

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

جامعة عمار تليجي بالأغواط

UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم

FACULTE DES SCIENCES

قسم البيولوجيا

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Domaine : sciences de nature et de vie

Filière : sciences biologiques

Option : Parasitologie

Contribution à l'étude du phénomène parasitaire de la Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* dans la région de Laghouat

Présenté par : LEBRAGUE Roufaïda et LAHDHEB Aya

Devant le jury :

Président : KOUIDERI Youcef (MCB) Univ. de Laghouat

Examineur : HAMIDA Amine (MCB) Univ. de Laghouat

Encadrant : CHAIBI Rachide (Pr) Univ. de Laghouat

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant qui m'a donné la force, la volonté

et le courage pour accomplir ce mémoire.

*Nous tenions à remercier sincèrement le professeur **CHAIBI RACHIDE** ; chef du*

département de biologie ,responsable de cette étude ,pour l'encadrement et

pour m'avoir encouragé, et guidé par son sens d'accueil, et ses multiples

conseils , en dépit de ses occupations, pour la disponibilité, la patience,

la confiance , et pour tout le temps et l'énergie qu'il a consacré à la

réalisation de ce travail. Merci beaucoup monsieur.

*Nous remercions aussi **Mr HAMIDA AMINE** et **Mr***

***QOUADRI YUCEF** qui ont bien voulu consacrer leur précieux temps*

pour examiner ce travail.

Aux enseignants et personnels de Département de

La Biologie - Université de Laghouat

Dédicace

Au nom du dieu le clément et le miséricordieux

Je dédie ce mémoire:

A mon père AHMED, Qu'Allah l'accueille au paradis, surtout à Ma mère pour leur amour inestimable, leurs sacrifices, leur confiance, leur soutien et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer.

A mes frères Moustapha et El-Houcine, pour leur tendresse, leur complicité et leur présence.

A mes sœurs Fatima, Meriem, Souad, Halima et ma famille, pour leurs mots d'encouragement et leur gentillesse.

A mes amies Nour el-Imane, Noura, Salma, Loubna.

*A tous mes camarades de l'Université Ammar Thelidji Laghouat,
Faculté de biologie*

Roufaïda

Dédicace

*Au trésor précieux, qui me fait connaître la joie, qui m'amener à
Un monde de bonheur sans qu'il se sent d'ennui, à celui qui m'a
inspirée par ses Principes tout en donnant un charme spécifique à ma
vie, à l'homme le plus génial du*

*Monde: **papa***

*A la lumière de mes nuits, à celle qui m'a donnée naissance dans cet
univers et Qui avait contente d'entendre mes premiers battements de
mon cœur, qui était Toujours éveillée à ce qui je sois bien éduquée, à
celle qui possède tout un paradis sous*

*Ses pieds: **Maman***

*A ma chère sœur qui était mon ange :**btihal** Aux symbole de la
fraternité et de L'amour **Hadj Aïssa** et **Mouataz***

Au chers amis avec qui j'ai partagé des moments Inoubliable

Aya

ملخص

تمت دراسة مجموعة من سلاحف البرية (*Testudo graeca graeca*) في الفترة الممتدة من مارس إلى مايو 2023 في منطقة الاغواط. تم جمع 23 فردًا بهدف تحقيق هدف الدراسة وهو تحديد وتقييم الحمل الطفيلي للكائنات الخارجية، الوسيطة، والدموية، بالإضافة إلى دراسة التغيرات المورفومترية. أظهرت الدراسة أن *Hyalomma aegyptium* هي النوع الوحيد من القراد التي تصيب سلاحف *Testudo g. graeca* ، وبلغت نسبة انتشارها الكلية 17.39%. كانت الكثافة المتوسطة للإصابة تتراوح بين 0.56 للذكور و 0.65 للإناث. تم فحص الفضلات لتحديد ثلاثة أنواع من الطفيليات الوسيطة وهي: *Nematodirus sp* و *Oxyure sp* و *Trichostrongylus sp* ، وكانت نسب انتشارها على التوالي 73.91% و 4.3% و 13%. أما فحص المسحة الدموية، فقد أظهر وجود نوعين من الطفيليات الدموية وهما: *Hemolivia mauritanica* بنسبة انتشار قدرها 69.56%، *Plasmodium sp* بنسبة انتشار قدرها 8.6%.

الكلمات المفتاحية: السلاحف المغربية ، *Testudo graeca graeca* ، المتغيرات الشكلية ، الطفيل الخارجي ، الطفيل المتوسط الطفيل الدموي ، الانتشار ، الكثافة ، الأغواط

Résumé :

Une population de la Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* a été étudiée de Mars au Mai 2023, dans la région de Laghouat. Nous avons collecté 23 individus. L'objectif de cette étude est l'identification et la quantification de la charge parasitaire des ectoparasites, des mésoparasites et d'hétoparasites ainsi les variations morphométriques. *Hyalomma aegyptium* s'est avéré la seule espèce de tiques qui parasite *Testudo g. graeca* pour une prévalence totale de 17.39%. L'intensité moyenne totale est de l'ordre de 0.56 chez les mâles et 0.65 chez les femelles.

L'examen parasitologique des selles a permis d'identifier trois mésoparasite à savoir : *Nematodirus sp* , *Oxyure sp*, *Trichostrongylus sp* avec une prévalence de 73.91%, 4.3% et 13% respectivement. Pour l'examen des frottis sanguin a permis d'identifier deux hétoparasites a savoir : d'*Hemolivia mauritanica* avec une prévalence de 69.56% et *Plasmodium sp* de 8.6%.

Mots-clés: Tortue mauresque , *Testudo graeca graeca*, variables morphométriques, ectoparasite, mesoparasite, hétoparasite ,prévalence, intensité, Laghouat

Abstract :

A population of the Moorish Tortoise, *Testudo graeca graeca*, was studied from March to May 2023 in the Laghouat region. A total of 23 individuals were collected. The objective of this study was to identify and quantify the parasitic burden of ectoparasites, mesoparasites, and hemoparasites, as well as to analyze morphometric variations. *Hyalomma aegyptium* was found to be the only species of tick that parasitizes *Testudo g. graeca*, with a total prevalence of 17.39%. The average total intensity was approximately 0.56 in males and 0.65 in females. The parasitological examination of the feces

identified three mesoparasites: *Nematodirus sp*, *oxyure sp*, and *trichostrongylus sp*, with prevalence rates of 73.91%, 4.3%, and 13%, respectively. In the examination of blood smears, two hemoparasites were identified: *Hemolivia mauritanica* with a prevalence of 69.56% and *Plasmodium sp* with a prevalence of 8.6%.

Moorish tortoise, *Testudo graeca graeca*, morphometric variables, ectoparasite, mesoparasite, hemoparasite, prevalence, intensity, Laghouat

Key words : Moroccan tortoise, *Testudo graeca graeca*, morphological variants, ectoparasite, mesoparasite, hematopoietic parasite, prevalence, density, laghouat

Table de matieres

Remerciements	
Dédicacés	
Résumé	
Table de matières	
Liste de figure	
Liste des tableaux	
Introduction	01
Généralités	
I. Présentation de modèle biologique la Tortue terrestre <i>Testudo graeca graeca</i> :	03
1. Définition	03
2. Taxonomie	03
3. Morphologie	04
3. Dimorphisme sexuel	07
4. Coloration	08
5. Répartition géographique	09
6. Ecologie de <i>Testudo graeca graeca</i> :	10
6 .1. Habitat	10
6.2. L'activité	11
6.3. Cycle biologique de la Tortue grecque	12
6.4. Régime alimentaire	13
6.5. Longévité	13
6.6. Prédation	13
6.7. Reproduction	13
II. Le parasitisme chez les tortues	15
III. Le rôle des tortues terrestre	17
1. Rôle en écosystème	17
2. Rôle économique	17
3. Rôle culturel et patrimoniale	18
Chapitre II Matériel et Méthodes	

Table de matieres

I. Présentation de la zone d'étude	20
I.1 Localisation géographique	20
I.2.Cadre géomorphologique	20
I.2.1. Les reliefs	12
I.2.2.Le sol	21
I.2.3.Hydrologie	21
I.3.2.La précipitation	22
I.3.Aspects climatiques	22
I.3.2.La précipitation	23
I.3.3L'Humidité	23
I.3.4.Vent	24
II. Matériel et méthode d'étude:	24
1. Collection des tortues	24
2. La morphométrie	25
3. Estimation d'Age	16
III. Etude parasitologiques	27
1.Etude des ectoparasites	27
2.Etude des parasites du tube digestif	27
2.1.Prélèvement des selles	27
2.2.Examen microscopique	28
3. Recherche des hémoparasites	30
III. Méthodes d'exploitation des données et des Indices parasitologiques	34
1. La prévalence (P)	34
2.L'intensité moyenne (IM)	34
Résultats et Discussion	
I. Résultats	36
1. Analyse descriptive	36
2. Analyse démographique :	36
2.1. Sex-ratio	36
2.2. Structure d'âge	36
3. Résultats de l'étude morphométrique	37
3.1. Croissance relative ou relation Taille-poids :	37
3.2.Evolution des paramètres de croissance en fonction de l'âge	38
4. Résultats de l'étude parasitologique	40
4.1. Inventaire global des espèces pathogènes	40

Table de matieres

4.2. Analyse des indices parasitaires	43
4.2.1. Cas des ectoparasites tiques	43
4.2.2. Les parasites de tube digestif	44
4.2.3. Cas des Hémoparasites	46
II. Discussion	47
CONCLUSION	51
Référence Bibliographique	54

Lite des tableaux :

Tableau 01 : Le tableau suivant montre certains des parasites qui infectent les tortues à différentes localisations dans le corps.	18
Tableau 02 : Moyennes mensuelles de l' Humidité (%) (2012–2022).	25
Tableau 03 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2012–2022).	25
Tableau 04 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2012–2022).	26
Tableau 05: Caractéristiques générales de la population de la région de Laghouat.	38
Tableau 06: équation de régression et coefficient de corrélation de l'évolution de quelques paramètres de croissance des tortues terrestres <i>T.g.graeca</i> en fonction de l'âge chez les deux sexes mâles et femelles.	41
Tableau 07: Récapitulatif des parasites recensés pour la population de la tortue de la région de Laghouat	41
Tableau 08: aspect morphologique des parasites identifiés chez la population de tortue de la région de Laghouat	43
Tableau 09 : Le tableau suivant montre certains des parasites qui infectent les tortues à différentes localisations dans le corps.	18
Tableau 10: Moyennes mensuelles de l' Humidité (%) (2012–2022).	25
Tableau 11: Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2012–2022).	25
Tableau 12: Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2012–2022).	26
Tableau 13: Caractéristiques générales de la population de la région de Laghouat.	38
Tableau 14 : équation de régression et coefficient de corrélation de l'évolution de quelques paramètres de croissance des tortues terrestres <i>T.g.graeca</i> en fonction de l'âge chez les deux sexes mâles et femelles.	41
Tableau 15 : Récapitulatif des parasites recensés pour la population de la tortue	41

Table de matieres

de la région de Laghouat	
Tableau16 : aspect morphologique des parasites identifiés chez la population de tortue de la région de Laghouat	43

Liste des Figures :

Figure 01: Carte géographique de la wilaya de Laghouat	22
Figure 02 : Variation des moyennes mensuelles des précipitations durant la période 2012–2022	25
Figure 03: Photo des différentes morphométries de la tortue mauresque <i>T.g.graeca</i>	28
Figure 04 : Représentation schématisée de l'écaille pleurale de <i>Testudo graeca graeca</i> ,	28
Figure 05 : les étapes d'étude des ectoparasites	29
Figure 06 : les étapes de la technique de flottation	31
Figure 07 : Prélèvement sanguin et les étapes de réalisation d'une frottis	33
Figure 08 : préparation la technique d'étalement d'une goutte de sang pour la préparation d'une frottis sanguin	34
Figure 09 : Les deux colorants de May–Grünwald–Giemsa	34
Figure 10 : coloration des frottis sanguin par May Grünwald Geimsa	35
Figure 11 : Présentation du rapport sex-ratio de la tortue <i>T. g. graeca</i> de la région de Laghouat	38
Figure 12 : Distribution des effectifs par classe d'âge chez la tortue <i>T.g.graeca</i> de la région de Laghouat.	39
Figure 13 : Relation globale taille-poids des tortues terrestres <i>T.g.graeca</i> collectées dans la région de Laghouat.	40
Figure 14 : Relation taille-poids chez les deux sexes mâle et femelle des tortues terrestres <i>T.g.graeca</i> collectées à Laghouat.	40
Figure 15 : Evolution des paramètres de croissance des tortues terrestres <i>T.g.graeca</i> en fonction de l'âge chez les mâles.	41
Figure 16: Evolution des paramètres de croissance des tortues terrestres <i>T.g.graeca</i> en fonction de l'âge chez les femelles.	41
Figure17 : Présentation des proportions de la charge parasitaire des tiques mâles et femelles chez la tortue mauresque.	45
Figure 18: Histogramme d'intensité moyenne parasitaire des tiques dans la région de Laghouat.	46

Table de matieres

Figure19 : Histogramme de la prévalence parasitaire des mésoparasites dans la région de Laghouat	47
Figure 20 : Histogramme de l'infestation parasitaire des mésoparasites chez les deux sexes mâles et femelles dans la région de Laghouat.	47
Figure 21 : Histogramme de la prévalence parasitaire des hémoparasites dans la région de Laghouat.	48
Figure 22: Histogramme de l'infestation parasitaire des hémoparasites chez les deux sexes mâles et femelles dans la région de Laghouat.	48

Introduction

Introduction

L'herpétologie, une branche de la zoologie, est la science qui étudie les reptiles et les amphibiens. Parmi ces deux groupes, les reptiles regroupent plus de 9000 espèces qui jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes terrestres. Ils comprennent des espèces diverses, dont la tortue mauresque (*Testudo graeca*), une espèce de tortue terrestre largement répandue dans les régions méditerranéennes. (Uetz, 2000).

La tortue mauresque, *Testudo graeca*, est une espèce de reptile appartenant à la famille des Testudinidae. Elle est caractérisée par sa carapace bombée et ses couleurs variées. Ces tortues sont adaptées à des habitats variés, allant des régions arides aux prairies et aux zones boisées. (Schmid, 1981).

L'importance de la tortue mauresque dans les écosystèmes ne peut être sous-estimée. En tant qu'herbivores, ces tortues jouent un rôle crucial dans la régulation des végétations herbacées. Leurs habitudes alimentaires contribuent à maintenir l'équilibre des écosystèmes en contrôlant la croissance des plantes et en dispersant les graines. (Olf., et al. 1998)

Cependant, les tortues mauresques ne sont pas à l'abri des parasites. Le parasitisme chez les tortues est une réalité fréquente et peut avoir des conséquences sur leur santé et leur survie. Les parasites sont des organismes qui vivent aux dépens d'un hôte, en se nourrissant de ses ressources ou en utilisant son corps comme lieu de reproduction. Les parasites modifient profondément le comportement biologique et écologique de leur hôte : sa croissance, sa distribution, ses préférences alimentaires, son activité sexuelle... (Ebert et al., 2000; Johnson & Dick, 2001; Ramdane et al., 2010; Hadou-Sanoun et al., 2012).

Les tortues comme tout autre animal possèdent des parasites propres. Elles pourraient également être hôtes intermédiaires d'autres parasites. Plusieurs études épidémiologiques documentent très bien le risque des maladies humaines transmises des tortues. Parmi les parasites courants chez les tortues, on trouve les protozoaires, les vers, les tiques ...etc . Ces parasites peuvent coloniser diverses parties du corps de l'hôte (tels que la peau, le sang, le tube digestif ou les voies urinaires...etc).

La connaissance des parasites et de leur localisation sur l'hôte est cruciale pour évaluer leur impact sur la santé des tortues. Les parasites peuvent être internes (endoparasites) ou externes (ectoparasites), et leur présence peut varier en fonction de divers facteurs tels que l'âge de la tortue, son habitat et ses interactions avec d'autres espèces. (Geffray & Paris, 2001).

Introduction

Aujourd'hui, l'écologie parasitaire est une discipline en plein développement, notamment en raison de la prise en considération, par les écologistes, du rôle potentiel des parasites dans les processus de régulation des populations hôtes, et de leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (**Barroca, 2005**).

Dans cet ordre d'idée notre travail porte sur l'étude le coté parasitaire (les ectoparasites, les endoparasites (hémoparasites) et les mésoparasites) et quelques paramètres morphométriques et démographiques chez la seule espèce de tortue terrestre en Algérie : *Testudo graeca graeca* de la région de Laghouat. D'autre part, la caractérisation de la charge parasitaire en appliquant quelques indices parasitaires

Cependant, notre travail s'organise en trois chapitres. Dans le premier nous allons décrire une synthèse bibliographique sur le modèle biologique étudié *Testudo gaeca graeca*, le second sur les caractéristiques de la zone d'étude et la méthodologie adopté pour la réalisation de ce travail ; tandis que le troisième chapitre nous exposerons nos résultats et nous les discuterons.

