



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche
Scientifique

جامعة زيان عاشور-الجلفة-

Université Ziane Achour –Djelfa –

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Projet de fin d'études

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

Option: Parasitologie

Thème

**Principales espèces de tiques infestant la
tortue et le hérisson dans la région de Djelfa
et Sétif**

Présenté par : M^{lle} MAHDAOUI Chahinez

M. BELOUASAA Daoud

Devant le jury :

Président : M. SOUTTOU K.

Professeur (Univ. Djelfa)

Promoteur : M. LAATAMNA A.K

Professeur (Univ. Djelfa)

Examineurs : Mme. BOUZEKRI M.A.

Maître de Conférences B (Univ. Djelfa)

M. BELABBAS Z.

Maître Assistant A (Univ. Djelfa)

Année Universitaire 2020/2021

REMERCIEMENTS

Nous remercions avant tout ALLAH tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'études et nous avoir donnée la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Tout d'abord nous tenons à remercier notre Promoteur M. LAATAMNA ABDELKARIK, professeur dans la faculté des sciences de la nature et de la vie de Djelfa, qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce travail et de nous guider au cours de sa réalisation, en témoignage de son dynamisme et de son implication dans la recherche, on s'exprime par ces quelques mots de nos profondes gratitude, tout en espérant qu'on a été à la hauteur de ses espérances.

Nous tenons à remercier tout le jury, le président M. SOUTTOU K et les examinateurs Mme BOUZEKRI M.A et M. BELABBAS Z pour avoir accepté de juger le présent travail

Nous remercions À l'équipe pédagogique (enseignants et administration) de la faculté des sciences de la Nature et de la Vie à université Djelfa

Merci pour votre aide, pour vos conseils, pour avoir accepté de répondre à mes questions improbables, et pour m'avoir aidé à progresser en parasitologie, Remerciements respectueux.

Mlle MAHDAOUI Chahinez

&

M BELOUASSAA Daoud

Dédicaces

*Je dédie ce travail à mon père **AHMED** et ma mère **FATIMA** pour*

leurs sacrifices

et leurs patiences, en m'ouvrant leurs bras dans les moments

sombres et en m'aidant matériellement et moralement

pour aller de l'avant, vers un avenir meilleurs. Que dieu les gardes.

*A Ma chère sœur **KHADIDJA** et son fils **DJALAL***

*A mes frères **KAMEL ABDELHAKIM** et **WALID ACHRAF EDDIN***

*A mon amie **HARZALLAH Ali**, pour leur appui et son encouragement*

*A mon binôme, **BELOUASSAA DAOUD***

*À notre professeur **LAATAMNA ABDELKARIM** à qui nous devons le choix de cette mémoire.*

A tous ceux qui me sont chers

Chahinez

Dédicaces



Je dédie ce travail a :

Tous mes enseignants, grâce auxquels j'ai beaucoup appris, tous ceux qui m'ont aidé ont mené à terme ce travail.

*A monsieur **LAATAMNA ABD ELKARIM** a qui je dois le choix de ce thème, et qu'il mon aide et conseillé.*

*Ma camarade **MAHDAOUI CHAHINEZ** qui s'est attribué le mérite de ce travail.*

Mes parents, pour les constant et leurs encouragements.

Mes sœurs et mes frères, pour leurs appuis présence et soutien.

*A monsieur **BELABBAS ZOUBIR** qui m'a donné un tas de conseils et mon aide.*

*A mes amis proche: **AHMED AZZAM ABD ELHAK, ZAKARIA BELKADI, AYMEN BELBAKI, DJAAFAR BOUNEKTA***

DAOUD

Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	2
Partie bibliographique	
Chapitre I. Généralités sur la Tortue et le Hérisson	5
I.1. Tortue	5
I.1.1. Définition	5
I.1.2. Systématique	5
I.1.3. Description morphologique	6
I.1.4. Aire géographique	7
I.1.5. Données bioécologiques	7
I.2. Hérisson	8
I.2.1. Définition	8
I.2.2. Systématique et taxonomie	8
I.2.3. Description morphologique	9
I.2.4. Aire géographique	10
I.2.5. Données bioécologiques	11
Chapitre II. Principales espèces de tiques infestant la Tortue et le Hérisson	14
II.1. Chez la tortue	14
II.1.1. <i>Hyalomma aegyptium</i>	14
II.2. Chez le hérisson	15
II.2.1. <i>Rhipicephalus sanguineus</i> s.l	15
II.2.2. <i>Ixodes ricinus</i>	17
II.2.3. <i>Haemaphysalis punctata</i>	18
II.2.4. <i>Haemaphysalis erinacei</i>	19
II.2.5. <i>Ixodes hexagonus</i>	20
Partie expérimentale	
Chapitre III. Matériel et méthodes	23
Objectif	23
III.1. Choix et description de la région d'étude	23
III.1.1. Situation géographique de la région de Moudjebara (Djelfa)	23
III.1.2. Situation géographique de la région du Hammam Guergour (Sétif)	23
III.2. Caractéristiques des animaux étudiés	25
III.2.1. Tortue	25
III.2.2. Hérisson	26
III.3. Echantillonnage et collecte des tiques	27
III.4. Identification morphologique des tiques	28
Chapitre IV. Résultats	31
IV.1. Observation des tortues et des hérissons infestés par les tiques	31
IV.2. Taux d'infestation global par les tiques chez les tortues	32
IV.2.1. Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la région de Djelfa (station Moudjebara)	32
IV.2.2. Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la région de Sétif (station Hammam Guergour)	33

IV.2.3. Taux d'infestation chez les tortues en fonction de sexe	33
IV.2.4. Taux d'infestation chez les tortues en fonction de l'âge	34
IV.2.5. Nombre de tiques collectées chez les tortues et les sites de fixation	34
IV.2.6. Identification morphologique tiques collectées chez les tortues infestées	35
IV.3. Taux d'infestation global par les tiques chez les hérissons	35
IV.3.1. Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la région de Djelfa (station Moudjebara)	36
IV.3.2. Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la région de Sétif (station Hammam Guergour)	37
IV.3.3. Taux d'infestation chez les hérissons en fonction de sexe	37
IV.3.4. Taux d'infestation chez les hérissons en fonction de l'âge	38
IV.3.5. Nombre de tiques collectées chez les hérissons et les sites de fixation	38
IV.3.6. Identification morphologique tiques collectées chez les tortues infestées	39
Chapitre V. Discussion	42
V.1. Taux d'infestation global par les tiques chez les tortues	42
V.2. Taux d'infestation par les tiques chez les tortues en fonction de sexe et l'âge	44
V.3. Taux d'infestation global par les tiques chez les hérissons	44
V.4. Taux d'infestation par les tiques chez les hérissons en fonction de sexe et l'âge	45
Conclusion	48
Références bibliographiques	50
Résumé	

Liste des Abréviations

m : Mètre

mm : Millimètre

cm : Centimètre

Km : Kilomètre

Km² : Kilomètre carré

ha : Hectare

° : Degré

% : Pourcentage

fig : Figure

Liste des figures

Figure 1 :	Tortue grecque (<i>Testudo graeca</i>)	6
Figure 2 :	Différenciation morphologique chez les deux espèces de hérissons en Algérie a – <i>Hemiechinus aethiopicus</i> ; b – <i>Atelerix algirus</i>	10
Figure 3 :	Aire de répartition dans le monde des deux espèces de hérisson <i>Atelerix algirus</i> (a) et <i>Paraechinus aethiopicus</i> (b)	11
Figure 4 :	<i>Hyalomma aegyptium</i> (face dorsale)	14
Figure 5 :	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> s.l. (différents stades parasitaires)	16
Figure 6 :	<i>Ixodes ricinus</i> (larve, nymphe, adulte mâle et femelle)	17
Figure 7 :	<i>Haemaphysalis punctata</i> (face ventrale)	19
Figure 8 :	Mâle <i>Haemaphysalis erinacei</i> (corps entier). Gauche : vue ventrale ; droite : vue dorsale	20
Figure 9 :	<i>Ixodes hexagonus</i> (face dorsale)	21
Figure 10 :	Carte géographique des deux régions Moudjebara (Djelfa) et Hammam Guergour (Sétif).	24
Figure 11 :	Tortues (<i>Testudo graeca</i>) capturées et examinées sur le terrain	26
Figure 12 :	Hérisson (<i>Atelerix Algirus</i>) capturé sur le terrain	27
Figure 13 :	Matériels utilisés pour récolter et conserver les tiques chez les tortues et les hérissons	28
Figure 14 :	Identification des différents genres des tiques	29
Figure 15 :	Observation des tortues infestées par des tiques ixodidés	31
Figure 16 :	Observation des hérissons infestés par des tiques ixodidés	31
Figure 17 :	Taux d'infestation global chez les tortues examinées	32
Figure 18 :	Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la station de Moudjebara	33
Figure 19 :	Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la station Hammam Guergour.	33
Figure 20 :	Taux d'infestation global chez les hérissons examinés	36
Figure 21 :	Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la station de Moudjebara	36
Figure 22 :	Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la station de Hammam Guergour	37
Figure 23 :	Différentes espèces de tiques collectées sur le corps de <i>Testudo graeca</i>	39
Figure 24 :	Différentes espèces de tiques collectées sur le corps de <i>Paraechinus aethiopicus</i>	40

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Systématique de tortue grecque (<i>Testudo graeca</i>)	5
Tableau 2 :	Classification des deux espèces de hérisson existant en Algérie	9
Tableau 3 :	Taux d'infestation par les tiques chez les tortues en fonction de sexe	34
Tableau 4 :	Taux d'infestation par les tiques chez les tortues en fonction de l'âge	34
Tableau 5 :	Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les tortues infestées dans la station de Moudjebara	34
Tableau 6 :	Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les tortues infestées dans la station Hammam Guergour	35
Tableau 7 :	Taux d'infestation par les tiques chez les hérissons en fonction de sexe	37
Tableau 8 :	Taux d'infestation par les tiques chez les hérissons en fonction de l'âge	38
Tableau 9 :	Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les hérissons infestés dans la station de Moudjebara	38
Tableau 10 :	Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les hérissons infestés dans la station de Hammam Guergour	38

INTRODUCTION

Introduction

Les tiques représentent un groupe très particulier d'ectoparasites arthropodes hématophages à distribution mondiale, regroupant approximativement 910 espèces (Acari : Ixodida) de 19 genres parmi trois familles décrites dans le monde entier (BEATI et KLOMPEN 2019). Les tiques en plus de leur action parasitaire directe, sont des vecteurs de nombreux agents pathogènes impliqués dans des infections virales, bactériennes (Rickettsies) et parasitaires aussi bien chez les animaux que l'homme dans le monde entier (WALL et SHEARER, 2001). L'infestation par les tiques a une importance médicale et vétérinaire, se traduisant par des pertes économiques considérables particulièrement chez les animaux de rente.

Différentes espèces de tiques dures (Ixodina) infestent et accomplissent leur cycle de développement sur plusieurs espèces animales dont les micromammifères, qui composent la plus grande proportion de la classe mammalienne (DATIKO et BEKELE, 2013). D'après MORILHAT (2005), les micromammifères ont toujours suscités beaucoup d'intérêt, en raison de leur commensalisme avec l'homme. Ils occupent une large aire de distribution à travers le monde et vivent dans des milieux bien définis et sous des conditions bien précises (CHALINE *et al.*, 1974). Ils comportent trois principaux ordres : les rongeurs, les insectivores et les chiroptères (OPPLIGER, 2008).

Parmi les micromammifères, le hérisson considéré comme un petit mammifère insectivore à activité nocturne, animal populaire dans le monde qui se nourrit d'insectes, de vers, d'escargots, de souris, de grenouilles, de lézards et de serpents. Le hérisson est considéré comme un animal utile pour les écosystèmes naturels et figure sur la liste des espèces protégées (DESOKY *et al.*, 2019) (HAJIPOUR *et al.*, 2015). Ils représentent des hôtes idéaux pour le développement de plusieurs espèces parasitaires incluant des endoparasites et des ectoparasites, plus particulièrement les tiques. Différentes espèces de tiques appartenant surtout au genre *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma* et *ixodes* se développent et accomplissent leur cycle évolutif chez le hérisson. Ces tiques exercent une action hématophage importante sur cette espèce animale et sont capables de transmettre divers agents pathogènes d'origine, virale, bactérienne et parasitaire dont certains ont un impact zoonotique important. Plusieurs études concernant la prévalence de l'infestation par

Introduction

les différentes espèces de tiques et les agents pathogènes associés ont été menées chez le hérisson dans le monde (SILAGHI *et al.*, 2012 ;DESOKY *et al.*, 2019).

De même, comme le hérisson, les reptiles peuvent être infestés par certaines espèces de tiques qui sont adaptées pour cette espèce animale (RATAJ *et al.*, 2011). Parmi les reptiles, les tortues pourraient avoir un rôle potentiel dans le maintien à long terme des foyers naturels de maladies infectieuses transmises par ces arthropodes (PETER *et al.*, 2000 ; ŠIROKÝ *et al.*, 2004). *Hyalomma aegyptium* représentent l'espèce de tique la plus fréquente chez cette espèce animale, mais d'autres espèces comme *Rhipicephalus sanguineus* peuvent être rencontrées (HOOGSTRAAL et KAISER, 1960 ; APANASKEVICH 2003, 2004 ; ŠIROKÝ *et al.*, 2006). En comparaison avec le hérisson, peu d'études ont été réalisées dans le monde sur la prévalence de l'infestation par les différentes espèces de tiques et les agents pathogènes associés.

En Algérie, il existe deux espèces de hérisson qui vivent dans les différentes régions du pays dont le hérisson d'Afrique du Nord (*Atelerix algirus*) et le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*). Une étude qui a été menée en Algérie dans la wilaya de Djelfa a réalisé un inventaire des parasites externes et internes des micromammifères dans la région d'El Maâlba cette étude a révélé que sur le hérisson de désert *Paraechinus aethiopicus* (MANSOURI, 2017). Même situation pour la tortue où la biodiversité de ces animaux en Algérie se limite principalement en une seule espèce ; *Testudo graeca* (Linné 1857) appartenant à la famille Testudinidae (BATSCH 1788) (FRITZ *et al.*, 2009). Cette tortue qu'on nomme également tortue mauresque est principalement distribuée autour de la Méditerranée et du Moyen Orient jusqu'à l'est de l'Iran (IVERSON, 1992). Sa distribution dans l'Afrique du nord s'étend de l'ouest du Maroc à la Libye Cyrénaïque (FRITZ *et al.*, 2009). En Algérie, les données sur les endoparasites et ectoparasites (particulièrement les tiques) infestant cette espèce sont très limitées et fragmentaires. A cet effet, le présent travail vise à l'inventaire et l'estimation du taux d'infestation par les différentes espèces de tiques chez la tortue et le hérisson dans la région de Djelfa et Sétif.



CHAPITRE I :
Généralités sur la tortue et
le hérisson



Chapitre I. Généralités sur la tortue et le hérisson

Ce premier chapitre est porté sur quelques généralités concernant la tortue et le hérisson. Les caractéristiques les plus importantes de ces animaux seront présentés et un résumé de systématique pour chaque l'animal, sa description morphologique, son aire de répartition et ses données bioécologiques sera développé.

