



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Université Amar Thelidji - Laghouat

جامعة عمار ثليجي – الاغواط

FACULTE DES SCIENCES

كلية العلوم

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

قسم البيولوجيا

MEMOIRE DE fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master II

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Parasitologie

Thème

**La Tortue *Testudo graeca graeca* dans la
forêt Sénalba Chergui Djelfa ; Statut
démographique et aspect parasitologique.**

Présenté par : M^{lle} Djerai Farah

M^{lle} Lagha Hiba

M^{lle} Zerrouk Khadidja

Soutenu publiquement devant le jury composé :

Président : M.Kouadri.Youcef (Pr) (MCB) centre universitaire Laghouat

Examineur : M. Hamida.Lamine (MCB) Centre universitaire D'aflou

Encadrant : M.Chaibi.Rachid (Pr) Université de Laghouat

Résumé

La Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* appartient à la Famille du Testudinidae est moins bien étudiée en Algérie surtout sur le plan parasitologique. Une population a été étudiée en Février jusqu'à fin Avril 2024, dans la région Sénalba Chergui Djelfa. La pressante étude à fixer deux objectifs ; le statut démographique. Et le phénomène de parasitisme chez l'espèce hôte *testudo graeca graeca*.

La population tortue de Sénalba chergui présente des individus âgés de 20 ans comme espérance de vie maximale.

Les spécimens présents que croissance relative on relation taille- poids hautement significative avec $r=0.594$ femelle et $r= 0.639$ pour les mâles, c'est-à-dire une tortue qui pèse 1550 gr son longueur était 23 Cm, pour les mâles 1700 gr et son longueur 26 Cm. Le test statistique calcule affirme l'absence de Tout influence d'âge sur la croissance on longueur totale ou Pt.

L'observation microscopique et macroscopique des critères morfo anatomique de différent sp de parasites à révélées la présence 5 sp de parasites dont une seule espèce tique du genre *Hyalomma* ; 3 nématodes *Trichostrongylus sp, Nematodirus sp et Strongyloïdose sp ; et des hemoparasites sp*

La prévalence et l'Abondance les plus élevés sont enregistré chez les femelles. Alors, les mâles enregistrent la charge parasitaire la plus élevée. L'intensité moyenne est très élevée chez les males par rapport aux femelles. Tortues ont été examinés : 78 sujets étaient infestés par les ectoparasites 89,741% d'un nombre global de 588 tiques collectées. L'intensité moyenne totale est de l'ordre de 8,4 ; plus importante chez les mâles que chez le femelle.

L'estimation de la charge parasitaire par des indices épidémiologique chez la population tique à Révéler : L'analyse de charge parasitaire par des statistiques fait ressortir qui il y a une corrélation positive entre largeur arrière et le nombre de parasites et ceci explique bien le comportement de tique d'occupation les espaces libres lors du phénomène de parasitisme.

Mots clés : Testudo graeca, Sénalba, croissance, parasite.

Summary

The Moorish tortoise *Testudo graeca graeca* belongs to the Testudinidae family and is less well studied in Algeria, especially on a parasitological level. A population was studied in February until the end of April 2024, in the Sénalba Chergui Djelfa region. The pressing study sets two objectives; demographic status. And the phenomenon of parasitism in the host species *testudo graeca graeca*.

The Sénalba chergui turtle population has individuals aged 20 years as maximum life expectancy.

The specimens present that relative growth has a highly significant size-weight relationship with $r = 0.594$ female and $r = 0.639$ for males, that is to say a turtle which weighs 1550 gr its length was 23 Cm, for males 1700 gr and its length 26 Cm. The statistical test calculates affirms the absence of any influence of a age on growth on total length or Pt.

Microscopic and macroscopic observation of the morfo-anatomical criteria of different species of parasites revealed the presence of 5 species of parasites including a single tick species of the *Hyalomma* genus; 3 nematodes *Trichostrongylus sp, Nematodirus sp and Strongyloïdose sp; and hemoparasites sp*

The highest prevalence and abundance are recorded in females. So, males record the highest parasite load. The average intensity is very high in males compared to females. Turtles were examined: 78 subjects were infested with ectoparasites 89.741% of a total number of 588 ticks collected. The total average intensity is around 8.4; more important in males than in females.

The estimation of the parasite load by epidemiological indices in the tick population to Reveal: The analysis of parasite load by statistics highlights that there is a positive correlation between rear width and the number of parasites and this explains the behavior well of ticks occupying free spaces during the phenomenon of parasitism.

Key words : Testudo graeca, Sénalba, growth, parasite.

تنتمي السلحفاة المغاربية *Testudo graeca graeca* إلى عائلة Testudinidae وهي أقل دراسة في الجزائر، خاصة على المستوى الطفيلي. تمت دراسة سكان في شهر فبراير إلى نهاية أبريل 2024 بمنطقة سينالبا شرقي الجلفة. تحدد الدراسة الملحة هدفين؛ الوضع الديموغرافي. وظاهرة التطفل في الأنواع المضيفة *testudo graeca graeca*.

تضم سلاحف Sénalba chergui أفرادًا يبلغ عمرهم 20 عامًا كحد أقصى لمتوسط العمر المتوقع.