Généralités

I. Présentation de modèle biologique la Tortue terrestre *Testudo graeca graeca* :

1. Définition

La tortue *Testudo graeca graeca* est une espèce de la famille Testudinidae , est un animal hétérotherme, qui se présente généralement sur le pourtour méditerranéen et jusqu'en la Russie , elle est connue aussi sous le nom la tortue mauresque ou grecque .

Testudo graeca graeca est une large aire de répartition travers l'Afrique du Nord, l'Europe du Sud et les mêmes îles méditerranéennes de sorte qu'il a les mêmes conditions climatiques qui sont principalement associés aux précipitations et à l'humidité. (Achour et Mokrani ,2021 ; Cherroun ,2021)

2. Taxonomie (Rouaug,2016)

Classe : Reptilia Laurenti, 1768

Ordre : Testudines

Sous ordre : Cryptodira

Sous famille : Testudinoidea

Famille : Testudinidae

Genre : Testudo

Espèce : *T. graeca* Linné, 1758

Sous Espèce : *T. graeca graeca* Linné, 1758

Nomination de *Testudo graeca graeca*

Français: tortue mauresque, tortue grecque

Anglais: méditerranéen spur –thighedtortoise

Arabe (nom vernaculaire): facrone



Figure 01: Représentation d'une tortue adulte *Testudo graeca graeca* (photo d'origine,2023)

La tortue mauresque *T. g. graeca* (**Fig.01**) est souvent confondue avec la tortue d'hermann (*Testudo hermanni*). Le problème se pose pour une fiche générale de *Testudo graeca* car il existe un très grand nombre de sous espèces (17 sous-espèce) (**Fritz et Havas, 2007**). Cependant chacune de ces sous espèces comporte un éperon sur chaque cuisse arrière et dépourvue de griffes sur la queue sauf *T. graeca soussensis* (**Díaz et al., 2009**). Une écaille supracaudale simple (**Highfield, 1990**), et un plastron semi amovible excepté chez la sous espèce *T. graeca soussensis* (**Díaz et al., 2009**). *Testudo graeca graeca* : Eperon sur une cuisse arrière. Écaille supracaudale simple

3. Morphologie

La description des taxons de l'espèce *Testudo g. graeca* répond obligatoirement aux critères communs suivants :

.Répondre aux critères du genre *Testudo*, à savoir tortues de petite taille mesurant de 7 à 35 cm de long et pesant de 0,7 à 7 kg. Comme la plupart des tortues terrestres, elles sont herbivores.

Chaque cuisse arrière de la sous-espèce possède un éperon ; pourtant, *T. graeca soussensis* est le seul à avoir des griffes sur la queue.. (**Díaz et al., 2009**).

Les critères phénotypiques les plus spécifiques chez *Testudo g.graeca* sont :

- Un écaille supracaudale simple non divisée (Fig.02).
- Présence d'un seul éperon sur chaque fessier (Fig.02).

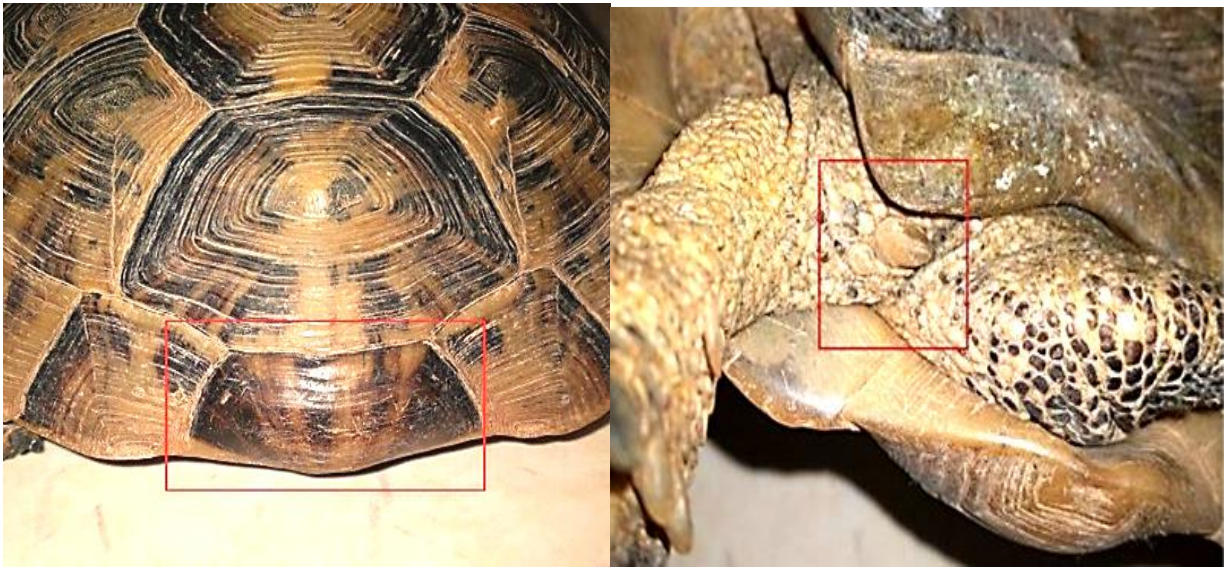


Figure 02 : Ecaille supracaudale (photo gauche)et éperon sur cuisse arrière (photo droite) de *Testudo g. greaca* (Photo d'origine,2023).

1. Sillon abdomino-fémoral du plastron légèrement articulé(Fig.03).
2. Taches noires pastorales (des fois absente) radiales et essentiellement concentrées sur les plaques abdominales (Fig.03).
3. Un seul tubercule corné présent sur chaque cuisse (Fig. 03).
4. Absence d'éperon corné à l'extrémité caudale.

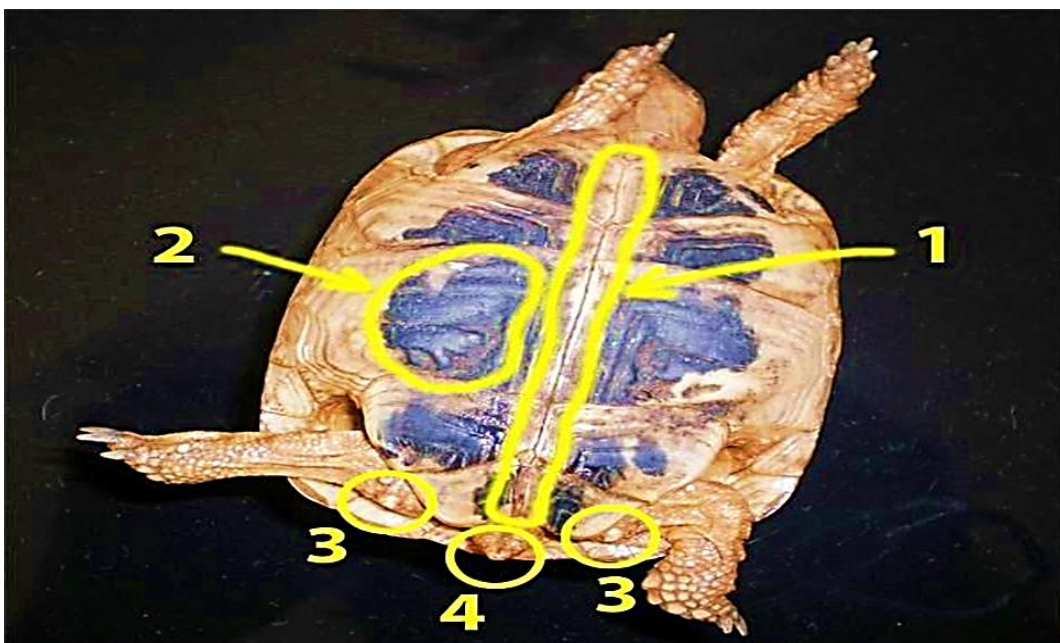


Figure 03 : Présentation des autres critères d'identification de *Testudo g. greaca* (Kechar,2013).



Figure 04 : Queue avec éperon corné (photo de gauche) , Queue sans éperon corné (photo de droite) (Kechar,2013).



Figure 05 : Les cinq griffes présente aux pattes antérieures (Photo d'origine,2023).



Figure 06: Quatre griffes présente aux patte postérieures (Photo d'origine,2023).

3. Dimorphisme sexuel

Les mâles se caractérisent par l'acquisition d'une queue longue et forte que les femelles, l'écaille supracaudale plus bombée que la femelle et apparait comme une bosse vers la queue,

le bordure inférieur de cette écaille est localisé au dessous du niveau des autres plaques marginales situées à droite et à gauche lorsque chez la femelle ce bordure inférieur est au même niveau, Enfin l'angle des plaques anal chez le male ouvert au contraire de la femelle l'angle elle est fermé . (Guibé, 1950). Généralement les males se sont a une taille moindre que les femelles, et possèdent un plastron postérieur concave. Une queue grosse et plus longue. (Kelouche et Saadet ., 2016).

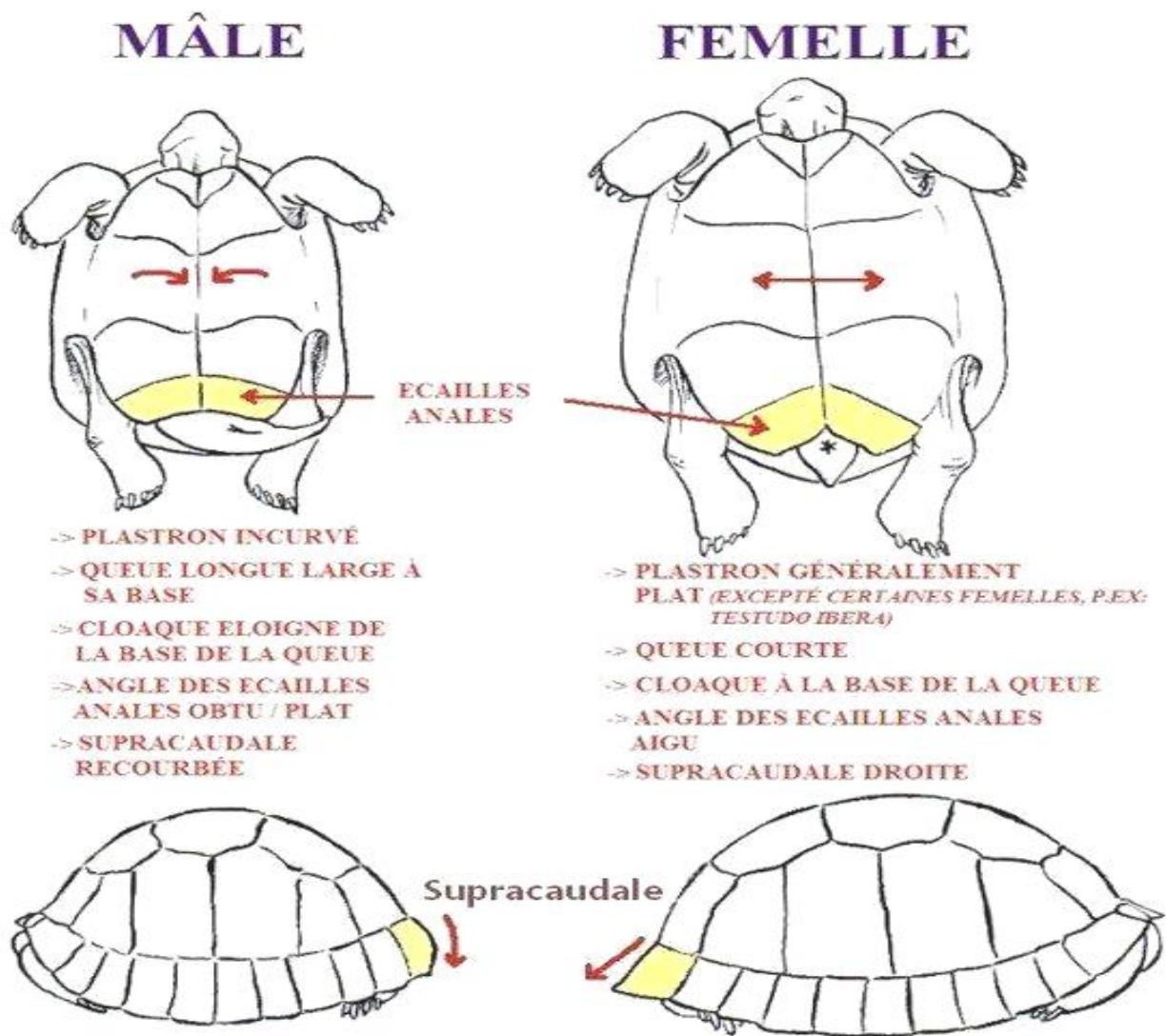


Figure 07 : Différence entre mâle et femelle chez les tortues (Pinterest, 2023-05-11).

4. Coloration :

La couleur de la dossière est très variable, du jaune au vert et dans certains cas presque noir (Diaz-Paniagua, 2009). À noter que les taches noires sur la carapace sont plus importantes que chez les tortues d'Herman. En Afrique du Nord, la tortue mauresque présente une dossière de couleur pâle qui devient plus prononcée en se dirigeant vers les régions méridionales de son aire de répartition. La tête est tachetée de noir et de jaune (Highfield, 1990).



Figure 08 : Aspect morphologique de tortue mauresque et coloration de la partie dorsale et ventrale de *Testudo graeca* (Díaz-Paniagua et Andreu, 2009).

5. Répartition géographique

La tortue *Testudo graeca* est répandue en Afrique du Nord dans les pays du Maghreb. Au Maroc, elle est et le nord du pays, s'étendant jusqu'au nord de l'Algérie, au nord et au centre de la Tunisie et le nord de la Libye jusqu'à la région la plus occidentale de la Cyrénaïque, où elle a une population isolée. Il existe également des populations dans le sud de l'Espagne et sur deux îles de la Méditerranée : Majorque aux Baléares et la Sardaigne (Italie) (Díaz et al., 2009). Occupes tous les principaux bioclimats méditerranéens du saharien à l'humide. En outre, quatre localités de *T. graeca* se situent dans la Haute Montagne Climat méditerranéen. (Anadón et al., 2012)

En Algérie on le trouve à l'est et à l'ouest du pays (Mouane.,2018).

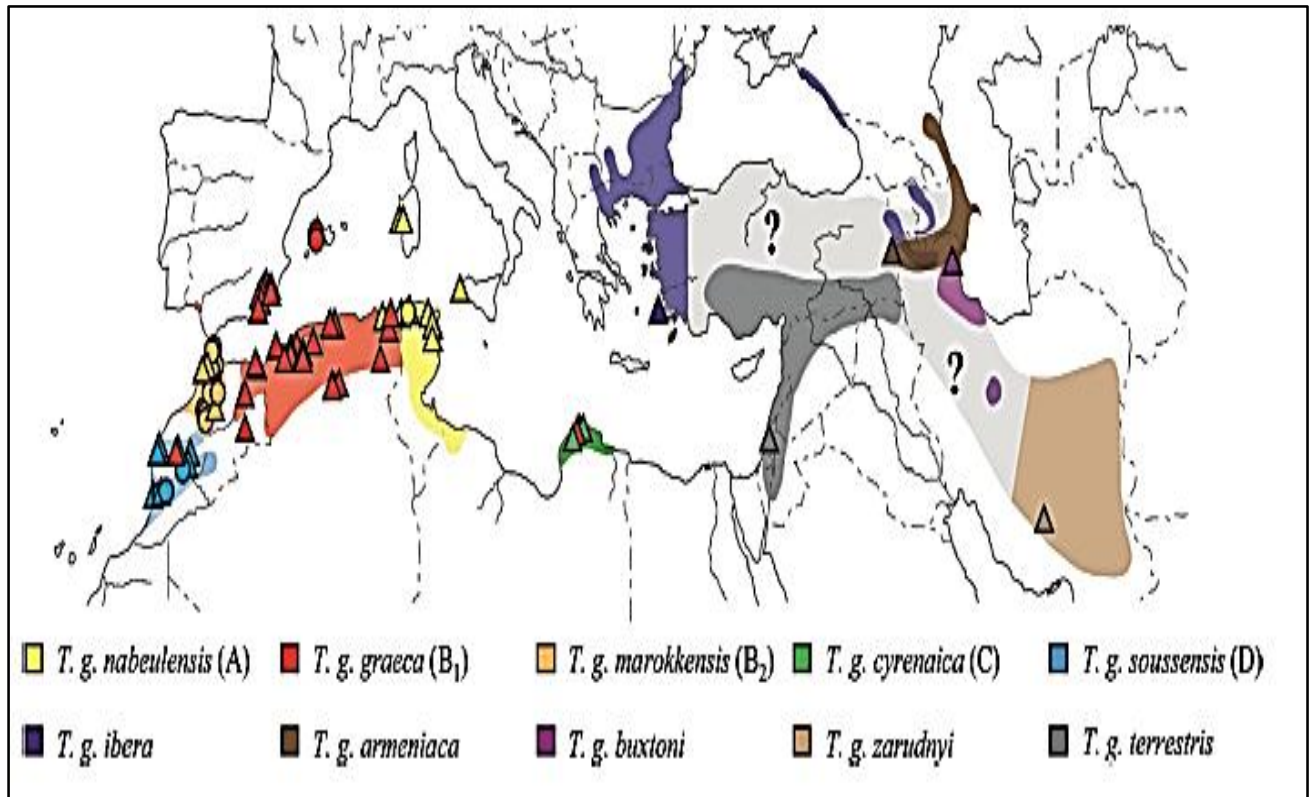


Figure 09 : Distribution géographique de *Testudo graeca* (Graciá et al., 2013).