I.1.Tortue

I.1.1. Définition

La tortue est un terme vernaculaire que l'on utilise pour désigner un ordre de reptiles, les *Testudines*, dont la caractéristique principale est de posséder une carapace destinée à protéger les parties molles du corps de l'animal. Celle-ci est formée de deux éléments : la dossière qui protège la partie supérieure de l'animal, et le plastron qui préserve la partie ventrale. Les tortues sont représentées par trois groupes : tortues marines, terrestres et les tortues aquatiques ou dulçaquicoles (<https://www.futura-sciences.com/> , page consultée le 01/06/2021).

I.1.2. Systématique

L'espèce de tortue *Testudo graeca* représente une espèce importante par les espèces de la famille de Testudinidae. Le tableau n°1 montre la systématique détaillée de cette espèce selon RAVEN *et al.* (2007).

Tableau 1 : Systématique et taxonomie de l'espèce *Testudo graeca*.

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Classe	Reptilia
Sous-classe	Chelonii
Ordre	Testudines
Sous-ordre	Cryptodira
Famille	Testudinidae
Genre	<i>Testudo</i>
Espèce	<i>Testudo graeca</i> (LINNAEUS, 1758).

I.1.3. Description morphologique

La description morphologique est développée seulement pour l'espèce *Testudo graeca*, Linné, 1758, qui représente l'espèce la plus fréquente dans la région méditerranéenne. Cette espèce regroupe un très grand nombre de sous espèces (plus de 17) selon FRITZ et HAVAS (2007).

Cette espèce est de taille moyenne, à pattes cylindriques terminées par cinq fortes griffes à l'avant et quatre à l'arrière (BARJE *et al.*, 2005). La carapace est plaque supra caudale unique ; nuchale triangulaire ; onze marginales et un tubercule corné est visible à la face postérieure de chaque cuisse (LE BERRE, 1989). La longueur maximale est de 33 cm (LE BERRE, 1989) (fig.1).

Le dimorphisme sexuel n'est visible, chez les femelles, qu'à partir d'une longueur de 11cm; plus petites, elles ne se distinguent pas des juvéniles. La queue des mâles est longue et pointue, avec l'ouverture cloacale située vers le milieu (tandis qu'elle est placée à la base chez les femelles). Le plastron des mâles est concave postérieurement, mais plat chez les femelles. Les plaques anales des mâles sont proéminentes et pointues, celles des femelles sont obtuses. Les écailles supra-caudales des mâles sont convexes, celles des femelles sont plates. Les mâles sont plus légers que les femelles (LE BERRE, 1989). La tête est colorée en jaune clair, plus foncés au niveau du nez, des yeux et de la frontale. La carapace et le plastron sont jaune clairs (MOUANE, 2010).



Figure 1 : Tortue grecque (*Testudo graeca*) (ARNOLD et OVENDEN, 2004).

I.1.4. Aire géographique

La tortue grecque (*Testudo graeca*) se rencontre dans le pourtour du Bassin Méditerranéen. Elle atteint en certains endroits la limite nord du Sahara (LE BERRE, 1989). Elle se trouve dans le nord-ouest de l'Afrique, le sud de l'Espagne, l'est des Balkans, l'Asie mineure, la Transcaucasie (AELLEN, 1951), le Moyen Orient et l'Iran (FAHD, 1993).

I.1.5. Données bioécologiques

Selon SCHLEICH *et al.* (1996), la tortue grecque habite les milieux caillouteux ou sablonneux semi désertiques à végétation basse assez importante comme les lits d'oueds, broussailles, ainsi que les forêts. Cette tortue bien représentée dans tous les étages bioclimatiques (Subhumide, semi-aride et aride).

Les tortues terrestres ont besoin d'une alimentation variée, principalement de type herbivore, en quantité et qualité suffisante. Elles affectionnent les tissus tendres et pulpeux des végétaux comme les fleurs, fruits, bourgeons et les feuilles jeunes. Elles ont également besoin d'un accès permanent à un point d'eau. (SKOCZYLAS, 1978). Citant l'exemple de *Testudo graeca* qui se nourrit principalement des tiges et des feuilles de différentes espèces végétales (sauvage ou cultivées) (EL MOUDEN *et al.*, 2006). Elles peuvent consommer aussi des invertébrés notamment des lombrics et des escargots (BAILEY et HIGHFIELD, 1996).

L'hibernation concerne les espèces vivant dans les pays tempérés. Dans l'hémisphère Nord, elle dure de début novembre à la fin février ou mars. La chute des températures diurne et la diminution de l'ensoleillement en durée et en intensité à la fin de l'été induisent un arrêt de l'alimentation qui dure 3 à 4 semaines. En captivité, l'hibernation est recommandée, sauf pour les animaux qui n'ont pas pris suffisamment de poids et de réserves pendant l'été. L'hibernation favorise l'activité de la thyroïde et permet une vie plus active par la suite (BOYER et BOYER, 1996 ; JACKSON, 1985).

La maturité sexuelle semble atteindre vers l'âge de 7 à 8 ans chez les mâles et vers 9 à 11 ans chez les femelles. Les accouplements ont lieu de fin mai à fin juin. Les mâles sont souvent très agressifs pendant la période de reproduction. Le mâle poursuit la femelle et frappe sa carapace contre celle de cette dernière en se jetant sur elle tête

CHAPITRE I : Généralités sur la tortue et le hérisson

rentrée. Lorsqu'elle s'immobilise, il lui monte dessus et la pénètre en soufflant bouche grande ouverte. La femelle peut donner lieu à 1 ou 2 pontes de 2 à 8 œufs par an d'avril à juillet. Dès la mi-juillet, elles creusent leur nid (des petits trous de 8 cm maximum de profondeur) pour y pondre leurs œufs. Les œufs sont de forme ellipsoïdale ou à peu près sphérique, à coquille blanche et calcaire. Plus la femelle est âgée, plus le nombre d'œufs par ponte est important. L'incubation dure jusqu'à 90 jours. Les nouveau-nés mesurent environ 27 mm pour un poids inférieur ou égal à 8 g. (<https://www.techno-science.net/>, page consultée le 22/05/2021).

I.2. Hérisson

I.2.1. Définition

Les hérissons sont des insectivores solitaires à mœurs nocturnes, vivant de préférence dans des régions boisées et les terres cultivées mais certaines espèces paraissent parfaitement adaptées aux régions arides et steppiques (GRASSE, 1955). Ils ont une activité régulatrice des populations d'arthropodes nuisibles aux végétaux dans les milieux agricoles et forestiers (GRASSE, 1955).

I.2.2. Systématique et taxonomie

Le hérisson appartient à l'ordre des Erinacéomorphes, à la famille des Erinacéidés et la sous-famille des Erinacéinés. Cette sous-famille se compose de cinq genres incluant le genre *Aterix* qui est parfois utilisé comme nouvel animal de compagnie (EVANS et SOUZA 2010), *Hemiechinus*, *Mesechinus*, *Paraechinus* (parfois considéré comme un sous-genre des *Hemiechinus*) et enfin le genre *Erinaceus*, qui rassemble des espèces de hérisson d'Europe et d'Asie (EVANS et SOUZA, 2010).

En Algérie, Il existe deux types de hérissons, le hérisson d'Afrique du Nord (*Aterix algirus*) et le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*). Ce dernier a également été signalé dans les prairies d'Algérie et du Sahara (CORBET, 1988).

La classification du hérisson d'Algérie et le hérisson du désert selon SCHILING *et al.* (1986) et WILSON et REEDER, 1993 (Tableau n°2).

Tableau 2 : Classification des deux espèces de hérisson existant en Algérie.

Règne	Animalia	
Embranchement	Chordata	
Sous- embranchement	Vertebrata	
Classe	Mammifères	
Ordre	Insectivores	
Famille	Erinaceidae	
Sous-famille	Erinaceinae	
Genre	<i>Hemiechinus</i>	<i>Atelerix</i>
Sous –genre	<i>Paraechinus</i>	
Espèce	<i>Paraechinus athiopicus</i> (Ehrenberg, 1832)	<i>Atelerix algirus</i> (Lereboullet, 1842)

I.2.3. Description morphologique

Le hérisson d’Algérie est une espèce dont la longueur du corps est comprise entre 20 et 30 cm, son poids varie selon le sexe et la saison, allant de 280 grammes à 660 grammes (AULAGNIER et THEVENOT, 1986). Il se caractérise par de longues épines striées couvrant la tête et le dos, difficiles à séparer ; il n’y a pas d’épines sur le front. Son pelage est brun clair et son ventre et ses pattes sont blancs. Il a de grandes oreilles, un long museau et des membres courts et rabougris. Il a de petites canines et des molaires bien développées, adaptées à la polyculture d’insectes (GHOUTTI et OUERDANE, 1997). Pour le hérisson de désert, sa taille est légèrement inférieure à celle de hérisson d’Algérie, oreilles grandes, mains courtes, nombre de doigts 5/5, gros orteil très petit. Les piquants de la tête sont partagés par une raie nue, longueur de 3 cm, piquants dorsaux longs de 2,7 cm, milieu du dos généralement brun noir foncé car les piquants ne sont pas couleur crème à la pointe ni au-dessous, ceux des flancs sont pointillés de clair et foncée. Face brun foncé, front, oreilles, menton, gorge, haut de la poitrine, blanc ; membres, bas ventre et queue brun, noir ; ventre tacheté de brun noir et de blanc (AHMIM, 2019).

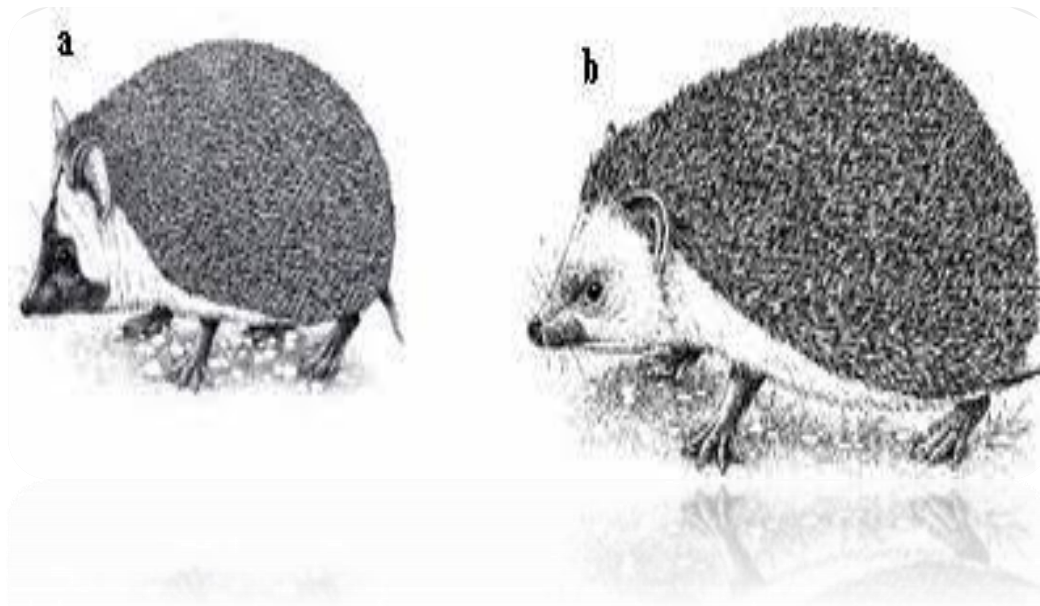


Figure 2 : Différenciation morphologique chez les deux espèces de hérissons en Algérie a – *Hemiechinus aethiopicus* ; b – *Atelerix algirus* (d'après REEVE, 1994).

I.2.4. Aire géographique

➤ Dans le monde

Le hérisson algérien (*Atelerix algirus*) vit aux Baléares et aux Canaries. On le trouve également sur les côtes méditerranéennes de la France et de l'Espagne (REEVE, 1994 ; CORBET, 1988). En dehors de ces introductions, le hérisson algérien est entièrement africain (REEVE, 1994). En Afrique du Nord, l'aire de répartition du hérisson d'Algérie est limitée à la zone de brousse côtière méditerranéenne du nord du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie et du nord de la Lybie. Cette espèce ne se retrouve pas au sud dans le désert, où se trouve le hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*), bien que la répartition de ces deux espèces se chevauche par endroit notamment en Tunisie (KOCK, 1980).

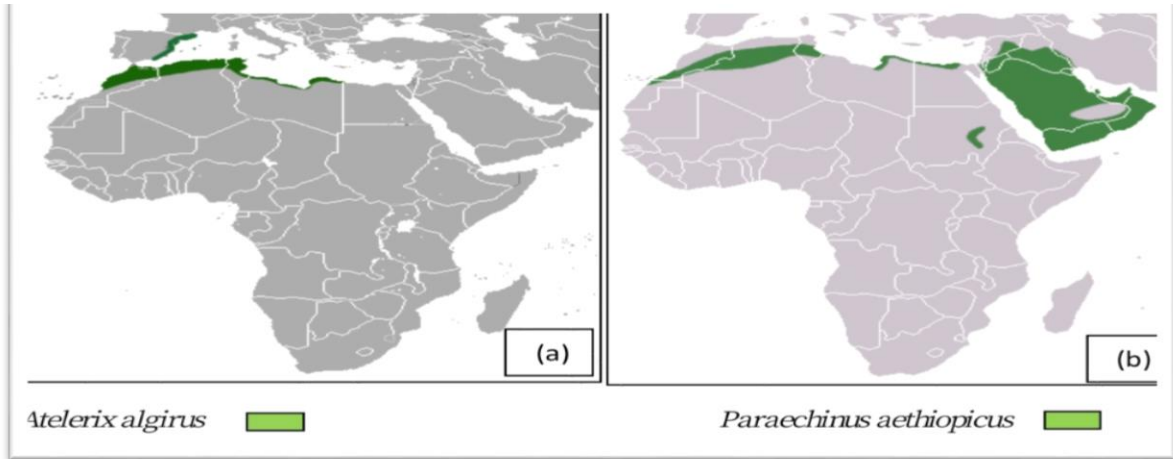


Figure 3: Aire de répartition dans le monde des deux espèces de hérisson *Atelerix algirus* (a), (https://vi.wikipedia.org/wiki/Atelerix_algirus, 04-07-2021) et *Paraechinus aethiopicus* (b), (https://wikivisually.com/wiki/Desert_hedgehog, page consultée le 04-07-2021).

➤ **En Algérie**

L'espèce *Atelerix algirus* occupe tout le nord de l'Algérie où il est répandu sur toute la bande située entre le plateau saharien et les chaînes montagneuses de l'Atlas jusqu'au littoral méditerranéen (KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991). Il a été observé à une altitude d'au moins 2000 m dans l'atlas de Blida (HEIM DE BALSAC, 1936). Selon AULAGNIER ET THEVENOT (1986), une étroite zone de sympatrie entre les deux espèces (*Atelerix algirus* et *Paraechinus aethiopicus*) peut être observée, mais localement, les deux espèces ne colonisent pas les mêmes milieux. Ce constat a été confirmé par CORBET (1988) qui signale cette zone de sympatrie dans la partie centrale de la ceinture steppique en Algérie et en Tunisie.

