



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

*Ministère de l'Enseignement Supérieur 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*

*Département de Biologie*

*Projet de fin d'études*

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

*Option : Parasitologie*

**Thème:**

**Contribution à l'étude des cryptosporidies et autres parasites chez la tortue  
et le hérisson dans la région de Djelfa**

Présenté par :

**SEDDIKI SOUAD**

**TAHRI YAMINA**

**TAHRAOUI ZINEB**

Devant le jury :

**Président : M. LOUNISS**

**Maître de Conférences A**

**(Univ. Djelfa)**

**Promoteur : M. LAATAMNA A.K.**

**Professeur**

**(Univ. Djelfa)**

**Co-promoteur : M. BOURAGBA M.**

**Maître de Conférences B**

**(Univ. Djelfa)**

**Examineur : M. BENMADANI S.**

**Maître de Conférences B**

**(Univ. Djelfa)**

*Année Universitaire 2022/2023*



## **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 remercions notre respecté professeur **M. LAATAMNA ABDELKARIM** qui a supervisé ce travail. Nous vous offrons, à vous notre professeur, toute notre appréciation et nos éloges pour l'aide et les conseils que vous nous avez apportés pour faire de ce travail un succès.*

*Nous tenons à remercier notre co-promoteur **M. BOURAGBA M** et tout le jury, le président **M.LOUNIS M.** et l'examineur **M. BENMADANI S** 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.*



# اهداء

قال تعالى : (يرفع الله الذين امنوا منكم والذين اوتوا العلم درجات)

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

\*اهدي تخرجي وثمره جهدي الى من افنى عمره من اجلنا ومن اجل ايصالنا نحو القمم وكان دافعا مكافحا

لتحقيقنا النجاح والتفوق ابي الغالي السعيد حفظه الله واطال في عمره

\*اهدي تخرجي الى القلب الحنون والعين الساهرة طوال هذه السنين نبع الحنان امي الغالية زينب الى اخوتي

الذين كانوا الداعم النفسي والمادي سيف صفاء ميادة عمر والكتكوتة بلقيس

\*الى جدتي من الام طيبة فريحة وجدتي من الاب شداد فاطمة اشكرهما على مساندتي والى اخوالي زرقين خليل

ووليد وعمي مصطفى الذين كانوا دعما لي طوال هذه الفترة

\*اخص بالذكر القريبين من القلب والداعمين لي

\*اشكر صديقاتي على كل مامررنا به وعلى الدعم والسند امينة وزينب وصابرين حفظكن الله لي

سعاد



# اهداء

الحمد لله وكفى و الصلاة والسلام على الحبيب المصطفى و اهله و من وفى اما بعد  
نشكر الله تعالى قبل كل شيء، لأنه أرشدنا طوال سنوات الدراسة وأعطانا الإرادة والصبر  
والشجاعة لإكمال هذا العمل وبفضله سبحانه استطعنا تتمين هذه الخطوة في مسيرتنا الدراسية .  
وبعد ذلك أهدي هذا العمل

إلى صاحب السيرة النبيلة، الذي أحمل اسمه بكل فخر، والذي العزيز براهيم ، رحمه الله  
إلى من كانت الجنة تحت قدميها، أمي الحبيبة امباركة عبد الحفيظي، نور قلبي، ومنبع  
إخلاصي، وملجأ سعادتي. لقد كانت مصدراً للأمل والصبر والتفاؤل، ولم تكن أماً فحسب، بل  
أباً أيضاً، حفظها الله ورعاها.

إلى إخواني عطية عبد القادر بن صالح وسعيد وأخواتي فطيمة و سنية مصدر التشجيع  
والمحبة، الذين كان لهم الأثر العميق في تجاوز الكثير من العقبات والتحديات وعلى وجه  
الخصوص أخي الحبيب والصديق سعيد الذي كان دائماً معي الداعم المعنوي و المادي، وإلى  
عائلتي بأكملها.

إلى رفيعات الدرب سعاد صديقي وزينب الطهراوي اللواتي شاركنني كل لحظات الصعوبات  
والتفاني والإرهاق والليالي الطوال، حيث كنا نكافح معاً لتحقيق النجاح.

إلى كل أصدقائي وكل من وقف بجانبني وساعدني بكل قوته، بطرق عديدة، في المقام الأول،  
صديقتي العزيزة وحبيبتي، التي لن أنساها أبداً على ما فعلته من أجلي عائشة صالح.

إلى جميع أساتذتي من المرحلة الابتدائية إلى المرحلة الجامعية.

يمينة



# اهداء

## بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات والصلاة والسلام على اشرف المرسلين  
الحمد لله الذي علم بالقلم علم الانسان ما لم يعلم  
اهدى ثمرة جهدي \*تخرجي الى  
من افضلها على نفسى يا اعظم اسباب نجاحي يا كل الداعيمين يا فخري شكرا يا من لولا الله  
ثم لولاها لم اصل امي حبيبتي زهرة جرموم  
بامي انتصرت بامي استطعت بامي تخرجت وفعلت الكثير  
اسال الله ان يحفظها ويرزقها الصحة والعافية  
والى قدوتي واروع انسان الى من احمل اسمه بكل فخر وعزة و شرف الى ابي الغالي ربي  
يحفظه محاد الطيب طهراوي  
الى بسندي والكتف الذي استند عليه دائما اخوتي ابراهيم وجابري وبختي وحسام لطالما  
كانوا الظل لهذا النجاح خاصة ابراهيم اشكره شكر خاص شكرا شكرا شكرا  
والى اختي الوحيدة والعزيزة حفصة وابنت اخي اميمة صغيرة البيت واتمنى من الله ان  
يحفظهم  
والى صديقاتي ورفيقات الدرب صديقي سعاد طاهري امينة ربي يحفظهم  
والى صديقاتي عناية ونجاة ورقية وهجيرة وخولة ربي يحفظهم والى جميع صديقاتي في  
الاقامة الجامعية  
والى عمي محمد طهراوي ربي يحفظه والى كل من ساندي وكان بجانبني في مشواري الدراسي  
شكرا لكم جميعا

زينب



تخرجت بتعب أمي و دعائها

## Sommaire

Remerciements.....	I
Dédicaces .....	II
Liste des abréviations .....	III
Liste des figures .....	IV
Liste des tableaux.....	V
Introduction.....	1
<b>Chapitre I : Généralités sur la tortue et le hérisson et les principaux endoparasites infestant ces deux espèces animales</b>	
I.1.Tortue ( <i>Testudo graeca</i> ou tortue grecque).....	4
I.1.1. Définition.....	4
I.1.2. Systématique.....	4
I.1.3. Description morphologique .....	5
I.1.3. Habitat et alimentation des tortues .....	7
I.2. Hérisson .....	7
I.2.1. Définition.....	7
I.2.2. Systématique et taxonomie.....	7
I.2.3. Description morphologique .....	8
I.2.4. Habitat et alimentation .....	9
I.3. Principaux parasites gastro-intestinaux chez la tortue et le hérisson .....	10
I.3.1. Tortue .....	10
I.3.2. Hérisson .....	11

## Chapitre II

### Matériel & méthodes

II.1. Description de la région d'étude .....	13
II.1.1. Situation géographique.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

II.1.2. Données climatiques .....	13
II.2. Méthode de capture des animaux et prélèvement des feces.....	18
II.2.1. Méthode de capture de la tortue grecque .....	18
II.2.2. Méthode de capture des Hérissons .....	19
II.3. Techniques d'analyse des fèces .....	20
II.3.1. Examen Macroscopique .....	20
II.3.2. Examen microscopique direct .....	20
II.3.3. Technique de flottaison .....	21
II.3.4. Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée .....	22
II.4. Prélèvement et identification des ectoparasites (tiques) .....	24
II.5. Exploitation des résultats .....	25
II.5.1. Calcul de la prévalence.....	25
II.5.2. Abondance relative des espèces des endoparasites .....	25

## **Chapitre III**

### **Résultats**

III.1. Parasites gastro-intestinaux et ectoparasites chez la tortue.....	28
III.1.1. Taux de prévalence globale des parasites gastro-intestinaux chez la tortue	28
III.1.2. Différentes espèces des parasites gastro-intestinaux identifiées chez les tortues examinées.....	28
III.1.3. Taux d'infestation par les parasites gastro-intestinaux chez les tortues examinées dans les différentes stations .....	29
III.1.4. Taux d'infestation par les parasites gastro-intestinaux chez les tortues examinées selon le sexe .....	29
III.1.5. Taux d'infestation par les parasites gastro-intestinaux chez les tortues examinées selon l'âge .....	31
III.1.6. Espèces d'ectoparasites identifiées chez les tortues examinées .....	31
III.1.6.1. Abondance relative des ectoparasites identifiés .....	32
III.2. Parasites gastro-intestinaux et ectoparasites chez le hérisson.....	32

III.2.1. Taux de prévalence globale des parasites gastro-intestinaux chez le hérisson .....	32
III.2.2. Différentes espèces des parasites gastro-intestinaux identifiées chez les hérissons examinées.....	33
III.2.3. Espèces d'ectoparasites identifiées chez les hérissons .....	35

## **Chapitre IV**

### **Discussion**

- Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps des tortues à Djelfa :.....	38
-Les parasites gastro-intestinaux trouvés chez Hérisson <i>Paraechinus aethiopicus</i> à Djelfa : .....	39
-Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps des Hérisson <i>Paraechinus aethiopicus</i> à Djelfa : .....	39
Conclusion .....	43
Références bibliographiques.....	45
Résumé.....	



## **Liste des Abréviations:**

**AR %** : Abondance relative

**°** : Degré

**E** : Est

**(+)** : Espèce présente

**(-)** : Espèce absente

**Fig** : Figure

**Hi** : Hôtes infestés

**(I)**: Intensité parasitaire moyenne

**Km** : Kilomètre

**N** : Nord

**ni** : Nombre d'individus de l'espèce rencontrée

**(P)** : Prévalence

**%** : Pourcentage

**(S)**: Richesse totale

**(Sm)**: Richesse moyenne

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Structure externe et interne des tortues. ....	6
Figure 2: Morphologie et aspect général du <i>Paraechinus aethiopicus</i> (hérisson du désert).....	9
Figure 3: Localisation géographique des zones d'étude (Google maps, 2023). ....	14
<b>Figure 4:</b> Vue générale de la station Ain Maâbed .....	15
<b>Figure 5 :</b> Vue générale de la station Messâad. ....	15
<b>Figure 6 :</b> Vue générale de la station Hassi Bahbah. ....	16
Figure 7 : Vue générale de la station Moudjbara.....	17
Figure 8 : Vue générale de la station El Idrissia .....	17
<b>Figure 9:</b> Tortue grecque (à gauche) et hérisson du désert (à droite) .....	19
<b>Figure 10:</b> Examen microscopique direct d'un échantillon de fèces .....	21
<b>Figure 11:</b> Principales étapes de la technique de flottaison .....	21
<b>Figure 12:</b> Les principales étapes de la coloration de Ziehl Neelsen modifiée. ....	23
<b>Figure 13:</b> Sites du prélèvement des tiques sur les différentes parties du corps de la tortue .....	24
<b>Figure 14:</b> Sites du prélèvement des tiques sur le corps des hérissons .....	24
<b>Figure 15:</b> Conservation et identification des tiques prélevées .....	25
Figure 16: Œufs de <i>Tachygonetria</i> spp. (Oxyurid) observés dans les feces des tortues .....	28
<b>Figure 17:</b> Taux d'infestation par les oxyures dans les différentes stations.....	29
<b>Figure 18:</b> Taux d'infestation par les oxyures Selon le sexe des tortues examinées...30	
<b>Figure 19:</b> Taux d'infestation par les oxyures selon le sexe des tortues examinées dans les différentes stations. ....	30
<b>Figure 20:</b> Taux d'infestation par les oxyures selon l'âge des tortues examinées dans les différentes stations.....	31
<b>Figure 21:</b> Prévalence globale des parasites gastro-intestinaux chez les hérissons examinés .....	33
<b>Figure 22:</b> Oeufs de <i>Hymenolepis erinacei</i> chez un hérisson infesté .....	34
<b>Figure 23:</b> Distribution des deux hérissons infestés dans les différentes stations. ....	34

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Taxonomie et position systématique de la tortue grecque .....	5
<b>Tableau 2:</b> Taxonomie et position systématique des deux espèces <i>Atelerix algirus</i> et <i>Paraechinus aethiopicus</i> .....	8
<b>Tableau 3:</b> Nombre de tortues capturées dans chaque station durant toute la période d'étude.....	18
<b>Tableau 4:</b> Nombre des hérissons capturés dans chaque station durant la période d'étude.....	19
<b>Tableau 5 :</b> Différentes espèces d'ectoparasites identifiées chez les tortues infestés	32
<b>Tableau 6:</b> Valeurs de l'abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez les tortues infestées .....	32
<b>Tableau 7 :</b> Différentes espèces d'ectoparasites identifiées chez les hérissons examinés .....	35
<b>Tableau 8:</b> Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm) des ectoparasites trouvés chez les hérissons .....	35
<b>Tableau 9:</b> Valeurs de l'abondance relative des espèces d'ectoparasites recensées chez les hérissons .....	35
<b>Tableau 10:</b> Prévalence des ectoparasites chez les hérissons examinés .....	36

# **INTRODUCTION**

### Introduction

L'objectif spécifique de notre travail était de l'estimation de la prévalence des principaux parasites gastro-intestinaux et les ectoparasites affectant la tortue (*Testudo graeca*), et le hérisson (*Paraechinus aethiopicus*).