6. Ecologie de *Testudo graeca graeca*:

6.1. Habitat :

La tortue mauresque supporte des milieux et des climats extrêmement variés (Ferri, 2000, Carretero et al., 2005). Le biotope dans lequel ces tortues évoluent est principalement composé de maquis, forêts méditerranéennes, forêts de chêne vert, plaines sableuses et caillouteuses, régions côtières et sub-côtières, d'une lisière de culture et oliveraies, toutes zones très arides et chaudes et couvertes d'une végétation de type steppique et des sondés d'oueds sablonneux et plus souvent à sec. (Slimani et al., 2001 et Ben Kaddour et al., 2006).

La tortue mauresque préfère les zones qui se caractérisent par peu de pentes et dans les zones ouvertes riches en plantes herbacées (Díaz-Paniagua et al., 2005).

6.2.L'activité :

Selon (**Rouag.,2017**) Les tortues ont été actives pendant 7 mois qui se produit au printemps et dure jusqu'au début de l'été (actifs à partir de mars, et diminue ensuite en mai et en juin. En juillet, elle était pratiquement inexistante.

L'hibernation commence en novembre jusqu'à fin février ou Mars.

6.3. Cycle biologique de la Tortue grecque :

La maturité sexuelle est atteinte généralement à l'âge de 7 à 8 ans chez les mâles alors qu'elle est de 9 à 10 ans chez les femelles (**Diaz et al., 1996 ; Ben kaddour et al., 2005 ; Rouag et al., 2007**).

La période de nidification s'étend du mois d'avril au mois de juin .Généralement les femelles reproduisent 1 a 4 pontes par année de taille variable de 3 à 5 œufs déposés dans des cavités de 10 – 14 cm (**Diaz et al., 1996**). Les œufs éclosent après une période de 8 à 12 semaines. Jusqu'à 95% des pontes peuvent être prédatées sur certains sites du Var .

Les juvéniles sortent de l'œuf et commencent à chercher de la nourriture. Elles sont très vulnérables et ont besoin de protection contre les prédateurs et les conditions environnementales difficiles. (**Stubbs et Swingland, 1985 In Couturier, 2011**)

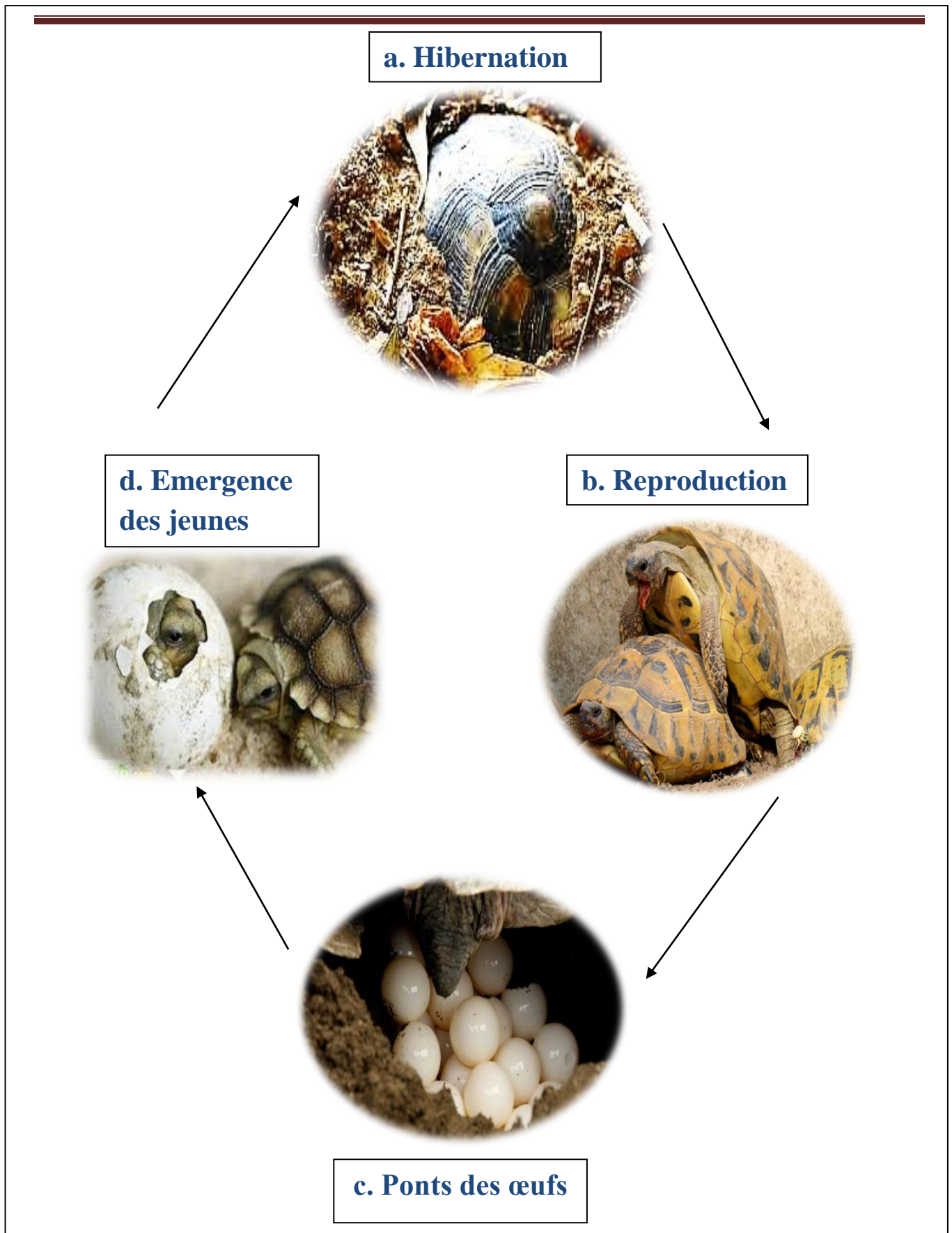


Figure 10 : Cycle biologique annuel des tortues terrestre (Celse et *al.*, 2014).

6.4. Régime alimentaire :

Le régime alimentaire des populations naturelles des Tortues mauresques est composé de 90% de végétaux bien sélectionnés et environ 10% de fruits ou de baies sauvages. Des études recensées en outre une grande variété de plantes cultivées (tomates, laitues, des feuilles de pomme de terre, luzerne, etc...). la tortue peut consommer occasionnellement des invertébrés ; notamment des lombrics et des escargots.. *Testudo graeca graeca* est entièrement herbivore et son régime dépend de son habitat (**Aouragh.2023**).

6.5. Longévité

En captivité, la tortue mauresque peut atteindre un âge très avancé, jusqu'à plus d'un siècle (**Flower, 1925 in Braza et al., 1981**). Dans la nature sa longévité est réduite à un peu plus de 40 ans (Lambert, 1982). Au Sud-Ouest de l'Espagne, elle est seulement de 20 ans (**Brazaet al., 1981**)

Selon **Benyacoub et al., (2007)** .Dans le nord-est de l'Algérie, la tortue la plus âgée recensée avait 24 ans.

6.6. Prédation :

Les juvéniles ont des coquilles molles moins résistantes, sont plus vulnérables que chez les tortues adultes, grâce à leur rigidité, résister à de nombreux prédateurs, protéger les membres intérieurs (**Barje et al., 2005**). Les prédateurs sont représentés par des serpents, Malpolonmo nspessulanus tels que (couleuvre de Montpellier), les mammifères tels que les Renards, les blaireaux, les Rats, les chats sauvages, la genette, la belette, les hérissons, et les chiens, le porc-épic les oiseaux tels que (les corbeaux, et l'aigle royal) (**Schleich et al ., 1996 ; Garcia et al., 2003**).

6.7. Reproduction

Les accouplements se déroulent peu après le repos hivernal et se prolongent jusqu'à au début de l'été, Ils sont aussi observés durant les mois d'octobre et de novembre. La plupart des femelles se reproduisent annuellement avec une fréquence de 1 à 4 pontes de taille variable (1 à 7 œufs). Les œufs mesurent en moyenne 33,9 fois 28mm et ont une masse moyenne de 14,4g (9 à 19g) et l'éclosion des œufs a lieu pendant les mois d'août et de septembre, après une période d'incubation de 78 à 114 jours. L'éclosion, les jeunes tortues pèsent en moyenne 10g et présentent une carapace tord environ 34 mm de longueur (**Andrue et al., 2004**).



Figure 11 : Reproduction sexuelle chez les Tortues terrestre adultes (mâle et femelle) (**TORTUE DE TERRE.INFO, 2023**)

II. Le parasitisme chez les tortues

Selon **Gosling (2005)**, le parasitisme est une forme de relation intime entre deux organismes, où le parasite en tire bénéfice en se nourrissant de l'hôte et en utilisant son corps comme support physique. Cette relation peut avoir des effets significatifs sur la survie de l'hôte, bien que les deux organismes établissent un équilibre dynamique où le parasite se nourrit de l'hôte pour survivre. Cet équilibre peut être perturbé en faveur du parasite lorsque l'hôte ne peut plus se défendre contre les toxines parasitaires ou lorsque le parasite se multiplie de manière incontrôlable. À l'inverse, il peut être rompu en faveur de l'hôte lorsque la présence du parasite déclenche une réponse immunitaire qui inhibe son développement (**Cassier et al., 1998**).

Les tortues grecques sont vulnérables à divers types de parasites, notamment les ectoparasites tels que les tiques, les puces et les acariens qui infestent leur corps et les endoparasites tels que les nématodes, les cestodes et les protozoaires qui se développent à l'intérieur de leur corps. Certains de ces parasites peuvent avoir des effets graves sur le système immunitaire de la tortue, tels que les hémoparasites qui infectent les cellules sanguines les plus courants chez les tortues sont les protozoaires tels que Plasmodium et Leucocytozoon...etc.

Il est crucial de surveiller régulièrement les tortues pour détecter tout signe de parasitisme et de prendre les mesures nécessaires pour prévenir et traiter les infections parasitaires. Les soins appropriés, tels que des régimes alimentaires sains et une hygiène adéquate de l'environnement, peuvent également aider à prévenir les infections parasitaires chez les tortues (**Valkiūnas, 2004, Combes, 1995, Cassier et al., 1998 et Dupouy-Camet et al., 2000**).

Tableau 01: Le tableau suivant montre certains des parasites qui infectent les tortues à différents localisation dans le corps. (Azema et Flamant(1971) et Valkiūnas, 2004).

	Genre	Espèce	Espèce hôte	Localisation
Endoparasites	<i>Entamoeba</i>	<i>E. testudinis</i>	<i>Testudo graeca</i> , <i>Testudo sp.</i>	Intestin
	<i>Blastocystis</i>	<i>B. agrionemidis</i>	<i>Testudo sp.</i>	Intestin
	<i>Hexamita</i>	<i>Hexamita parva</i>	<i>Testudo sp.</i>	Intestin
	<i>Monocercomonoides</i>	<i>Monocercomonoides filamentum</i>	Tortues terrestres	Intestin
	<i>Retortomonas</i>	<i>Retortomonas sp.</i>	Tortues terrestres	Tube digestif
	<i>Retortomonas</i>	<i>Retortomonas testudae</i>	<i>Testudo argentina</i>	Tube digestif
	<i>Trimitus</i>	<i>Trimitus trionici</i>	Tortues terrestres	Intestin
	<i>Balantidium</i>	<i>Balantidium testudinis</i>	<i>Testudo sp.</i>	Intestin
	<i>Nyctotherus</i>	<i>Nyctotherus kyphodes</i>	Tortues terrestres	Intestin
	<i>Nyctotherus</i>	<i>Nyctotherus teleascus</i>	Tortues terrestres	Intestin
	<i>Opalina</i>	<i>Opalina sp.</i>	<i>Testudo sp.</i>	Gros intestin
	<i>Eimeria</i>	<i>Eimeria brodeni</i>		Intestin
	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Cryptosporidium serpentis</i>	<i>Testudo sp</i>	Intestin
<i>Isospora</i>	<i>Isospora testudae</i>	<i>Testudo sp.</i>	Intestin	
Ectoparasites	<i>Hyalomma</i>	<i>Hyalomma aegyptium</i>	<i>Testudo graeca</i>	peau
Hemoparasites	<i>Leucocytozoon</i>	<i>Leucocytozoon sp</i>	<i>Testudo graeca</i>	sang
	<i>Haemoproteus</i>	<i>Haemoproteus sp</i>	<i>Testudo graeca</i>	sang
	<i>Plasmodium</i>	<i>Plasmodium sp</i>	<i>Testudo graeca</i>	sang

III. Le rôle des tortues terrestre

1. Rôle en écosystème

Selon **Benghachia, (2011)**. Les reptiles sont une partie importante du groupe des vertébrés écosystème. Ils jouent un rôle essentiel dans l'équilibre de ces écosystèmes en tant que prédateurs, herbivores et en tant qu'espèces clés de voûte. Ils occupent des positions dans les chaînes alimentaires et les réseaux trophiques, ce qui nécessite Intensifier les efforts pour mieux explorer le monde.

Elle est également des plantes, ce qui peut aider à disperser les graines dans leur environnement. sont souvent transportées dans les excréments des tortues, ce qui permet une propagation plus large des plantes. (**Oiff., et al. 1998**)

2. Rôle économique

Les tortues sont considérées dans de nombreuses cultures à travers le monde pour apporter chance et bonheur. En raison de sa petite taille et de sa nature calme, la tortue grecque *Testudo graeca* est l'un des animaux de compagnie préférés de nombreuses personnes.

Le commerce de spécimens nés et élevés en captivité est possible en France sous certaines conditions. Cependant, alors que de nombreuses reproductions ont lieu chez des particuliers, peu d'élevages sont régularisés ou régularisables, compte tenu des exigences de la réglementation. Depuis quelques années, la valorisation « économique » s'est déplacée sur le terrain de la conservation et de la sensibilisation du public, domaine dans lequel la Tortue est largement promue. Plusieurs ONG se sont lancées dans la promotion de cet animal avec pour objectif la sauvegarde et la réhabilitation de l'espèce dans ses habitats, par le biais de villages de tortues. Ces centres emploient au total plus d'une quinzaine de personnes, financées en partie par les entrées. Ce « produit » est en effet très attractif pour les touristes et les scolaires, l'espèce jouissant d'une image très positive auprès du public. L'image de la tortue est parfois reprise sur des plaquettes ou les pages internet de communes du Var. On peut donc considérer qu'il y a là une véritable activité économique, complémentaire d'autres produits naturels

3. Rôle culturel et patrimoniale

La tortue donne une image animale très sympathique qui plaît car elle n'est pas agressive et peu farouche et facilement manipulable. Dans l'esprit populaire, une fable ou caricature du lièvre et de la tortue La représentation reflète le côté adorable de l'animal maladroit mais résolu.

Malheureusement, cette image n'est pas toujours bénéfique pour une espèce dont le comportement est inadapté à sa conservation. efficace, Aujourd'hui encore, l'espèce garde l'image d'un animal de compagnie inadapté aux contraintes de la vie, Mieux gardé à la maison. Aujourd'hui encore, face à La tortue va soit la ramasser et la mettre en lieu sûr dans son jardin Mécanisation et grands incendies Le public connaît mal les coutumes de l'animal, renforçant cette image fragile Nature, qui pense que son existence est accidentelle. Bien que les images renvoyées par cette espèce aient tendance à Si beaucoup d'information et de communication ont été faites, il reste encore beaucoup à faire. Pour que la nouvelle génération puisse acquérir une nouvelle réactivité. Par conséquent, l'une des principales questions doit être, Pour l'avenir, en soulignant qu'il s'agit d'une espèce sauvage qui existe naturellement dans Sud de la France.(**Ministère de la Transition écologique et solidaire**)

Matériel et Méthodes

I. Présentation de la zone d'étude

I.1 Localisation géographique

Située au centre du pays à 400 km au sud d'Alger, la wilaya de Laghouat s'étend sur une superficie de 25 052 km². Région pastorale de l'Algérie, elle possède également le plus grand gisement de gaz naturel situé à Hassi Rmel. De par sa position géographique et ses caractéristiques climatiques, elle fait partie des wilayas pastorales du pays ainsi que des wilayas du Sud.