تظهر العينات أن النمو النسبي له علاقة كبيرة للغاية بين الحجم والوزن حيث $r = 0.594$ للإناث و $r = 0.639$ للذكور، أي أن السلحفاة التي تزن 1550 جرامًا كان طولها 23 سم، وللذكور 1700 جرامًا وطولها 26 سم. ويؤكد الاختبار الإحصائي عدم وجود أي تأثير للعمر على النمو في الطول الكلي أو النقطة.

كشفت المراقبة المجهرية والعيانية للمعايير التشريرية للأنواع المختلفة من الطفيليات عن وجود 5 أنواع من الطفيليات بما في ذلك نوع واحد من القراد من جنس *Hyalomma*؛ 3 الديدان الخيطية *Trichostrongylus sp*، *Nematodirus sp* و *Strongyloides sp*؛ و الطفيليات الدموية *sp*.

تم تسجيل أعلى معدل انتشار ووفرة عند الإناث. لذلك، يسجل الذكور أعلى حمل طفيلي. متوسط الشدة مرتفع جدا عند الذكور مقارنة بالإناث. تم فحص السلاحف: 78 فردا أصيبوا بالطفيليات الخارجية بنسبة 89.741% من العدد الإجمالي البالغ 588 قرادة تم جمعها. إجمالي متوسط الشدة حوالي 8.4؛ أكثر أهمية عند الذكور منه عند الإناث.

تقدير حمل الطفيلي من خلال المؤشرات الوبائية في مجتمع القراد للكشف: تحليل حمل الطفيلي من خلال الإحصائيات يسلط الضوء على وجود علاقة إيجابية بين عرض المؤخرة وعدد الطفيليات وهذا ما يفسر السلوك الجيد للقراد الذي يحتل المساحات الحرة أثناء ظاهرة التطفل.

كلمات مفتاحية: *Testudo graeca*، Sénalba، نمو، طفيلي.



Remerciement

En tout premier lieu, on remercie le bon Dieu, tout puissant, de nous a donné la force pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

On tient à adresser nos profondes extrêmes et gratitudes à tous ceux qui nous a aidé, de près ou de loin, à réaliser ce modeste projet.

On tient aussi à remercier Mr. Chaibi Rachid d'avoir nous encadrer tout au long de la réalisation de ce projet. Il a été toujours disponible, à l'écoute de nos nombreuses questions, et toujours intéressé par l'avancement de nos travaux.

*Nous désirons aussi à remercier les professeurs,
M.Kouadri. Youcef président
M.Hamida Lamine examinateur
pour avoir bien voulu accepter de présider
le jury de ce mémoire.*

*Nous remercions également le corps
professoral de la filière Sciences
biologiques qui a été toujours
présent pour assurer la bonne
formation.*



Dédicace



Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

Je dédie cet humble et modeste travail avec grand amour, sincérité et fierté :

*A mes chers **parents**, source de tendresse, de noblesse et d'affection. Puisse cette étape constituer pour vous un motif de satisfaction.*

*A mes frères **Adel, Mehdi, Ramzi**, en témoignage de la fraternité, avec mes souhaits de bonheur, de santé et de succès.*

Et à ma grand-mère, que Dieu ait pitié d'elle, qui attendait ma réussite, j'aurais aimé qu'elle soit présente à mes côtés aujourd'hui.

*A tous mes amis, et surtout ma belle-sœur **NINA**.*

Et à tous mes professeurs.

Et à tout qui compulse ce modeste travail.

Ylba



Dédicace

Avec l'aide de Dieu le tout puissant clément et miséricordieux ; j'ai pu accomplir ce travail que
Je dédie ce mémoire à mes chers parentales choses les plus précieuses dans mon cœur, ma mère et
mon père, merci pour les sacrifices que vous faites pour moi et pour toute la confiance et l'amour
dont vous m'entourez. Qui ont été toujours à mes côtés et m'ont toujours soutenu tout au long de ces
longues années d'études. En signe de reconnaissance, qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde
gratitude pour tout ce qu'ils ont consenti d'efforts et de moyens pour me voir réussir dans mes
études que Dieu vous protège

Et je souhaite puisse être fier de moi

Aux mes frères qui font confiance à moi, **Taher** et **Malek** et **Mohamed** et **Meriem**

A mes amies et mes collègues de l'étude et mes collègues de travail. A tous les enseignant et
enseignantes qui ont contribué à ma formation.





Dédicace

À l'âme de mon cher oncle va beaucoup me manquer

À ma chère mère,

À mon cher père,

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir

Et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

À mon frère reda

À mes chères sœurs hadjer fatima et manel

Pour ses soutiens moraux et leurs conseils précieux tout au long de mes études.

À ma chère grande-mère,

Qui je souhaite une bonne santé.

À mes chères ami(e)s

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles.