Les tortues sont des reptiles qui se distinguent par leur carapace, constituée de grosses écailles (**Mouret, 2019**). De sorte qu'elles sont considérées parmi les tétrapodes, issues d'un grand groupe d'amniotes (animaux avec quatre pattes et le fœtus est entouré d'une gaine appelée amniotique (**Serre Collet, 2022**)). Les tortues constituent un composant majeur de la faune africaine qui est présente dans tous les milieux terrestres et aquatiques depuis la grande forêt dense guinéenne jusqu'aux mares temporaires de savane et aux vastes étendues semi-désertiques sahélo-sahariennes (**Jean et al, 2012**). En Algérie, la biodiversité des tortues terrestres est en effet limitée à une seule espèce principale, la tortue grecque (*Testudo graeca*) (**Tiar et al, 2019**).

Les hérissons font partie des mammifères les plus primitifs et sont également considérés comme des animaux domestiques. Il existe plusieurs espèces, dont le hérisson du désert, qui est considéré comme l'une des espèces animales protégées en Algérie (**Regnier, 1960**). Ils sont considérés comme des animaux insectivores solitaires, principalement actifs au crépuscule et pendant la nuit. Ils préfèrent vivre dans des régions boisées et des terres cultivées (**Grasse, 1955**).

Ces deux espèces animales sont infectées par différentes espèces parasitaires appartiennent aux helminthes, protozoaires et arthropodes. Ces agents parasitaires sont impliqués dans des infections de symptomatologie variables. Citant par exemple l'oxyurose qui est considéré parmi les infections gastro-intestinales les plus rencontrées chez les tortues. Aussi, l'infection par le cestode *Hymenolepis erinacei* chez le hérisson. Diverses espèces d'ectoparasites dont les tiques appartenant principalement aux genres *Rhipicephalus*, *Hyalomma* (*Hyalomma aegyptium*) (**G.BLANC .1961**), *Haemaphysalis* et *Ixodes* comme (*Ixodes hexagonus*, *Ixodes ricinus*, *Ixodes trianguliceps*) (**Mr. KADDOURI.2021**) infestent fréquemment ces animaux et jouent un rôle implorant comme vecteurs de divers agents pathogènes d'origine virale, bactérienne et parasitaire.

Il existe peu d'études sur l'épidémiologie des parasitoses chez la tortue et le hérisson ont été menées dans le monde entier, en particulier dans les pays de l'Afrique du Nord. En Algérie, quelques études fragmentaires ont été réalisées sur les parasites gastro-intestinaux et ectoparasites infestant ces deux espèces animales. Citant par exemple **Lakehal et al. (2020)** et **Ben Ameur et Kidous (2022)** ont rapporté la prévalence de plusieurs espèces de helminthes et d'ectoparasites chez la tortue dans la région de Laghouat, Batna et Biskra. Chez le hérisson, **Kaddouri et al. (2021)** ont étudié récemment la composition du régime alimentaire et les parasites gastro-intestinaux associés. Diverses espèces de tiques et puces ont été identifiées dans chez

le hérisson *Atelerix algirus* dans la région de Tizi Ouzou (**Babaali, 2019**). Vu l'importance des maladies parasitaires chez ces espèces animales et le manque des données épidémiologique en Algérie sur ces dernières, notre étude a pour objectifs essentiels l'estimation de la prévalence des parasites gastro-intestinaux et l'inventaire des ectoparasites chez un effectif de tortues et hérissons originaires de la région de Djelfa.

L'étude menée en Algérie présente des limites liées à la faible population de tortues et de hérissons dans la région. Afin de pallier cette contrainte, nous avons initié une nouvelle recherche sous l'intitulé "Contribution à l'étude des cryptosporidies et autres parasites gastro-intestinaux et ectoparasites chez la tortue et le hérisson dans la région de Djelfa "

- "Quelle est la prévalence des cryptosporidies et autres parasites gastro-intestinaux, ainsi que des ectoparasites, chez les tortues et les hérissons de la région de Djelfa en Algérie, et quelles sont les implications pour la santé de ces espèces et leur écosystème?"

**Chapitre I : Généralités sur la tortue et le  
hérisson et les principaux endoparasites  
infestant ces deux espèces animales**

Ce premier chapitre traite certaines notions générales relatives à la tortue et le hérisson. Les traits les plus essentiels de ces créatures seront exposés, et un aperçu systématique incluant la description morphologique. Cette description sera concentrée essentiellement sur le hérisson du désert et une seule espèce de Tortue (*Testudo graeca* ou tortue grecque).

## **I.1. Tortue (*Testudo graeca* ou tortue grecque)**

### **I.1.1. Définition**

Les tortues (Testudines) ou Chéloniens forment un ordre de vertébrés tétrapodes dont les caractéristiques sont un crâne sans fosses temporales et la présence d'une carapace. Il existe actuellement plus de 343 espèces recensées, possédant des caractéristiques diverses, mais toutes se distinguent des autres reptiles par leur carapace constituée d'un plastron au niveau du ventre et d'une dossière sur le dessus, reliés par deux ponts sur les côtés du corps. Traditionnellement, trois groupes sont connus incluant les tortues terrestres, les tortues aquatiques et les tortues marines.. La tortue grecque est une espèce appartenant à la famille des *Testudinidae*, se distinguant par une taille moyenne variant de 30 à 35 cm de longueur (**Mouane, 2010**). La tortue grecque, aussi appelée communément tortue mauresque est de taille moyenne en effet, elle mesure environ 30 cm pour un poids n'excédant pas les 3 kg à l'âge adulte (**Andreu et al., 2004**). Cette espèce se trouve principalement dans des habitats semi-arides, avec une végétation clairsemée et une forte exposition au soleil (**Díaz-Paniagua, 2009**). Les tortues se nourrissent principalement de matière végétale, sélectionnant à la fois des feuilles vertes, des fleurs, des fruits et des jeunes pousses de plantes (**Díaz-Paniagua 2009**)

### **I.1.2. Systématique**

La tortue grecque '*Testudo graeca*' fait partie de la classe de *Reptilia* et l'ordre des Testudines. En français est nommé 'Tortue mauresque ou Tortue-grecque' et anglais est nommée Mediterranean spur-thighed tortoise.

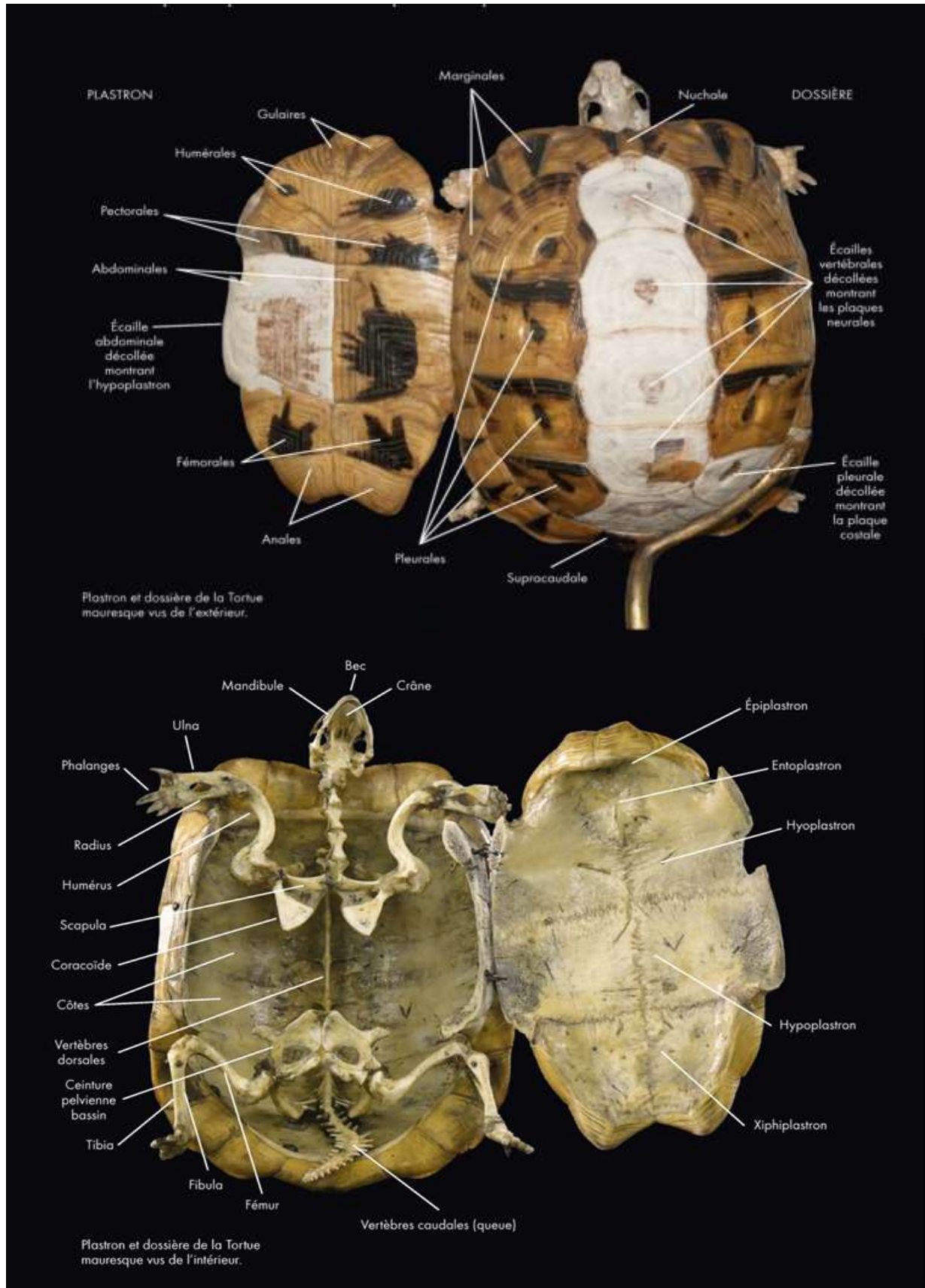


**Tableau 1:** Taxonomie et position systématique de la tortue grecque (**Rouag, 2016**)

<b>Classe</b>	<i>Reptilia</i> ( <b>Laurenti, 1768</b> )
<b>Ordre</b>	Testudines
<b>Sous-ordre</b>	<i>Cryptodira</i>
<b>Famille</b>	<i>Testudinidae</i>
<b>Sous-Famille</b>	<i>Testudinoidea</i>
<b>Genre</b>	<i>Testudo</i>
<b>Espèce</b>	<i>Testudo graeca</i> ( <b>Linné, 1758</b> )
<b>Sous-espèce</b>	<i>Testudo g. graeca</i> ( <b>Linné, 1758</b> )

### **I.1.3. Description morphologique**

La tortue grecque se caractérise par une carapace bombée dont la couleur varie, allant généralement du vert foncé au brun, mais pouvant également être jaunâtre à olivâtre, avec des motifs foncés sur les écailles. Son plastron est clair et présente des taches irrégulières foncées. Sa tête est tachetée de noir et parfois de jaune. Ses membres antérieurs sont pourvus de cinq griffes et couverts de larges écailles (**Andreu et al., 2004**). Les mâles adultes se distinguent facilement des femelles par plusieurs caractéristiques. Les mâles ont une surface plastrale concave à l'arrière, une plaque supra-caudale convexe et le cloacal est positionné presque au milieu de la queue. Par contre, les femelles ont une surface plastrale plate, une plaque supra-caudale plate et le cloacal est proche de la base de la queue (**Rouag, 2016**). La queue chez les mâles est plus longue que chez les femelles (**Rouag, 2016**).