I.2.5. Données bioécologiques

Actuellement, l'habitat d'un animal est considéré comme un ensemble de lieux qu'il a fréquentés pendant un certain temps (BERTHOUD, 1978). MORRIS et BERTHOUD (1978) a signalé qu'aucun auteur n'a précisé une définition exacte ou une spécificité du territoire chez les hérissons. L'apparition d'un territoire individuel parait limitée aux adultes reproducteurs et uniquement aux femelles. Le Hérisson est commun dans des biotopes très variables, tels que les lisières forestières, les prés bordés de haies (paysage de bocage), les jardins, les terres cultivées, les prairies humides et buissonnantes et les talus des bords de routes (SAYAH, 1996). Selon LE

CHAPITRE I : Généralités sur la tortue et le hérisson

BERRE (1989), un hérisson est actif la nuit, dans une grotte ou un tas de rochers ou enterré sous un tas de feuilles mortes pendant la journée, avec une boule entre les deux grosses racines de la grosse touffe d'herbe où il dort. *A. algirus*, souvent présent dans les zones les moins végétalisées (arbustes, lits de rivières et lacs, prairies et espaces ouverts), il est rare dans les bois denses (LE BERRE, 1989).

Le hérisson du désert reste dans son abri toute la journée, éventuellement dans une fissure de la roche (BICHE, 2003). Il habite les prairies, les bioclimats semi-arides et les déserts (CORBET, 1988). Cette espèce se trouve aussi souvent dans des milieux à forte végétation (jardins, lits de rivières asséchés, daias, prairies (LE BERRE, 1989). Dans les prairies, il habite des arbres Alpha bien développés (BICHE, 2003). Certains hérissons creusent tous seuls.

Le régime alimentaire des hérissons algériens (*Atelerix algirus*) est principalement composé d'insectes. DOUMANDJI et DOUMANDJI, (1992) l'ont confirmé. Ces auteurs ont souligné qu'entre mai et août, les hérissons algériens ont une préférence pour les aliments des Hyménoptères, notamment les Myridés. Les hérissons algériens mangent non seulement des hyménoptères, mais aussi d'autres articles tels que des coléoptères, des dermoptères, des arachnides et des mollusques. Pour le hérisson du désert est un insectivore mais il peut manger n'importe quoi, vivant ou mort, y compris des serpents, les scorpions...etc (DOUMANDJI et DOUMANDJI, 1992).

La léthargie hivernale est un phénomène unique à certains mammifères (comme les chauves-souris et les hérissons), et c'est l'une des stratégies données à ces mammifères pour échapper aux conditions hivernales défavorables telles que le froid et une alimentation réduite. Le Hérisson ne supporte pas longtemps des températures inférieures à 12 °C, car ses piquants ne lui sont d'aucun secours pour lutter contre le froid. En effet, il construit sous un buisson, un abri de foin et de feuilles avant d'hiberner (GRASSE, 1969 in GHOUTTI et OUERDANE, 1997).

Le cycle physiologique de reproduction du hérisson, mais aussi les ressources alimentaires disponibles et les conditions météorologiques déterminent son cycle biologique annuel (BERTHEVAS, 2014). La copulation a lieu surtout au printemps après l'hibernation (Les mâles sont féconds d'avril à août). Ce mammifère présente une activité crépusculaire et nocturne, solitaire et terrestre. Dès la tombée de la nuit, il se met en chasse d'une allure zigzagante (MOUHOUB-SAYAH, 2009).

CHAPITRE II :
Principales espèces
de tiques infestant
le hérisson et la
Tortue



CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue

Chapitre II. Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue

II.1. Chez la tortue

Plusieurs espèces de tiques dures (ixodidés) appartenant à différentes genres peuvent infester la tortue particulièrement l'espèce *Testudo graeca*. Dans ce sous-chapitre, seules les principales espèces de tiques infestant cette espèce animale seront décrites.

II.1.1. *Hyalomma aegyptium*

Hyalomma aegyptium est l'une des tiques fréquente chez les tortues, en effet les larves et les nymphes de cette espèce de tique sont moins spécifiques à l'hôte et se nourrissent de divers vertébrés y compris les tortues (APANASKEVICH, 2004 ; BURSALI *et al.*, 2010 ; VATANSEVER *et al.*, 2008). *H. aegyptium* peut transmettre deux agents pathogènes dont *Theileria annulata* (RAY, 1950) et *Borrelia turcica* (GÜNER *et al.*, 2004).

La distribution de cette espèce de tique est limitée à la distribution des principaux hôtes incluant la région méditerranéenne, la côte atlantique du Maroc à travers l'Afrique du Nord, les pays balkaniques, le Moyen-Orient, le Caucase et les régions steppiques d'Asie centrale, d'Afghanistan et du Pakistan (KOLONIN, 1983 ; APANASKEVICH, 2003 ; ŠIROKÝ *et al.*, 2006).



Figure 4 : *Hyalomma aegyptium*(face dorsale) (<http://www.bristoluniversitytickid.uk/>, page consultée le 01/07/2021).

CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue

D'autres espèces de tiques peuvent infester la tortue comme *Rhipicephalus sanguineus s.l* seront décrites chez le hérisson.

II.2. Chez le hérisson

II.2.1. *Rhipicephalus sanguineus s.l.*

Rhipicephalus sanguineus (tique brune du chien ou the brown dog tick) est une espèce de tique appartenant à la famille des Ixodidae. Il a été décrit pour la première fois par Latreille en 1806 sous le nom d'*Ixodes sanguineus*, puis Koch l'a placé dans le genre *Rhipicephalus* en 1884. Cependant, après des décennies d'identification, des erreurs et des confusions parmi de nombreuses espèces de ce genre ont été connues dans le monde par les taxonomistes. Actuellement, Il est recommandé de considérer *Rhipicephalus sanguineus* comme une espèce complexe nommée *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato ou le groupe *Rhipicephalus sanguineus*, qui peut contenir 11 espèces.

Parmi ces espèces, deux sont susceptibles de parasiter principalement les hérissons en Europe et le nord d'Afrique : *Rhipicephalus sanguineus* sensu stricto (Latreille, 1806) et *Rhipicephalus turanicus* (Pomerantsev, 1936). Concernant la systématique de ce groupe, de nombreux doutes subsistent. En effet, certaines espèces n'ont pas assez de critères morphologiques distinctifs pour les identifier. De plus, il existe des incohérences entre les identifications morphologiques et génomiques. Il semblerait ainsi que l'espèce *R. sanguineus s.s.* regroupe deux clades différents ou encore que, dans certaines régions du monde, les tiques identifiées comme *R. sanguineus s.s.* et *R. turanicus* appartiennent en réalité à la même espèce (proximité des génomes, succès reproductif) (GRAY *et al.*, 2013). Mais, actuellement *R. sanguineus s.s.* et *R. turanicus* sont bien connus comme des espèces séparées sur les bases des études morphologiques, biologiques et moléculaires approfondies (NAVA *et al.*, 2015).

Rhipicephalus sanguineus s.s. est une tique monotrope dont les trois stades parasitent essentiellement les chiens. Toutefois, dans certaines zones géographiques, elle semble présenter une plus grande variété d'hôtes avec notamment des petits mammifères (rongeurs, lapins), des carnivores domestiques et sauvages (chiens, chats, canidés sauvages) (DANTAS-TORRES, 2008), ou même des oiseaux et des reptiles (GRAY

CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue

et al., 2013). Par ailleurs, bien que *R. sanguineus* s.s. soit considérée comme peu anthropophile, le nombre de déclarations d'infestation humaine est de plus en plus important (DANTAS-TORRES, 2008). *Rhipicephalus turanicus* possède une spécificité d'hôtes inférieure et cette espèce est susceptible de parasiter une grande variété de mammifères – dont le chien et l'homme, mais également des oiseaux et des reptiles (GRAY et al., 2013). Les deux espèces ont été décrites chez les hérissons.

Rhipicephalus sanguineus s.l. a une large distribution mondiale (Amérique du Nord et du Sud, Europe, Asie, Afrique, Océanie), qui est considéré comme la tique la plus répandue dans le monde, adaptée à différentes conditions climatiques. Cette espèce ayant un impact vétérinaire et de santé publique importante. L'espèce *Rhipicephalus turanicus* a, quant à elle, une aire de répartition plus restreinte bien que très vaste puisque elle se trouve en Afrique de l'est, dans le bassin méditerranéen, au Moyen-Orient et en Asie centrale (DANTAS-TORRES, 2010 ; GRAY et al., 2013).



Figure 5 : *Rhipicephalus sanguineus* s.l. (différents stades parasitaires) (http://www.tickencounter.org/tick_identification/brown_dog_tick#top, page consultée le 01/07/2021).

Rhipicephalus sanguineus s.l. représente le principal vecteur de nombreux agents pathogènes d'origine bactérienne, virale et parasitaire aussi bien chez les animaux que chez l'homme. Chez le hérisson, *Rhipicephalus sanguineus* s.l. peut être observé fréquemment et peut transmettre divers agents pathogènes, ce qui rend cette espèce

CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue

animale comme un réservoir potentiel pour certains microorganismes ayant un impact zoonotique important.

II.2.2. *Ixodes ricinus*

Ixodes ricinus qui appartient à la famille des tiques dures (Ixodidae), est une tique généraliste pour laquelle a été recensée chez plus de 300 hôtes, dont l'être humain (PFÄFFLE *et al.*, 2011). Les larves se nourrissent essentiellement sur des vertébrés de petite taille, mammifères, oiseaux ou reptiles. Les nymphes, quant à elles, parasitent généralement des mammifères de taille moyenne ou des oiseaux. Les hôtes principaux des adultes sont les ongulés domestiques et sauvages (RUIZ-FONS *et al.*, 2012) bien qu'ils soient susceptibles de se nourrir sur des mammifères de plus petite taille, comme les hérissons (PFÄFFLE *et al.*, 2011).

I. ricinus est une tique hétérotrophe puisque les hôtes préférentiels de chaque stade différent. Les individus sont présents sur l'hôte uniquement lors des repas sanguins. Ils passent donc une partie de leur vie dans le milieu extérieur (PFÄFFLE *et al.*, 2011). Le délai de réalisation du cycle peut varier de 3 à 5 ans en fonction des conditions environnementales (température, humidité). Les femelles meurent suite à l'oviposition et les mâles, peu après l'accouplement.

I. ricinus est considéré parmi les espèces de tiques les plus répandues en Europe particulièrement la France, et aussi elle se trouve en Afrique du Nord incluant l'Algérie, Maroc, Tunisie, au Moyen-Orient et en Iran (DEGEILH, 2007).



Figure 6 : *Ixodes ricinus* (larve, nymphe, adulte mâle et femelle) (<http://www.maladies-a-tiques.com/>, page consultée le 01/06/2021).

CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue

Comme *R. sanguineus* s.l., l'espèce *I. ricinus* est considérée comme un vecteur potentiel de nombreux agents pathogènes d'origine bactérienne, virale et parasitaire aussi bien chez les animaux que chez l'homme. La maladie de Lyme (Borréliose) est considérée parmi les maladies à transmission vectorielle la plus importante chez l'homme transmise par cette espèce de tique surtout en Europe.

II.2.3. *Haemaphysalis punctata*

Haemaphysalis punctata qui appartient à la famille des tiques dures, est une espèce de tique intermittente des mammifères, oiseaux et reptiles. C'est une tique ditrope, les larves et les nymphes parasitant les petits mammifères (lapins, lièvres, écureuils, souris, taupes, hérissons), les oiseaux et les reptiles, tandis que les adultes infestent les grands mammifères, en particulier les ongulés (CHAUVIN *et al.*, 2007).

Haemaphysalis punctata est une espèce paléarctique, que l'on trouve une très grande variété d'habitats, à condition qu'un haut degré d'humidité soit atteint. En Europe, elle se trouve dans des sites froids et humides dans la plupart des pays méditerranéens. En Afrique, il est présent depuis les climats méditerranéens frais et humides aux climats de steppe de l'Afrique du Nord. C'est une tique principalement d'Europe, du nord de la Méditerranée et de l'Asie centrale vers l'est, mais elle s'étend aussi en Afrique du Nord (ESTRADA-PEÑA *et al.*, 2004).

Haemaphysalis punctata transmet le protozoaire *Babesia motasi* et peut-être d'autres espèces de *Babesia*. Il transmet d'autres protozoaires comme *Theileria ovis* et *Theileria buffeli* provoquant des formes de theilériose ovine et de la theilériose bovine (ESTRADA-PEÑA *et al.*, 2004).

CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue



Figure 7 : *Haemaphysalis punctata* (face ventrale)

(<http://www.bristoluniversitytickid.uk/>, page consultée le 01/07/2021).

II.2.4. *Haemaphysalis erinacei*

Haemaphysalis erinacei appartient aussi à la famille des tiques dures, infeste préférentiellement les mammifères terrestres, tels que les hérissons particulièrement pour les stades adultes (GUGLIELMONE *et al.*, 2014) et les rongeurs principalement pour les larves et les nymphes (GUGLIELMONE *et al.*, 2014 ; THEODOR et COSTA, 1967 ; HOOGSTRAAL, 1959). Les chauves-souris, les oiseaux et les reptiles sont considérés comme des hôtes accidentels (TOVORNIK et CERNÝ, 1974 ; FILIPPOVA *et al.*, 1976 ; ZLATANOVA, 1991).

H. erinacei est une tique de cycle triphasique (trixène). Elle est présente dans les forêts méditerranéennes, les bois et les broussailles (GUGLIELMONE *et al.*, 2014), avec une aire de répartition géographique couvrant l'Asie centrale (y compris l'Afghanistan, le Pakistan et l'ouest de la Chine occidentale), la Crimée, le Moyen-Orient, l'Europe du Sud et l'Afrique du Nord.

Cette espèce est également connue pour se nourrir de l'homme au stade adulte (BURSALI *et al.*, 2012). Elle est considérée comme un vecteur potentiel des rickettsies zoonotiques *Rickettsia massiliae* (WANER *et al.*, 2014), *R. raoultii* (GUO *et al.*, 2015) et aussi à moindre degré *R. heilongjiangensis* (KHALDI *et al.*, 2012).

CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson et la Tortue



Figure 8 : Mâle *Haemaphysalis erinacei* (corps entier). Gauche : vue ventrale ; droite : vue dorsale (HOSSEINI-CHEGENI *et al.*, 2014).

II.2.5. *Ixodes hexagonus*

Ixodes hexagonus c'est une tique endophile présente dans toute l'Europe occidentale, en plaine comme en montagne, jusqu'à des altitudes de 1380 m. C'est l'espèce la plus abondante en Europe après *I. ricinus*. Elle infeste le hérisson dont deux espèces du genre *Erinaceus*, à savoir le hérisson d'Europe (*E. europaeus*) (PFÄFFLE *et al.*, 2011) et le hérisson de Roumanie (*Erinaceus roumanicus*) (FÖLDVARI *et al.*, 2011). Elle infeste aussi du renard et des mustélidés, mais elle se fixe fréquemment sur les chiens et les chats. Cette tique s'adapte particulièrement bien à la ville (GERN *et al.*, 1997).