Khadidja

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	I
Remerciements.....	III
Dédicaces.....	IV
Table des matières.....	VII
Liste des figures.....	IX
Liste des tableaux.....	X
Liste des abréviations.....	XI

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre 1 : Généralités

1. Présentation du modèle biologique	3
1.1 Position systématique.....	3
1.2 Caractères morphologiques et coloration.....	3
1.3 Dimorphisme sexuel	5
1.4 Aires de répartition et Habitats.....	8
2. Ecologie de <i>Testudo graeca graeca</i>	8
2.1 Habitat.....	8
2.2. Activité.....	8
2.3. Régime alimentaire.....	9
2.4. Prédation.....	9
2.5. Reproduction.....	10
2.6. Longévité.....	10
2.7. Statut écologique.....	10
3. Répartition géographique.....	11
4. Présentation du modèle parasite.....	12
4.1. Classification des parasites.....	12
4.2. Hôte et parasite.....	13
4.2.1 Hôte.....	13
4.2.2 Notion hôte.....	13
4.2.3 Relation hôte-parasite.....	13
4.2.4 Localisation.....	14
4.3. Le modèle Ectoparasite.....	14
4.3.1 Ectoparasites des tortues.....	14

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

1. Présentation de la région d'étude.....	15
1.1. Situation géographique.....	15
1.2 Description du site d'échantillonnage.....	16
2. Méthodologie d'échantillonnage.....	16
2.1 Période d'étude.....	16
2.2 Méthode de capture.....	16
2.3 Système de marquage	17
3. Méthode de l'étude.....	18
3.2 Matériel de laboratoire	18
4. Méthodes de travail.....	20

4.1 Paramètres métriques.....	20
4.2 Estimation de l'âge chez les tortues.....	21
4.3 Sex-ratio.....	21
5. Etude des parasites du tube digestif (mésoparasites).....	22
5.1. Examen microscopique.....	22
6. Etudes des ectoparasites.....	23
6.1 Frottis sanguin	25
7. Exploitation des résultats	27
7.1 Etude des Paramètres démographiques, les variations morphométriques et le dimorphisme de taille	27
7.1.1 Par analyse statistiques	28
7.1.1.1 Méthodologie d'étude des ectoparasites	28
7.1.1.1.1 Par indice épidémiologiques	28

Chapitre 3 : Résultats et Discussions

1. Résultats	29
1.1 Structure démographique.....	29
1.2 Sex-ratio.....	29
1.3 Graphique de Petersen.....	30
2. Etude de la croissance.....	30
2.1 Formule méristique.....	30
3. Résultats de l'étude parasitologique	35
3.1 L'inventaire parasitologique.....	35
3.2 Analyse des indices parasitaires.....	40
4. Discussions	43
5. Conclusions et perspectives	47
6. Références bibliographies	49

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	<i>Testudo graeca graeca</i> dans son milieu naturel.	4
02	Aspect morphologique de tortue mauresque <i>Testudo graeca graeca</i> . Coloration de la partie dorsale et ventrale de <i>Testudo graeca graeca</i> .	5
03	Le dimorphisme sexuel chez <i>Testudo graeca graeca</i> .	6
04	Plastron des tortues mâle et femelle (plastron concave, donc tortue mâle ; Le plastron est plat, c'est une femelle !)	7
05	La queue des tortues mâle et femelle (Longue queue sur un mâle ; Petite queue sur une tortue femelle)	7
06	Répartition du genre <i>Testudo</i> , et la tortue grecque.	12
07	Carte de la situation géographique et administrative de la zone d'étude.	15
08	Vue de la région (Sénalba).	16
09	Représentation de méthode de capture des tortues.	17
10	Représentation de méthode de marquage.	17
11	Matériels utilisés lors de l'étude.	19
12	Photos des différentes morphométries.	20
13	Représentation schématique de la seconde écaille droite de <i>Testudo graeca graeca</i> .	21
14	Les étapes de l'examen microscopique.	23
15	Les étapes de Récupération des tiques.	24
16	Les étapes de conservation des tiques dans l'éthanol.	24
17	Les étapes de l'identification de tique dans le stéréoscope.	24
18	Les étapes de frottis sanguin.	26
19	Nombre des tortues mâles et femelles exprimés en pourcentage.	29
20	Evolution des effectifs des tortues en fonction du centre de classe selon l'échelle de Petersen.	30
21	Croissance relative du poids total en fonction de la longueur totale chez la population de tortue <i>Testudo graeca graeca</i> de Laforêt Sénalba.	33
22	Evolution du poids total et de la longueur totale en fonction de l'âge chez les tortues mâles.	34
23	Evolution du poids total et de la longueur totale en fonction de l'âge chez les tortues Femelle.	34
24	Evaluation de la charge parasitaire en fonction de l'âge chez les tortues males	39
25	Evaluation de la charge parasitaire en fonction de l'âge chez les tortues femelle.	40
26	Pourcentage sex-ratio de la population tique.	41
27	Distribution de la charge parasitaire.	42

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Critères morphologiques utilisés pour la distinction entre les mâles et les femelles chez <i>Testudo graeca graeca</i> .	6
02	Les principaux paramètres métriques et meristiques retenus pour la tortue <i>Testudo graeca graeca</i> de la forêt de Sénalba.	20
03	Principaux caractères distinctifs du dimorphisme sexuel chez la tortue mauresque.	22
04	Statistiques descriptives des relevés morpho métriques de la tortue mâle.	29
05	Statistiques descriptives des relevés morpho métriques de la tortue femelle.	29
06	Formule meristique des tortues mâles et femelles de la forêt Sénalba chergui.	30
07	Valeur de p et de r de différentes paramètres mesurés chez mâles tortues de la forêt Sénalba Chergui.	31
08	Valeur de p et de r de différentes paramètres mesurés chez les femelles tortues de la forêt Sénalba Chergui.	32
09	Equation de régression, valeur de p et signification de r de la relation taille-poids.	32
10	Evolution du poids et de la longueur totale en fonction de l'âge chez les tortues mâles	33
11	Evolution du poids et de la longueur totale en fonction de l'âge chez les tortues femelles.	34
12	Planche 12 : Photos des tiques et leur critère distinctif collectée au niveau des tortues hôtes.	36
13	Planche 13 : Principale forme Mésoparasite observer dans les selles des tortues <i>Testudo graeca graeca</i> .	37
14	Planche 14 : Les différentes cellule sanguine parasitée.	38
15	Valeur de p et de r de différentes paramètres mesurés chez les femelles et les mâles tortues de la forêt Sénalba Chergui.	38
16	Résultat de corrélation entre les paramètres mesuré et la charge parasitaire.	39
17	Analyse récapitulative des données concernant la charge et les indices parasitaires.	41
18	Variation de la longueur moyenne de la carapace et du poids moyen des populations de <i>Testudo graeca graeca</i> dans différentes régions de leur aire de répartition.	46