Située à plus de 750 mètres d'altitude sur les Hauts- Plateaux, la wilaya de Laghouat est traversée par la chaîne de l'Atlas Saharien avec des sommets qui dépassent les 2 000 mètres (Djebel Amour : 2200 mètres). Le climat est continental aride avec des moyennes de -5 °C l'hiver et de plus de 40 °C l'été. (Larbi ABID)



Figure12 : Carte géographique de la wilaya de Laghouat (LARBI Abid)

I.2. Cadre géomorphologique :

Les paysages de la wilaya de Laghouat présentent une topographie typique des régions sèches, l'expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques la caractérise par les reliefs plus ou moins abrupts, surtout de l'Atlas Saharien qui s'opposent aux vastes surfaces subhorizontales dont les valeurs morphologiques ne sont pas les mêmes (Pouget, 1980 ; Djebaili, 1984 ; Aidoud-Lounis, 1984). Les géoformes peuvent se résumer à :

I.2.1. Les reliefs :

Ce sont l'ensemble des inégalités de la structure terrestre de la wilaya, formés de relief de l'Atlas Saharien. Dans les reliefs montagneux de l'Atlas Saharien, deux aspects sont caractérisés par leur nature lithologique : les reliefs gréseux et les reliefs calcaires (Pouget, 1980). Les intervalles des altitudes permettent de distinguer à Laghouat trois formes de reliefs.

- **Les montagnes** : constituées par les monts du Djebel Amour dont les altitudes varient entre 800 et 1720 m ;
- **Les piémonts** : allongée d'Ouest en Est, présente une largeur réduite et elle correspond aux piémonts bas de l'Atlas Saharien et aux vallées des oueds Djedi, oued Atar et Oued M'zi ;
- **Les surfaces subhorizontales** : appelées communément "Zone de Dayas" formée pratiquement d'un plateau plus ou moins ondulé dans les régions de El Houita, Hassi Delaa et Hassi R'mel.

I.2.2. Le sol :

D'après (**Halitim ,1998**), les sols dans la zone aride d'Algérie sont généralement hydromorphes, de minéraux brutes, ou halomorphes. Ces derniers sont classés en : sols sans accumulation des sels, sols calcaires, sols gypseux, et les sols salés.

Les sols de Laghouat ont une texture légère, ils sont recouverts dans les espaces non cultivés de végétation d'alfa et d'armoïse. Au Sud, les sols sont souvent sableux avec la présence des dunes. Au Nord, les sols sont plus structurés et plus lourds avec une proportion d'argile qui les constitue (**D.P.A.T, 2010**).

I.2.3. Hydrologie :

Dans la région de Laghouat, les ressources en eaux superficielles sont localisée dans l'Atlas Saharien, leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation. Les principaux Oued sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous (**D.P.S.B, 2012**).

Les ressources en eau de la région ne sont en fait pas très bien connues : Les eaux superficielles sont insignifiantes compte tenu de l'absence de barrages et de retenues collinaires importantes (les petits barrages de Charef, Taâdmit Kourirech, Gorita et Deldoul). Les eaux souterraines les plus connues sont celles de la plaine d'Ain Oussera, le synclinal de Djelfa et les nappes du Zahrez (**Benalia, 2012**)

I.3.Aspects climatiques

1.3.1. Variation des températures

La température est considérée comme étant un facteur climatique fondamental, dont il faut analyser en premier. La température va être naturellement un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces .La température est un facteur écologique fondamental qui agit directement sur les êtres vivants et sur leur environnement. Son importance réside dans sa relation avec l'évaporation Pour mieux comprendre le climat de la région, nous sommes intéressés aux données des températures enregistrées au niveau de l'Office National de la Météorologie au courant de la période 2013 à 2021, les valeurs des températures moyennes des minima m , des maxima M sont installées dans le tableau 3. Les variations des températures fixent deux périodes, l'une chaude et l'autre froide. (KADDOURI, M. A. 2021)

Tableau 2 - Températures moyennes mensuelles (°C) de la région de Laghouat (2013-2021)

Mois	Jan	Fev	Mar	Arl	Mai	Jun	Juit	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
$m(^{\circ}C)$	5	7	6	11	15	35	36	32	23	22	11	6.4
$M(^{\circ}C)$	20	26	30	36	37	47	48	27	40	35	25	19
$(M+m)/2(^{\circ}C)$	12.5	16.5	18	23.5	26	41	42	29.5	31.5	28.5	18	12.7

m : températures mensuelles moyennes minimales

M : températures mensuelles moyennes maximales

La ville de Laghouat est caractérisée par des températures moyennes élevées qui peuvent dépasser les 30°C. Les mois les plus chauds sont compris entre le mois de mai, à septembre et dès fois le mois d'octobre dont les températures sont de façon générale supérieures à 35°C. Égalant même 43°C du mois de Juillet. Ceci qui indique la température maximale dans la ville de Laghouat le mois de juillet reste le mois le plus chaud de l'année. Les variations des températures mensuelles montrent un minimum thermique en décembre (13,05°C), qui correspond au mois le plus froid et un maximum en Juillet avec 37,4°C.

1.3.2.La précipitation

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres: leur volume leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (Guyot,1997)

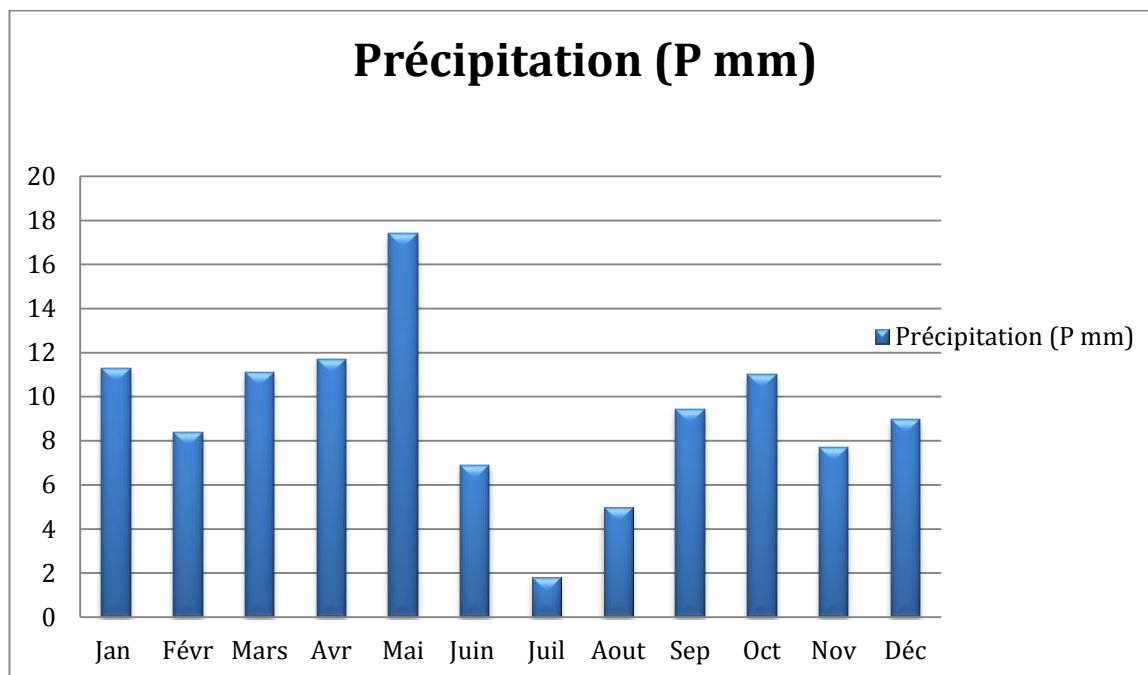


Figure13 : Variation des moyennes mensuelles des précipitation durant la période 2012-2022 (ONML.Laghouat)

Le graphique montré dans le figure , montre que la région de Laghouat en enregistré des précipitations moyennes annuelles irrégulières et faibles ,en indiquant deux mois plus arrosés, en Octobre et en Septembre avec 27.4mm et 26.4mm respectivement , le mois de Juliet est le plus sec avec 5.1mm Ce qui explique bien un état se sècheresse qui frappe la région

I.3.3L'Humidité :

Selon **Dreux (1980)**, l'humidité dépend de plusieurs facteurs tels que la quantité d'eau tombée, le nombre de jours de pluie, la forme de ces précipitations, la température, les vents et la morphologie de la station considérée (**Faurie, 1980**).

La région de Laghouat a une humidité moyenne faible au cours des dix dernières années. L'humidité relative de l'air connaît d'énormes fluctuations passant de 28,55% à 68,45% (Tab). Les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant l'Automne et l'Hiver, correspondant aux mois de Novembre, Décembre et Janvier. La sécheresse de l'aire s'établit en Eté; en particulier au cours des mois de Juillet et Août (**O.N.M., 2013**).

Tableau 3: Moyennes mensuelles de l' Humidité (%) (2012-2022).

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jun	Juit	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
Humidité%	66.73	58.73	46	40.91	40.27	36.18	28.55	32.18	46.64	56.36	34.36	68.45

I.3.4. Vent :

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant. Il a une action très marquée sur la répartition de certaines espèces et sur leurs activités qui peuvent être gênées (**Ramade, 1984**). Dans nos régions, les vents dominants sont généralement orientés ouest nord-ouest en saison humide (automne, hiver, début de printemps), alors que les vents secs et chauds du sud (siroco) se manifestent surtout pendant la saison chaude et même dès le début du printemps (**Pouget, 1980**).

Dans notre région, la vitesse du vent varie entre 2.75m/s et 4.33 m/s. il est plus violent (vent de sable) entre les mois de Février et Aout

Tableau 4: Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2012-2022). (**O.N.M., 2023**)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jut	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
Vitesse de vent (M/S)	3.13	3.94	4.14	4.87	4.1	3.95	3.74	3.52	3.18	2.71	3.03	3.12	3.63

II. Matériel et méthode d'étude:

1. Collection des tortues

La capture est cherchant intensivement à l'intérieur des touffes de végétation. Elles ont été transportées dans des boîtes airées pour réaliser l'étude désirée.

L'étude a été réalisée durant la période d'activité des tortues, à partir de la fin de février jusqu'à le mois de Mai 2023. dans différentes localités de la région de Laghouat.

Tableau 4 : Calendrier d'échantillonnage des Tortues terrestres dans la région de Laghouat

Site d'échantillonnage		Nombre d'échantillon	la date d'échantillonnage
Aflou	Elbaidha	2	10.03.2023
	Sebgag	2	16.03.2023
Sidi makhlouf (Elhadjeb)		3	30.02.2023
		1	05.05.2023
Hamda		2	13.03.2023
		1	21.02.2023
Assafia		2	20.04.2022
		1	15.03.2023
		1	16.03.2023
El-Boredj		2	18.03.2023
Laghouat centre-ville		2	04.05.2023
		1	12.04.2023
Tadjmout		2	05.01.2023
Kheneg		1	23.04.2023
Total		23	

2. La morphométrie :

Nous avons mesuré les adultes et les juvéniles. Ces mensurations concernent plusieurs paramètres:

- Masse corporelle : où nous avons peser les tortues a l'aide une balance électronique de 0,1g de précision .
- Mensurations linéaires ont été faites à 0,1 mm près au moyen d'un pied à coulisse :
 - Longueur totale de la carapace (LC) ;
 - Hauteur du corps (HC) ;
 - Le Poids corporel (PC).

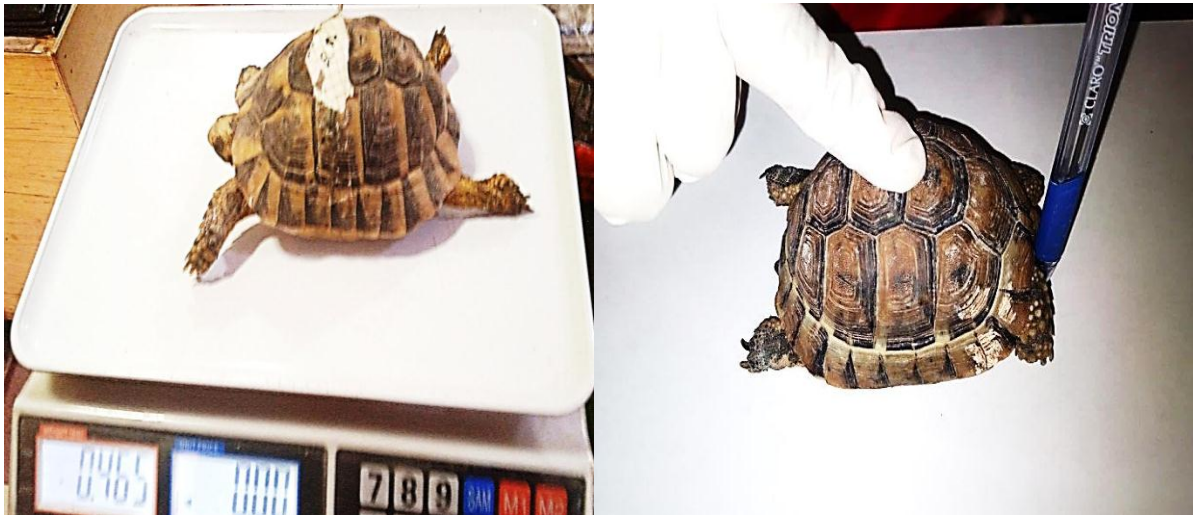


Figure 14: Photo des différentes morphométries de la tortue mauresque *T.g.graeca* (photo d'origine, 2023).

3. Estimation d'Age :

L'âge des animaux a été déterminé en comptant le nombre d'anneaux de croissance (AC) se formant périodiquement au niveau des écailles de la carapace cette technique a été utilisée dans plusieurs travaux tels que ceux (Castanet, J., & Cheylan, M. 1979) ; (Germano & Bury,1998) (Willemsen & Hailey.1999 ; Lagarde et al., 2001; Ben kaddour,et al., 2005).

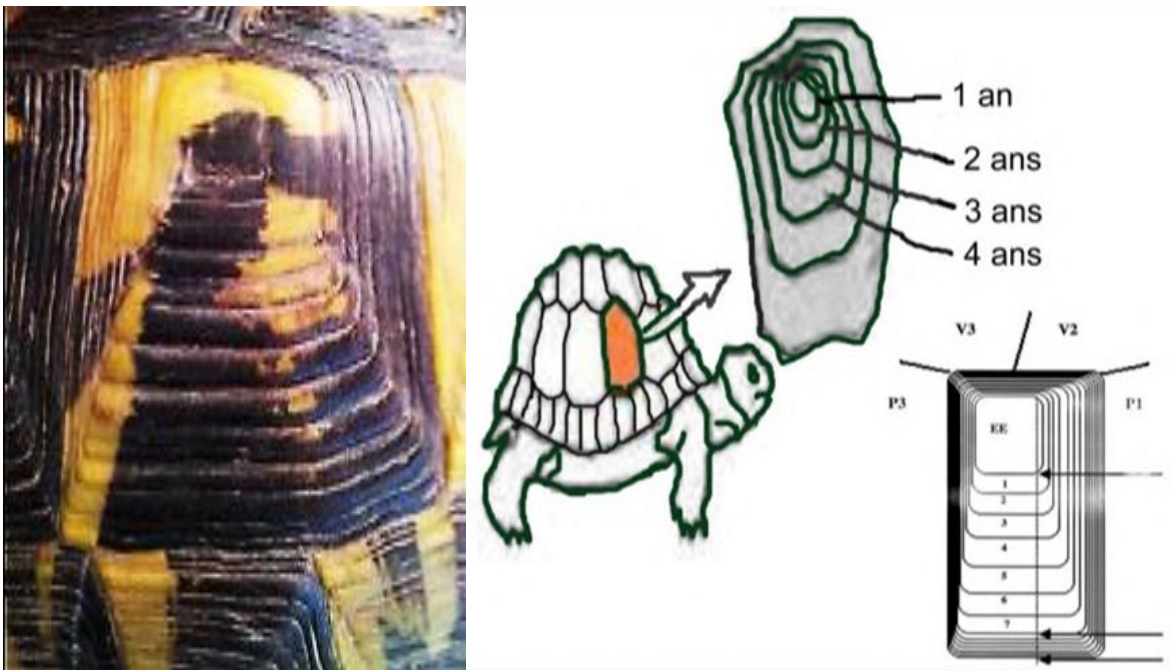


Figure 15: Représentation schématique de l'écaille pleurale de *Testudo graeca graeca*, .

III. Etude parasitologiques

1. Etude des ectoparasites :

Nous avons effectué un examen corporel (pattes, cou, queue...) sur les tortues capturées. Afin de prélever les ectoparasites.