Ixodes hexagonus peut être impliqué dans la transmission d'une microbabésiose canine provoquée par *Theileria annae* (PEREZ-EID, 2007).

*CHAPITRE II : Principales espèces de tiques infestant le hérisson
et la Tortue*



Figure 9 : *Ixodes hexagonus* (face dorsale) (<http://www.maladies-a-tiques.com/>, page consultée le 01/07/2021).

CHAPITRE III :

Matériel et méthodes



Chapitre III. Matériel et méthodes

Objectif

Le présent travail s'est donné comme objectif principal d'apporter une contribution à l'inventaire des espèces de tiques infestant les tortues et les hérissons dans la région de Djelfa et Sétif durant la période allant de Juin à août 2021. Au sein de ce chapitre il est traité le choix et description des régions d'étude, après les caractéristiques des animaux étudiés, par la suite l'échantillonnage et collecte des tiques. Enfin l'identification morphologique des tiques.

III.1. Choix et description des régions d'étude

Notre étude a été réalisée dans deux régions dont Sétif région des hauts plateaux de l'est et Djelfa région de la steppe du centre de l'Algérie. Deux localités ont été choisies incluant Hammam Guergour de la région de Sétif et Moudjebara de la région de Djelfa.

III.1.1. Situation géographique de la région de Moudjebara (Djelfa)

La région de Moudjebara est une haute plaine steppique, se trouve à 1.200 m d'altitude, se situant à 31 km au sud-est de la ville de Djelfa. Elle est comprise entre les limites géographiques 34° 44' à 34° 22' de latitude Nord et de 3° 23' à 3° 58' de longitude Est, et s'étendant sur une superficie de 20.000 ha. Le climat dans la région de Djelfa est de type semi-aride (partie centre et nord) à aride (partie sud), chaud et sec en été et froid avec fortes périodes de gel en hiver. La région est caractérisée par une vocation agropastorale avec une dominance du pastoralisme. Elle est limitée au nord par Djebel Sba, à l'ouest par Djebel Chergui, à l'est par Djebel Ezzerga et au sud-est par Djebel Boukhil. Cette station est composée de pin d'Alep associé à l'Alfa (*Stipa tenacissima* et *Stipa parviflora*). Cette région est caractérisée par la prédominance de l'élevage des petits ruminants (ovins et caprins) par rapport aux élevages des bovins et camelins.

III.1.2. Situation géographique de la région du Hammam Guergour (Sétif)

La région de Hammam Guergour est située au nord-ouest de la wilaya de Sétif, se trouve à 831m d'Altitude au village et jusqu'à 1600 m aux montagnes. Elle est

CHAPITRE III : Matériel et méthodes

comprise entre les limites géographiques 36°19'0" Nord de Latitude et 5°4'0" Est de Longitude, et s'étendant sur une superficie de 85.7Km². Le climat de la région de Sétif est en générale semi-aride, caractérisé par un été chaud et sec, et un hiver froid et un peu humide. La région est caractérisée par une localité montagneuse située entre les chaines des Babors et des Bibans. Elle est au milieu de trois wilayas: 50Km au nord-ouest de Sétif, et de 70Km au Nord-est de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, ainsi de 80Km au sud de la wilaya de Bejaïa. Elle est limitée au nord par la commune de Maoklane, à l'est par la commune de Bougaa et à l'ouest par la commune de Harbil, et en fin au Sud par la commune de Khelil. La station de Hammam Guergour est caractérisée par la présence d'une grande rivière qui est Oued-Bousselam entouré par une forêt de saule. La région de Hammam Guergour est généralement une zone agronomique avec forte diversité de l'élevage des animaux de rente dont bovins, petits ruminants, ainsi le poulet de chair.



Figure 10 : Carte géographique montrant la localisation des deux régions d'étude (Djelfa) et Hammam Guergour (Sétif).

III.2. Caractéristiques des animaux étudiés

Au cours de cette étude, un total de 14 hérissons et 65 tortues ont été capturés et examinés entre le mois de juin et le mois d'août 2021 pour une éventuelle infestation par des tiques.

III.2.1. Tortue

➤ Dans la wilaya de Djelfa (site de Moudjebara)

Dans cette station, 25 tortues appartenant à l'espèce (*Testudo graeca*) (voir figure 11) dont 8 mâles et 17 femelles ont été capturées et examinées pour la présence des tiques. Parmi ces tortues, 21 individus sont des adultes et 4 sujets sont des jeunes. Les tortues ont été capturées dans plusieurs pépinières avec une couverture végétale diversifiée. L'ensemble des tortues apparaissent cliniquement sains.

➤ Dans la Wilaya de Sétif (site de Hammam Guergour)

40 tortues appartenant à la même espèce (*Testudo graeca*) (voir figure 11) dont 27 mâles et 13 femelles ont été capturées et examinées pour la présence des tiques. Parmi ces tortues, 17 individus sont des adultes, 12 individus sont des jeunes et 11 sujets sont considérés comme des nouveaux nés. Les tortues ont été capturées dans une forêt de pin loin de 4-5 km de la rivière Oued Bousselam. L'ensemble des tortues apparaissent cliniquement sains durant leur capture.



(Personnel)

Figure 11 : Tortues (*Testudo graeca*) capturées et examinés sur le terrain.

III.2.2. Hérisson

➤ Dans la wilaya de Djelfa (site de Moudjebara)

Dans ce site, 4 hérissons ont été capturés durant la nuit dont 3 mâles et une femelle. Les hérissons ont été capturés aussi dans les pépinières et dans la forêt de Moudjebara. Les hérissons examinés sont des adultes et ne présentent aucun signe clinique de maladie durant leur capture.

➤ Dans la wilaya de Sétif (site de Hammam Guergour)

Dans ce site, 10 hérissons ont été aussi capturés pendant la nuit dont 6 mâles et 4 femelles. Tous les hérissons sont des adultes et même ne présentent aucun signe clinique de maladie durant leur capture. Ils ont été capturés presque dans le même site où les tortues ont été capturées.



(Personnel)

Figure 12 : Hérisson (*Atelerix Algorus*) capturé sur le terrain.

III.3. Echantillonnage et collecte des tiques

L'ensemble des tortues et hérissons ont été capturés à main, ensuite ont été examinés seulement pour la présence d'une éventuelle infestation par les tiques. Chez les tortues, la recherche des tiques a été réalisée sous la queue, sous les pattes, sous la carapace et aussi au niveau du cou. Pour les hérissons, la recherche des tiques a été effectuée en fouillant entre les épines, au niveau de la tête, l'oreille et le ventre. Les tiques ont été prélevées soigneusement sur l'animal infesté à l'aide de pinces fines placées le plus près de la peau tout en évitant de les écraser. Les tiques collectées pour chaque individu ont été conservées dans des tubes en plastiques contenant l'éthanol 70%. Chaque tube a été fermé hermétiquement et étiqueté en enregistrant les différentes informations concernant les animaux examinés (sexe, âge, espèce animale, état général de l'animal, site où les animaux ont été capturés, date de prélèvement, site de fixation et le nombre des tiques collectées). Il faut noter que les informations enregistrées ont concerné aussi les tortues et les hérissons non infestés.

CHAPITRE III : Matériel et méthodes



(Personnelle)

Figure 13 : Matériels utilisés pour récolter et conserver les tiques chez les tortues et les hérissons

*Matériels utilisés

-Pinces fines, tubes en plastiques contenant l'éthanol 70%, gants, seringues, étiquettes

III.4. Identification morphologique des tiques

L'identification morphologique des différentes espèces de tique infestant les tortues et les hérissons prélevés dans cette étude n'a été pas réalisée en raison de la crise du «coronavirus», empêchant notre travail au niveau du laboratoire de la faculté. Par conséquent, notre identification a été limitée à l'examen visuel des tiques pour éventuelle identification du genre.

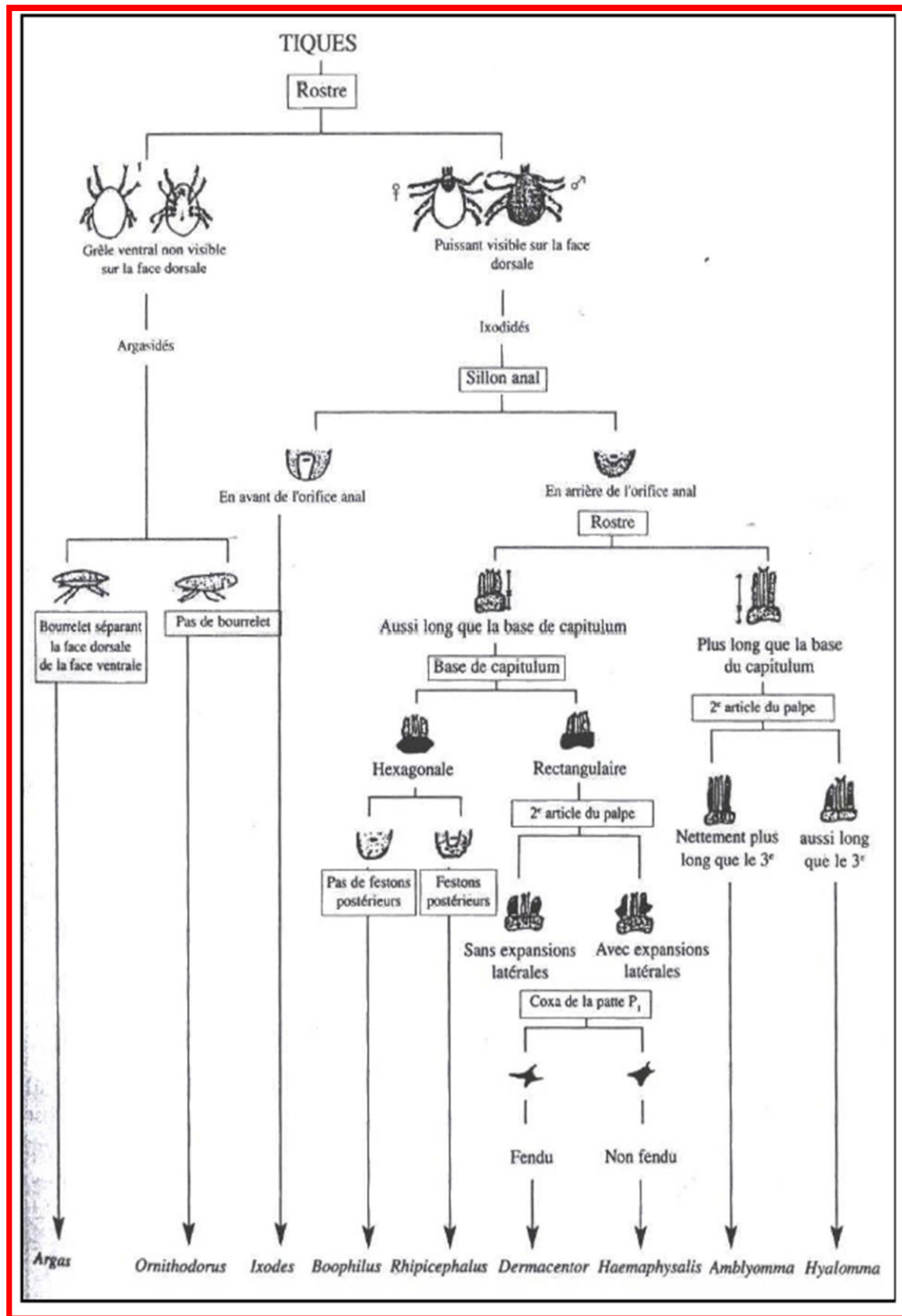


Figure 14 : Identification des différents genres des tiques (WALKER et al., 2003)

CHAPITRE IV :

Résultat



Chapitre IV. Résultat

IV.1. Observation des tortues et des hérissons infestés par les tiques

Notre étude a été réalisée sur une population de 65 individus de tortues grecques *T. graeca* et sur 14 hérissons *Atelerix algirus*.



Tique sur la tête

Tique sur la carapace

Tique sur la patte

Figure 15 : Observation des tortues infestées par des tiques ixodidés (Photos personnelles, 2021).



Tique sur les oreilles

Tique entre les épines

Figure 16: Observation des hérissons infestés par des tiques ixodidés (Photos personnelles, 2021).

IV.2. Taux d'infestation global par les tiques chez les tortues

Sur l'ensemble de 65 tortues examinées au cours de cette étude, 35 (54%) individus ont été infestés par les tiques. La figure 17 ci-après représente le taux d'infestation global enregistrée durant la période d'étude.

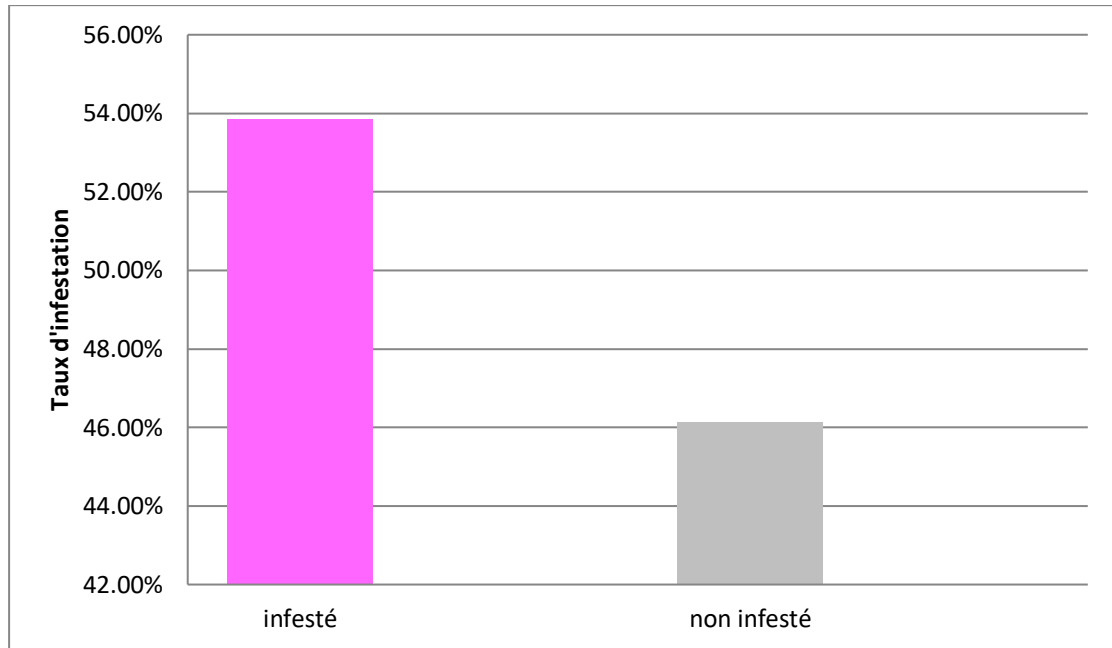


Figure 17 : Taux d'infestation global chez les tortues examinées.