Liste des Abréviations

AB: Abondance.

cm : Centimètre.

FD : face dorsale.

FV: face ventrale.

Gr : Gramme.

H° : humidité.

Ha : hauteur.

H : nombre d'espèce

HP : haute parasité

IM : Intensité moyenne.

Km : Kilomètre.

Lt : longueur total.

mm : Millimètre.

N : Effectifs.

P : Prévalence.

Pt : poids total.

r : coefficient de corrélation.

sp: Espèce.

T°C : température.

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

♀: Femelle.

♂: Male.

% : Pourcentage.

Introduction

Les reptiles sont un élément essentiel de la faune vertébrée des écosystèmes. Par leur position dans les chaînes et les réseaux trophiques, ils jouent un rôle essentiel dans l'équilibre de ces écosystèmes (**Benghachia, 2011**). Ils sont connus par leurs triples rôles au sein d'un écosystème ; on les rencontre comme des espèces proie ; Prédateurs ou des réservoirs stricts de plusieurs agent pathogène Virus « Herpes » ; Bactérie « Salmonelle » ; et Parasite « Ascaris ».

Les Chéloniens représente group que cellule des Cryptodira et les Pleurodira qui compte.

Les tortues terrestres présentent un large spectre de répartition spatial ; ils vivent dans de nombreux pays du monde et peuvent contracter plusieurs sortes de variété d'habitats, tels que les prairies arides, les déserts et les forêts humides. Ils ont été découverts en Amérique du Nord et du Sud, en Méditerranée, en Afrique et en Asie (**Azema, 2002**).

La *Testudo graeca* Linnaeus en 1758, est une espèce commune sur trois continents : l'Afrique, l'Europe et l'Asie. Cette espèce de tortue est le seul type de tortue que l'on trouve en Algérie (**Lakehal et al., 2020**) . Actuellement son statut écologique est déclaré par l'UICN comme une espèce en danger de disparition a cause de la dégradation ou la destruction cont inue de son l'habitat. Cette force de déclin est forcément due à deux facteurs essentiels : (i) naturel (reste imprévisible) par sa position occupée au sein de l'écosystème comme espèce proie de plusieurs prédateurs à savoir le corbeau ; le renard (Schleich et al.,1996 ; Garcia et al.,2003) et aussi par les maladies dermatophytose ; myiase cutanée. (ii) par les activités humaines comme construction des projet et des agglomération urbaine au sien des niches naturelle des tortues ; déforestation ; incendies (**Cheyland, 1981**) .

Comme on a dit déjà ; l'un des rôles occupe la tortue sa position en tant que réservoirs stricts des agents pathogènes. Parmi ces agents pathogènes, les parasites ces derniers représentent la majorité des espèces vivants sur terre et aucune espèce libre ne semble échapper au parasitisme (**Pouline et Morand, 2000 ; Dobson et al, 2008**). On estime aujourd'hui que la moitié des organismes vivants sont des parasites (**Price, 1980**)

En Algérie, plusieurs travaux d'article, thèse et mémoire ont été réalisés sur le phénomène de parasite chez la tortue mauresque *Testudo graeca graeca*. On cite à titre d'exemple les travaux Aouragh (2023) ; KABOUCHE Djadla (2014) ; ADJEB Oum Keltoum SOUIEHI Khadidja (2018)

Le présent manuscrit de mémoire s'inscrit dans un cadre d'une étude globale sur connaissance, évaluation et valorisation de la biodiversité des régions arides et sahariennes.

Au terme de cette étude, trois principaux objectifs ont été signalés :

_ Evaluation de la biologie de la tortue *Testudo graeca graeca* au sein de son habitat à travers l'étude de sa croissance, sex-ratio

_ Identification de différentes espèces des parasites « Ectoparasite, Hémoparasite, et Mésoparasite »

_ Evaluation de la charge parasitaire par l'application des indices parasitaires (intensité).

Dans ce contexte scientifique notre travail possède. Composée en trois chapitres. Dans le premier nous allons décrire une synthèse bibliographique sur le modèle biologique étudié, chapitre sur matériel et méthodes utilisés dans les articles de cette synthèse bibliographique le Troisième chapitre s'intéresse aux résultats et leur discussion.

1. Présentation du modèle biologique

1.1 Position systématique

Actuellement, la systématique de *Testudo graeca graeca* est en pleine discussion. La classification la plus largement admise et utilisée des tortues de terre du genre *Testudo* : est celle de (Fritz et Havas, 2007).