L'extraction a été faite selon les étapes suivantes :

- Les ectoparasites sont récupérés, à l'aide d'une pince ; mis dans des tubes étiquetés, dans un endroit sec.
- La conservation avec de l'éthanol à 75° (**Boyd, 1951**).
- L'identification des items séparés est réalisée sous le stéréoscope, Nous avons identifié à l'aide des clés d'identification disponibles dans les ouvrages spécialisés (**Séguy, 1923, 1934, 1944 ; Maa, 1967, 1969**)

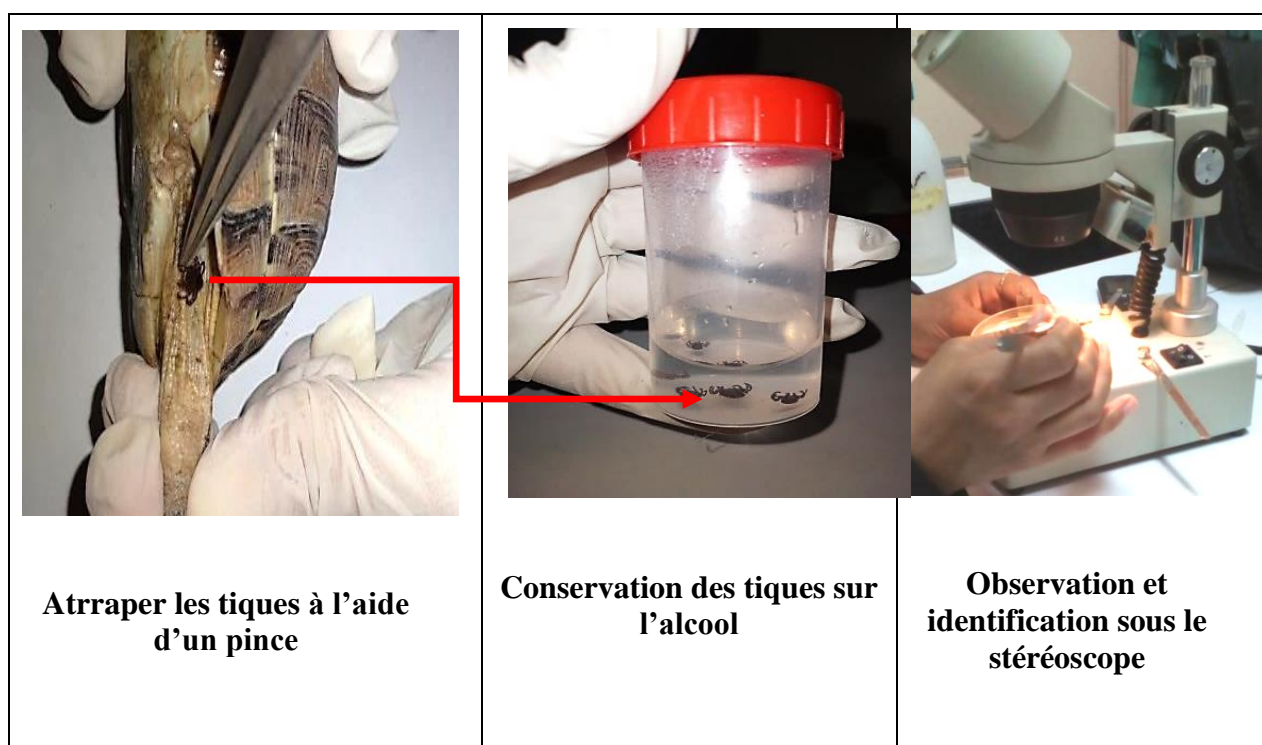


Figure 16: les étapes d'étude des ectoparasites (photo d'origine,2023).

2. Etude des parasites du tube digestif :

2.1. Prélèvement des selles :

C'est une étape essentielle qui va conditionner les résultats de l'examen parasitologique des selles.

Pour le présent travail, les fèces jugées fraîches sont récoltées et conservées dans un flacon en plastique stérile et étiquetées et transportées rapidement au laboratoire, si l'analyse fait pour un autre jour l'échantillon doit conserver au réfrigérateur jusqu'à le moment d'analyse.

2.2. Examen microscopique

Concernant l'examen microscopique des selles, nous avons utilisé la méthode de flottation par la technique de Willis

-Flottation (Méthode de Willis) :

-Principe

Les méthodes de flottation reposent sur le principe que les œufs ont une coque qui les protège pendant un certain temps de la pénétration de liquides plus denses; une dilution avec ces liquides aura tendance à les laisser flotter en surface tandis que les résidus plus lourds ou ceux qui s'imprègnent rapidement tombent dans le fond des récipients.

- Inconvénient

La solution de chlorure de sodium pénètre assez facilement dans les œufs et il ne faut pas dépasser le temps prescrit dans le déroulement de la technique.

-Principales étapes de la technique : Selon (Jean, 1993)

- la peser des selles (2-5 grammes) sur le balance.
- La macération des selles a partir la solution de l'NaCl (25 grammes dans 100 ml environ).
- puis filtrées rapidement sur un bicher.
- La suspension obtenue est versée dans un tube jusqu'à la limite supérieure(formation d'une arc). On place alors délicatement une lamelle qui doit recouvrir tout le tube sans bulle d'air.
- Un quart d'heure plus tard .on fait montage de lame et lamelle
- Observation microscopique avant évaporation de l'eau et cristallisation du sel ce qui, en pays chaud, peut se produire rapidement.

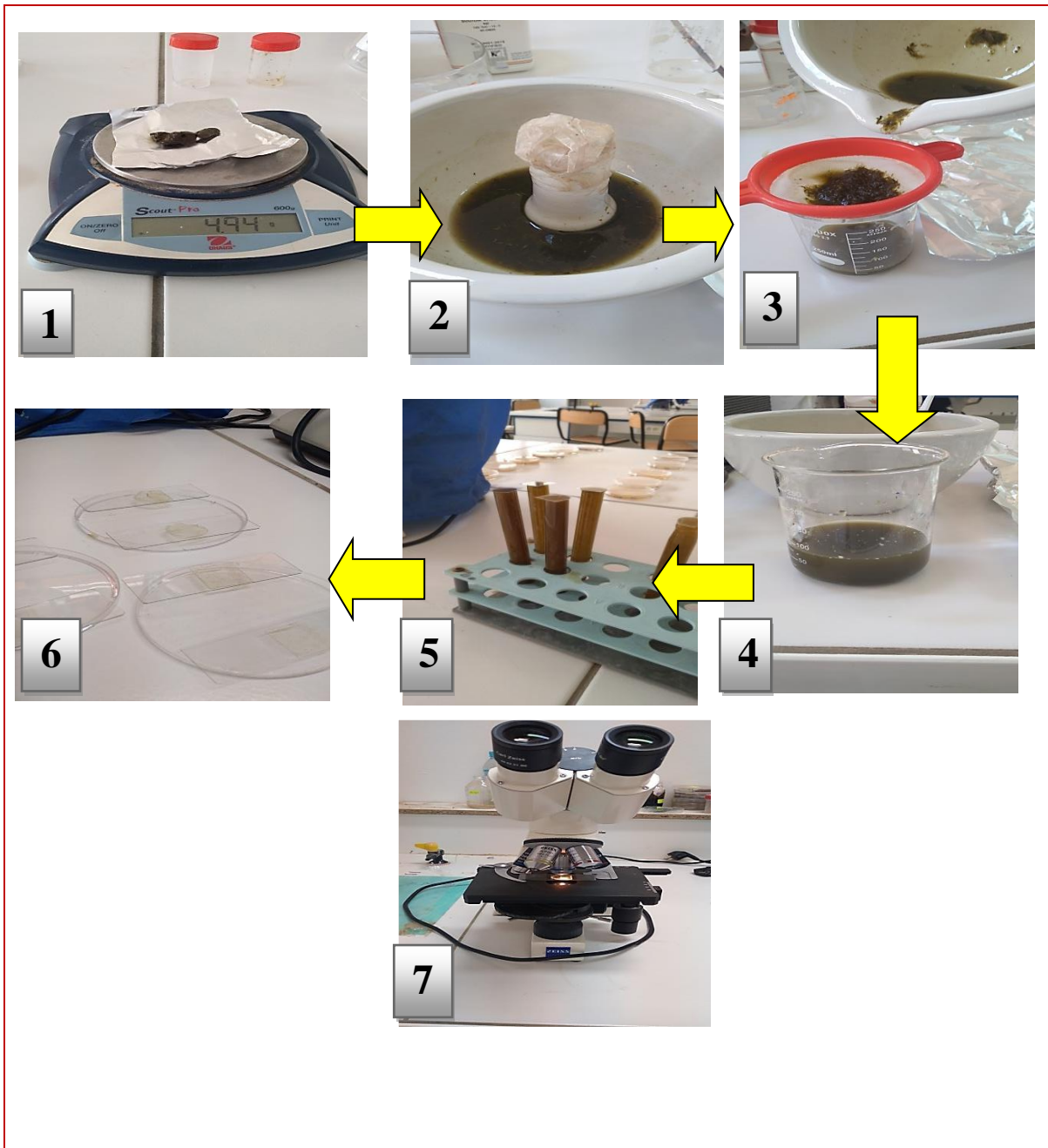


Figure17: les étapes de la technique de flottation (photo d'origine, 2023).

3. Recherche des hémoparasites :

Les tortues ont été retenues physiquement pour permettre le prélèvement de sang. Une petite quantité de sang a été prélevée par individu à partir de la veine. Ce choix d'emplacement de venipuncture est le plus faible contre les biais liés à la contamination par la lymphe, plus cohérent que la veine coccygienne dorsale (**Lopez-Olvera et al., 2003 ; Jakson, 1991 ; Muro et al., 1994 ; Murray, 2000**) et moins stressant que par la veine jugulaire ou l'artère carotide qui exigent une coopération de l'animale ou une extension manuelle de la tête, ce qui peut être difficile ou même impossible pour quelques individus (**Lopez-Olvera et al., 2003**).

Tous les échantillons de sang ont été obtenus entre mars et mai 2023, pour éviter l'effet de la saison sur le statut physiologique des tortues et par la suite altérer les résultats des paramètres hématologiques. Ces échantillons ont été prélevés à l'aide de seringues sous-cutanées jetables en plastique 23 G de 2.5 ml ; chaque seringue est insérée suivant un angle de 30° à 60° en maintenant l'animal stable.

1. Prélèvement sanguin et préparation du frottis :

1. Maintenir l'animal dans un état de calme afin d'effectuer un prélèvement sanguin.
2. Réaliser une injection sous-cutanée au niveau d'une veine située sur la face arrière de la cuisse à l'aide d'une seringue jetable.
3. Après le prélèvement, déposer rapidement une goutte de sang à l'extrémité d'une lame.
4. Ensuite, étaler cette goutte de sang en utilisant une seconde lame (ou lamelle) qui glisse sur la première.
5. Laisser les frottis sécher à l'air libre jusqu'à ce qu'ils soient complètement secs.

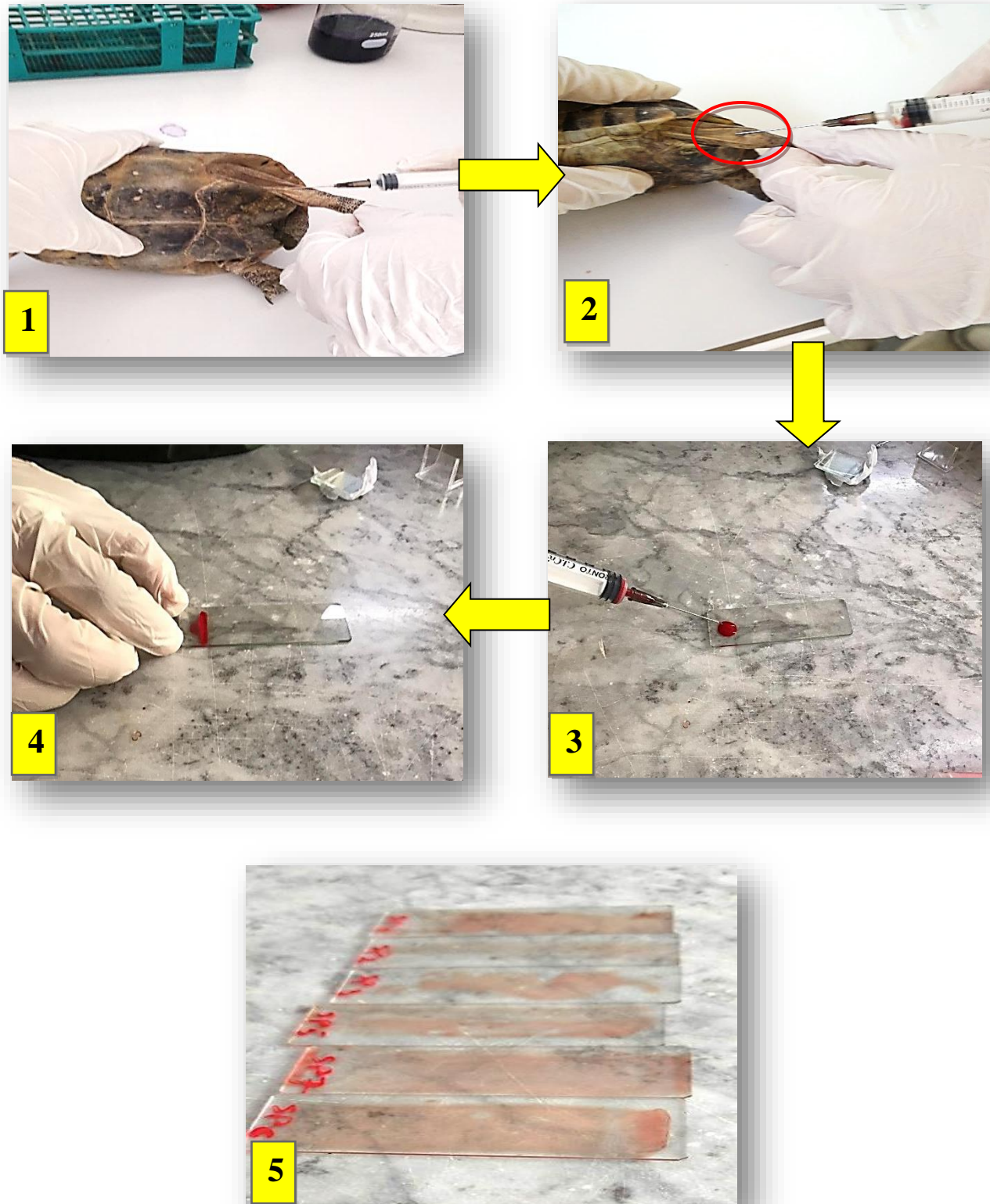


Figure 18: Prélèvement sanguin et les étapes de réalisation d' une frottis (photo d'origine,2023).

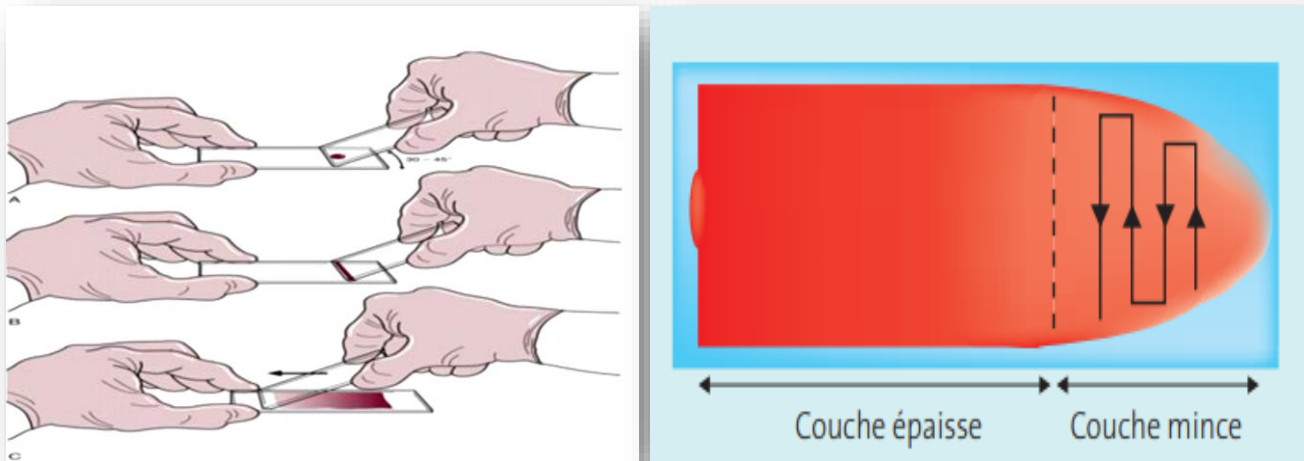


Figure 19 : préparation la technique d'étalement d'une goutte de sang pour préparation d'un frottis sanguin(Adjou, 2019., Pouletty, N. 2010).

2. Coloration des Frottis :

Les frottis ont été colorés avant de procéder à l'étude, par une double coloration au May-Grünwald-Giemsa (MGG).

Cette coloration est spécifique pour caractérisation des cellules sanguines, et pour la détection d'hémoparasites (Giemsa1904, Knotkova 2002 ,Petithory et Ardoin, 2005).