IV.2.1. Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la région de Djelfa (station Moudjebara)

Sur l'ensemble de 25 tortues examinées dans cette station, 15 individus ont été trouvés infestés par les tiques, ce qui correspond un taux d'infestation de 60% (figure 18)

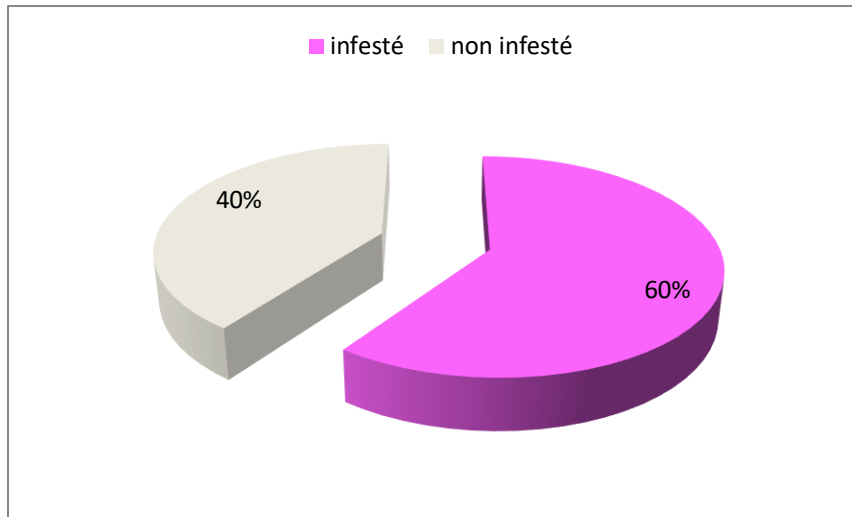


Figure 18 : Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la station de Moudjebara.

IV.2.2. Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la région de Sétif (station Hammam Guergour)

Sur l'ensemble de 40 tortues examinées dans cette station, 20 individus ont été infestés par les tiques, ce qui correspond un taux d'infestation de 50% (fig. 19).

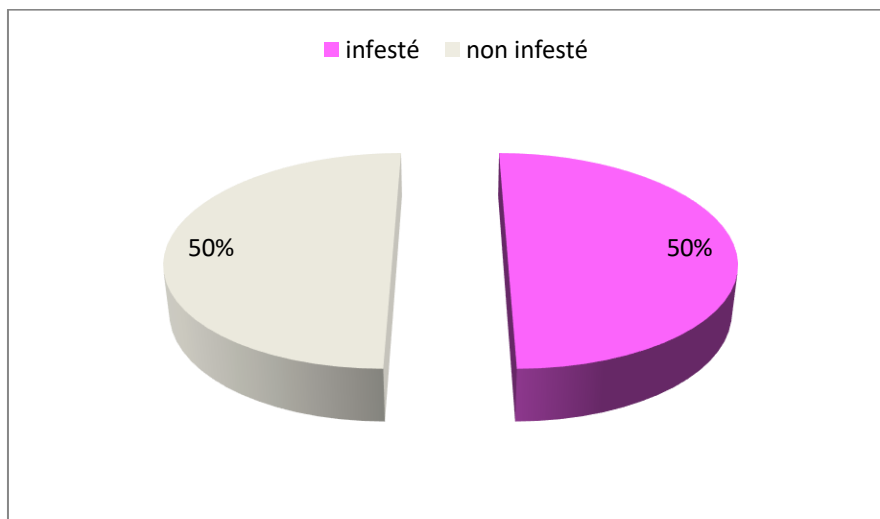


Figure 19 : Taux d'infestation chez les tortues examinées dans la station Hammam Guergour.

IV.2.3. Taux d'infestation chez les tortues en fonction de sexe

Parmi 35 tortues mâles et 30 femelles examinées dans les deux régions, 18 individus mâles et 17 femelles ont montré l'infestation par les tiques, ce qui

CHAPITRE IV : Résultat

correspond un taux de 51% et 57% respectivement. Les résultats de l'infestation chez les mâles et les femelles dans chaque station sont montrés dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3: Taux d'infestation par les tiques chez les tortues en fonction de sexe.

	Nombre des tortues infestées/des tortues examinées (%)				
Sexe	Station Moudjebara		Station Hammam Guergour		Total
	Males	5/8	(62%)	13/27	(48%)
Femelles	10/17	(59%)	7/13	(54%)	17/30 (57%)

IV.2.4. Taux d'infestation chez les tortues en fonction de l'âge

Parmi 27 tortues jeunes et 38 adultes examinées dans les deux régions, 16 individus jeunes et 19 adultes ont montré l'infestation par les tiques, ce qui correspond un taux de 59% et 50% respectivement. Les résultats de l'infestation chez les jeunes et les adultes dans chaque station sont montrés dans le tableau 4.

Tableau 4: Taux d'infestation par les tiques chez les tortues en fonction de l'âge.

	Nombre des tortues infestées/des tortues examinées (%)				
Age	Station Moudjebara		Station Hammam Guergour		Total
	Jeunes	3/4	(75%)	13/23	(56%)
Adultes	12/21	(57%)	7/17	(41%)	19/38 (50%)

IV.2.5. Nombre de tiques collectées chez les tortues et les sites de fixation

Au total 125 tiques ont été collectées chez les 35 tortues trouvées infestées. La localisation et le nombre des tiques collectées chez les tortues infestées pour chaque station sont montrés dans les tableaux 5 et 6 ci-dessous.

Tableau 5 : Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les tortues infestées dans la station de Moudjebara.

CHAPITRE IV : Résultat

Site de fixation	Hôte infesté (Tortue)	Nombre de tique
Tête	8	11
Patte	10	22
Queue	8	12
Carapace	8	13
Totale		58

Tableau 6: Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les tortues infestées dans la station Hammam Guergour.

Site de fixation	Hôte infesté (Tortue)	Nombre de tique
Tête	6	10
Patte	13	36
Queue	6	10
Carapace	10	11
Totale		67

IV.2.6. Identification morphologique tiques collectées chez les tortues infestées

En raison de la crise du «coronavirus», l'identification morphologique des différentes espèces de tique infestant les tortues n'a été pas réalisée. Seul certain nombre de tiques ont été examinés visuellement dans des boites de pétri et cet examen préliminaire a montré que ces tiques appartiennent au genre *Rhipicephalus*.

IV.3. Taux d'infestation global par les tiques chez les hérissons

Sur l'ensemble de 14 hérissons examinés au cours de cette étude, 7 individus ont été infestés. La figure 20 ci-après, représente le taux d'infestation global enregistrée pendant l'année d'étude. Nous avons enregistré un taux d'infestation de 50%.

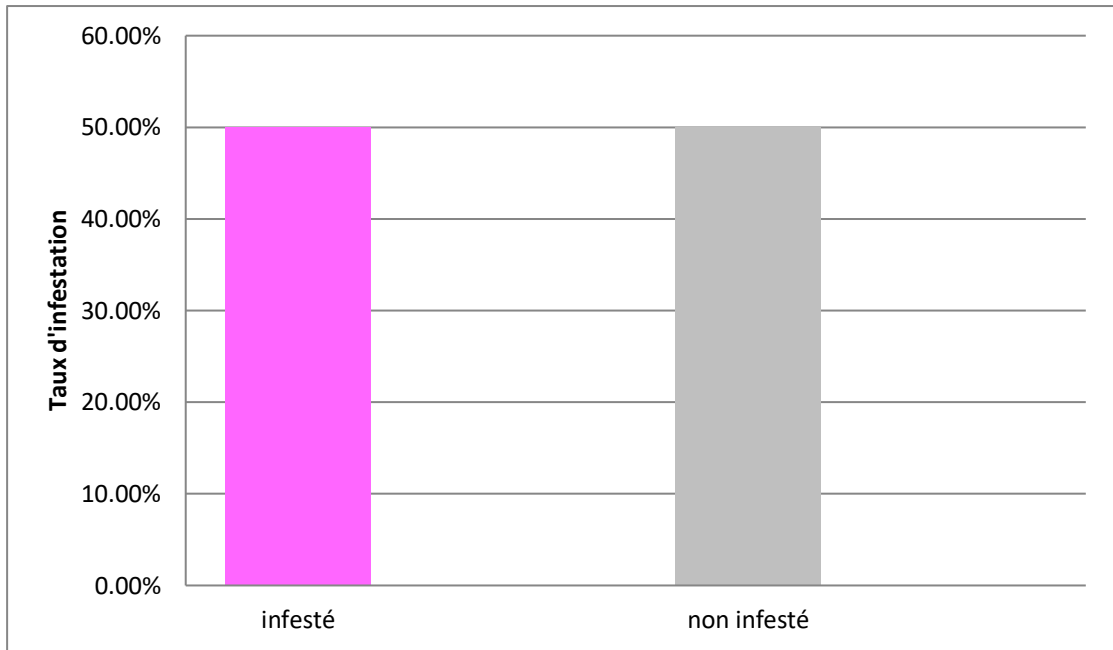


Figure 20 : Taux d'infestation global chez les hérissons examinés.

IV.3.1. Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la région de Djelfa (station Moudjebara)

Sur l'ensemble de 4 hérissons examinés et au cours de cette étude, 2 ont été infestés. Nous avons enregistré un taux d'infestation de 50% (figure 21).

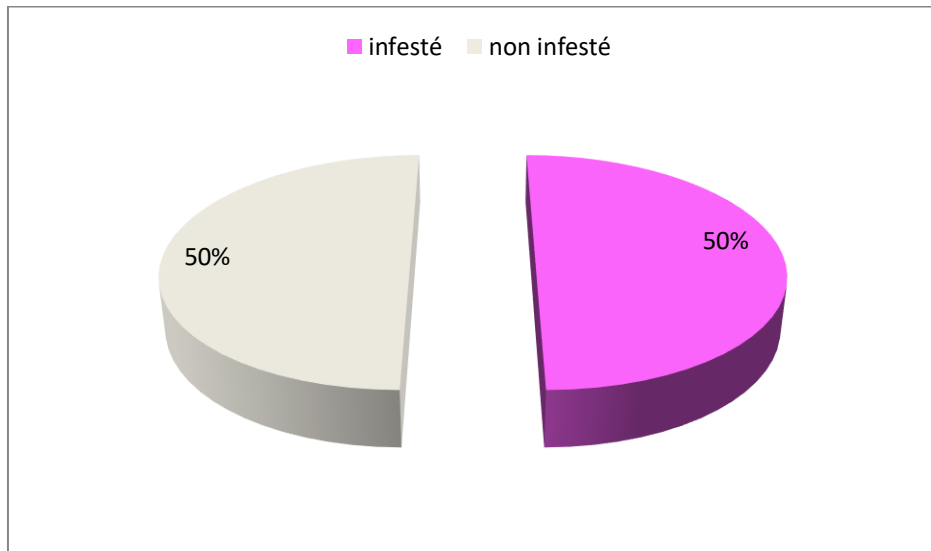


Figure 21 : Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la station de Moudjebara.

IV.3.2. Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la région de Sétif (station Hammam Guergour)

Sur l'ensemble de 10 hérissons examinés au cours de cette étude, 5 ont été infestés. Nous avons enregistré un taux d'infestation de 50% (figure 22).

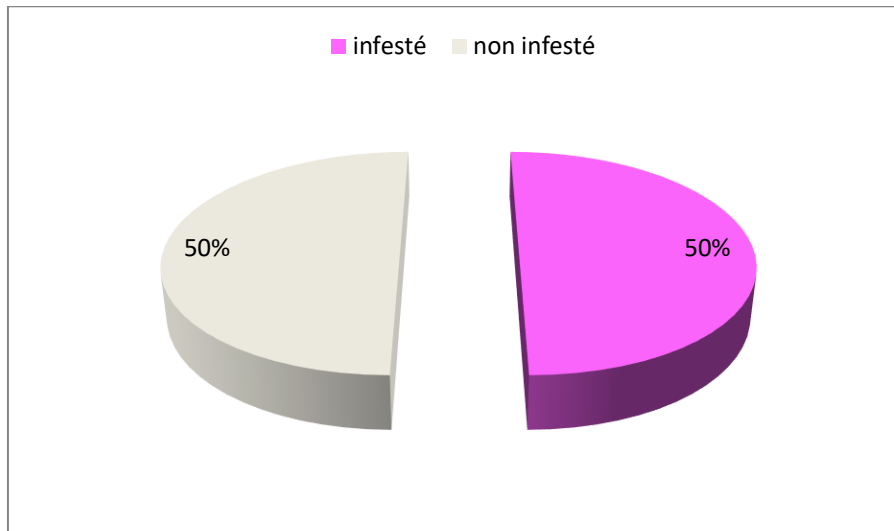


Figure 22 : Taux d'infestation chez les hérissons examinés dans la station de Hammam Guergour.

IV.3.3. Taux d'infestation chez les hérissons en fonction de sexe

Parmi 9 hérissons mâles et 5 femelles examinés dans les deux régions, 5 individus mâles et 2 femelles ont montré l'infestation par les tiques, ce qui correspond un taux de 55% et 40% respectivement. Les résultats de l'infestation chez les mâles et les femelles dans chaque station sont montrés dans le tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7: Taux d'infestation par les tiques chez les hérissons en fonction de sexe.

Sexe	Nombre des hérissons infestés/des hérissons examinés (%)		
	Station Moudjebara	Station Hammam Guergour	Total
Males	1/3 (33%)	4/6 (67%)	5/9 (55%)
Femelles	1/1 (100%)	1/4 (25%)	2/5 (40%)

IV.3.4. Taux d'infestation chez les hérissons en fonction de l'âge

Parmi 14 hérissons adultes examinés dans les deux régions, 7 individus adultes ont montré l'infestation par les tiques, ce qui correspond un taux de 50% et. Les résultats de l'infestation chez les jeunes et les adultes dans chaque station sont montrés dans le tableau 8.

Tableau 8 Taux d'infestation par les tiques chez les hérissons en fonction de l'âge

		Nombre des hérissons infestés/des hérissons examinés (%)		
Age	Station		Station Hammam	Total
	Moudjebara		Guergour	
Jeunes	00		00	00
Adultes	2/4	(50%)	5/10 (50%)	7/14 (50%)

IV.3.5. Nombre de tiques collectées chez les hérissons et les sites de fixation

Au total 14 tiques ont été collectées chez les 7 hérissons trouvés infestés. La localisation des tiques collectées chez les hérissons infestés pour chaque station sont montrés dans les tableaux 9 et 10 ci-dessous.

Tableau 9 : Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les hérissons infestés dans la station de Moudjebara.

Site de fixation	Hôte infesté (hérisson)	Nombre de tique
Tête	1	1
Oreilles	2	2
Dos	2	2
Totale		5

Tableau 10: Nombre et site de fixation des tiques collectées chez les hérissons infestés dans la station Hammam Guergour.