Classe : Reptilia Laurenti, 1768.

Ordre : Testudines

Sous. Ordre : Cryptodira

Super. Famille : Testudinoidea.

Famille : Testudinidae

Genre : *Testudo*

Espèce : *Testudo graeca graeca*

Nom français : Tortue mauresque, Tortue grecque

Nom anglais : Méditerranéen spur-thighed tortoise.

Espagnol : Tortuga Mora.

Nom vernaculaire : “Facron”

Nom en arabe : السلحفاة

1.2 Caractères morphologiques et coloration

La tortue *Testudo graeca graeca* possède une carapace qui serve à recouvrir les organes interne. La carapace est formée de deux parties :

- Le plastron qui est la partie ventrale
- La dossière qui est la partie dorsale : elle est modérément bombée composée de plaques osseuses soudées entre elles.

Cette espèce est caractérisée d'une écaille supracaudale non subdivisée (Diaz-Paniagua et al., 2005).

La carapace des chéloniens peut atteindre jusqu'à 30% du poids total et c'est un excellent exemple d'armure défensive. Elle est constituée d'une couche externe mince de lames cornées, les écailles, et d'une couche interne épaisse de plaques osseuses, les ostéodermes. Les écailles sont produites par une assise génératrice innervée et vascularisée sous-jacente qui s'étend au-dessus des ostéodermes. Les contours des écailles ne coïncident pas avec ceux des plaques osseuses et ce chevauchement confère une résistance accrue à l'ensemble de la carapace (Bouvard, 1992).

La tortue *Testudo graeca graeca* est caractérisée par une taille relativement moyenne qui ne dépasse guère 300 mm de longueur. Elle a un éperon sur la face postérieure de chaque cuisse et pas de griffes au bout de la queue (Diaz-Paniagua et al., 2005).

La Forme et la couleur de la tortue sont fortement variables. Populations espagnoles et du nord-ouest de l'Afrique (*Testudo graeca graeca*) ayant généralement une couleur de fond jaune, ou rougeâtres, le plastron orné de taches sombres bien définies, souvent symétriques, et la tête noire ou jaune. Population de sud-est de l'Europe (*Testudo g. iberica*) ayant généralement une teinte de fond jaune à marron, le plastron orné avec motifs plus discrets et irréguliers, les populations orientales ont également tendance avoir le dossier plus large et plus aplati que à l'ouest, mais cette différence n'est pas très constante. Les individus âgés sont souvent entièrement noirâtres, ils peuvent avoir la dossière largement évasée (Denys & Nicolas, 2002).



Figure 01 : *Testudo graeca* dans son milieu naturel (Original, 2024)

La couleur de la dossière est très variable, du jaune au vert et dans certains cas presque noirs. A noter que les taches noires sur la carapace sont plus importantes que chez les tortues d'Herman (Diaz-Paniagua et al., 2009). 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). La couleur de plastron est pâle jaune-verdâtre à brun foncé. Il est généralement clair que la carapace Au Maroc (Kuylet al., 2002).



Figure 02 : Aspect morphologique de tortue mauresque *Testudo graeca graeca*.

Coloration de la partie dorsale et ventrale de *Testudo graeca graeca* (**Diaz-Paniagua et Andreu, 2009**).

1.3 Dimorphisme sexuel :

La tortue mauresque est caractérisée par une taille relativement moyenne marquée par un dimorphisme sexuel en faveur des femelles (**Brazaet al., 1981 ; Willemsen et Hailey, 1999 ; Andreu,etal., 2000 ; El Moudenet al., 2002; Ben Kaddouret al.,2005**).

Le sexe des animaux est déterminé par les critères classiques utilisés pour le sexage des *Testudo* (**Lambert, 1982 ; Andreuet al.,2000 ; Bonnet, 2001 ; El Moudenet al., 2002 ; Slimaniet al.,2002**). La surface du plastron et la forme de l'écaille supra-caudale sont les critères les plus utiles.

Critères morphologiques	Femelles	Males
Forme de la queue	Courte	Longue
Surface du plastron	Plate	Concave
Forme de la supracaudale	Plate	Convexe

Tableau 01 : Critères morphologiques utilisés pour la distinction entre les mâles et les femelles chez *Testudo graeca graeca*.

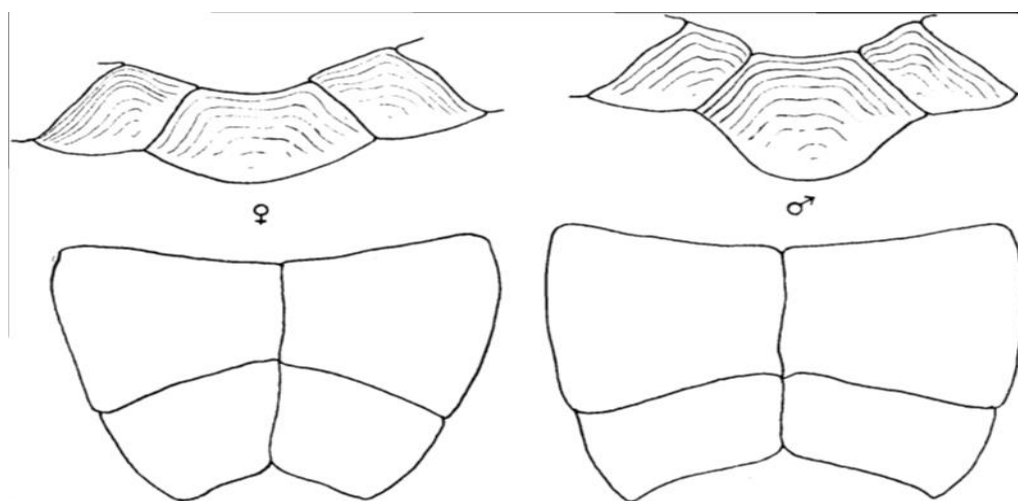


Figure 03 : - Le dimorphisme sexuel chez *Testudo graeca graeca*.