**Figure 1:** Structure externe et interne des tortues (Françoise et Gilles, 2020).

### **I.1.3. Habitat et alimentation des tortues**

Le cycle de vie comme tous les reptiles des régions tempérées, la tortue grecque cesse toute activité pendant la saison froide et elle entre en hibernation. Il est difficile de déterminer avec précision le début et la durée de l'hibernation, surtout si les tortues sont élevées dans des endroits chauffés comme des appartements, car elles ne connaissent pas vraiment d'hibernation, mais elles connaissent tout de même une réduction marquée de leur activité, caractérisée principalement par une perte presque totale d'appétit. Dans ces conditions, il est essentiel de leur fournir de l'eau fréquemment, car l'air extrêmement sec des appartements est nuisible. Le réveil de l'hibernation a lieu avec les premiers jours ensoleillés du printemps, généralement vers le mois d'avril (**Guibé, 1950**). La Tortue grecque a besoin d'une alimentation variée, principalement à base de végétaux où elle préfère les tissus tendres et pulpeux des plantes (**Skoczylas, 1989**). Les tortues terrestres présentent généralement un régime herbivore, se nourrissant principalement de végétaux tels que des herbes, des feuilles, des fleurs et parfois des fruits. Cependant, il existe des exceptions parmi les tortues terrestres, en particulier celles qui vivent dans des milieux terrestres humides tels que les prairies et les forêts, qui ont tendance à être plus omnivores (**Morin, 2015**).

## **I.2. Hérisson**

### **I.2.1. Définition**

Les hérissons, petits mammifères insectivores vivant à l'état sauvage et ayant des habitudes nocturnes, sont répartis dans la plupart des régions tempérées et tropicales d'Europe, d'Asie et d'Afrique (**PETTETT et al., 2020 ; BALTI et al., 2021**)

### **I.2.2. Systématique et taxonomie**

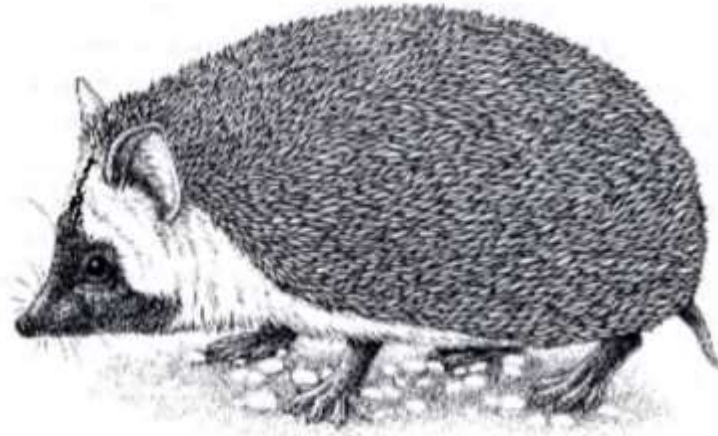
Les hérissons appartiennent à la famille des *Erinaceidae* et sont l'un des mammifères épineux de la sous-famille des *Erinaceinae* et de l'ordre des *Erinaceomorpha*. Les hérissons de la sous-famille *Erinaceinae* sont répartis principalement en Eurasie et en Afrique (**Kim et al., 2017**). 10 genres et 24 espèces ont été décrits au sein de cette famille (**Corbet, 1988 ; Hutterer, 2005 ; Vaughan et al., 2011**). En Algérie, il existe deux espèces incluant *Atelerix algirus* (hérisson d'Afrique du Nord) et *Paraechinus aethiopicus* (hérisson du désert).

**Tableau 2:** Taxonomie et position systématique des deux espèces *Atelerix algirus* (Hérisson d'Afrique du Nord) et *Paraechinus aethiopicus* (le hérisson du désert)

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

### I.2.3. Description morphologique

Le hérisson est un petit mammifère de couleur brune (du brun clair au brun foncé), de 800 g à 1200 g, voire pesant jusqu'à 2,2 kg (**Morris et Berthoud, 1992**). La peau de son ventre est épaisse, et le dos est pourvu d'une épaisse couche de graisse. Il est doté de quatre membres relativement longs (10 cm) qui lui assurent une taille de 12 à 15 cm au garrot (**Morris et Berthoud, 1992**). Lorsqu'il marche lentement, ses pattes sont cachées par ses poils, alors que lorsqu'il se déplace rapidement, il allonge ses membres qui deviennent visibles. Le principal caractéristique c'est son qui dos est couvert de piquants répartis de la tête jusqu'aux deux extrémités par une ligne centrale. Il a cinq doigts à chaque patte, et ses épines présentent un motif annelé de noir et blanc. Le museau, les joues, les oreilles et les pieds de l'animal sont bruns, tandis que son front et ses parties inférieures sont blanches, parfois brunes .



**Figure 2:** Morphologie et aspect général du *Paraechinus aethiopicus* (hérisson du désert) (Biche,2003)

#### **I.2.4. Habitat et alimentation**

L’habitat et l’alimentation des hérissons peuvent être variables selon l’espèce. *Erinaceus europaeus* vit dans des zones forestières, plaines, jardins, là où des abris lui sont offerts. Il est plus présent dans certaines zones urbaines et périurbaines. On le rencontre aussi dans les zones agricoles.

Le hérisson est présent jusqu’à une altitude où peuvent encore pousser les arbres à feuilles caduques, c’est-à-dire 1000 m d’altitude. Cependant, entre 1000 et 1200 m d’altitude, même si les hérissons sont présents, ils ne se reproduisent pas de façon régulière. Plus haut, la présence du hérisson est surtout liée à la présence d’agglomérations et à d’occasionnelles excursions (Morris et Berthoud, 1992). Le hérisson est nocturne. Il passe la plupart de son temps à rechercher de quoi se nourrir. Le reste du temps éveillé est occupé à la toilette, aux déplacements, à la reproduction et à la construction de nids. Il est actif le soir, préférentiellement de minuit à trois heures du matin, heures pendant lesquelles les activités humaines sont à leur plus bas niveau. Le jour est principalement passé au repos de l’animal (Menessier, 2013). Le

hérisson peut se trouver dans différents milieux de vie, tels que des zones arides ou des zones humides, comme les sous-bois ou les jardins. Le hérisson peut se passer d'eau liquide. En effet, l'eau présente dans ses aliments peut suffire à ses besoins (**Vignault et al., 1996**).

Le hérisson du désert reste jusqu'à présent une espèce méconnue. Ni sa biologie, ni son écologie, et encore moins son régime alimentaire, n'ont fait l'objet de publications, à l'exception de simples observations rapportées par quelques auteurs (**Kaddouri, 2021**).

### **I.3. Principaux parasites gastro-intestinaux chez la tortue et le hérisson**

#### **I.3.1. Tortue**

Diverses espèces parasitaires, principalement à localisation gastro-intestinale infectent les tortues en provoquant dans certains cas des troubles digestifs plus ou moins graves. Les infections asymptomatiques sont aussi fréquentes chez les tortues. Parmi les infestations parasitaires les plus fréquentes, les oxyuroses causées par des petites nématodes appartiennent principalement au genre *Tachygonetria*. Elles causent des troubles intestinaux et surtout nerveux, accompagnés de démangeaisons anales provoquées par les femelles du parasite, qui viennent pondre leurs œufs vers l'anus (**Désire et Villeneuve, 1965**). Les infections liées au *Strongyloides* sont aussi des nématodoses gastro-intestinales fréquentes, qui provoquent des pertes de poids, constipation et diarrhées. D'autres sont responsables des troubles du système respiratoire en raison de la migration des larves dans les poumons. Les troubles mentionnés ci-dessus peuvent apparaître lorsque le nombre de ces parasites est excessivement élevé, d'où le terme "parasitisme excessif". Les perturbations métaboliques résultant du stress et de l'inhibition de l'absorption des nutriments en raison du parasitisme, combinées à la nature négative de ces parasites (en particulier les nématodes), conduisent à un état précaire pour ces reptiles, pouvant même aboutir à leur dépérissement. En ce qui concerne les vers filiformes, la pathogénicité chez les tortues varie en fonction du genre du parasite, de son nombre dans le côlon, ainsi que du type et de l'état de santé des tortues infectées (**Andriniaina, 2008**).



### I.3.2. Hérisson

Comme chez la tortue, divers agents parasites, principalement à localisation gastro-intestinale infectent le hérisson et sont impliqués dans différentes affections parasitaires. Parmi ces affections, la giardiose et la cryptosporidiose qui sont des parasitoses digestives mondiales, causées respectivement par les protozoaires *Giardia duodenalis* et *Cryptosporidium* spp. Ces deux parasites peuvent infecter de nombreux vertébrés, y compris les hérissons (Surn, 2023). Le rôle pathogène de ces deux protozoaires n'est pas bien clair chez le hérisson. Des coccidies (*Eimeria* spp. et *Isoospora* spp.) peuvent aussi jouer un rôle pathogène. L'affection est souvent infra clinique, mais les orphelins élevés à la main peuvent déclarer une diarrhée hémorragique avec perte de poids. D'autres infections sont liées aux helminthes, par exemple les capillaires dont *Capillaria erinacei* et d'autres espèces de *Capillaria* (l'hôte intermédiaire est le ver de terre). Les infections massives de l'intestin peuvent entraîner des diarrhées vertes et mucoïde. D'autres parasites peuvent investir l'appareil digestif comme le cestode *Hymenolepis erinacei*. L'infestation par ce cestode est généralement asymptomatique).

**Chapitre II**  
**Matériel & méthodes**



**\*Objectif**

Notre étude poursuit l'objectif essentiel qui est l'estimation de la prévalence ainsi que l'inventaire des principaux parasites gastro-intestinaux et des ectoparasites infestant à la fois la tortue (*Testudo graeca*) et le hérisson dans la région de Djelfa. Pour atteindre ces objectifs, ce chapitre se consacre à la présentation et à la description des sites sélectionnés pour notre étude. De plus, nous procéderons à une description détaillée du modèle biologique choisi pour cette recherche. En outre, nous aborderons les différentes méthodes d'échantillonnage employées à la fois sur le terrain et en laboratoire, lesquelles joueront un rôle crucial dans la collecte et l'analyse des données nécessaires à notre étude

**II.1. Description de la région d'étude**

La Wilaya de Djelfa se situe au cœur de l'Algérie du Nord, au-delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien, en provenance du Nord. Le chef-lieu de la Wilaya se trouve à une distance de 300 kilomètres au Sud de la capitale. Géographiquement, la région s'étend entre les longitudes 2° et 5° Est et les latitudes 33° et 35° Nord, couvrant ainsi une superficie totale de 32 256,35 km<sup>2</sup>. La population est estimée à environ 1 475 000 habitants, ce qui équivaut à une densité de 47,1 habitants par kilomètre carré selon les données de la D.P.S.B en 2020. Les frontières de cette wilaya sont délimitées au Nord par les wilayas de Médéa et de Tissemsilt, à l'Est par les wilayas de M'Sila et de Biskra, à l'Ouest par les wilayas de Laghouat et de Tiaret, et au Sud par les wilayas d'Ouargla, d'El Oued et de Ghardaïa.

Sur le plan climatique, la région de Djelfa se caractérise par un climat semi-aride, particulièrement dans sa partie Centre-Nord, tandis que la partie Sud affiche un climat aride. Ce climat est marqué par des conditions sèches, des étés chauds et secs, ainsi que des hivers froids, avec des périodes de gel très prononcées au cours de la saison hivernale.

**II.1.2. Données climatiques**

La région de Djelfa est caractérisée par un climat semi-aride (surtout dans la partie Centre- Nord) à aride (dans la partie Sud). Elle est caractérisée par un climat sec avec des étés chauds et secs, et hivers froids. Des périodes de gèles très fortes caractérisent la saison hivernale.





**Figure 4:** Vue générale de la station Ain Maâbed (**Originale**).

### **\*Messâad**

La région de Messâad se situe à 70 km au sud-est de la ville de Djelfa. Elle est bordée au sud par Oued Defelia et Djebel Sba El Hadid, qui atteint plus de 1000 m d'altitude. Au nord-est, elle est limitée par Oued Taâdmit, et à l'ouest par Oued Khettala. Son altitude est de 800 mètres au-dessus du niveau de la mer. ( $34^{\circ} 08'$  à  $34^{\circ} 12'$  N.,  $3^{\circ} 24'$  à  $3^{\circ} 34'$  E). Elle est caractérisée par une végétation composée principalement de plantes adaptées au désert, telles que les plantes épineuses et xérophytes comme l'alfa, ainsi que des arbres fruitiers le long des rives d'Oued Messâad.