Site de fixation	Hôte infesté (hérisson)	Nombre de tique
Tête	1	1

CHAPITRE IV : Résultat

Oreilles	4	5
Dos	3	3
Totale		9

IV.3.6. Identification morphologique tiques collectées chez les tortues infestées

En raison de la crise «coronavirus», l'identification morphologique des différentes espèces de tique infestant les hérissons n'a été pas réalisée. Seul certain nombre de tiques ont été examinés visuellement dans des boites de pétri et cet examen préliminaire a montré que ces tiques appartiennent aux genres *Rhipicephalus* et *Haemaphysalis*.



Figure 23 : Différentes espèces de tiques collectées sur le corps de *Testudo graeca* (Photos personnelles, 2021).



Figure 24 : Différentes espèces de tiques collectées sur le corps de *Paraechinus aethiopicus* (Photos personnelles, 2021).

CHAPITRE V :
Discussion



Chapitre V. Discussion

En raison de la non réalisation de l'indentification morphologique des tiques collectées chez les hérissons (*Aterix Algirus*) et chez les tortues (*Testudo graeca*) dans le site de Moudjebara de la région de Djelfa et le site de Hammam Guergour de la région de Sétif, où cette identification a été basée essentiellement sur l'examen visuel de certains individus de tiques, seuls nos résultats concernant le taux d'infestation par les tiques chez les deux espèces animales et la variation de cette infestation en fonction de certains facteurs de risque seront comparés avec certaines études menées soit en Algérie ou dans d'autres pays.

V.1. Taux d'infestation global par les tiques chez les tortues

Au cours de notre étude, 65 tortues grecques (*Testudo graeca*) ont été examinés pour la présence des tiques infestantes. Cet examen a permis d'enregistrer un taux de prévalence de 54% (35/65), dont 60% dans la station de Moudjebara et 50% dans la station de Hammam Guergour.

Dans la région d'Aflou (Wilaya de Laghouat située au sud de l'Algérie), LAKEHAL *et al.* (2020) dans leur étude ont isolé 24 tortues infestées par les tiques parmi 34 tortues examinées, ce qui correspond un taux d'infestation de 71% dans deux sites différents incluant Oued Sebgag (69%) et Djellel (73%). La prévalence montrée par cette étude dans la région de Laghouat apparaît plus élevée en comparaison avec notre prévalence.

Une étude qui a été menée en Algérie dans trois Wilayas, incluant Laghouat, Djelfa et El Kala, TIAR *et al.* (2016), ont rapporté l'existence de 1832 tiques, qui ont été collectées à partir de 201 tortues infestées dans différents sites. Le taux d'infestation indiqué dans cette étude était 9% dans la région de Laghouat, 90 % dans la région d'Aflou, 100 % dans la région de Djelfa, et enfin 85 % dans la région El Kala.

Selon les résultats publiés dans les différentes études menées en Algérie, la prévalence de l'infestation par les tiques chez la tortue reste variable d'une région à une autre. Cette variation du taux d'infestation pourrait être liée à plusieurs facteurs, dont par exemple la période d'étude (en terme de saison et durée), l'échantillonnage

CHAPITRE V : Discussion

(nombre des individus examinés au cours de l'enquête), type d'habitat, et même certains facteurs de l'environnement.

En Tunisie, des tortues qui ont été capturées dans différents types d'habitats au nord du pays, NAJJAR *et al.* (2020), ont trouvé que l'effectif des tortues infestées était de 134 avec un taux d'infestation de 91%. Dans le même pays, GHARBI *et al.*(2015) ont signalé que parmi 139 tortues examinés, 66 % ont été trouvés infestées des tiques.

Au Maroc, LAGHZAOUI *et al.*(2020) ont indiqué que sur 101 tortues examinés, 72 individus ont été infestés par les tiques avec un taux de prévalence 71% dans différents régions.

KAR *et al.* (2020) au cours de leur étude, 71 tortues adultes sauvages provenant de 32 sites différents ont été examinées en vue de détecter une infestation par les tiques. 32 sites différents ont été examinés pour l'infestation par les tiques dans des parties rurales et urbaines d'East Trace. Sur ces 71 tortues examinées, 65 tortues ont été infectées par les tiques avec un taux de prévalence de 92%.

À Corum province de Turquie, AKVERAN *et al.*(2020), ont montré que sur 26 tortues examinées, 25 tortues ont été parasitées par les tiques avec un taux d'infestation de 96 %.

En Europe et dans la Russie, ROBBINS *et al.* (1998) dans leur étude ont rapporté un taux d'infestation global de 79%. En Europe sud-est, plus précisément dans les pays de Balkans, 6 individus parmi 15 tortues examinées (*T. graeca*) en Bulgarie étaient infestés par les tiques avec un taux d'infestation de 40%.

En Amérique du nord, ENNEN et QUALLS (2011) au cours de leur étude, 13 tortues provenant de 13 sites dans 9 comtés du sud-est du Mississippi ont été examinées dont 3 tortues ont été infestées par les tiques avec un taux de prévalence de 23 %.

On remarque que le taux d'infestation dans notre étude est parfois plus élevé par rapport à celui de certaines études, d'autre fois il est faible par rapport aux autres études. Cette variation de la prévalence pourrait toujours liée aux plusieurs facteurs dont cités précédemment.

V.2. Taux d'infestation par les tiques chez les tortues en fonction de sexe et l'âge

Concernant l'étude des tiques selon le sexe des tortues, notre enquête a indiqué que le taux d'infestation global chez les femelles est un peu plus élevé que celui chez les mâles, avec un taux de prévalence de 57% chez les femelles contre 51 % chez les mâles. Ces constatations sont variables d'une région à une autre (d'un site à un autre).

Dans la région d'Aflou (Wilaya de Laghouat), LAKEHAL *et al.* (2020) ont obtenu une prévalence d'infestation de 90% et 57% chez les femelles et les mâles respectivement. Alors, les résultats de notre étude sont presque similaires avec cette étude, où les tortues femelles étaient plus infectées que les tortues mâles.

En ce qui concerne l'infestation des tortues par les tiques en fonction de l'âge, dans notre étude, il a été constaté que la tranche d'âge la plus infestée par les tiques est représentée par les jeunes individus, avec un taux de prévalence de 59%. Nos résultats sont différents avec l'étude de KAR *et al.* (2020), qui ont montré dans leur étude l'infestation des tortues adultes seulement.

D'autres enquêtes s'étendent sur une longue période avec un échantillonnage important, seront nécessaires pour bien comprendre l'effet de l'âge et le sexe sur la variation du taux d'infestation par les différentes espèces de tiques chez les tortues.

V.3. Taux d'infestation global par les tiques chez les hérissons

Chez le hérisson d'Algérie (*Atelerix Algirus*), 14 sujets ont été examinés durant notre étude, qui a montré un taux d'infestation global de 50% dont 50% dans la station de Moudjebara et 50% dans la station de Hammam Guergour.

KHALDI *et al.* (2012) dans leur étude sur la même espèce de hérisson dans la région montagneuse du nord-est d'Algérie (Hodna (M'Sila) et Bordj-Bou-Arreridj), un effectif de 25 hérissons a été trouvé infestés avec un taux d'infestation de 96 %. Les hérissons du parc national d'El-kala d'Algérie sont très riches en parasites où BECIR *et al.* (2015) ont indiqué un taux d'infestation de 100%.

En Tunisie, BALTI *et al.* (2021) ont collecté 110 tiques sur 9 individus (45%) parmi des 20 hérissons examinés. Dans le nord-ouest de la Libye, HOSNI et EL

MAGHRBI (2014), ont trouvé 39 sujets infestés sur 70 hérissons examinés, soit un taux de prévalence (55.7%).

Dans la ville d'Urmia en Iran, GORGANI-FIROUZJAEI *et al.* (2013) dans leur étude sur l'infestation par les ecto-parasitaires du hérisson européen (*Erinaceus europaeus*) ont publié une prévalence de 68% des hérissons ont été infestés par des tiques.

Nous notons que le taux d'infestation dans notre étude est faible par rapport aux études de KHALDI *et al.* (2012), BECIR *et al.*(2015) et de GORGANI-FIROUZJAEI *et al.*(2013). Par contre, notre prévalence est proche de celle montrée par les études de la Tunisie (BALTI *et al.*, 2021) et la Libye (HOSNI et EL MAGHRBI 2014).

Comme chez la tortue, la prévalence de l'infestation par les tiques chez les hérissons reste variable d'une région à une autre et d'un pays à un autre. Cette variation du taux d'infestation pourrait être liée au plusieurs facteurs, dont par exemple la période d'étude (en terme de saison et durée), l'échantillonnage (nombre des individus examinés au cours de l'enquête), type d'habitat, et même d'autres facteurs comme ceux de l'environnement.

V.4. Taux d'infestation par les tiques chez les hérissons en fonction de sexe et l'âge

Concernant le taux l'infestation par les tiques selon le sexe des animaux, notre étude a noté que le taux d'infestation chez les mâles est plus élève que celui chez les femelles, avec un taux de prévalence de 55 % chez les mâles contre 40 % chez les femelles.

En Tunisie, BALTI *et al.* (2021) ont trouvé que les prévalences globales chez les femelles et les mâles étaient de 40 % et 50 % respectivement. Dans la ville d'Urmia, en Iran, GORGANI-FIROUZJAEI *et al.* (2013) ont indiqué un taux de prévalence de 71% chez les mâles et 65% chez les femelles. Alors, ces résultats sont similaires avec notre constatation.

En ce qui concerne l'étude des ectoparasites par tranche d'âge des hérissons, il a été constaté que l'ensemble des hérissons examinés sont des adultes, donc les individus infestés sont seulement des adultes. Au cours de notre recherche

CHAPITRE V : Discussion

bibliographique, nous n'avons pas trouvé des études indiquant l'effet de l'âge des hérissons sur la variation du taux d'infestation par les tiques. Comme chez la tortue, d'autres enquêtes s'étendent sur une longue période avec un échantillonnage important, seront nécessaires pour bien comprendre l'effet de l'âge et le sexe sur la variation du taux d'infestation par les différentes espèces de tiques chez les hérissons.

Conclusion



Conclusion

Au terme de ce travail qui a pour but l'inventaire des tiques parasitent des tortues grecques *Testudo graeca* et des hérissons d'Algérie *Atelerix algirus* dans deux stations Moudjebara de la région de Djelfa et Hammam Guergour de la région de Sétif. La réalisation de cet inventaire a été faite durant une période de trois mois, allant du mois de Juin au mois d'Août 2021.

Nous avons capturé 65 individus de tortues grecques *Testudo graeca* et 14 individus de hérissons d'Algérie *Atelerix algirus* (25 tortues et 4 hérissons dans la région de Moudjebara (Djelfa) ,40 tortues et 10 hérissons dans la région de Hammam Guergour (Sétif).Pour la population des tortues, 125 tiques ont été collectées, alors que chez les hérissons, 14 tiques ont été obtenus.

Chez les tortues grecques *Testudo graeca*, nous avons enregistré un taux d'infestation global de 54%. Pour le hérisson d'Algérie *Atelerix algirus*, nous avons enregistré un taux de prévalence global de 50%. Ces prévalences sont intéressantes dans les deux régions en comparaison avec d'autres études réalisées soit en Algérie ou dans d'autres pays.

Les résultats obtenus dans cette étude ont indiqué la variation du taux d'infestation en fonction de l'âge et le sexe des animaux, ceci pourrait être intéressant pour montrer dans des études ultérieures profondes l'effet de ces deux facteurs.

Ainsi, selon les résultats de ce travail nous recommandons de réaliser un échantillonnage très important et exhaustif pour plusieurs zones et pendant toutes les saisons pour comprendre la dynamique de la population des espèces de tiques infestant ces deux espèces animales. En outre, des études moléculaires seront nécessaires pour identifier et connaître un peu l'épidémiologie des maladies infectieuses transmises par les espèces de tiques adaptées chez ces animaux, qui peuvent jouer un rôle primordial comme un réservoir de ces infections, dont certaines ayant un impact zoonotique important.



Références bibliographiques

Références Bibliographiques

- ✓ ADJEB O. K. & SOUIEHI K., 2018 - *Contribution à l'étude des ectoparasites et mésoparasites chez la tortue Testudo graeca graeca dans la région d'Aflou*. Thèse de Licence. Parasitologie, Univ. AMAR TELIDJI LAGHOUAT, 49p.
- ✓ AELLEN V., 1951- *Contribution à l'herpétologie du Maroc*. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, 33pp.
- ✓ AHMIM M. LES MAMMIFERES SAUVAGES D'ALGERIE Répartition et Biologie de la Conservation. Les Editions du Net, 2019, 978-2312068961.
- ✓ AILEY J. R. & HIGHFIELD A. C., 1996 - Observations on ecological changes threatening a population of *Testudo graeca graeca* in the Souss Valley, southern Morocco. *Chel. Cons. Biol.*, 2 (1) : 36-42.
- ✓ AKVERAN G A., KARASARTOVA D., KESKIN A., COMBA A., CELEBI B., MUMCUOGLU K Y., TAYLAN-OZKAN A. 2020. Bacterial and protozoan agents found in *Hyalomma aegyptium* (L., 1758) (Ixodida: Ixodidae) collected from *Testudo graeca* L., 1758 (Reptilia: Testudines) in Corum Province of Turkey. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 11(5), 101458. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101458>
- ✓ APANASKEVICH D A., 2003. K diagnostike vida *Hyalomma* (*Hyalomma*) *aegyptium* (Acari, Ixodidae) [To diagnostics of *Hyalomma* (*Hyalomma*) *aegyptium* (Acari: Ixodidae)]. *Parazitologija* 37: 47–59.
- ✓ APANASKEVICH D A., 2004 - Host-parasite relationships of the genus *Hyalomma* Koch (Acari, Ixodidae) and their connection with micro evolutionary processes. *Parazitologiya*, 38: 515-523.
- ✓ ARNOLD N., OVENDEN D., 2004 – *Le guide herpéto*. Edition Delachaux et Niestlé, Paris. 288p.
- ✓ AULAGNIER S., THEVENOT M., 1986. Catalogue des mammifères sauvages du Maroc. Travaux de l'Institut Scientifique. Série. Zoologique. 41: 1-164
- ✓ BAILEY J. R. & HIGHFIELD A. C., 1996 - Observations on ecological changes threatening a population of *Testudo graeca graeca* in the Souss Valley, southern Morocco. *Chel. Cons. Biol.*, 2 (1): 36-42.
- ✓ BALTI G., GALON C., DERGHAL M., SOUGUIR H., GUERBOUJ S., RHIM A., CHEMKHI J., GUIZANI I., BOUATTOUR A., MOUTAILLER S.,

Références bibliographiques

- et al. Atelerix algirus*, the North African Hedgehog: Suitable Wild Host for Infected Ticks and Fleas and Reservoir of Vector-Borne Pathogens in Tunisia. *Pathogens* 2021, 10, 953. <https://doi.org/10.3390/pathogens10080953>.
- ✓ BARJE F., SLIMANI T., EL MOUDEN E. H., LAGARDE F., BONNET X. & BEN KADDOUR K., 2005 - Shrewd shrikes and spiny shrubs: a calamity for hatchling Moorish tortoises (*Testudo graeca graeca*). *Amphibia-Reptilia*, 26 : 113-11
 - ✓ BEATI L., KLOMPEN H. 2019-PHYLOGEOGRAPHY OF TICKS (ACARI : IXODIDA). *ANN.REV.ENTOMO.* 64(1) : 379-397.
 - ✓ BECIR F., CHETOUÏ M., BITAM I., BOUSLAMA Z. *Atelerix Algirus* Ectoparasites of El-Kala National Park (Algeria). *International Conference on Environmental Science and Technology*. DOI: 10.7763/IPCBE. 2015. V84. 26.
 - ✓ BERTHÉVAS G., 2014. Les principaux parasites des hérissons d'Europe (*Erinaceus europaeus*) admis au centre de sauvegarde de la faune sauvage d'Alfort (cedaf). Thèse doctorat vétérinaire, ENVA, Faculté de médecine de Créteil. 132p.
 - ✓ BERTHOUD G., 1978 - Note préliminaire sur les déplacements du hérisson européen, *Erinaceus europaeus* L. *Terre et Vie*, vol. 32 : 73-82.
 - ✓ BICHE M., 2003 - Ecologie du Hérisson du désert *Hemiechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (Insectivora-Erinaceidae) dans la réserve naturelle de Mergueb (Msila Algérie). Thèse Doctes Sci. Dep. Sciences de la vie, Université de Liège – Belgique, pp. 145.
 - ✓ BOYER TH., BOYER DM., Turtles, tortoises, and terrapins, In *Reptile Medicine and Surgery*, section II Biology, Mader, WB. Saunders Company, Philadelphia, 1996, 61-78.
 - ✓ BURSALI A., KESKIN A., TEKIN S. A review of the ticks (Acari: Ixodida) of Turkey: species diversity, hosts and geographical distribution. *Exp Appl Acarol.* 2012; 57:91–104.
 - ✓ BURSALI A., TEKIN S., ORHAN M., KESKIN A. & OZKAN M., 2010 - Ixodid ticks (Acari: Ixodidae) infesting humans in Tokat Province of Turkey: species diversity and seasonal activity. *J. Vector Ecol.*, 35:180-186.