En haut, aspect de l'écaille suscaudale; en bas, aspect de la partie postérieure du plastron (par Jean guibé 1950)



Figure 04: Présente Plastron des tortues mâle et femelle (plastron concave, donc tortue mâle ; Le plastron est plat, c'est une femelle!)(© Dr Nicolas MARTINEZ Vétérinaire Nice).



Figure 05: Présente la queue des tortues mâle et femelle (Longue queue sur un mâle ; Petite queue sur une tortue femelle)(© Dr Nicolas MARTINEZ Vétérinaire Nice).

1.4 Aires de répartition et Habitats

La tortue grecque occupe les régions méditerranéennes, sa distribution couvre trois continents, l'Afrique, l'Europe et l'Asie. Elle s'étend sur le Nord-ouest de l'Afrique, depuis le Maroc Occidental jusqu'au Nord-est de la Libye, en passant par le Nord algérien et la Tunisie. Elle est présente à l'Est et au Nord-est du bassin méditerranéen.

En Europe quelques populations introduites sont également présentes sur les plaines côtières au sud de l'Italie, la Sardaigne et la Sicile (**Fritz & Havaš, 2007 ; Corti et al., 2011 ; Anadón et al., 2012**). La tortue occupe la quasi-totalité des formations végétales du biome méditerranéen, depuis le bord de mer jusqu'à 2090 mètres d'altitude (**Anadón et al., 2012**). Elle occupe différents types d'habitats : arides, humides, les champs les jardins...etc.

2. Ecologie de *Testudo graeca graeca* :

2.1 Habitat :

La tortue mauresque support 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 couverte d'une végétation de type steppique et des fonds d'oueds sablonneux le 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**).

2.2. Activité :

L'activité essentiellement diurne. Les accouplements s'effectuent à la sortie d'hibernation, dès le début du printemps jusqu'au début de l'été, les populations continentales à hiver assez froid, les tortues ont tendance à hiverner quelques fois jusqu'à cinq mois. Au sud de l'Espagne, ce rythme annuel est marqué par deux saisons d'inactivité : une hibernation de novembre à février et une estivation à partir de la fin juin jusqu'au début de septembre (**Díaz-Paniagua et al., 1996**).

Au Maroc, certaines populations côtières n'hibernent pas (températures moyennes mensuelles ne descendent pas au-dessous de 14,8°C), tandis qu'elles estivent de juin à septembre (**Raxworthy et al., 1983 ; Bayley et Highfield, 1996**).

2.3. Régime alimentaire :

Le régime alimentaire de *Testudo graeca graeca* est entièrement herbivore et dépend de l'habitat auquel elle est inféodée (**El Moudenet al.,2006 ; Díaz-Paniagua et Andreu, 2005**). Au Sud-ouest de l'Espagne Andreu (1987) montre que 81 espèces végétales ont été identifiées. Au Maroc, 36 espèces ont été recensées ; composé de 90% de végétaux bien sélectionnés et environ 10% de fruits ou de baies sauvages (**Diaz-Paniagua and Andreu, 2009**). (**Bailey and Highfield, 1996**) recensent en outre une grande variété de plantes cultivées (tomates, laitues, des feuilles de pomme de terre, luzerne, etc...) (**El Moudenet al.,2006**). Trouvent quelque invertébré (insectes et mollusques) dans 21% de fèces analysés. Par la même technique, dans le système dunaire du climat humide au nord-est d'Algérie, Rouag, 2008, ont trouvés exceptionnellement 13 espèces végétales et occasionnellement des invertébrés ; notamment des lombrics et des escargots (**El Moudenet al.,2003 ; Bailey et Highfield, 1996**).

2.4. 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, Malpolonmonspessulanus 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**).

2.5. Reproduction :

La maturité sexuelle est généralement atteinte vers 7 à 8 ans chez les mâles et 9 à 10 ans chez les femelles (**Diaz-Paniagua et al.,1996; Ben kaddour et al.,2005 ; Rouag et al., 2007**).

Les mâles se caractérisent par leur rivalité (hochement de tête, affrontement et chocs de carapace et morsures), lors de la période des accouplements. Ces derniers commencent au printemps et continuent jusqu'au début de l'été, entre février et mai, et sont aussi observés

durant les mois d'octobre et de novembre (**Diaz-Paniagua et al.,1996 ;Schleich et al.,1996;Andreu et al.,2000**).