**Figure 5 :** Vue générale de la station Messâad (**Originale**).

**\*Hassi Bahbah**

Cette région est constituée de hauts plateaux désertiques avec une prédominance d'activités agricoles et pastorales. Son altitude est d'environ 900 m au-dessus du niveau de la mer. Elle se situe à une longitude de 01° 03' Est et une latitude de 04° 035' Nord.



**Figure 6 : Vue générale de la station Hassi Bahbah (Originale).**

**\* Moudjbara**

Cette région s'étend entre les latitudes 34° 44' à 34° 22' Nord et les longitudes 3° 23' à 3° 58' Est. Elle couvre une superficie de 20 000 hectares et se situe environ 31 km au sud-est de la ville de Djelfa. Elle est bordée au nord par les montagnes Chebket El Messal, à l'ouest par les montagnes Dir Nemoura, à l'est par les montagnes Mait Echoufa, et au sud par la localité Khenachiche Toulal. La région se distingue par sa vocation agricole et pastorale, avec une prédominance de l'élevage des petits ruminants.





**Figure 7 :** Vue générale de la station Moudjbara (**Originale**).

#### **\*El Idrissia**

La région se situe au sud-ouest de la wilaya de Djelfa et s'étend sur une superficie de 375,9 km<sup>2</sup>. Elle possède des ressources naturelles abondantes comme une bonne qualité d'eau, des sols et des argiles propices à la fabrication de poterie et de pigments. De plus, elle se caractérise par la fertilité de ses terres et la présence de précieuses ressources animales, en particulier le bétail, ainsi qu'une topographie variée entre zones désertiques et sablonneuses.



**Figure 8 :** Vue générale de la station El Idrissia (**Originale**).

## II.2. Méthode de capture des animaux et prélèvement des feces

Dans cette section, nous présenterons les méthodes utilisées pour capturer les tortues et les hérissons.

### II.2.1. Méthode de capture de la tortue grecque

Le processus de capture manuelle de la tortue a été réalisé en effectuant des recherches approfondies dans des zones spécifiques telles que les zones arides, les pâturages, les jungles, les zones rocheuses et dans les touffes de végétation pendant la période active de la tortue. Les chercheurs effectuent une recherche visuelle, souvent pendant la journée et les jours ensoleillés, marchez lentement et observez attentivement pour détecter les tortues. Une fois la tortue localisée, elle est ramassée à la main, en veillant à la manipuler avec précaution pour éviter de lui causer du stress ou des blessures. Il y a des tortues qui sont partiellement enfouies dans le sol.

La période de capture s'est étendue de novembre 2022 à juin 2023. Les tortues capturées ont été transportées au laboratoire pour être identifiées, ainsi que pour recueillir leurs matières fécales en vue de l'examen microscopique. Ensuite, chaque tortue capturée a été marquée avant d'être relâchée au même endroit de capture. Les matières fécales ont été collectées après défécation et ensuite ont été placés dans des pots stériles. Une fiche de renseignement (date de prélèvement, adulte of jeune, sexe) a été établie pour chaque tortue prélevée. 62 individus de tortues grecques ont été capturés durant la période d'étude dont 37 mâles et 25 femelles. Il est à noter qu'aucune tortue n'a été capturée pendant les mois de décembre et janvier, malgré les sorties hebdomadaires que nous avons effectuées. Cela est dû à la période d'hibernation des tortues. Le nombre des tortues capturées dans les différentes stations d'étude pour chaque moi est montré dans le tableau 3.

**Tableau 3:** Nombre de tortues capturées dans chaque station durant toute la période d'étude

station mois	Ain Maâbed	Messâad	Hassi Bahbah	Moudjebara	El Idrissia	Total
<b>Novembre</b>	-	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	<b>2</b>
<b>Décembre</b>	-	-	-	-	-	<b>0</b>
<b>Janvier</b>	-	-	-	-	-	<b>0</b>
<b>Février</b>	-	<b>4</b>	-	<b>2</b>	-	<b>6</b>

<b>Mars</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Avril</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>18</b>
<b>Mai</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
<b>Juin</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>62</b>

### II.2.2. Méthode de capture des Hérissons

Les hérissons du désert (*Paraechinus aethiopicus*) ont été capturés dans différents endroits à l'aide des pièges traditionnels ou à la main en portant des gants, puis ils ont été transportés au laboratoire pour être identifiés. Chaque hérisson capturé a été maintenu dans un box pour récupérer les matières fécales après défécation, ensuite il a été relâché dans leur habitat. Le nombre des hérissons capturés dans les différentes stations d'étude pour chaque mois est montré dans le tableau 2. Le nombre des hérissons capturés dans les différentes stations d'étude pour chaque mois est montré dans le tableau 4. Les sorties ont commencé en octobre 2022 et aucune capture n'a été enregistrée jusqu'en mars 2023. Cela est dû à la période de dormance pendant la période hivernale.

**Tableau 4:** Nombre des hérissons capturés dans chaque station durant la période d'étude

<b>Station</b> <b>mois</b>	<b>Ain Maâbed</b>	<b>Messâad</b>	<b>Hassi Bahbah</b>	<b>Moudjbara</b>	<b>El Idrissia</b>	<b>Total</b>
<b>Mars</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>Avril</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Mai</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>



**Figure 9:** Tortue grecque (à gauche) et hérisson du désert (à droite) (**Originale**).

### II.3. Techniques d'analyse des fèces

Différentes méthodes ont été utilisées pour la mise en évidence d'une infestation parasitaire des prélèvements réalisées chez les deux espèces animales.

#### II.3.1. Examen Macroscopique

Pour chaque échantillon, un examen macroscopique (à l'œil nu) a été réalisé après la collecte des fèces pour déterminer leur aspect, leur couleur et leur nature (présence ou absence d'une diarrhée) et identifier la présence des éléments parasitaires facilement discernables comme des segments ou des vers. Cet examen permet de donner un indice sur la présence d'une infestation parasitaire.

#### II.3.2. Examen microscopique direct

La recherche des parasites dans les excréments doit toujours commencer par un examen direct, c'est la seule méthode permettant de voir les trophozoïtes et les formes végétatives et/ou d'autres formes de protozoaires vivants. La technique de l'examen direct dépend de la consistance des excréments (**Raymond, 2003 ; Radaody, 2007**).

Après la collecte des fèces fraîches, on prend une petite quantité après avoir l'agiter dans dix parties d'eau physiologique, ensuite on verse la dilution dans un tube à essai. On prélève une goutte de cette dilution à l'aide d'une pipette Pasteur, puis on met cette goutte sur une lame et on la recouvre par une lamelle (**Allen et Ridley, 1970**). Enfin, on arrive à l'étape de l'observation microscopique, d'abord au faible grossissement (x10), et à chaque fois que l'on repère un élément intéressant, on passe au grossissement x40 pour voir les détails.





**Figure 10:** Examen microscopique direct d'un échantillon de fèces (**Originale**).

### II.3.3. Technique de flottaison

La flottation est la technique d'enrichissement la plus utilisée en médecine vétérinaire. Son principe repose sur la différence de densité des débris fécaux, des éléments parasites que l'on souhaite observer et de la solution de flottation utilisée. Cette méthode permet la mise en évidence des œufs de cestodes, de strongles digestifs et des oocystes coccidiens et de manière moins importante, des larves des strongles respiratoires (**Gharbi, 2020**).



**Figure 11:** Principales étapes de la technique de flottaison (**Originale**).

Une petite quantité de fèces est placée dans un mortier avec une solution de chlorure de sodium (NaCl) et soigneusement mélangée. Ensuite, le mélange est filtré

et placé dans des tubes à essai, qui sont ensuite recouverts des lamelles. Les tubes sont laissés pendant 20 minutes, puis ces lamelles sont prélevées et déposées directement sur des lames pour l'examen microscopique.

#### **II.3.4. Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée**

La technique de coloration utilisée dans notre étude est celle modifiée par Henriksen et Pohlenz (1981). Cette technique est considérée comme la coloration de référence pour la mise en évidence des cryptosporidies. La coloration du frottis se fait comme suit :

- Confection d'un frottis : sur une lame bien dégraissée, on dépose à l'aide d'une pipette Pasteur une goutte du culot obtenu par une technique de concentration ou directement on dépose une petite quantité de fèces fraîche. Ensuite, à l'aide d'une autre lame, on étale la goutte sur le long de la lame ;
- Laisser le frottis sécher à l'air ;
- Fixation du frottis dans le méthanol pur pendant 5 minutes ;
- Laisser sécher à l'air ;
- Colorer par la fuschine phéniquée de Ziehl pendant une heure ;
- Rincer la lame sous l'eau de robinet (tout en faisant attention de ne pas décoller le frottis) ;
- Décoloration avec l'acide sulfurique à 2 % pendant 20 secondes ;
- Rincer sous l'eau de robinet ;
- Colorer avec le vert de Malachite (5 %) pendant 5 minutes ;
- Rincer sous l'eau de robinet ;
- Sécher à l'air ;
- La lecture du frottis coloré se fait au grossissement x 40, puis x 100 avec l'huile d'immersion ;
- La lecture doit se faire sur toute la surface du frottis coloré.

		
Fixation du frottis au méthanol pendant 5min, séchage de la lame à l'air pendant 5/7min	coloration de frottis par Fuschine phéniquée pendant 1 heure	Rinçage sous l'eau de robinet
		
Décoloration avec l'Acide sulfurique pendant 20 secondes	Rinçage sous l'eau de robinet	coloration avec le vert de malachite 5% pendant 5 min
		
Rinsage sous l'eau de robinet	Séchage à l'air	Ajout de quelques gouttes d'huile d'immersion après la lecture du frottis sous microscope

**Figure 12:** Les principales étapes de la coloration de Ziehl Neelsen modifiée (Originale).

#### II.4. Prélèvement et identification des ectoparasites (tiques)

Les tiques éventuellement infestant les animaux étudiés ont été recherchées directement par examen visuel sur l'ensemble du corps. Une fois les tiques sont observées, elles sont retirées à l'aide d'une pince entomologique, puis elles ont été conservées dans des tubes à fermeture hermétique contenant l'éthanol 70%.

L'identification des tiques a été effectuée à l'aide d'une loupe binoculaire avec le grossissement x20 et x40. La détermination des genres et des espèces a été réalisée en se basant sur les caractéristiques morphologiques de certaines parties du corps de la tique (**Boukabol, 1996**).



**Figure 13:** Sites du prélèvement des tiques sur les différentes parties du corps de la tortue (**Originale**).



**Figure 14:** Sites du prélèvement des tiques sur le corps des hérissons (**Originale**).



**Figure 15:** Conservation et identification des tiques prélevées (**Originale**).

## II.5. Exploitation des résultats

### II.5.1. Calcul de la prévalence

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasite sur le nombre d'hôtes examinés (**Margolis et al., 1982 ; Bush et al., 1997**). Elle est donnée par la formule suivante :

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

\*N : nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasites.

\* H : nombre d'hôtes examinés.

\* Selon **VALTONEN et al. (1997)** on distingue les catégories suivantes :

les espèces ont été qualifiées de fréquentes ou communes ou encore principales (Pr > 50%), peu fréquentes ou secondaires ou intermédiaires (10% . Pr . 50%) et rares ou satellites (Pr < 10%)

### II.5.2. Abondance relative

La connaissance de l'abondance relative ou la fréquence centésimale revêt un certain intérêt dans l'étude d'un peuplement (**Ramade, 1984**). L'abondance relative (A.R. %) est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus de toutes les espèces confondues N (**Dajoz, 1971 ; Blondel, 1975**). Elle est donnée par la formule suivante : **A.R. %= ni × 100/N**

\* A.R. % : Abondance relative

\* ni : Nombre d'individus de l'espèce rencontrée

\* N : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

### \*Richesse totale et moyenne

La richesse totale (S) est le nombre total d'espèces d'un peuplement considéré dans un écosystème donné (**RAMADE, 2003**). Il s'agit dans le cadre de cette étude du nombre d'espèces d'ectoparasites trouvés sur le corps du Hérisson du désert et de la Tortue grecque. La richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyen d'espèce présente dans un échantillon (**RAMADE, 2003**). Elle est donnée par la formule suivante :  $Sm = S / N$ , Sm : Richesse moyenne ; S : Nombre d'espèces d'ectoparasites pour chaque hôte ;  
N : Nombre d'hôtes examinés

# **Chapitre III**

## **Résultats**



Cette partie présente les résultats de la prévalence obtenus après l'examen microscopique des fèces de 62 tortues grecques (*T. graeca*) et sur 8 hérissons du désert (*P. aethiopicus*).