Le principe de cette coloration est le suivant :

- Le May-Granwald étant un colorant composé d'alcool méthylique, de bleu de méthylène et d'éosinate fixe le frottis et colorie surtout le cytoplasme des globules blancs granulés : hétérophiles, basophiles et éosinophiles.
- Le Giemsa étant composé d'azur de méthylène confère aux noyaux et aux granulations azurophiles une couleur violette bleutée.



Figure 20: Les deux colorants de May-Grünwald-Giemsa (photo d'origine,2023).

-Protocole :

Les deux colorants sont appliqués séparément, le May Grunwald est utilisé pure, alors que le Giemsa est employé dilué à 10%. Cette solution de Giemsa à 10% est obtenue par dilution de 100 ml de Giemsa pure dans 900 ml d'eau distillée (**Petithory et Ardoin, 2005**).

Le mode opératoire employé est le suivant :

- Placer horizontalement les frottis séchés sur un support.
- Égoutter à l'aide d'une seringue une quantité suffisante de May Grunwald sur toute la surface du frottis, appliquer durant 3 minutes sans que le colorant se déshydrate.
- Rincer rapidement les frottis avec une pissette à eau distillée sans gratter le frottis en cours de rinçage
- Verser des gouttes suffisantes de Giemsa Dilué sur les frottis pendant 18 à 20 minutes sans laisser dessécher les frottis.
- Rincer avec de l'eau distillée et laisser sécher les lames à l'air libre.

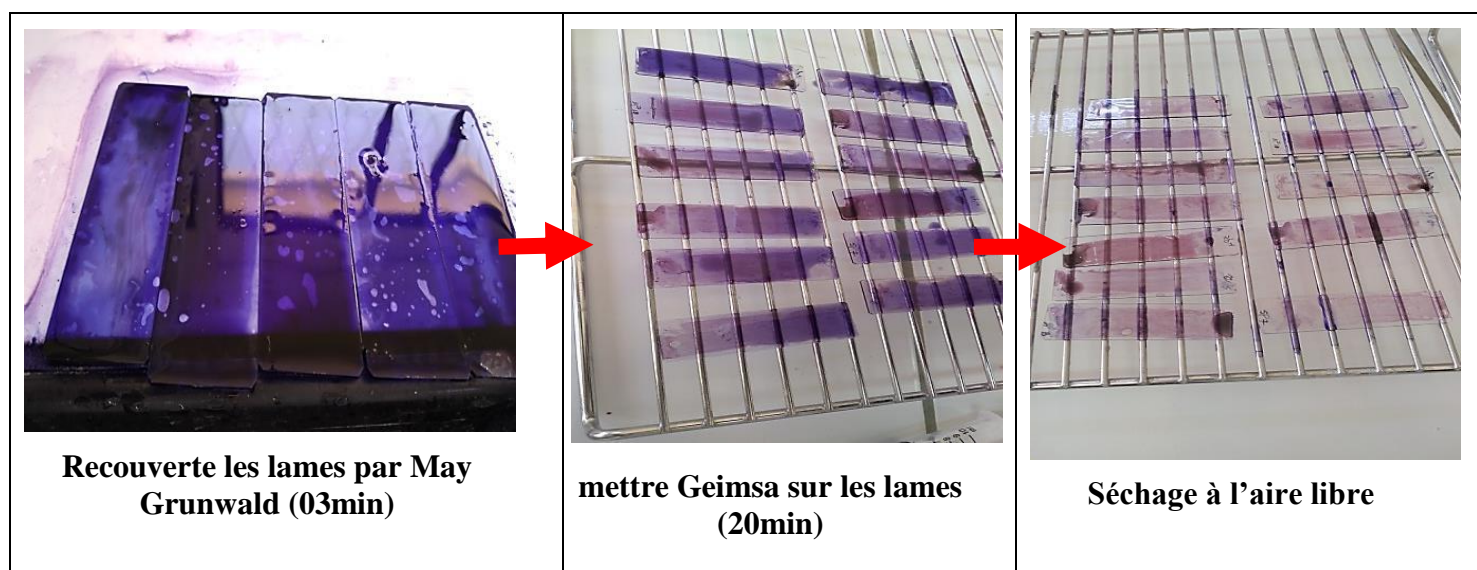


Figure 21: coloration des frottis sanguin par May Grunwald Geimsa (photos d'origine, 2023).

III. Méthodes d'exploitation des données et des Indices parasitologiques :

Les paramètres suivants sont employés par **Bush et al, (1997)** ont été utilisés :

1. La prévalence (P) :

La prévalence est exprimée en pourcentage, est le rapport entre le nombre d'individus d'une espèce hôte infestés par une espèce parasite et le nombre total d'hôtes examinés ;

$$\text{Pr (\%)} = \frac{nP}{N} \times 100$$

2.L'intensité moyenne (IM) :

L'intensité moyenne est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte et le nombre d'hôtes infestés par le parasite ; Les termes "espèce dominante" (prévalence > 50%), "espèce satellite" (la prévalence entre 10% et 50%) et "espèce rare" (prévalence < 10%) ont été définis selon **Valtonen et al, (1997)**.

$$I = \frac{\sum n}{nP}$$

Pour les intensités moyennes (IM), la classification adoptée est celle de **Bilong-Bilong et Njin, (1998)** :

- IM < 10 : intensité moyenne très faible.
- 10 < IM 50 : intensité moyenne faible.
- 50 < IM 100 : intensité moyenne.
- IM > 100 : intensité moyenne élevée.

Résultats et Discussion

I. Résultats :

1. Analyse descriptive

Notre étude a porté sur une population de 23 tortues de l'espèce *Testudo graeca graeca*, composée de 9 femelles et 14 mâles. L'âge a été déterminé par méthode scalimétrique (écaille mesurée) montre que, les tortues de la région de Laghouat présentent une fourchette d'âge varie entre 8 à 25 ans pour les femelles et de 15 à 23 ans pour les mâles (Tab....).

Tableau : Caractéristiques générales de la population de la région de Laghouat.

Total	N	Sexe	Age (ans)		Poids (gr)		Longueur (cm)		Largeur (cm)	
			Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
	23									
9		♀	25	8	1500	450	25	10	20	5
14		♂	23	5	1120	350	20	8.5	17	9

2. Analyse démographique :

2.1. Sex-ratio :

L'estimation du rapport sex-ratio pour le cas de la population de la région de Laghouat montre que les mâles sont nombreux et présentent un pourcentage de 62% contre 38% pour les femelles (Fig....)

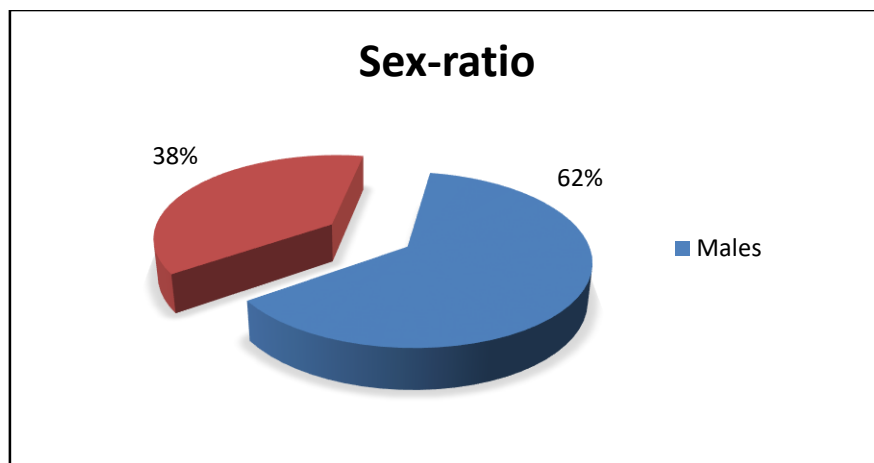


Figure : Présentation du rapport sex-ratio de la tortue T. g. graeca de la région de Laghouat

2.2. Structure d'âge :

La distribution des effectifs par classe d'âge chez la tortue de la région de Laghouat révèle la présence de trois pics ; le premier est enregistré au 15^{ème} âge avec un effectif de 3 individus, le deuxième et le troisième au 23^{ème} et 24^{ème} âge dont les effectifs respectifs de 4 et 3 individus. (Fig....)

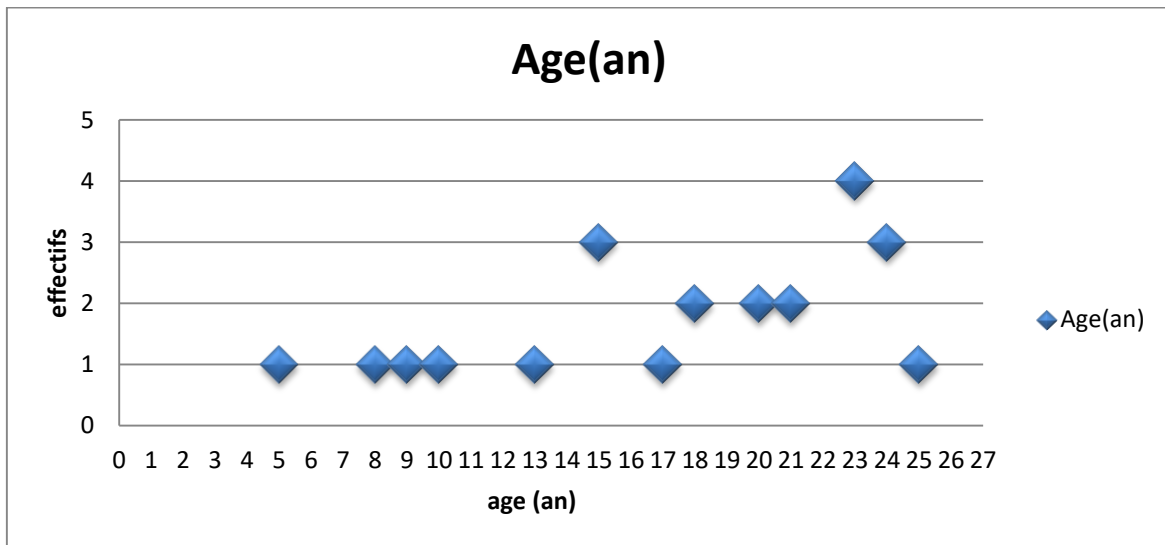


Figure : Distribution des effectifs par classe d'âge chez la tortue *T.g. graeca* de la région de Laghouat.

3. Résultats de l'étude morphométrique

3.1. Croissance relative ou relation Taille-poids :

Il ressort de l'analyse de relation taille-poids présenté dans les figures les commentaires suivantes:

- une forte corrélation positive entre la masse corporelle et la longueur totale a été observée pour l'ensemble des effectifs (sexe confondu) dont la valeur $R^2=0,6421$.
- Pour les deux sexes mâles et femelles, la relation taille poids présente dans niveaux significative très élevée qui sont représentés par: $R^2=...$ et $R^2=..$
- Dans tous les cas (sexe confondu ou séparé) la relation est forte et positive. Ce qui donne un aperçu sur l'adéquation de l'habitat et la disponibilité alimentaire.

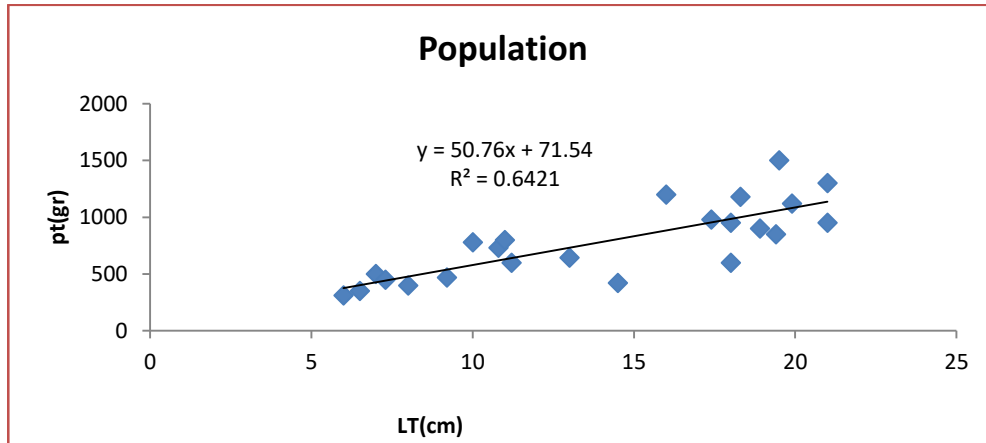


Figure : Relation globale taille-poids des tortues terrestre *T.g.graeca* collectés dans la région de Laghouat.

❖ **Chez les mâles et les femelles :**

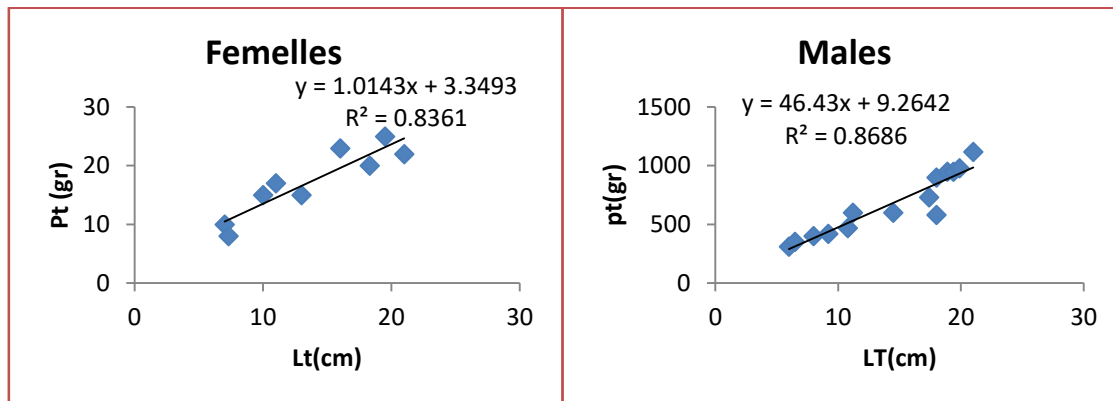


Figure : Relation taille-poids chez les deux sexes mâle et femelle des tortues terrestre *T.g.graeca* collectées à Laghouat.

3.2. Evolution des paramètres de croissance en fonction de l'âge :

La connaissance des signes démographiques des populations est un élément très important qui nous fournit des informations sur les facteurs extrinsèques et intrinsèques qui régissent leur dynamique.

La connaissance de relation tailles poids et ou poids Age nous apparaît de collecte des informations sur l'existence ou pas d'un phénomène nanisme ou sent de population étudiée.

Notre cas représente des tortues le la région le Laghouat et après analyse de l'expression mathématique entre l'Age-Poids , Age-Longueur Totale chez les males d'un part , et d'autre Age-Poids et Age-Longueur Totale chez les femelles , montre l'existence d'une forte liaison positive (voir Tab , Fig) c'est-à-dire le poids sont plus et plus âgée sa longueur totale ou son poids augment

❖ Chez les mâles :

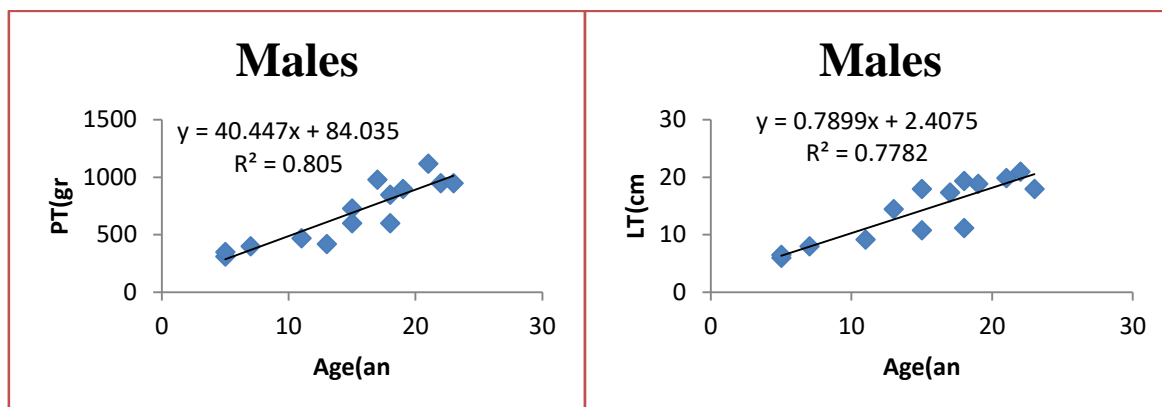


Figure : Evolution des paramètres de croissance des tortues terrestre *T.g.graeca* en fonction de l'âge chez les mâles.

