme 3: <https://www.historique-meteo.net/afrique/algerie/blida/2022>

Anonyme 4: <https://fr-fr.topographic-map.com/>

Anonyme 5 : <https://latitude.to/>

Annexe 1 : Matériels biologiques



Berger allemand



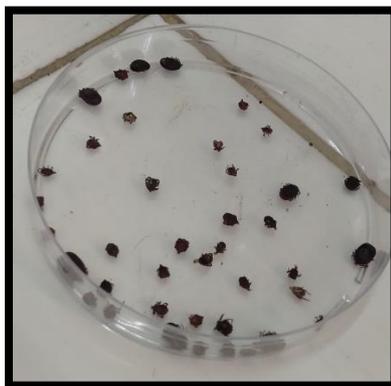
Malinois



Berger hollandais



Pitbull



Les tiques

Annexe 2 : le matériel non biologique utilisés



Pinces



Boîtes de prélèvement



Loupe binoculaire



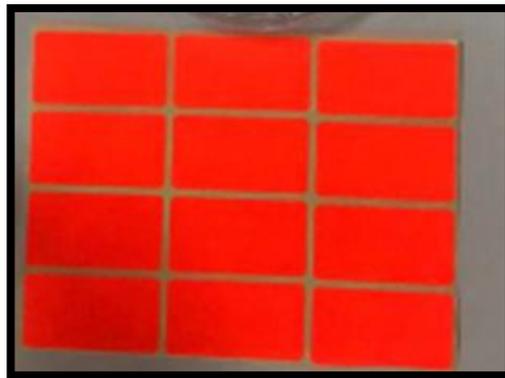
L'éthanol 70%



Boites de pétri



Les gants



Etiquettes