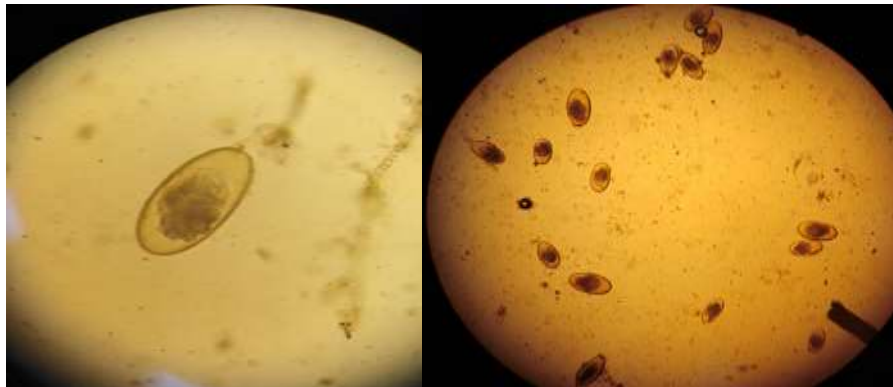
### III.1. Parasites gastro-intestinaux et ectoparasites chez la tortue

#### III.1.1. Taux de prévalence globale des parasites gastro-intestinaux chez la tortue

Parmi 62 échantillons de fèces de tortues analysés par l'examen microscopique, 32 tortues (51, 61 %) ont montré une infestation au moins par un seul un type de parasites.

#### III.1.2. Différentes espèces des parasites gastro-intestinaux identifiées chez les tortues examinées

Toutes les tortues infestées ont montré la présence d'un seul type parasitaire, représenté par le nématode *Tachygonetria* spp. (*Oxyurid*).

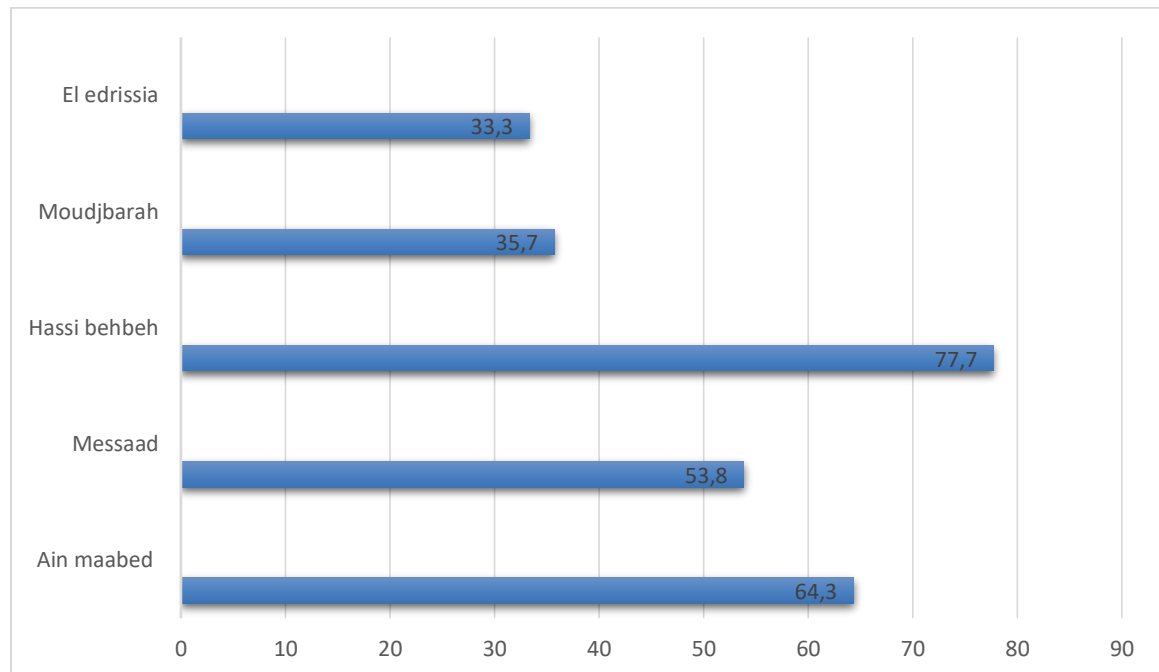


**Figure 16:** Œufs de *Tachygonetria* spp. (*Oxyurid*) observés dans les fèces des tortues (**Originale**).



### III.1.3. Taux d'infestation par les parasites gastro-intestinaux chez les tortues examinées dans les différentes stations

Le taux d'infestation des tortues examinées par les oxyures (*Tachygonetria* spp.) dans les différentes stations variait de 33% à 78%.



**Figure 17:** Taux d'infestation par les oxyures dans les différentes stations.

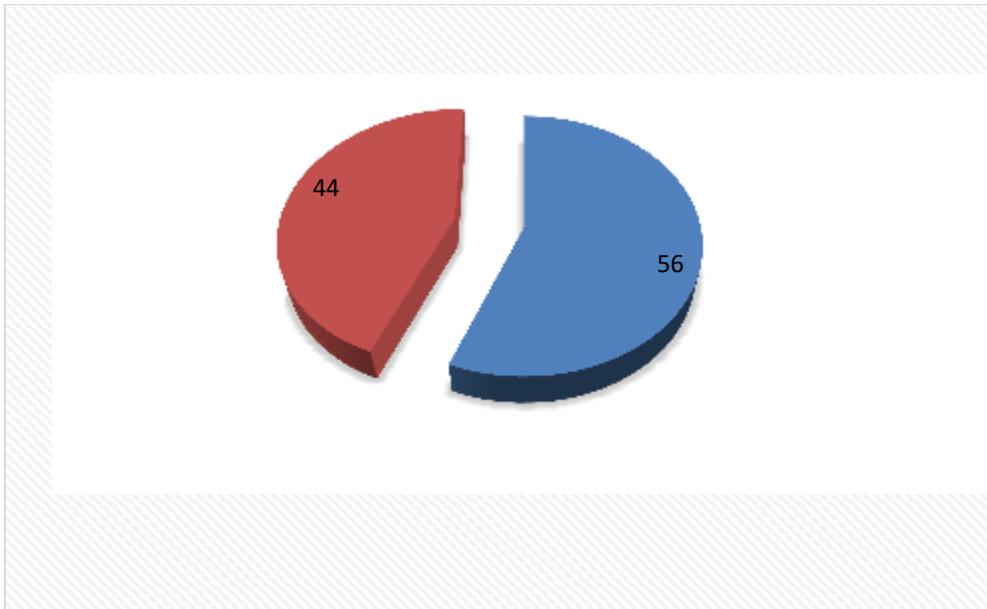
Le taux d'infestation le plus élevé a été observé dans la région de Hassi Bahbah (78 %), suivie par la région (64,3 %), tandis que la région El Idrissia a montré la prévalence la plus faible (33,3 %).

### III.1.4. Taux d'infestation par les parasites gastro-intestinaux chez les tortues examinées selon le sexe

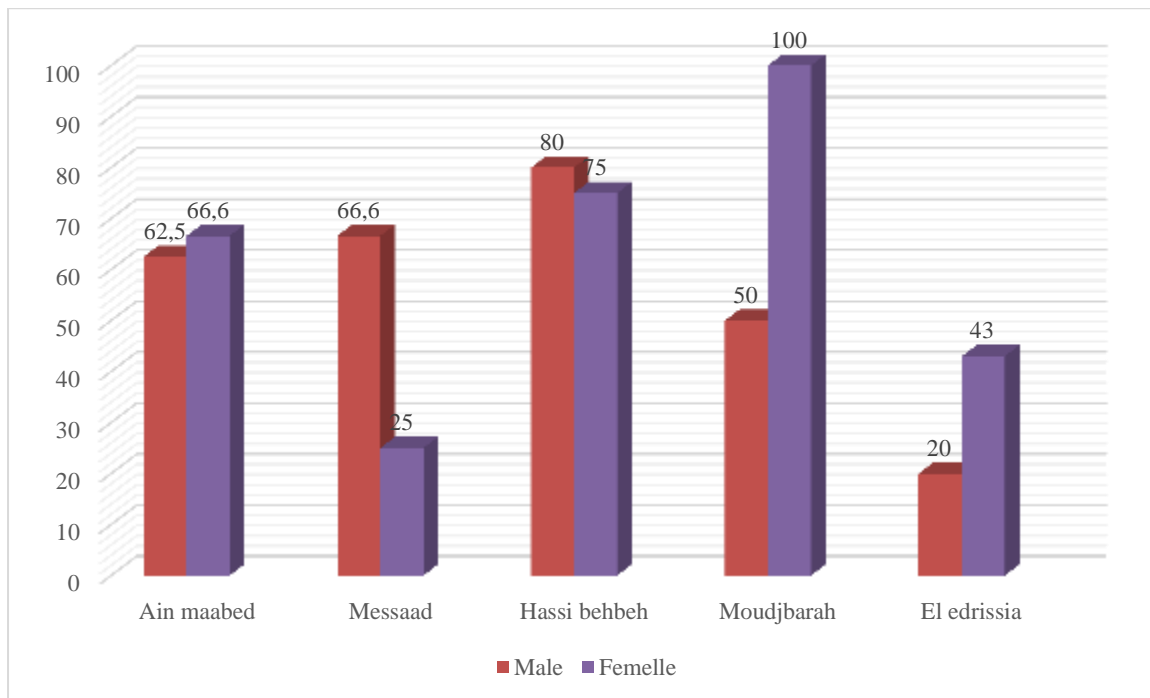
Parmi 37 tortues mâles et 25 femelles examinées dans les 5 stations, 21 mâles et 11 femelles ont montré un taux de 56 % et 44 %, respectivement. Les résultats de l'infestation chez les mâles et les femelles dans chaque station sont montrés dans le diagramme circulaire ci-dessous.

$$P = \frac{21(\text{males infesté}) \times 100}{37 (\text{males examinés})} = 56\%$$

$$P = \frac{11 (\text{femelles infesté}) \times 100}{25 (\text{femelles examinées})} = 44\%$$



**Figure 18:** Taux d'infestation par les oxyures Selon le sexe des tortues examinées.

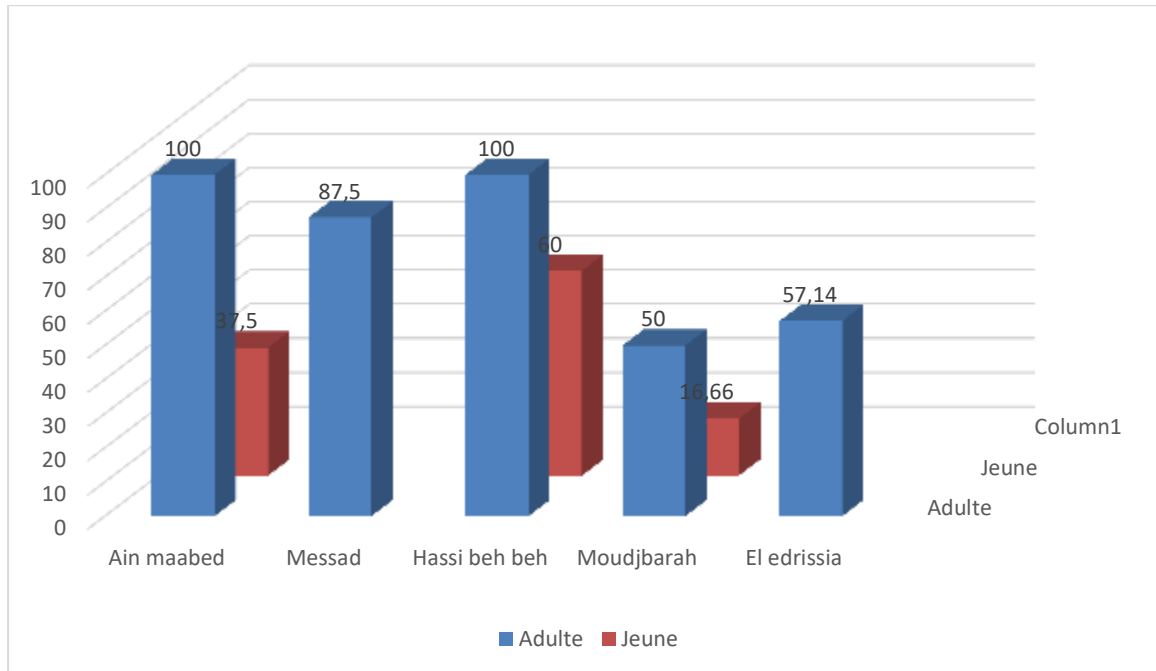


**Figure 19:** Taux d'infestation par les oxyures selon le sexe des tortues examinées dans les différentes stations.

Dans la région Ain Maâbed et même Hassi Bahbah, les deux sexes ont montré des taux d'infestation comparables. Dans les régions de Messâad, les mâles sont plus touchés que les femelles, contrairement dans les régions de Moudjbara et El Idrissia où le taux d'infestation des femelles est plus élevé.