❖ Chez les Femelles :

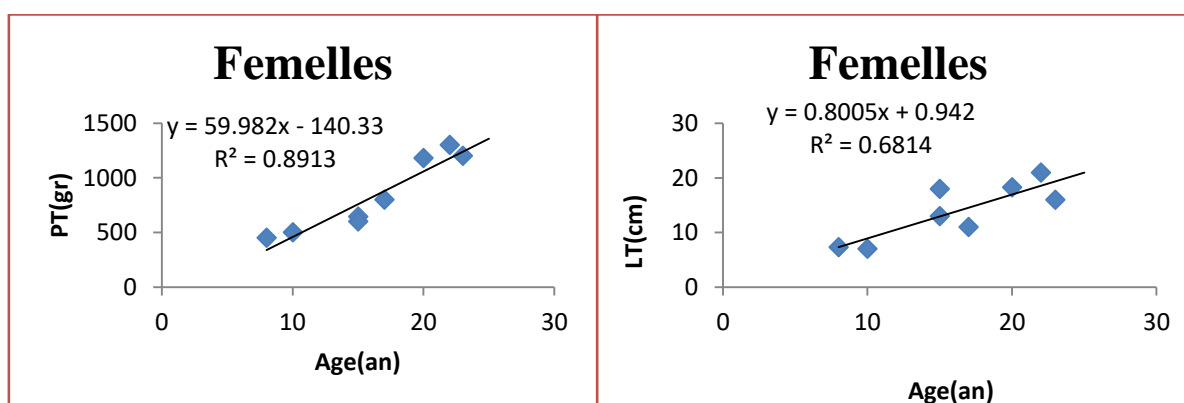


Figure : Evolution des paramètres de croissance des tortues terrestre *T.g.graeca* en fonction de l'âge chez les femelles.

Tableau : équation de régression et coefficient de corrélation de l'évolution de quelques paramètres de croissance des tortues terrestre *T.g.graeca* en fonction du l'âge chez les deux sexes mâles et femelles.

	Paramètres	Fonctions	Equations de régressions	R 2	Observations
Femelles	Pt (gr)	Pt = f(Age)	Pt = 59.982 Age + 140.33	0.89	Corrélation positive
	Lt (cm)	Lt = f(Age)	Lt = 0,8005 Age + 0.942	0.68	Corrélation positive
Males	Pt (gr)	Pt = f(Age)	Pt = 40.447 Age + 84.035	0.80	Corrélation positive
	Lt (cm)	Lt = f(Age)	Lt = 0,7899 Age + 2,4075	0.77	Corrélation positive

4. Résultats de l'étude parasitologique

Dans cette partie du mémoire nous avons intéressés par les ectoparasites, hémoparasites et parasites de tubes digestif.

4.1. Inventaire global des espèces pathogènes :




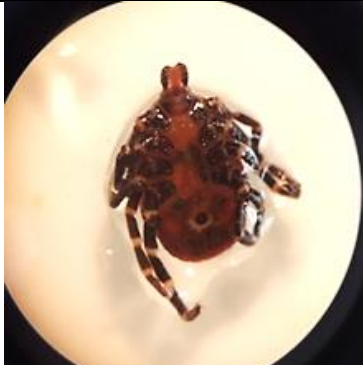
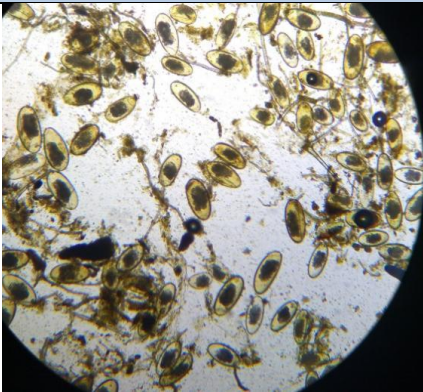

L'observation des caractères morphoanatomiques des différents agents pathogènes nous a permis d'identifier 03 groupes des espèces types de parasites ; le premier groupe est représenté par une tique ectoparasite du genre (*Hyalomma aegyptium*) ; le deuxième groupe est cet des hémoparasites dont on a pu identifier 3 genres de parasite (*Amolivia moritanica*, *Leucocytozoon sp* , *plasmodium sp.*) ; la troisième groupe est concerner par les parasites de tube digestif on peut identifier deux genres (*Nematodirus sp* , *Trichostrongylus sp*).

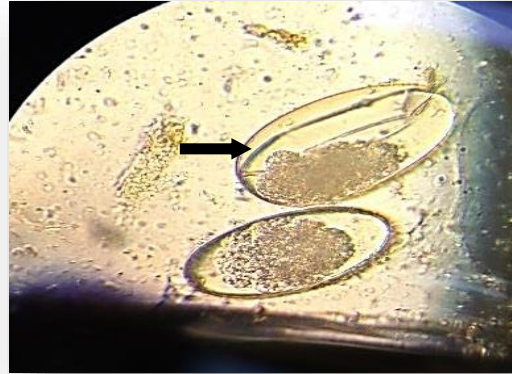
Tableau : Récapitulatif des parasites recensés pour la population de la tortue de la région de Laghouat.

Embranchement	Classes	familles	Genres	Localisation		
				peau	TD	sang
Arthropode	<i>Arachnida</i>	<i>Ixodidae</i>	<i>Hyalomma</i>	P		
Némathelminthe	<i>Secernentea</i>	<i>Oxyuridae</i>	<i>Oxyure</i>		P	
		<i>Molineidae</i>	<i>Nematodirus</i>		P	
	<i>Chomadoreia</i>	<i>Trichostrongylidae</i>	<i>Trichostrongylus</i>		P	
Hémoparasite	<i>Haemosporida</i>	<i>Plasmodiidae</i>	<i>Plasmodium</i>			P
	<i>Conoidiorida</i>	<i>Karyolysidae</i>	<i>Himolivia</i>			P

P : présence ; *TD* : Tube digestif

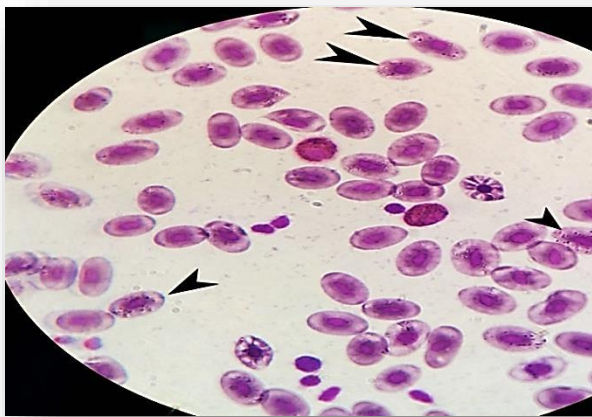
Tableau : aspect morphologique des parasites identifiés chez la population de tortue de la région de Laghouat (photo d'origine, 2023)

<i>Ectoparasites</i>	
Partie dorsale	
Male	Femelle
	
Partie ventrale	
Male	Femelle
	
<i>Hyalomma aegyptium</i>	
<i>Mesoparasites</i>	
	
<i>Nematodirus sp</i>	Larve L1 <i>Trichostrangylus sp</i>

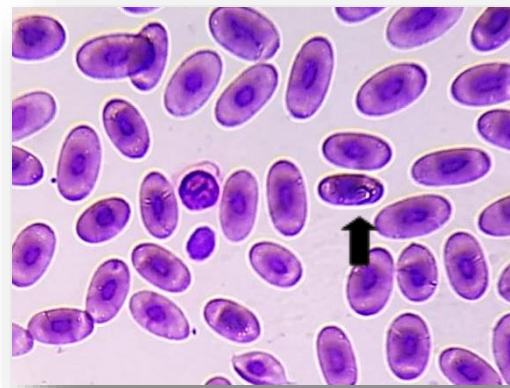


œuf d'oxyure

Hemoparasites



Plasmodium sp dans le sang (Huile à immersion ; objectif*100)



Hemolivia mauritanica dans le sang (Huile à immersion ; objectif*100)

4.2. Analyse des indices parasitaires :

4.2.1. Cas des ectoparasites tiques :

➤ Sex-ratio :

Sur 23 individus hôte nous avons, 46 % mâles et 54% pour les femelles

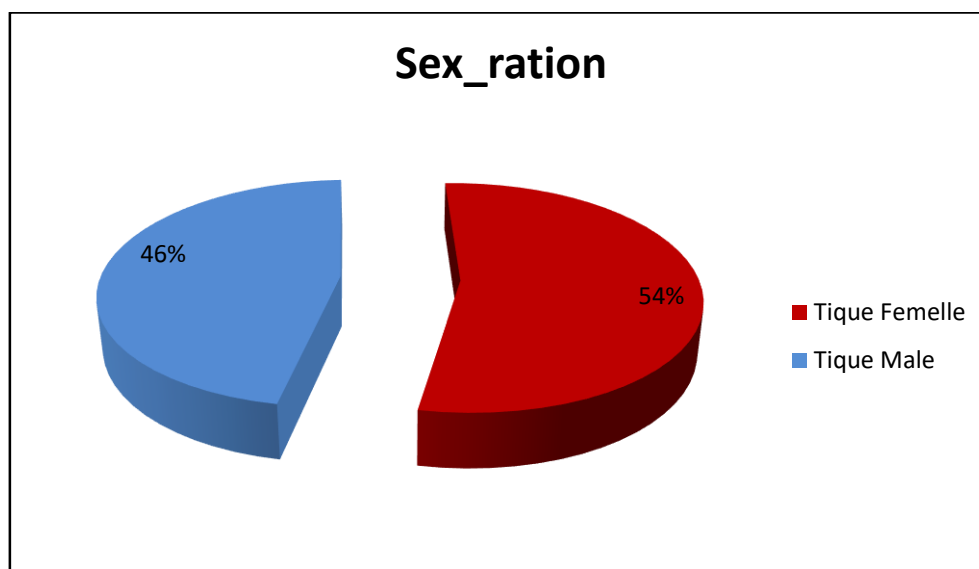


Figure: Présentation des proportions de la charge parasitaire des tiques mâles et femelles chez la tortue mauresque.

➤ Prévalence :

Le test prévalence chez les tiques mâles et femelles présente une valeur élevée pour *Hyalomma aegyptium* femelles avec 22.22% alors, une prévalence égale 14.29% a été enregistrée pour les mâles. Cette forte prévalence chez les femelles signifie que les tiques femelles ont une forte distribution ou un pouvoir infectant élevé. La prévalence observée chez la population totale (sexes confondus) est de 17.39%.

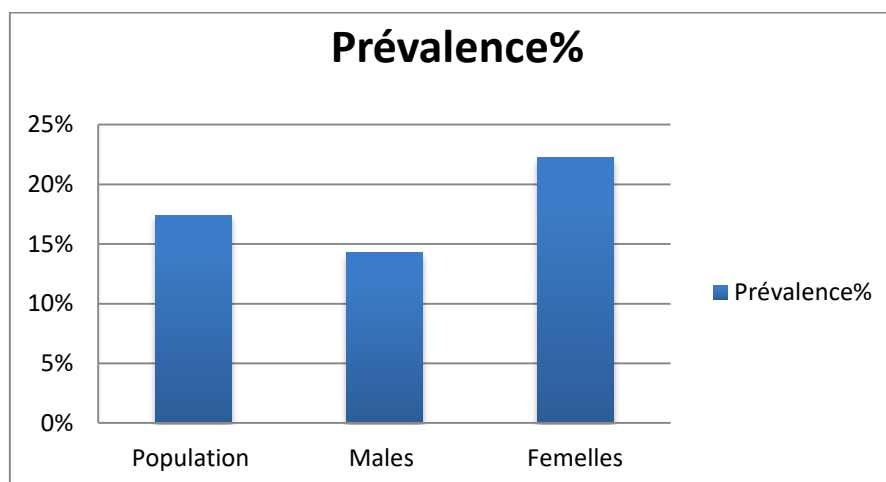


Figure : Histogramme de la prévalence parasitaire des Tiques *Hyalomma aegyptium* pour les tortues *T.g.graeca* dans la région de Laghouat.

➤ **Intensité moyenne IM :**

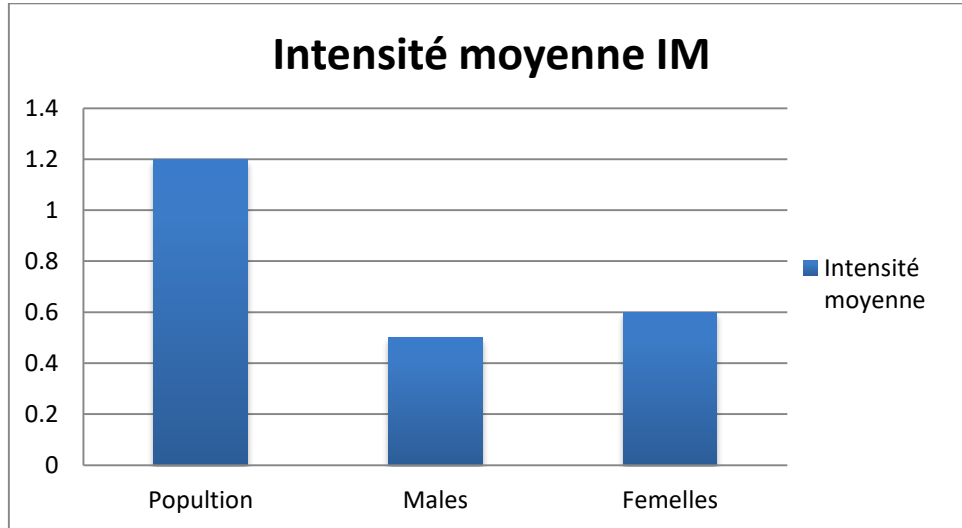


Figure : Histogramme d'Intensité moyenne parasitaire des tiques dans la région de Laghouat.

Intensité moyenne est l'un des indices parasitaires les plus importants calculés pour évaluer la charge parasitaire au niveau de l'individu. Il ressort de l'estimation de l'intensité moyenne que les deux sexes mâles et femelle présentent un chiffre moyen de tique variant entre **0.56** et **0.65** par individu.

4.2.2. Les parasites de tube digestif :

La coprologie de 23 Tortues dans la région de Laghouat a révélé la présence de deux espèces de mésoparasites, *Nematodirus sp*, *Oxyure sp* et *Trichostrangylus sp*.

➤ **Prévalence :**

Nous avons remarqué que la tortue *Testudo graeca graeca* parasité par trois espèces de parasites *Nematodirus sp*, *Trichostrangylus sp* et *Oxyure sp*.

Par rapport à nos résultats, il existe une seule espèce dont la prévalence est égale à 69.56%. *Trichostrangylus sp* et *Oxyure sp* ces deux espèces présentent de faibles prévalences avec 13% et 4.3% respectivement.

Chez les mâles et femelles ; l'évolution de la prévalence parasitaire des trois espèces de mésoparasites observée :

Les mâles et les femelles de la tortue *T.g.graeca* font montre :

Nematodirus sp représente l'espèce de parasite la plus infestante avec des valeurs égales à 9 et 8 pour les mâles et les femelles respectivement.

L'infestation parasitaire de *T.g.graeca* par a été confirmé que les femelles devaient parasité par deux espèces ; *Nematodirus sp* et *Trichostrongylus sp* alors que les males trouve parasité par trois espèces et comprend *Oxyurre sp*.

Pour les 2 sexes hôte mâles et femelles, l'espèce de parasite la plus virulente été *Nematodirus sp*.