Références bibliographiques

- ✓ CHALINE O., BAUDVIN H., JAMMOT D. & SAINT GIRONS M. C., 1974 - Les proies des Rapaces, petits Mammifères et leur Environnement. Ed. Doin, Paris, 141 p.
- ✓ CHAUVIN A., HALOS L., MAILLARD R., L'HOSTIS M., Les tiques dures des ruminants : biologie et rôle vecteur, *Bulletin des GTV-Hors-série*, 2007.
- ✓ CLAUDE W., 2017 - les zoonoses transmises par les reptiles et risques associés pour les manipulateurs : Etude de la prévalence de l'agent *cryptosporidium spp.* Dans les selles. Thèse. Doc. Vétérinaire. Univ. CLAUDE-BERNARD - LYON I., 166p.
- ✓ CORBET G B., 1988. The family Erinaceidae : A synthesis of the its taxonomy, phylogeny, ecology and zoogeography. *Mamm.Rev.* 18: 117-172.
- ✓ DANTAS-TORRES F., 2008. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control. In: *Veterinary Parasitology*. 15 avril 2008. Vol. 152, n° 3, p. 173-185. DOI 10.1016/j.vetpar.2007.12.030.
- ✓ DANTAS-TORRES F., 2010. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. In: *Parasites & Vectors*. 8 avril 2010. Vol. 3, n° 1, p. 26. DOI 10.1186/1756- 3305-3-26.
- ✓ DATIKO D., BEKELE A., 2013 - Species composition and abundance of small mammals in Chebera-Churchura National Park, Ethiopia. *J. Ecol. Natu. Envir.*, 5 (6) : 95 – 102p.
- ✓ DEGEILH B. Données fondamentales à la base des mesures préventives (2007) *Medecine et Maladies Infectieuses*, 37 (7-8), pp. 360-367. doi: 10.1016/j.medmal.2006.01.031.
- ✓ DESOKY A S S., FAHMY A M., ABD-ALLAH M M., 2019 - A Prevalence Study of Ectoparasites on the Long-Eared Hedgehog (*Hemiechinus auritus*) in Sohag Governorate, Egypt. *J. Agri. Sci. Food Res.*, 10 (1): 1-2.
- ✓ DOUMANDJI S, DOUMANDJI A (1992a) - Note sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie (*Erinaceus algirus*) dans la banlieue d'Alger. *Mammalia* 56:318-321p.
- ✓ DOUMANDJI S, DOUMANDJI A (1992b) - Note sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie (*Erinaceus algirus*) dans un parc d'El Harrach (Alger).*Mém.Soc.R.belge Entomol.* 35:403-406.

Références bibliographiques

- ✓ EL MOUDEN H., SLIMANI T., BEN KADDOUR K., LAGARDE F., BOUMEZZOUGH A. & OUHAMMOU A., 2006 - *Testudo Graeca graeca* feeding Ecology In an Arid and Overgrazed Zone in Morocco. *Journal Of Arid Environment*, 64: 422–435.
- ✓ ENNEN J R., QUALLS C P., 2011. Distribution and Habitat Utilization of the Gopher Tortoise Tick (*Amblyomma tuberculatum*) in Southern Mississippi. *Journal of Parasitology*, 97(2):202-206. DOI: <http://dx.doi.org/10.1645/GE-2599.1>
- ✓ ESTRADA-PEÑA A., BOUATTOUR A., CAMICAS J L., WALKER A R., Ticks of Domestic Animals in the Mediterranean Region: A guide to identification of species, p.131, 2004.
- ✓ EVANS E E., SOUZA M J. 2010. « Advanced diagnostic approaches and current management of internal disorders of select species (rodents, sugar gliders, hedgehogs) ». *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 13 (3): 453
- ✓ FAHD S., 1993- Atlas préliminaire des reptiles du Rif (Nord du Maroc) Thèse troisième cycle. Univ. Abdel Malek Essaâdi, Tétouan. 166 pp.
- ✓ FILIPPOVA NA., NERONOV VM., FARHANG-AZAD A. [Data on the ixodid fauna (Acarina, Ixodidae) of small mammals in Iran.] *Entomologičeskoe Obozrenie*. 1976;55:467–79. (In Russian).
- ✓ FÖLDEVÁRI G., RIGÓ K., JABLONSKY M., BIRÓ N., MAJOROS G., MOLNÁR V., et TÓTH M., 2011. Ticks and the city: Ectoparasites of the Northern white-breasted hedgehog (*Erinaceus roumanicus*) in an urban park. In: *Ticks and Tick-borne Diseases*. décembre 2011. Vol. 2, n° 4, p. 231-234. DOI 10.1016/j.ttbdis.2011.09.001.
- ✓ FRITZ U. & HAVAS P., 2007 - Checklist of Chelonians of the World. *Vertebrate Zoology*. 57 (2): 149-368.
- ✓ FRITZ U., HARRIS D J., FAHD S., ROUAG R., MARTINEZ E G., ANDRES M., CASALDUERO A G., SIROKÝ P., KALBOUSSI M., JDEIDI T B., ANNA K., HUNDSDÖRFER A K., 2009 .Mitochondrial phylogeography of *Testudo graeca* in the Western Mediterranean: Old complex divergence in North Africa and recent arrival in Europe. *Amphibia-Reptilia* 30: 63-80.

Références bibliographiques

- ✓ GERN L., ROUVINEZ E., TOUTOUNGI LN., GODFROID E., 1997a. Transmission cycles of *Borrelia burgdorferi* sensu lato involving *Ixodes ricinus* and/or *I. hexagonus* ticks and the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*, in suburban and urban areas in Switzerland. In: *Folia Parasitologica*. 1997. Vol. 44, n° 4, p. 309-314.
- ✓ GHARBI M., RJEIBI MR., ROUATBI M., MABROUK M., MHADHBI M., AMAIRIA S., AMDOUNI Y., BOUSSAADOUN MA., 2015. Infestation of the spur thighed tortoise (*Testudo graeca*) by *Hyalomma aegyptium* in Tunisia. *Ticks Tick-borne Dis* 6:352–355.
- ✓ GHOUTTI M., OUERDANE M., 1997. Contribution a l'étude des Hérissons : Synthèse des connaissances actuelles sur les Hérissons (Erinaceidae : Insectivora)- Approche du régime alimentaire du hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus* Lereboullet, 1842) dans deux stations de Kabylie. Mémoire de D.E.S en Biologie. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 72p.
- ✓ GORGANI-FIROUZJAEI T., POUR-REZA B., NAEM S., TAVASSOLI M. Ectoparasitic infestations of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*) in Urmia city, Iran: First report. *Veterinary Research Forum*. 2013; 4 (3) 191 – 194.
- ✓ GRASSE P P., DEKEYSER P L., 1955 – Ordre des rongeurs, pp. 1321 – 1573, cité par GRASSE p.p., *Traité de Zoologie, Mammifères*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XVII, fasc. 2, pp. 1172- 2300.
- ✓ GRAY J., DANTAS-TORRES F., ESTRADA-PEÑA A., LEVIN M., 2013. Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. In: *Ticks and Tick-borne Diseases*. 1 avril 2013. Vol. 4, n° 3, p. 171-180. DOI 10.1016/j.ttbdis.2012.12.003.
- ✓ GUGLIELMONE A A., ROBBINS R G., APANASKEVICH D A., PETNEY T N., ESTRADA-PEÑA A., HORAK IG., The hard ticks of the world. Dordrecht: Springer; 2014. p. 738.
- ✓ GÜNER E. S., WATANABE M., HASHIMOTO N., KADOSAKA T., KAWAMURA Y., EZAKI T., KAWABATA H., IMAI Y., KANEDA K. & MASUZAWA T., 2004 – *Borrelia turcica* sp. nov., isolated from the hard tick *Hyalomma aegyptium* in Turkey. *Int. J. Sys. Evol. Micr.* 54:1649-1652.

Références bibliographiques

- ✓ GUO LP., MU LM., XU J., JIANG SH., WANG AD., CHEN CF., et al.
Rickettsia raoultii in *Haemaphysalis erinacei* from marbled polecats, China-Kazakhstan border. *Parasit Vectors*. 2015;8:461.
- ✓ HAJIPOUR N., TAVASSOLI M., GORGANI-FIROUZJAEI T., NAEM S., POURREZA B., BAHRAMNEJAD K. & ARJMAND J., 2015 - Hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) comme source d'ectoparasites dans les zones urbaines et suburbaines du nord ouest de l'Iran. *J. Arthropod-Borne Dis.*, 9: 98-103.
- ✓ HEIM DE BALSAC H., 1936. Le hérisson d'Algérie *Atelerix algirus*, relique Pliocène en France. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris*; T.8, Fasc. 4 : 22-326.
- ✓ HOOGSTRAAL H. Biological observations on certain Turkish *Haemaphysalis* ticks (Ixodoidea, Ixodidae). *J Parasitol*. 1959; 45:227–32.
- ✓ HOOGSTRAAL H., KAISER M N., 1960. Some host relationships of the tortoise tick, *Hyalomma (Hyalommata) aegyptium* (L.) (Ixodoidea, xodidae) in Turkey. *Annals of the Entomological Society of America* 53: 457–458.
- ✓ HOSNI M M., EL MAGHRBI A A. Ectoparasites infestation of free-ranging hedgehog (*Atelerix algirus*) in north western Libya. *Open Veterinary Journal*, (2014), Vol. 4(1): 12-15.
- ✓ HOSSEINI-CHEGENI A., TELMADARRAIYZ. , SALIMI M., ARZAMANI K., BANAFSHI O., 2014. A record of *Haemaphysalis erinacei* (Acari: Ixodidae) collected from Hedgehog and an identification key for the species of *Haemaphysalis* occurring in Iran. *Persian Journal of Acarology*, Vol. 3, No. 3, pp. 203–215.
- ✓ IVERSON J B. 1992- A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. *Richmond, IN, Privately published*, 363 pp.
- ✓ JACKSON OF. Chelonian hibernation, *Vet. Rec.*, 1985, 26, 451.
- ✓ KAR S., RODRIGUEZ S E., AKYILDIZ G., CAJIMAT M N B., BIRCAN R., MEARS M. C., BENTE D A., KELES A G. 2020. Crimean-Congo hemorrhagic fever virus in tortoises and *Hyalomma aegyptium* ticks in East Thrace, Turkey: Potential of a cryptic transmission cycle. *Parasites & Vectors*, 13(1), 201. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04074-6>.
- ✓ KHALDI M., SOCOLOVSKI C., BENYETTOU M., BARECH G., BICHE M., KERNIF T., RAOULT D., PAROLA P. *Rickettsiae* in arthropods

Références bibliographiques

- collected from the North African hedgehog (*Atelerix algirus*) and the desert hedgehog (*Paraechinus aethiopicus*) in Algeria. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2012; 35:117–22.
- ✓ KHALDI M., TORRES J., SAMSO B., MIQUEL J., BICHE M., BENYETTOU M., BERECH G., BENELKADI H. A. & RIBOS A., 2012 – Endoparasites (helminths and coccidians) in the hedgehogs *Atelerix algirus* and *Paraechinus aethiopicus* from Algeria . *African Zoology*, 47-54.
 - ✓ KOCK N., 1980. Distribution of hedgehogs in Tunisia corrected *Afr. Small MammalNewsl.* 5:1-16.
 - ✓ KOLONIN GV. 1983 –Mirovoe rasprostranenie iksodovykh kleshchey. Rody Hyalomma, Aponomma, Amblyomma [World distribution of ixodid ticks. Genera Hyalomma, Aponomma, Amblyomma]. Moskva, SSSR: Nauka. in Russian.
 - ✓ KOLWASKI R K., 1991- Mammals of Algeria. Ed. Polish. Acad. Sci. Inst. Syst.andevol. Mammal. 48-52.
 - ✓ KOWALSKI K. & RZEBIK-KOWALSKA B. 1991. Mammals of Algeria, Polish Acad. Sci. Ossolineum, 370 p.
 - ✓ LAGHZAOU E M., SERGIADOU D., PERERA A., HARRIS D J., Z ABBAD A., EL MOUDEN E H., 2020. Absence of *Hemolivia mauritanica* (Apicomplexa: Haemogregarinidae) in natural populations of *Testudo graeca* in Morocco. *Parasitology Research*, 119, 4281–4286. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06869-z>.
 - ✓ LAKEHAL K., SAIDI R., MIMOUNE N., BENACEUR F., BAAZIZI R., CHAIBI R., ADJEB OK., SOUIEHI K. The Study of Ectoparasites and Mesoparasites in Turtles (*Testudo Graeca Graeca*) in the Region of Laghouat (South of Algeria), *Bulletin UASVM Veterinary Medicine*77 (1), 2020.
 - ✓ LE BERRE M., 1989 - *La faune du Sahara I, Poissons, Amphibiens, Reptiles.* Ed. Raymond Chabaud le chevalier, Paris, 328 p.
 - ✓ MANSOURI H., 2017-*Contribution à l'étude des parasitoses (parasites externes et internes) des micromammifères à El Maâlba (Djelfa).* Mém.Master Parasitologie. Univ .Ziane Achour, Djelfa, 73p