### III.1.5. Taux d'infestation par les parasites gastro-intestinaux chez les tortues examinées selon l'âge

Parmi 29 tortues jeunes et 33 adultes examinées dans les 5 régions, 7 tortues jeunes et 25 adultes ont montré une prévalence de 24, 13 % et 75, 75 %, respectivement. Les résultats de l'infestation chez les jeunes et les adultes dans chaque station sont montrés ci- dessous.



**Figure 20:** Taux d'infestation par les oxyures selon l'âge des tortues examinées dans les différentes stations.

Nous remarquons que le taux d'infestation est plus élevé chez les adultes par rapport aux jeunes dans toutes les stations, atteignant par exemple 100 % dans les régions Ain Maâbed et Hassi Bahbah.

### III.1.6. Espèces d'ectoparasites identifiées chez les tortues examinées

Les différentes espèces d'ectoparasites identifiés chez les tortues infestées dans deux stations sont présentées dans le tableau 5. Tous les ectoparasites ont été identifiés comme des tiques.

**Tableau 5 :** Différentes espèces d'ectoparasites identifiées chez les tortues infestés

Station espèces	Messâad)	Moudjbara
<i>Hyalomma aegyptium</i>	+	+
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	+	-
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	-	+
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> s.l.	-	+

+ : espèce présente, - : espèce absente.

### III.1.6.1. Abondance relative des ectoparasites identifiés

Dans le tableau 6, sont mentionnées les valeurs de l'abondance relative des espèces d'ectoparasites collectés.

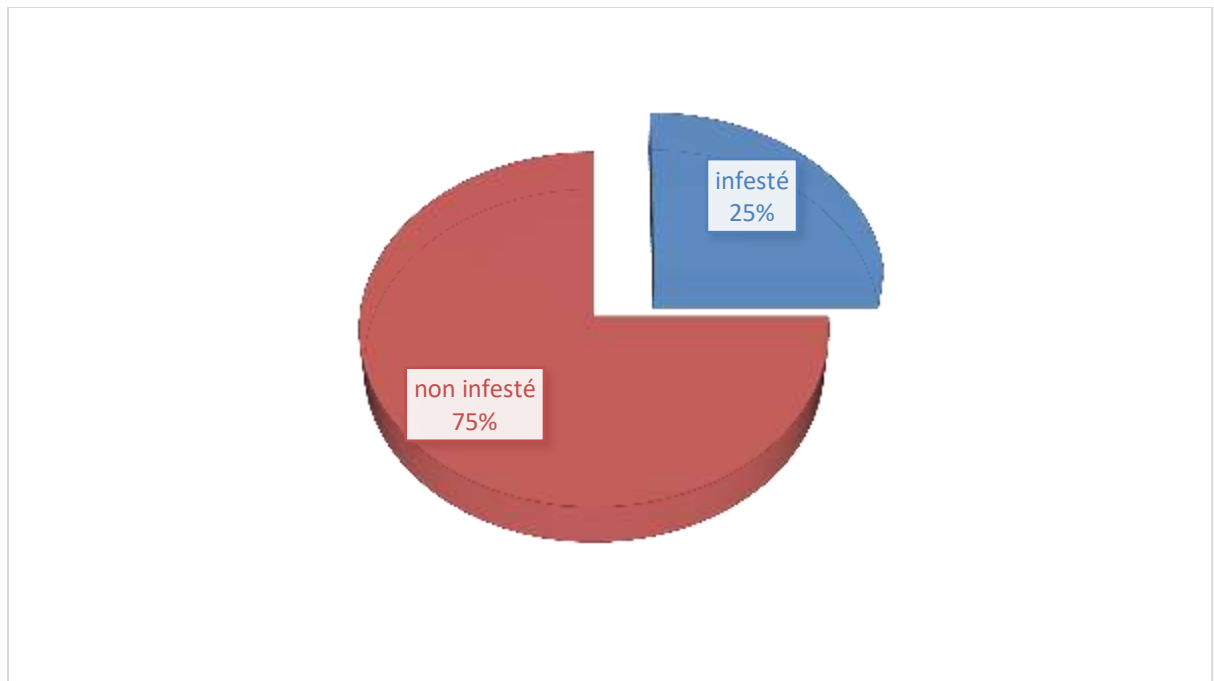
**Tableau 6:** Valeurs de l'abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez les tortues infestées .la periode (Février –juin)

Indices station	Messâad		Moudjbara	
	ni	A.R%	ni	A.R%
<i>Hyalomma aegyptium</i>	178	98,34	144	97,30
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	3	1,66	-	-
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	-	-	3	2,03
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> s.l.	-	-	1	0,68
<b>Total</b>	<b>181</b>	<b>100%</b>	<b>148</b>	<b>100%</b>

## III.2. Parasites gastro-intestinaux et ectoparasites chez le hérisson

### III.2.1.Taux de prévalence globale des parasites gastro-intestinaux chez le hérisson

Notre étude a porté sur 8 hérissons, parmi lesquels deux hérissons ont montré une infestation par les parasites gastro-intestinaux. Le taux de prévalence global est indiqué dans ci-dessous.



**Figure 21:** Prévalence globale des parasites gastro-intestinaux chez les hérissons examinés

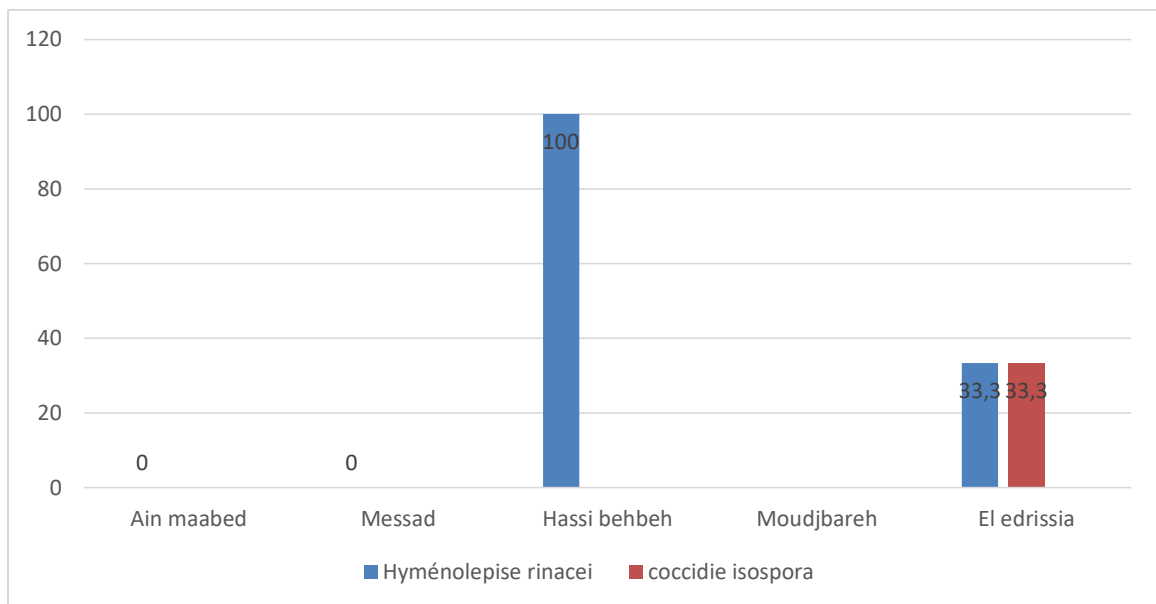
En ce qui concerne l'infestation des hérissons par les parasites gastro-intestinaux dans chaque station étudiée, les deux hérissons infestés sont originaires de Hassi Bahbah et El Idrissia. Les hérissons originaires des autres stations n'ont été pas infestés.

### III.2.2. Différentes espèces des parasites gastro-intestinaux identifiées chez les hérissons examinées

Deux types de parasites gastro-intestinaux ont été identifiés dont *Hymenolepis erinacei* (Plathelminthes, cestode de petite taille) et *Isospora* spp. (Apicomplexa, coccidie).



**Figure 22:** Oeufs de *Hymenolepis erinacei* chez un hérisson infesté (photo personnelle).



**Figure 23:** Distribution des deux hérissons infestés dans les différentes stations.

L'un des hérissons infestés par *Hymenolepis erinacei* est originaire de Hassi Bahbah et l'autre d'El Idrissia. A noter que ce dernier hérisson originaire d'El Idrissia est infesté aussi par *Isospora* spp., donc il montré une infestation mixte.

Les deux hérissons infestés par *H. erinacei* et *Isospora* spp., sont représentés par un adulte et un jeune.

### III.2.3. Espèces d'ectoparasites identifiées chez les hérissons

Les différentes espèces d'ectoparasites identifiées chez les hérissons examinés dans deux stations sont présentées dans le tableau 7. Les ectoparasites ont été identifiés comme des tiques et des puces.

**Tableau 7** : Différentes espèces d'ectoparasites identifiées chez les hérissons examinés

station	Messâad	Moudjbara
Espèces		
<i>Haemaphysalis erinacei</i>	+	+
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	+	+
<i>Hyalomma Lusitanicum</i>	-	-
<i>Hyalomma impeltatum</i>	-	-
<i>Archaeopsylla erinacei</i>	+	+
<i>Ctenocephalides canis</i>	+	+

+ : espèce présente, - : espèce absente.

Selon le tableau suivant, on observe la présence du nombre total d'ectoparasites sur le Hérisson du désert, avec la présence de deux espèces de tiques et deux espèces de puces dans les régions de Messaaed et Al-Moudjbara. Quatre espèces de tiques qui appartiennent aux trois genres (*Haemaphysalis*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*) et deux espèces de puces ont été identifiées.

**Tableau 8**: Richesse totale (S) et richesse moyenne (Sm) des ectoparasites trouvés chez les hérissons

Indices	Messâad	Moudjbara
Richesse totale (S)	4	4
Richesse moyenne (Sm)	2 + 2,83	2,5 + 2,12

**Tableau 9**: Valeurs de l'abondance relative des espèces d'ectoparasites recensées chez les hérissons

station	Messâad		Moudjbara		Station	
	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
<i>Haemaphysalis erinacei</i>	6	14.63	1	3.85	7	10.29
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	1	2.44	6	23.08	7	10.29
<i>Hyalomma Lusitanicum</i>	0	0.00	0	0.00	0	0
<i>Hyalomma impeltatum</i>	0	0.00	0	0.00	0	0

<i>Archaeopsylla erinacei</i>	22	53.66	13	50.00	35	51.47
<i>Ctenocephalides canis</i>	12	29.27	6	23.08	19	27.94
Total	41	100	26	100	68	

En total, 67 individus parasites ont été dénombrés dont 14 tiques et 53 puces, répartis en 6 espèces. *Archaeopsylla erinacei* est la plus répandue avec 35 individus, suivie par *Ctenocephalides canis* avec 19 individus, et *Haemaphysalis erinacei* avec 7 individus.

**Tableau 10:** Prévalence des ectoparasites chez les hérissons examinés

STATION	Messâad	Moudjbara
Paramètres		
Nombre des hérissons examinés	2	2
Nombre des hérissons infestés	1	2
Prévalence (%)	50	100

Parmi deux hérissons examinés dans la station de Messâad, un individu a été infesté par les ectoparasites. Dans la station Moudjbara, les deux hérissons examinés ont été infestés.