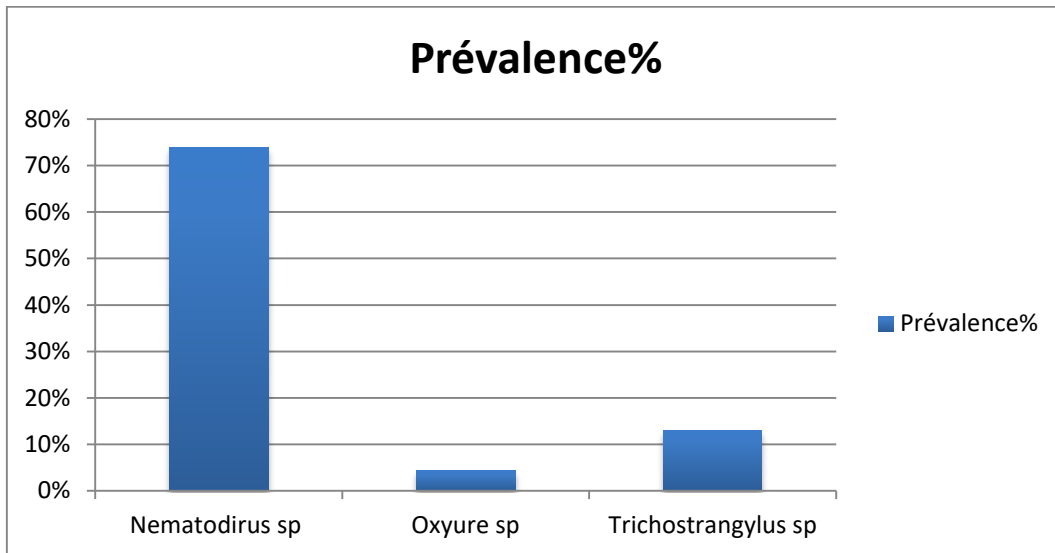


Figure : Histogramme de la prévalence parasitaire des mésoparasites dans la région de Laghouat

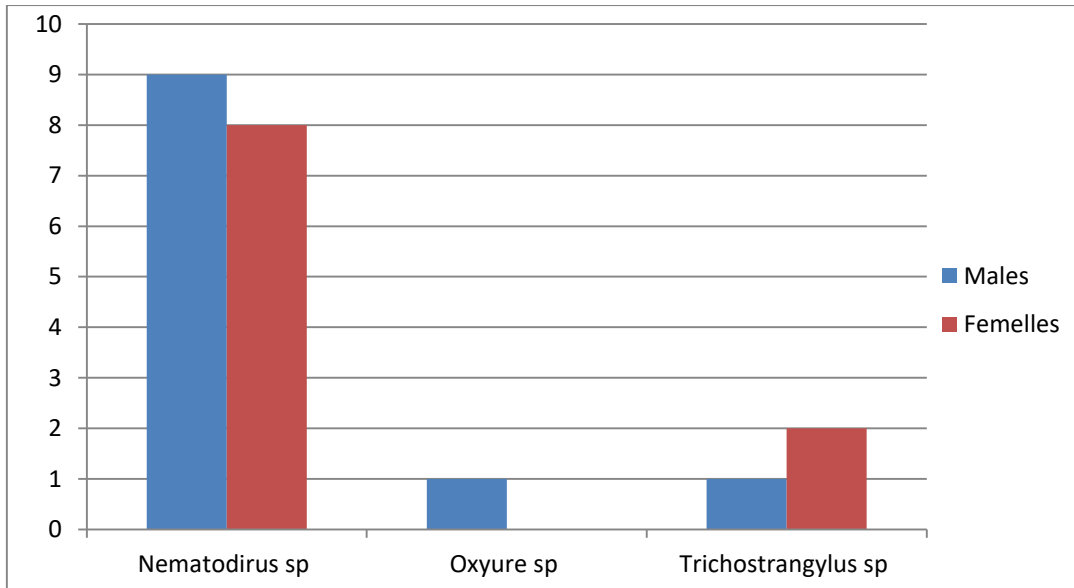


Figure : Histogramme de l'infestation parasitaire des mésoparasites chez les deux sexes mâles et femelles dans la région de Laghouat.

4.2.3. Cas des Hémoparasites :

L'examen microscopique de 23 lames des Tortues a révélé la présence de trois espèces d'hémoparasites *Hemolivia mauritanica*, *Plasmodium sp.*

Prévalence :

Selon l'histogramme des hémoparasites, on remarque que le *Hemolivia mauritanica* présente une valeur élevée de 69.56% par rapport au *Plasmodium sp* de 8.6%. Ces différences suggèrent des niveaux variables de Prévalence dans la population des Tortues étudiée.

D'après les données présentées, il semble y avoir des différences significatives dans la Prévalence des hémoparasites entre les deux sexes. L'*Hemolivia mauritanica* est signalé comme étant très élevé chez les mâles par rapport aux femelles, tandis que le *Plasmodium sp* sont présents uniquement chez les femelles et totalement absents chez les mâles.

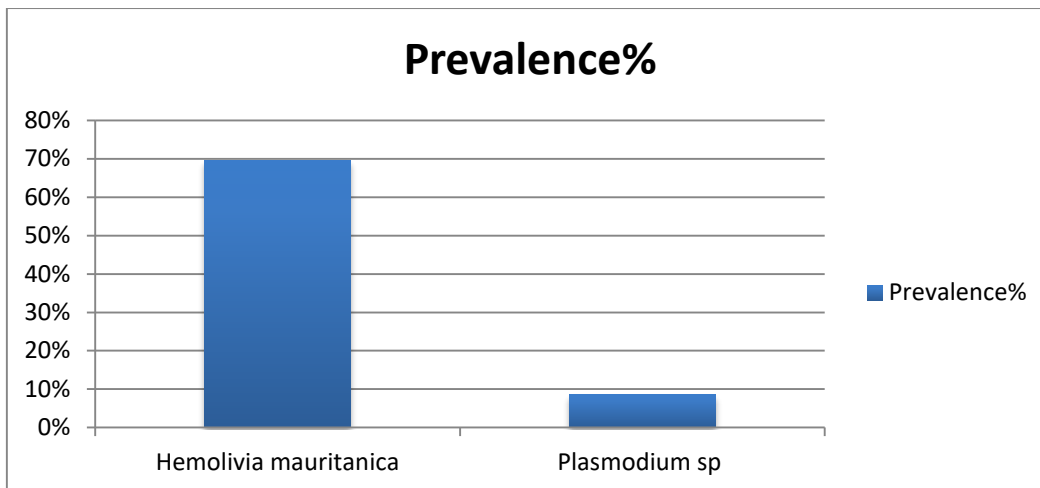


Figure : Histogramme de la prévalence parasitaire des hémoparasites dans la région de Laghouat.

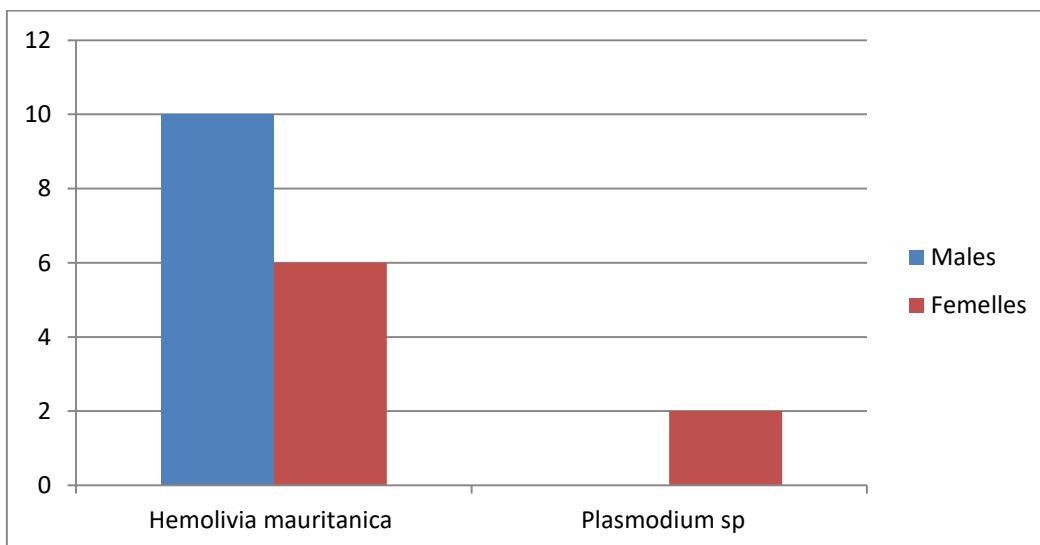


Figure : Histogramme de l'infestation parasitaire des hémoparasites chez les deux sexes mâles et femelles dans la région de Laghouat.

II. Discussion :

En effet notre travail s'intéresse à l'étude de la structure démographique, croissance et aspects épidémiologique (ectoparasites, mesoparasites et hémoparasites). Chez la tortue mauresque de la région de Laghouat. A partir d'une population de 23 individus de *Testudo graeca graeca*, nous soulevant les discussions suivantes :

➤ Sex-ratio :

Dans la région de Laghouat, le rapport sex-ratio est en faveur de mâles par rapport aux femelles dont le nombre estimé est de 14 contre 9 respectivement. Les fluctuations de ce rapport sont dues : au rythme d'activité d'une part et d'autre part, au comportement de l'animal durant cette période de l'année.

Les femelles se trouve la plut part du temps sédentaire qu'il cherche le bon endroit de ponte. Alors que les males décrit un peu actifs qui cherche d'une part la nourriture et d'autre part les femelles pour l'accouplement (**Diaz Paniagua et al, 1996**). Les femelles de la population de *Testudo graeca graeca* sont plus grandes que les mâles. La grande taille des femelles est généralement expliquée comme le résultat de la sélection pour la fécondité : les femelles de grande taille présentent une fécondité annuelle plus importante (**Gibbons et Green, 1990**).

Par contre les mâles émergent plus tôt de leur hibernation et leur activité maximale (comportements sexuels) se situe en début de cycle (février à mars) (**Díaz et al., 1995**). Leur petite taille corporelle associée à une inertie thermique (**Meek et Avery, 1988 ; Gibbons et Lovich, 1990**).

Ainsi que, le sex-ratio devient sensible pour certains facteurs intrinsèque et extrinsèque de l'individu, à savoir la présence des prédateur, longévité. **Lambert (1969 et 1979)** a lié le déséquilibre de rapport sexe ratio à l'histoire de l'exploitation massive de ces populations dans le commerce des tortues comme animal de compagnie.

➤ Structure d'âge :

L'âge a été déterminé par la méthode de scalimétrie, la fourchette d'âge varie entre 6 et 16 ans. **Lambert (1982)** a rapporté que les populations naturelles de cette espèce au Maroc peuvent atteindre plus de 50 ans.

Les différences de longévité observée dans notre résultat sont surement liée à la méthode utilisée, il est bien clair que l'âge est sous-estimé par la méthode de

dénombrement des anneaux de croissance surtout chez les adultes à cause de l'assure des écailles et le resserrement des lignes de d'arrêt de croissance fréquemment observés chez les chéloniens (Castanet et Cheylan, 1979 ; Slimani et al., 2001).

➤ Parasites infectant les tortues

L'analyse parasitaire nous a permis d'identifier 6 espèces parasites (3 mésoparasites et 2 hémoparasites un seul ectoparasite).

Il s'avère que la seule espèce de Tique trouvée *Hyalomma aegyptium*, est l'espèce spécifique de *Testudo graeca* (Hoogstraal et Kaise, 1960 ; Trevor, 1985 ; Apanaskevich, 2003). En Algérie l'espèce *H. aegyptium* est active dans la transmission de plusieurs agents pathogènes : *Rickettsia aeschlimannii* et *Hemolivia mauritanica*.

H. aegyptium possède aussi une large répartition sur d'autres population du genre *Testudo*, notamment en Russie sur la sous espèce *Testudo graeca anikolskii*. Par ailleurs, dans un travail sur la prévalence de l'hémoparasite et de son vecteur *H. aegyptium*, (Siroky, 2005) signale sa présence sur la tortue mauresque dans de nombreux pays; notamment la Syrie, le Liban, la Roumanie et l'Iran.

La distribution de cette espèce est dépendante de la présence de l'hôte, sa distribution s'étale de l'Afrique, au Sud de l'Europe et en Asie (Óth, et al. 2003 ;Siroky, et al., 2006, Tavassoli et al., 2007 ; Donald et al., 2010).

L'identification a été basée sur des critères morphologiques. L'utilisation des critères morphologiques a été l'outil de plusieurs auteurs pour étudier la phylogénie et l'évolution des tiques, et établir des clés solides d'identification des espèces (Barker et Murrell, 2002).

La prévalence de *H. aegyptium* au niveau de notre population est 17.39%. Cette valeur est proche à celle enregistrée pour la population d'Iran de 28, 57 % signalées par (Siroky, 2005). Tiar et al., (2016) a enregistré un taux de prévalence de 9 % à 100% dans des populations de différentes régions en Algérie où les taux élevés ont été enregistrés chez des populations parasitées par des stades immatures et des stades adultes de ce parasite. Par contre on trouve 40% (kabouche, 2014), 55% (Boubrima, 2010), 58.3% (Aouragh, 2023), 94.11% (kelouche et Saadet, 2014), Syrie 82,85 %, au Liban de 91,66 % signalées par (Siroky, 2005)

L'infestation parasitaires des tiques ne dépend pas aux facteurs intrinsèques de l'animal, mais due beaucoup plus aux facteurs environnementaux liés aux biotopes. Telle que la T°C, H°, saison. La situation géographique de la région d'étude relie plusieurs hypothèses pour

expliquer la forte charge parasitaire. Les facteurs climatiques sont des éléments essentiels influençant la distribution des Tiques, leur cycle de vie, la variation saisonnière de leur activité et leur comportement, ainsi que la dynamique des populations (**Daniel et Dusbabek, 1994 in Socolovschi et al, 2008**).

Notre étude a permis de connaître la population d'helminthes qui parasite le tube digestif de *Testudo graeca* dans son milieu naturel. Elle est constituée de nématodes, représentés par des Nematodirus, les Trichosrangyloses et les Oxyures. Avec une prévalence d'infestation de (37.91%) , (13%) et (4.3%) respectivement. Les nématodes sont rencontrés fréquemment chez les tortues terrestres. Ils ont une très large répartition et sont aussi connus chez les poissons, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. (**Anouragh, 2023**).

Chez les males l'infestation par les Nematodirus, les Trichosrangyloses et les oxyures relativement presque identique chez les deux sexes. L'analyse statistique révèle que le sexe n'a aucun effet sur le taux d'infestation par les 3 types des helminthes.

Concernant l'étude des hémoparasites. L'examen microscopique de 23 lames des Tortues a révélé la présence d'une deux espèces des hémoparasites, l'*Hemolivia mauritanica* chez 16 individus et les plasmodiums chez 2 individus. La prévalence la plus élevées est celle des hémoparasites ; l'*Hemolivia mauritanica* de 69.56% et plasmodium de 8.6%.

L'identification des hémoparasites se base sur plusieurs critères comme : la localisation du parasite (intra ou extracellulaire), sa forme, ses stages du développement, sa position dans la cellule parasitée, le type de cellules touchées (érythrocytes, leucocytes...) et même selon leurs hôtes intermédiaires et définitifs.

D'une façon générale, la prévalence des hémoparasites est liée à la présence ou l'abondance de leur vecteur par exemple l'*Hemolivia mauritanica* se transmis par tique *Hyalomma aegyptium*, et les plasmodiums sont transmis par l'anophèle qui présentent eux-mêmes une large distribution biogéographiques.

La prévalence des hémoparasites chez nos populations est relativement élevée à l'image de celle d'*Hemolivia mauritanica*. L'infestation des hémoparasites est plus faible chez les femelles par rapport aux males. Ceci est expliqué par la résistance des femelles en effet, selon (**Barroca, 2005**). les femelles disposent d'un mécanisme immunitaire plus efficace lui confèrent une résistance contre les parasites.

Conclusion

Les tortues terrestres en Algérie sont représentées par une seule espèce : *Testudo graeca*, de la famille *Testudinidae* ; au quel correspond son nom vernaculaire de Tortue mauresque ou grecque. La tortue est menacée dans son aire de répartition et elle est classée dans la liste des espèces protégées.

Ce travail vise à la réalisation d'une étude qui s'insère par l'inventaire de la parasitofaune chez 23 tortues de la région de Laghouat entre 14 mâles, 9 femelles avec une période d'échantillonnage allant de mois de Mars jusqu'à Mai 2023. Et d'évaluer les indices épidémiologiques (prévalence, intensité moyenne) en fonction de quelques paramètres de croissance à savoir ; le poids, la taille, l'âge et la sex-ratio.

Il ressort de l'étude biométrique que :

- ✓ La croissance relative ou relation taille poids montre une faveur les femelles.
- ✓ La relation entre l'âge et la croissance en poids et en longueur montre l'existence d'une forte corrélation .
- ✓ Le rapport sex-ratio renferme presque deux fois plus de les mâles par rapport aux femelles avec respectivement 62% et 38%.

En ce qui concerne le parasitisme :

- ✓ À partir de l'examen des 23 Tortues, il existe une seule espèce d'ectoparasite *Hyalomma aegyptium* avec une prévalence d'infestation de 17.39% .
- ✓ la prévalence et l'intensité d'infestation par les tiques le plus élevés sont enregistré chez les femelles .
- ✓ L'examen microscopique des selles a révélé la présence de trois espèces de Mésoparasites : *Nematodirus sp*, *Trichostrongylus sp* et l'*Oxyure sp* avec une prévalence de 73.91% , 13% , 4.3% respectivement.
- ✓ L'études des hémoparasites a révélé des *Hemolivia mauritanica*, *Plasmodium sp.* avec un prévalence de 69.56% et 8.6%.

Les résultats obtenus nous ouvrent un grand nombre de perspectives d'étude aussi bien sur l'hôte et son environnement que sur la communauté de parasites qu'il héberge ; il serait donc intéressant d'entreprendre des études similaires sur plusieurs cycles et dans divers biotopes.

Des études plus poussées dans tous les domaines (écologie, biologie, génétique ; épidémiologique ; etc.) peuvent aider à une meilleure conservation de l'espèce qui se bénéficie d'un statut protégé.

Il serait également intéressant d'augmenter le nombre des études dans le territoire Algérien, dans le but de faire des comparaisons entre les sites d'étude, ainsi évaluer les caractéristiques écologiques de la Tortue mauresque dans différentes régions et étages bioclimatiques.