Les comportements sexuels et la ponte ont lieu essentiellement en fin d'hiver et au début du printemps (**Dansereau, 2010**). La période de nidification s'étend communément d'avril à juin. La plupart des femelles se reproduisent annuellement avec une fréquence de 1 à 4 pontes de taille variable entre 3 à 5 œufs déposés dans des cavités de 10 - 14 cm de profondeur, sur des largeurs moyennes de 121 x 109 mm. La taille moyenne des œufs est de 33,9 x 28 mm, et leur poids moyen est de 14,4 g (**Diaz-Paniagua et al.,1996**).

Les femelles sont capables de stocker les spermatozoïdes d'un ou plusieurs accouplements et de l'utiliser par la suite pour féconder ses pontes successives (**Roques, 2004**). Elles pondent une à quatre fois d'avril à juin avec un intervalle de 21 à 29 jours entre les pontes. La taille des pontes va d'un à sept œufs (**Diaz-Paniagua et al., 1996**).

L'émergence des jeunes nouvellement- éclos à lieu en automne à partir de septembre après une période d'incubation entre 67 à 129 jours (**Diaz-Paniagua et al., 1996**).

2.6. 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**). Au Nord-est Algérien, Rouag et al., (2007) ont noté que l'individu le plus âgé était de 24 ans.

2.7. Statut écologique :

Elle est en Annexe « II » de la Convention de Washington, au « Red Data Book » et en Annexe A du Règlement communautaire, catégorie « Vulnérable ».

En Algérie, cette espèce figure dans la liste des espèces protégées, mais un risque de morcellement de son habitat peut nuire aux populations. Les différentes causes de raréfaction sont les suivantes :

- la dégradation et la fragmentation de l'habitat dues à l'augmentation des cultures intensives.

- L'impact négatif de surpâturage : La modification de structure et de fonctionnement des écosystèmes situées dans les zones de parcours du bétail est la cause d'une régression importante des populations des tortues en Afrique du Nord (**El Mouden et al.,2004**).
- Destruction des habitats (urbanisation, autoroutes, désertification, etc.)
- Capture comme animal de compagnie et/ou sacrifice pour récupérer les carapaces.
- Incendies de forêts.
- Mortalité naturelle due aux : maladies parasitaires, prédation ;
- Influence des changements climatiques sur la reproduction ;
- Les interactions Nutrition/ Production/ Reproduction/ Santé (NPRS) peuvent être décrites en vue de construire des pratiques adaptées aux facteurs de risque.

3. Répartition géographique :

Testudo graeca à une distribution générale principalement autour de la Méditerranée.

On la rencontre au Nord-ouest de l'Afrique, depuis le Maroc Occidental jusqu'au Nord-est de la Libye, en passant par le Nord algérien et la Tunisie (**Highfield, 1990**).

En Europe, seuls quelques isolats sont localisés au Sud-ouest de l'Espagne et en Majorca dans les îles des Baléares (**Diaz-Paniagua et al, 2005**). Valverde (1960) in Highfield (1990) reporte l'introduction de certains spécimens de *T. graeca* du Rif, au Nord du Maroc, dans la réserve naturelle de Doñana au Sud-Ouest de l'Espagne. Des petites populations introduites sont également présentes sur les plaines côtières au sud de l'Italie, Sardaigne et la Sicile (**Lambert, 1982**). En Asie, sa distribution s'étale jusqu'en Asie Mineure, le Caucase, l'est de la Méditerranée en allant de la Turquie, Syrie, Liban jusqu'à l'Iran et au Pakistan (**Fig. 04**) (**Ananeva et al, 1998**).