# **Chapitre IV**

## **Discussion**

Discussions sur les parasites internes recensés sur *Testudo graeca* et *Paraechinus aethiopicus* à Djelfa. Dans ce qui va suivre sont exposées les discussions sur l'inventaire des gastro-intestinaux et ectoparasites chez la population de *T. graeca* et de *P. aethiopicus* à Djelfa entre Novembre 2022 à juin 2023.

**-Les parasites gastro-intestinaux trouvés chez les tortues *Testudo graeca* à Djelfa**

Au cours de cette étude, nous avons enregistré un seul type de parasite gastro-intestinaux , à savoir *Oxyurid Tachygonetria* spp., a permet d'enregistrer un taux de prévalence de 51.6% , Nous avons constaté que les mâles sont plus infectées par ce parasite que les femelles .

**- Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps des tortues à Djelfa :**

Dans la présente étude, nous avons dénombré sur le corps du tortues 4 espèces de tiques *Ixodidae* avec *Hyalomma aegyptium*, *Rhipicephalus turanicus*, *Hyalomma lusitanicum* et *Rhipicephalus sanguineus*, nous retrouvés cette espèces de tiques dans deux stations Messâad et Moudjbara ; que nous avons dénombré 181 ectoparasites en Messâad. Nous avons enregistré la dominance de *Hyalomma aegyptium* avec 178 individus (98,34% ) elle est suivie par *Rhipicephalus turanicus* avec 3 individus (1,66). Par ailleurs à Ain Naga (Moudjbara) nous avons comptabilisé 148 individus qui se répartissent ente trois espèces sont : *Hyalomma aegyptium* avec 144 individus (97,30%), *Hyalomma lusitanicum* avec 3 individus (2,03%) et un seul individu de *Rhipicephalus sanguineus* (0,68%).

-Il existe des études similaires à ce que nous avons fait, que nous mentionnerons;

Au Tunisie (**Fares et al., 2019**), un total de 147 tortues (63 mâles, 72 femelles, 12 juvéniles)ont été capturés et identifiés comme étant *T. graeca* , ont été examinées pour la présence de tiques (*Hyalomma aegyptium* ) : 134/147 (91 %) étaient infestées. L'intensité d'infestation et l'abondance globale étaient respectivement de 8,5 et 7,8. Des tiques (n = 1174) ont été collectées de ces tortues, dont 10 % (n = 120) prélevées sur 18 tortues sélectionnées au hasard ont été identifiées au niveau de l'espèce. L'échantillonnage (le nombre de tortues) est le plus grand nombre par rapport à ce que nous avons trouvé.

AU Maroc, (**Laghzaoui et al., 2021**) Cette étude a été entreprise pour déterminer la prévalence et l'intensité des parasites gastro-intestinaux chez les tortues sauvages *Testudo graeca*. Au total, 102 tortues ont été examinées dans deux zones stériles. Les parasites gastro-intestinaux identifiés appartiennent à deux familles de nématodes (*Pharyngodonidae* et *Ascarididae*) et à trois familles de protozoaires (*Balantidiidae*, *Eimeriidae* et *Entamoebidae*). Il a été déterminé que 92,1 % des tortues hébergeaient un ou plusieurs types de parasites. Les adultes oxyuridés étaient les plus fréquemment, Des œufs de nématodes ont été trouvés chez presque tous les individus des deux populations étudiées. La prévalence des endoparasites étude est plus élevée et diversifiée par rapport à ce que nous avons étudié.

Dans la région d'Aflou Laghouat, au sein de deux localités : Jalil et Wadi Sebjaj, (**Lakehal et al., 2020**) dans leur étude ont isolé au total 24 tortues ont été infestées par tiques en total de 126 *Hyalomma aegyptium* des tiques ont été identifiées, avec une prévalence globale de 71%, une intensité moyenne de 7,4 et une abondance de 5 tiques. Pour tout le monde L'examen des selles a identifié six mésoparasites, à savoir : *Angusticaecum holopterum*, *Enterobius vermiculaire*, *Strongylus* sp, *Nematodirus* sp, *Trichostrongylus* sp, *Fasciola hepatica*. Le sexe de l'hôte montrait un influence significative sur l'infestation parasitaire : les femelles étaient quatre fois plus infestées que les mâles. La prévalence montrée par cette étude dans la région de Laghouat apparaît plus moins en comparaison avec notre prévalence.

#### **-Les parasites gastro-intestinaux trouvés chez Hérisson *Paraechinus aethiopicus* à Djelfa :**

Au cours de cette étude, nous avons enregistré deux types de parasites gastro-intestinaux ont été dénombrés où le parasite *Hymenolepis erinacei* dans les régions de Bahbah , d'Al-Idrissia et le parasite *Coccidie Isospora* dans la région d'El-Idrissia, à un taux de 33,3 %.

#### **-Inventaire des ectoparasites trouvés sur le corps des Hérisson *Paraechinus aethiopicus* à Djelfa :**

Dans la présente étude, nous avons dénombré sur le corps du Hérisson *Paraechinus aethiopicus* 4 espèces de ectoparasites dont deux espèces de tiques *Ixodidae* avec *Haemaphysalis erinacei* et *Rhipicephalus turanicus*, Deux espèces de

puces ont été recensées sur le corps de *Paraechinus aethiopicus* qui sont *Archaeopsylla erinacei* *Ctenocephalides canis*, dans toutes les stations échantillonnées dans notre Djelfa 67 parasites externes ont été dénombrés (14 tiques et 53 puces) et nous avons enregistré que *Archaeopsylla erinacei* est la plus répandue, contenant 35 individus (51,47 %), suivie par *Ctenocephalides canis* avec 19 individus (27,94%) et *Haemaphysalis erinacei* avec 7 individus(10,29%).

-Il existe des études similaires à ce que nous avons fait, que nous mentionnerons;

Dans la région de Djelfa (**Mzoureigue, Dine et Laib, 2022**) exactement en Birine et Messâad entre mars et juin 2022 , ce étude a été réalisée sur une population de 15 hérissons du désert *Paraechinus aethiopicus* dont 8 individus capturés à Birine et 7 individus à Messâad ,parmi les espèces de tique qui possèdent une prévalence élevée nous notons *Rhipicephalus sanguineus* (66,66 %), *Haemaphysalis sulcata* (46,66 %) et *Xenopsylla cheopis* (26,66 %) qui sont des espèces dominantes et pour les espèces des endoparasites qui possèdent une prévalence élevée nous avons *Eimeria* sp. avec un taux de 25 %, elle est suivie par *Paraspidodera* sp. (12,5%) et *Strongyloides* sp. (12,5%). Par ailleurs à Messâad, *Eimeria* spp., et *Cooperia* sp. sont représentées chacune par un seul individu infesté par ces parasites (14,3%). La prévalence montrée par cette étude apparait plus élevée en comparaison avec notre prévalence.

Une étude entomologique a été menée dans une région montagneuse du nord-est Algérie (**Khaldi et al., 2012**) où nous avons collecté 387 puces (*Archaeopsylla erinacei*) et 342 tiques (*Rhipicephalus sanguineus* et *Haemaphysalis erinacei*) de *Paraechinus aethiopicus* et *Atelerix algirus* Hérissons. Parmi les hérissons échantillonnés, 77,7 % et 91 % étaient infestés de puces et de tiques successivement. Beaucoup plus de tiques et de puces ont été collectées sur *A. algirus* que sur *P. aethiopicus*. Ils ont montré que les hérissons peuvent servir d'hôtes à des ectoparasites infectés par plusieurs bactéries, par exemple les rickettsies.

On remarque que la prévalence de l'infestation dans notre étude varie parfois, parfois plus élevée par rapport à d'autres études, et parfois plus faible. Cette variation peut être attribuée à plusieurs facteurs, notamment la période de l'étude (en termes de saison et de durée), la taille de l'échantillon (le nombre d'individus examinés au cours

de l'enquête), le type d'habitat et même certains facteurs environnementaux.

## **Conclusion**

### Conclusion

Au terme de ce travail qui a pour but l'inventaire des gastro-intestinaux et ectoparasites chez la tortue grecque et le hérisson du désert dans la région de Djelfa entre le moins de novembre 2022 à juin 2023, nous avons capturé une population de 62 individus de tortues et 8 hérissons du désert. Chez la tortue, un taux d'infestation global considérable des parasites gastro-intestinaux a été enregistré. Chez le hérisson, malgré l'échantillonnage qui était faible, deux individus ont montré une infestation par les parasites gastro-intestinaux. Les taux de prévalence obtenus dans notre étude sont intéressants en comparaison avec d'autres études menées en Algérie et d'autres pays. Les oxyures représentent les principaux parasites à localisation intestinale rencontrés chez les tortues. Chez le hérisson *Hymenolepis erinacei* reste le cestode le couramment rencontré chez cette espèce animale. Différentes espèces de tiques et puces ont été identifiés chez ces deux espèces animales.

L'infestation par les parasites gastro-intestinaux et externes est un problème courant chez les tortues et le hérisson. Ces infestations peuvent avoir des effets néfastes sur la santé de ces animaux, notamment en provoquant des troubles digestifs, des problèmes cutanés et même la transmission de maladies infectieuses.

Il est important de mener des études approfondies sur l'épidémiologie de ces parasitoses et de leur impact sur la population de ces animaux. Un échantillonnage exhaustif tout au long de l'année dans différentes zones est essentiel pour comprendre la dynamique de la population, particulièrement pour les ectoparasites.

**Références  
bibliographiques**



**Références bibliographiques**

1. AHMIM M.(2019).Les mammifères sauvages d'Algérie Répartition et Biologie de la Conservation. Les Editions du Net, 978-2312068961. fhal-02375326
2. ALLEN A.V.H. ., RIDLEY D.S. (1970). Further observations on the formol ether concentration technique for fecal parasites. J. Clin. Pathol. 23: 545-546.
3. ANDRINIAINA J. (2008). Contribution à l'étude des parasites intestinaux des astrochelysyniphora en captivité, relâchées et sauvages. N° 0015. 16/17p
4. ANDRUE A.C., DIAZ-PANIAGUA C., KELLER C., SLIMANI T., EL MOUDEN H. (2004). Testudo [graeca] graeca.- Manouria, 7 (22), 17-18
5. BEN AMEUR D., KIDOUS S.(2022).Le parasitisme chez une population des tortue testudo graeca :identification des œufs et des larves des vers intestinaux et les facteurs affectant. Mémoire de Master, Université Mohamed Khider de Biskra, Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie. 25p.
6. 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, 11-20.22-28 p
7. BLANC G. (1961). Path, Microbiol, 24, Suppl .21-26 (1961) , Institut Pasteur de Maroc. 21p.
8. BLONDEL J. (1975). L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I – La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). Rev. Ecol. (Terre et Vie), Vol. 29 (4) : 533 – 589.
9. BOULKABOUL A., (1996). Contribution à l'étude de tiques (Ixodidae) des bovines en Algérie: identification et dynamique saisonnière des espèces dans la région de Tiaret. Thèse Magister en Biologie, Inst. Sci. Nat., Univ. Sci. Tech. Houari Boumediene, Alger, 105 p.
10. BRUMPT E. (1938). Fjrmes volutive d'hwmogregarina Mauritanica chez la tique hyalomma syriacum (1), Annales de Parasitologie, t. XVI, n° 4. 350p.
11. BUFFAZ C., HODILLE E., JOURDY Y., LOUVRIR C., MARIJION A. (2014) ,Parasitologie et Mycologie médicale pratique . 04p.