Références bibliographiques

- http://www.tickencounter.org/tick_identification/brown_dog_tick#top. [consulté le 01 juillet 2021].
- ✓ MORILHAT C., 2005 - *Influence du système sol – végétation – pratiques agricoles des prairies franç - comtoises sur la dynamique de population de la forme fouisseuse du campagnol terrestre (Arvicola terrestris scherman Shaw, 1801)*. Thèse Doctorat, Univ. Franche-Comté, 176 p.
 - ✓ MORRIS P A., BERTHOUD G., 1987 - *La vie des hérissons*. Ed. Delachaux et Nestlé, Neuchâtel, 127 p.
 - ✓ MOUANE A., 2010- *Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'Erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt)*. Thèse Magister, Inst. Eco. Anim., Univ. Mohamed Khider, Biskra, 156p.
 - ✓ MOUHOUB-SAYAH C., 2009- *Ecophysiologie du Herisson d'Algerie Atelerix algirus Lereboullet, 1842 (Mammalia, Insectivora) dans quelques stations du Djurdjura et dans la vallée de la Soummam*. PhD, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach, Algiers, Algeria. 137p.
 - ✓ NAJJAR C., KAABI B., YOUNSI H., PETRETTO M., RIORDAN P., ZHIOUA E., 2020. Ticks parasitizing the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*) population of Tunisia. *Journal of Wildlife Diseases*, 56(4), pp. 815–822.
 - ✓ NAVA S., ESTRADA-PEÑA A., PETNEY T., BEATI L., LABRUNA M. *et al.*, The taxonomic status of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806), *Veterinary Parasitology*, vol.208, issue.1-2, pp.2-8, 2015.DOI : [10.1016/j.vetpar.2014.12.021](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.021).
 - ✓ OPPLIGER J., 2008 - *Les micromammifères (CHIROPTERA, INSECTIVORA ET RODENTIA) comme indicateurs de l'environnement au tardiglaciaire et a l'holocène : le cas du moulin du roc (Saint-Chamassy, Dordogne, France)*. Département d'anthropologie et d'écologie, Univ. Genève, 130 p.
 - ✓ PEREZ-EID C., 2007-*Les tiques: Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire*. Edi. Lavoisier, Paris, 312 p.
 - ✓ PETER T F., BURRIDGE M J., MAHAN S M., 2000 - Competence of the African tortoise tick, *Amblyomma marmoreum* (Acari: Ixodidae), as a vector of the agent of heart water (*Cowdria ruminantium*). *J. Parasitol.*, 86: 438-441.

Références bibliographiques

- ✓ PFÄFFLE M., PETNEY T., SKUBALLA J., TARASCHEWSKI H., 2011. Comparative population dynamics of a generalist (*Ixodes ricinus*) and specialist tick (*I. hexagonus*) species from European hedgehogs. In: *Experimental and Applied Acarology*. juin 2011. Vol. 54, n° 2, p. 151-164. DOI 10.1007/s10493-011-9432-x.
- ✓ RATAJA V., LINDTNER-KNIFICR., VLAHOVIĆ K., MAVRIU. & DOVC A., 2011 - Parasites in pet reptiles. *Acta. Vet. Scand.*, 53 (33): 1-20.
- ✓ RAVEN P., LOSOS J., JOHNSON G., SINGER S., 2007. *Biologie*. Ed de boeck. 1250 P.
- ✓ RAY H N., 1950- Hereditary transmission of *Theileria annulata* infection in the tick, *Hyalomma aegyptium*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 44: 93-104.
- ✓ REEVE N., 1994, *Hedgehogs*. Pauser. Nat. Hist. London, 313p.
- ✓ ROBBINS R G., KARESH W B., CALLE P P., LEONTYEVA O A., 1998. First Records of *Hyalomma aegyptium* (Acari: Ixodida: Ixodidae) from the Russian Spur-Thighed Tortoise, *Testudo graeca nikolskii*, with an Analysis of Tick Population Dynamics. *Journal of Parasitology*. Juin 1999 84(6):1303-5. DOI:10.2307/3284699
- ✓ RUIZ-FONS F., FERNÁNDEZ-DE-MERA I G., ACEVEDO P., GORTÁZAR C., et FUENTE., José de la fuente. 2012. Factors Driving the Abundance of *Ixodes ricinus* Ticks and the Prevalence of Zoonotic I. ricinus-Borne Pathogens in Natural Foci. In: *Applied and Environmental Microbiology*. 15 avril 2012. Vol. 78, n° 8, p. 2669-2676. DOI 10.1128/AEM.06564-11.
- ✓ SAYAH C., 1996, Place des insectes dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie *Erinaceus algirus* Duvernoy et Lerebouillet, 1942, dans le parc national du Djurdjura. *Mem. Mag. Agro. Inst.Nat.Agron. El Harrach., Alger.* 120p.
- ✓ SCHILLING D., SINGER D. ET DILLER H., 1986 - *Guide des mammifères d'Europe*. Ed. Delachaux et Nestlé, Neuchâtel, 280 p.
- ✓ SCHLEICH H.H., KÄSTLE W., & KABISCH K., 1996- *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koletz Scientific Books, Koenigstein. 630 p.
- ✓ SILAGHI C., SKUBALLA J., THIEL C., PFISTER K., PETNEY T., PFÄFFLE M. & TARASCHEWSKI H., 2012 - *The European hedgehog*

Références bibliographiques

- (*Erinaceus europaeus*) -A suitable reservoir for variants of *Anaplasma phagocytophilum*. *Ticks Tick Borne Dis.*, 3 (1) : 49-54
- ✓ ŠIROKÝ P., KAMLER M. & MODRY D., 2004 - Long-term occurrence of *Hemolivia* cf. *mauritanica* (Apicomplexa: Adeleina: Haemogregarinidae) in captive *Testudo marginata* (Reptilia: Testudinidae): Evidence for cyclicmerogony *J. Parasitol.*, 90: 1391- 1393.
 - ✓ ŠIROKÝ P., Petrželková K J., KAMLER M., MIHALCA A. D., MODRY D., 2006. *Hyalomma aegyptium* as dominant tick in tortoises of the genus *Testudo* in Balkan countries, with notes on its host preferences. *Experimental and Applied Acarology* 40: 279–290.
 - ✓ SKOCZYLAS R., Physiology of the digestive tract, *In: Biology of the reptilia*, Gans & Gans Eds, 1978, 8, 589-717.
 - ✓ THEODOR O., COSTA M. Ectoparasites. In: A survey of the parasites of wild mammals and birds in Israel. Jerusalem: Israel Academy of Sciences and Humanities; 1967.
 - ✓ TIAR G., SAADI MT., BENYACOUB S., ROUAG R., ŠIROKÝ P., 2016. The dependence of *Hyalomma aegyptium* on its tortoise host *Testudo graeca* in Algeria. *Med Vet Entomol* 30:351–359.
 - ✓ TOVORNIK D., CERNÝ V. Finding of *Haemaphysalis erinacei erinacei* Pavesi, 1884 on birds in Yugoslavia. *FOLIA Parasitol.* 1974; 21:282.
 - ✓ VATANSEVER Z., GARGILI A., AYSUL N. S., SENGOZ G. & ESTRADA-PEÑA A., 2008 – Ticks biting humans in the urban area of Istanbul. *Parasitol. Res.*, 102: 551- 553.
 - ✓ WALKER A.R., BOUATTOUR A., CAMICAS J.-L., ESTRADA-PEÑA A., I.G.HORAK., LATIF A.A., PERGRAM R.G. AND PRESTON P.M. (2003). *Ticks of Domestic Animals in Africa: a Guide to Identification of Species*. 227 pp.
 - ✓ WALL R., SHEARER D., 2001- *Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control* (second edition). Blackwell Science, Oxford.
 - ✓ WANER T., KEYSARY A., EREMEEVA ME., DIN AB., MUMCUOGLU KY., KING R., ATIYANASAGI Y. *Rickettsia africae* and *Candidatus Rickettsia barbariae* in ticks in Israel. *Am J Trop Med Hyg.* 2014; 90:920–2.

Références bibliographiques

- ✓ WILSON D., REEDER D.A.M., 1993. Mammals' species of the world. A taxonomic and Geographic référence. Second éd. Smithsonian Institution, Washington, London.1207p.
- ✓ YAHAIOUI A. A., 2019- *Contribution a l'étude des endoparasites et ectoparasites de certains reptiles dans différentes localisation algeriennes.* Thèses, Doc. Vétérinaire, Univ. Saad Dahlab-Blida1, 75p.
- ✓ YILDIRIMHAN I. S., GÜVEN A. & SÜMER N., 2018 - The helminth parasites of the Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca* (L., 1758) from Bursa, Turkey. BIHAREAN BIOLOGIST, 12 (1): 10-12.
- ✓ ZLATANOVA V. [Ixodid ticks (Parasitiformes, Ixodidae) of tortoises (Reptilia, Testudinidae) in Bulgaria.] Acta Zool Bulg. 1991;41:77–9. (In Bulgarian).
- ✓ <http://www.bristoluniversitytickid.uk/>, [consulté le 01 juillet 2021].
- ✓ <http://www.maladies-a-tiques.com/>, [consulté le 01 juillet 2021].
- ✓ https://vi.wikipedia.org/wiki/Atelerix_algirus, [consulté le 04 juillet 2021].
- ✓ https://wikivisually.com/wiki/Desert_hedgehog, [consulté le 04 juillet 2021].
- ✓ <https://www.techno-science.net/>, [consulté le 05 juin 2021].
- ✓ <https://www.futura-sciences.com/> , [consulté le 01 juin 2021].

Résumé

Principales espèces de tiques infestant les tortues et le hérisson dans la région de Djelfa et Sétif

Résumé

Une étude visant à l'évaluation de la prévalence de l'infestation et l'inventaire des principales espèces de tiques chez la tortue (*Testudo graeca*) et le hérisson (*Atelerix Algirus*) dans la région de Djelfa (localité de Moudjebara) et la région de Sétif (localité de Hammam Guergour) a été menée entre le mois de Juin et Aout 2021. 65 tortues et 14 hérissons ont été examinés pour la présence des tiques au niveau des différentes parts du corps de chaque l'animal. Un taux global d'infestation par les tiques de 54% (35/65) et 50% (7/14) a été obtenu chez les tortues et chez les hérissons respectivement. Chez les tortues, parmi 27 jeunes et 38 adultes examinés, 16 et 19 individus ont montré une prévalence de 59 % et 50% respectivement. Le taux d'infestation global chez les femelles était un peu plus élevé que celui chez les mâles, avec une prévalence de 57% chez les femelles contre 51 % chez les mâles. Chez les hérissons, parmi 14 sujets adultes examinés, 7 individus ont été infestés par les tiques, ce qui correspond un taux de 50%. Le taux d'infestation chez les mâles était plus élevé que celui chez les femelles, avec une prévalence de 55 % chez les mâles contre 40 % chez les femelles. Deux genres (*Rhipicephalus* chez les tortues et *Rhipicephalus* et *Haemaphysalis* chez les hérissons) ont été identifiés par l'examen visuel de certaines tiques, où l'identification morphologique des différentes espèces de tiques infestant n'a pu être réalisée dans le laboratoire de la faculté en raison de la crise «coronavirus».

Mots clés: Tortue (*Testudo graeca*), Hérisson (*Atelerix Algirus*), Tiques, Taux d'infestation, Djelfa, Sétif.

Résumé

Main species of ticks infesting turtles and hedgehogs in the region of Djelfa and Sétif

Abstract

A study aiming the evaluation of the prevalence of infestation and inventory of main species of ticks in turtle (*Testudo graeca*) and hedgehog (*Atelerix Algrus*) in the region of Djelfa (locality of Moudjebara) and region de Setif (locality of Hammam Guergour) was carried out between June and August 2021. 65 turtles and 14 hedgehogs were examined for the presence of ticks in different parts of the body of each animal. An overall rate of tick infestation of 54% (35/65) and 50% (7/14) was obtained in turtles and hedgehogs respectively. In turtles, among 27 young's and 38 adults examined, 16 and 19 individuals showed a prevalence of 59 % and 50% respectively. The overall infestation rate in females was somewhat higher than that in males, with a prevalence of 57% in females versus 51% in males. In hedgehogs, among 14 adult subjects examined, 7 individuals were infested by ticks, that corresponds to a rate of 50%. The rate of infestation in males was higher than that in females, with a prevalence of 55% in males versus 40% in females. Two genera (*Rhipicephalus* in turtles and *Rhipicephalus* and *Haemaphysalis* in hedgehogs) were identified by visual examination of certain ticks, where the morphological identification of the different species of infesting ticks could not be carried out in the faculty's laboratory due to the "coronavirus" crisis.

Keywords: Tortoise (*Testudo graeca*), Hedgehog (*Atelerix Algrus*), Ticks, Infestation rate, Djelfa, Setif.

Résumé

أهم أنواع القراد التي تغزو السلحفاة والقنفذ في منطقة الجلفة وسطيف

الملخص

دراسة تهدف إلى تقييم مدى انتشار الإصابة وحصر الأنواع الرئيسية من القراد في السلحفاة (*Testudo graeca*) والقنفذ (*Atelerix algirus*) في منطقة الجلفة (منطقة موجدارة) ومنطقة سطيف (منطقة حمام قرقر) بين يونيو وأغسطس 2021. تم فحص 65 سلحفاة و 14 قنفذًا بحثًا عن وجود قراد في أجزاء مختلفة من جسم كل حيوان. بلغ معدل الإصابة بالقراد 54% (65/35) و 50% (14/7) في السلاحف والقنفاذ على التوالي. في السلاحف ، من بين 27 حدثًا و 38 بالغًا تم فحصهم ، أظهر 16 و 19 فردًا انتشارًا بنسبة 59% و 50% على التوالي. كان معدل الإصابة الإجمالي في الإناث أعلى إلى حد ما من مثيله عند الذكور ، حيث بلغ معدل الإصابة 57% بين الإناث مقابل 51% بين الذكور. في القنفاذ ، من بين 14 شخصًا بالغًا تم فحصهم ، أصيب 7 أفراد بالقراد ، وهو ما يعادل 50%. كان معدل الإصابة عند الذكور أعلى منه عند الإناث ، حيث بلغ معدل الإصابة 55% بين الذكور مقابل 40% بين الإناث. تم التعرف على جنسين (*Rhipicephalus*) في السلاحف و (*Rhipicephalus* و *Haemaphysalis*) في القنفاذ من خلال الفحص البصري لبعض القراد ، حيث لا يمكن إجراء التحديد المورفولوجي للأنواع المختلفة من القراد المصاب في مختبر الكلية. بسبب أزمة "فيروس كورونا".

الكلمات المفتاحية: السلحفاة (*Testudo graeca*) ، القنفذ (*Atelerix Algirus*) ، القراد ، معدل الإصابة ، الجلفة ، سطيف