12. BUSH O., LA VERTY A.D., LOTZ J.M. ., SHOSTAK A.W.(1997) . Parasitology meets ecology on its own terms. J. Parasitol., 83 : 575–583.
13. CH. DESIREF.VILLENEUVE., BORDAS. (1965).ZOOLOGIE,N°577732005 (A),page 61
14. CORBET G. (1988). The family Erinaceidae: a synthesis of its taxonomy, phylogeny, ecology and zoogeography. Mammal Rev. 18: 117-172
15. DAJOZ R. (1971). Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p
16. DAVID S., Lindsay ., Kenneth S. ,Todd Jr. (1993). Parasitic protozoa volume chapter Coccidia of Mammals. Todd, Jr. 89p
17. de doctorat en sciences agronomiques, Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach – Alger, 17p.
18. DIAZ-PANIAGUA C. ( 2009). « Tortuga mora – Testudo graeca Linnaeus, 1758 ». A. C.GUIBE, J. (1950). La tortue grecque (Testudo graeca Linné). Revue d'Ecologie, Terre et Vie, (3), 128- 137.
19. FARES W., DACHRAOUI K., NAJJAR C., YOUNSI H.,FINDLAY W., PETRETTO M., DOWALL S., HEWSON R & ZHIOUA E.(2019).Absence of Crimean-Congo haemorrhagic fever virus in the tick Hyalomma aegyptium parasitizing the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*) in Tunisia. Parasite 26, 35. 01p
20. FRANCOISE S., GILLES B. (2020) Dans la carapace des tortues de France ; 9782759232123, edi :QUAE. 14/15p
21. GHARBI M. (2020). Aide-mémoire de parasitologie vétérinaire. 138/144p
22. GRASSE. (1955). Traité de zoologie -Anatomie, systématique, biologie, Tome XVII , Mammifères, les ordres, anatomie, éthologie, systématique. Ed. Masson et Cie, Paris .2300p.
23. GRASSE P. (1955). Traité de zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Mammifères. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XVII, Fasc. II, pp.
24. GRIBOUILLE N. (2018) .Le Petit guide du Hérisson d'Europe, Association pour la Protection et la Sauvegarde du Hérisson d'Europe - Centre de soins. 01p.
25. JEAN GUIBE (1950). La Tortue Grecque (Testudo graeca linné). Revue d'Écologie, 3, pp.130-131. hal-03532269

26. JEAN-FRANCOIS T., SEBASTIEN T., LAURENT C.(2012). Lézards, crocodiles et tortues d'Afrique occidentale et du Sahara .IRD éditions Institut de recherche pour le développement .Marseille. 07p.
27. HUTTERER R. (2005). "Family Erinaceidae". In Wilson DE and Reeder DM (eds.). Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press, 212-219
28. KADDOURI M.(2021). Ecologie trophique du hérisson du désert *Hemiechinus aethiopicus ehrenberg 1833 (mammalia erinaceidae)* dans la région de Laghouat. Thèse
29. KADDOURI M., SLIMANI S., DAHMANI L.,KACI Z.,AROUA K.,CHEBLI A., BICHE M.(2021).Biodiversity Journal, 12 (1): 261–264. 246p
30. 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. 117p.
31. Kim, N. H., S. J. Lim, H. M. Chae, et Y. C. Park. (2017). Complete Mitochondrial Genome of the Amur Hedgehog *Erinaceus Amurensis* (Erinaceidae) and Higher Phylogeny of the Family Erinaceidae. Genetics and Molecular Research: GMR 16 (1). <https://doi.org/10.4238/gmr16019300>.
32. LAGHZAOU M., AMAHMID O., ABBAD A.,EL MOUDEN H. (2021) : Basic and Applied Herpetology 35 ,63-75 , Prevalence and intensity of gastrointestinal parasites in the vulnerable spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*)from the central-western of Morocco . 63p
33. LAKEHAL K., SAIDI R., MIMOUNE N., BENACEUR F., BAAZIZI R., CHAIBI R., ADJEB OK., SOUIEHI K.(2020). The Study of Ectoparasites and Mesoparasites in Turtles (*Testudo Graeca Graeca*) in the Region of Laghouat South of Algeria), Bulletin UASVM Veterinary Medicine77 (1). 67p
34. LAKEHAL K., SAIDI R., MIMOUNE N., BENACEUR F., BAAZIZI R., CHAIBI R., ADJEB OK., SOUIEHI K.(2020) The Study of Ectoparasites and Mesoparasites in Turtles (*Testudo Graeca Graeca*) in the Region of Laghouat (South of Algeria), Bulletin UASVM Veterinary Medicine77 (1).61p
35. MARGOLIS L. ESCH G.W., HOLMES J.C., KURIS A.M. and SHAD G.A. (1982) .The use ecological termes in parasitology (Report of an ad hoc

- committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, 68: 131-133.
36. MENNESSIER K.(2013). Mode de vie et alimentation du hérisson d'Europe (erinaceus Europaeus). *Tou 3 – 4026* p11
37. MICHEL J .(1973 ) . *Annales de Parasitologie (Paris)*, t. 48, n° 1, pp. 11 à 21. 11p.
38. MORIN N.,(2015) .Alimentation des tortues terreriers herbivores .*Tou 3 4002*,p29.
39. MORRIS P., et BERTHOUD G. (1992). *La vie du Hérisson*, Delachaux et Niestlé.
40. MOUANE. (2010). Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'Erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt). *Diplôme de magister Spécialité : EcologieAnimale* , p16.
41. MOURET H. (2019). Les reptiles ;preserver la biodiversit dans la mtropole de lyon . *Arthropologia* . Coordination : La Métropole de Lyon / Délégation au Développement Urbain et Cadre de Vie. 05 p.
42. NADIA B., MERIEM BABAALI. (2019). *Mémoire de Master II, Domaine : Science de la nature et de la vie , univercit Mouloud Mammeri de Tizi-ouzou* .43p.
43. NAMRATA K.Bhosale .(2022). *Microbial Zoonoses*, Subhash Chandra Parija; Albhijit Chaudhury Editors , *Textbook of Parasitic Zoonoses* , India 2022 , *Hymenolepiasis ( Namrata K.Bhosale. 385p* .
44. QUENTIN J.-C et. SEGUIGNES M. (1979). *Annales de Parasitologie (Paris)*, t 54, n° 6, pp. 637-644. 637p.
45. RAMADE F. ( 1984 ) . *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
46. RATAJ A V, RENATA L-K, KSENIJA V, URSKA M ET ALENKA D. (2011): *Parasites in pet reptiles Rataj et al. Acta Veterinaria Scandinavica* 2011, page 3,4,5.
47. RAYMOND R., (2003) .Les étapes importantes pour la réalisation d'une coprologie parasitaire. *Spectra biologie*, 133 :49-54
48. REGNIER. (1960) . *Les mammifères du Hoggar*. *Bull. Liai. Sahar.* 11 (40). 300-320

49. ROUAG. (2016). Approche fonctionnelle de l'écologie de deux espèces de Reptiles Lacertidés. Thèse doctorat, p. 19
50. SCHILLIGER L. ( 2002). La corrélation « poids taille » chez les chéloniens. Communication personnelle.
51. SERRE C. F. (2022). 40 idées fausses sur les tortues .Editions Qu. 08p.
52. SKOCZYLASR, physiology of the reptila, Gans Eds. 1978.8. Kingdom, 1989, 196-197
53. SOUTTOU., MANAA., SEKOUR., HAMANI., HAMANI .., DOUMANDJI.(2015). Importance de la prédation de trois rapaces sur la biodiversité dans des milieux steppiques à Djelfa (Algérie) N° 8, 97-103
54. SRUN C. (2023) .Détection et caractérisation moléculaire de *Cryptosporidium* spp., et de *Giardia* sp ,chez les hérissons européens (*Erinaceus europaeus* ) arrivés au chuv-fs de l'enva <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04155383> . 90p
55. TIAR G., BOUDEBZA R., SOUALLEMA I., TIAR-SAAD I M.(2019) .Revue Algérienne des Sciences . 71p.
56. TIMON-DAVID J. (1965) .Annales de Parasitologie (Paris), t. 40, 1965, n° 3, pp : 265 à 284 . 18p.
57. TIMON-DAVID J.(1965). Développement expérimental, Formes larvaires et Cycle vital de *Dollfusinus frontalis* BIOCCA et FERRETTI, 1958 n° 3, pp 269
58. VALTONEN E.T., HOLMES J.C., KOSKIVAARA M. (1997). Eutrophication, pollution and fragmentation: effects on parasite communities in roech (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in four lakes in the central finland. Can. J. Aquat. Sci., 54 : 572-585.
59. VAUGHAN T., RYAN J., CZAPLEWSKI N. (2011). Mammalogy. 5th edn. Jones and Bartlett Publisher,. Yoon KB and Park YC (2015). Complete mitochondrial genome and codon usage of the Nepalese whiskered bat *Myotis muricola* (Vespertilionidae). Genet. Mol. Res. 14: 14637-14645.242-243
60. VIGNAULT M., SABOUREAU M., GRENOT C. (1996). Water turnover evaluated by the tritiated water method and by the nutritional method in European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). Comparative Biochemistry and Physiology a-Physiology 11187-194.

61. ZOUREIGUE S., DINE O., LAIB H. (2022). Contribution à l'étude des parasites externes et internes du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) (Rodentia, Insectivora) à Birine et Messâad (Djelfa). Mémoire master parasitologie .32,33,34p.

## المخلص:

ركزت الدراسة الحالية على حصر الطفيليات المعوية والطفيليات الخارجية في القنفاذ والسلاحف. تم تنفيذ هذا العمل في الجلفة، في خمس محطات بما في ذلك عين معبد، مسعد، حاسي بحبح، مجبارة، الإدريسية في الفترة ما بين نوفمبر 2022 إلى يونيو 2023. أجريت دراستنا على مجموعة مكونة من 62 فردًا من السلاحف اليونانية (*Testudo graeca*) وعلى 8 قنفاذ صحراوية (*Paraechinus aethiopicus*) في السلحفاة، تم العثور على 32 فردًا مصابين بوجود 4 أنواع من الطفيليات الخارجية بما في ذلك القراد *Rhipicephalus turanicus*، *Hyalomma aegyptium*، *Hyalomma lusitanicum* و *Rhipicephalus* ونوع واحد من الطفيليات الداخلية ممثلة بـ (*Tachygonetria* spp. أو *Oxyurid*). في القنفاذ، تم العثور على فردين مصابين بوجود 4 أنواع من الطفيليات الخارجية بما في ذلك القراد *Haemaphysalis erinacei* و *Rhipicephalus turanicus* والبراغيث (*Archaeopsylla erinacei*) و *Ctenocephalides canis* ونوعين من الطفيليات الداخلية وهي *Hymenolepis erinacei* و *Isospora* spp. والكلمات المفتاحية: طفيليات الجهاز الهضمي، الطفيليات الخارجية، السلحفاة اليونانية، القنفاذ، الجلفة

## Résumé

La présente étude a été portée sur l'inventaire des parasites gastro-intestinaux et des ectoparasites chez le hérisson et de la Tortue. Ce travail a été mené à Djelfa, dans cinq stations dont Ain Maâbed, Messâad, Hassi Bahbah, Moudjbara, El Idrissia entre Novembre 2022 à juin 2023. Notre étude a été réalisée sur une population de 62 individus de tortues grecques (*Testudo graeca*) et sur 8 hérissons du désert (*Paraechinus aethiopicus*).

Chez la tortue, 32 individus ont été trouvés infestés avec la présence de 4 espèces d'ectoparasites dont les tiques *Hyalomma aegyptium*, *Rhipicephalus turanicus*, *Hyalomma lusitanicum* et *Rhipicephalus sanguineus* et une seule espèce d'endoparasites représentée par *Tachygonetria* spp. (*Oxyurid*). Chez le hérissons, deux individus ont été trouvés infestés avec la présence de 4 espèces d'ectoparasites dont les tiques *Haemaphysalis erinacei* et *Rhipicephalus turanicus* et les puces (*Archaeopsylla erinacei* et *Ctenocephalides canis*) et deux espèces d'endoparasites qui sont *Hymenolepis erinacei* et *Isospora* spp.

**Mots clés :** Parasites gastro-intestinaux, ectoparasites, tortue grecque, hérissons, Djelfa

## Abstract

The present study focused on the inventory of gastrointestinal parasites and ectoparasites in hedgehogs and turtles. This work was carried out in Djelfa, in five stations including Ain Maâbed, Messâad, Hassi Bahbah, Moudjbara, El Idrissia between November 2022 to June 2023. Our study was carried out on a population of 62 individuals of Greek tortoises (*Testudo graeca*) and on 8 desert hedgehogs (*Paraechinus aethiopicus*).

In the turtle, 32 individuals were found infested with the presence of 4 species of ectoparasites including the ticks *Hyalomma aegyptium*, *Rhipicephalus turanicus*, *Hyalomma lusitanicum* and *Rhipicephalus sanguineus* and a single species of endoparasites represented by *Tachygonetria* spp. (*Oxyurid*). In hedgehogs, two individuals were found infested with the presence of 4 species of ectoparasites including ticks *Haemaphysalis erinacei* and *Rhipicephalus turanicus* and fleas (*Archaeopsylla erinacei* and *Ctenocephalides canis*) and two species of endoparasites which are *Hymenolepis erinacei* and *Isospora* spp.

**Keywords:** Gastrointestinal parasites, ectoparasites, Greek tortoise, hedgehogs, Djelfa