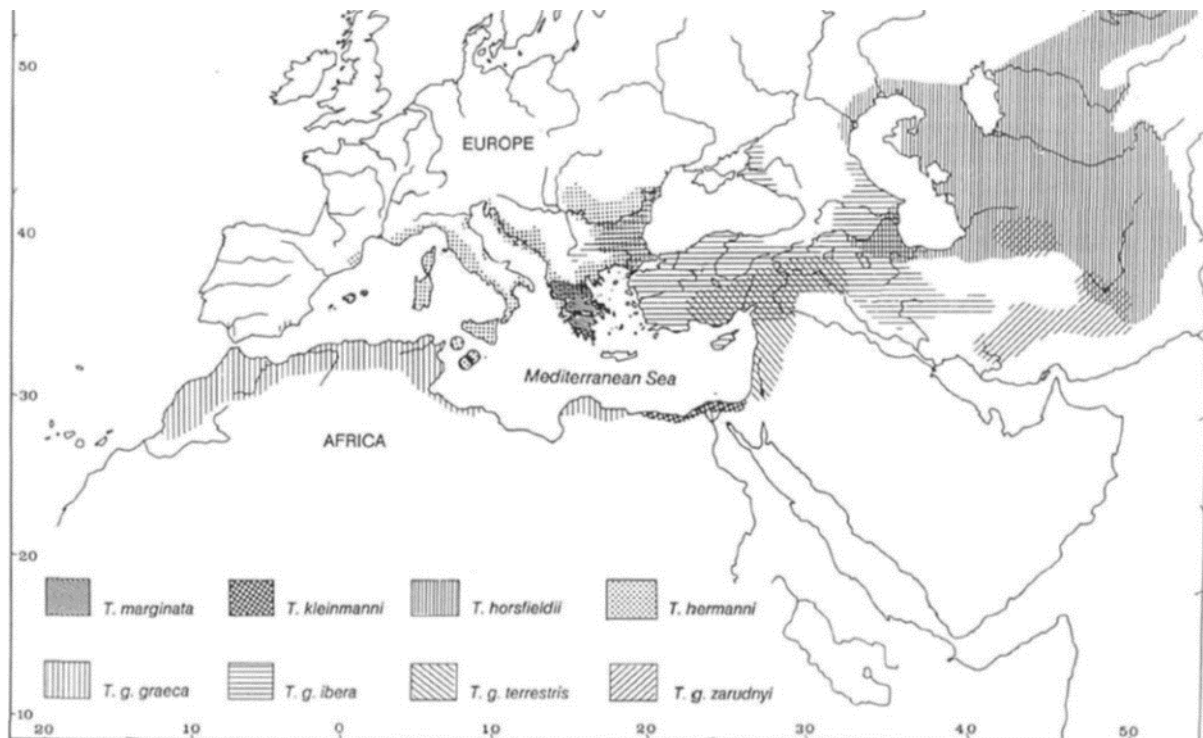


Figure 06 : Répartition du genre *Testudo*, et la tortue grecque (Swingland et Klemens, 1989).

4. Présentation du modèle parasite

Le parasitisme est le plus commun des modes de vie sur cette planète, impliquant des représentants des principaux taxons, depuis les plus simples organismes unicellulaires à des vertébrés complexes. Chaque espèce est potentiellement victime de plusieurs parasites. Un parasite est un organisme qui vit au dépend d'un autre être vivant appelé « hôte ». Les parasites sont des consommateurs d'énergie de l'hôte, réduisent son fitness, comme le faisaient remarquer (Cassier et al., 1998 ; Moller et Erritzoe, 2002).

4.1. Classification des parasites

Parasitisme facultatif organismes pouvant vivre en tant que parasites ou mener une vie libre (Lehman, 2016).

Parasitisme obligatoire le parasite doit accomplir une partie ou toute de sa vie dans un organisme vivant (Yehya, 1996).

Parasitisme accidentel parasites qui se trouvent accidentellement chez un hôte inhabituel et y survivent quelque temps (Yehya, 1996).

Parasitisme opportuniste Organismes non pathogènes, qui peuvent devenir parasites et pathogènes si la réceptivité de l'hôte est augmentée (Lehman, 2016).

Parasitisme intermittent l'hôte meurt régulièrement avant d'atteindre l'âge de reproduction (Lehman, 2016).

4.2. Hôte et parasite

4.2.1 Hôte

Est un organisme qui porte et héberge un parasite, qui lui assure de la nourriture un hôte est considéré comme un support pour le parasite (Solomon, 2015).

4.2.2 Notion hôte

- **Hôte définitif** qui héberge les formes adultes ou les stades propres à la reproduction sexuée du parasite (Candolfi et al., 2008).
- **Hôte intermédiaire** qui héberge les formes larvaires ou la reproduction asexuée du parasite. Ils peuvent être actifs (le parasite s'y multiplie ou y mature) ou passifs (simple moyen, vivant ou non, de transport). Il peut y avoir jusqu'à trois hôtes intermédiaires pour un même cycle (Candolfi et al., 2008).
- **Hôte paraténique ou d'attente** contrairement aux deux hôtes précédents, cet hôte est facultatif et ne présente aucune nécessité dans le cycle évolutif d'un parasite. Il arrive qu'une forme pré-imaginale d'un parasite s'égaré chez un hôte et ne trouve pas chez celui-ci les conditions favorables pour se développer. Elle a alors la capacité de s'encapsuler dans ses tissus et d'attendre de passer chez un autre hôte où elle terminera son cycle biologique (Morlot, 2011).

4.2.3 Relation hôte-parasite

Le parasitisme : Est un mode de vie dans lequel un ou plusieurs organismes distincts : le parasite, vivent en association dans ou sur un autre, l'hôte, et retirent des avantages, comme la nourriture aux dépens de l'hôte. Le parasite évolue aux dépens de son hôte en lui occasionnant des troubles mais sans le tuer (Yehya, 1996).

4.2.4 Localisation

Selon la localisation du parasite chez l'hôte, on parle :

- **Ectoparasite**

Il vit à la surface extérieure de l'hôte, accroché aux téguments ou aux phanères de celui-ci. (Morlot, 2011).

- **Mésoparasite**

Sont les parasites qui vivent à l'intérieur de l'hôte (intestin) et se nourrissent du contenu ou de substance interne de l'hôte (Yera et al., 2015).

- **Endoparasite**

Il est localisé à l'intérieur de l'hôte, dans des cavités closes (système circulatoire) ou dans ses tissus (muscles, etc.) (Bounechada, s.d).

4.3 Le modèle Ectoparasite

4.3.1 Ectoparasites des tortues :

Dans la majorité des cas, les ectoparasites sont des invertébrés, et la plupart d'entre eux des arthropodes, majoritairement insectes et arachnides (Reinhard, 1992).

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique :

La forêt de « Séalba Chergui » représente une petite partie de tout un ensemble forestier et pastoral des monts d'Ouled Naïl dans l'Atlas saharien, où elle occupe les collines montagneuses sur une superficie de 19000 hectares. Située au Nord-Ouest de la ville de Djelfa, elle est considérée comme une dernière barrière contre le désert. Elle est située à 300 km au sud de la capitale Alger (**Chibane et al., 2001**). Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord (**Adli et Yousfi, 2001**).

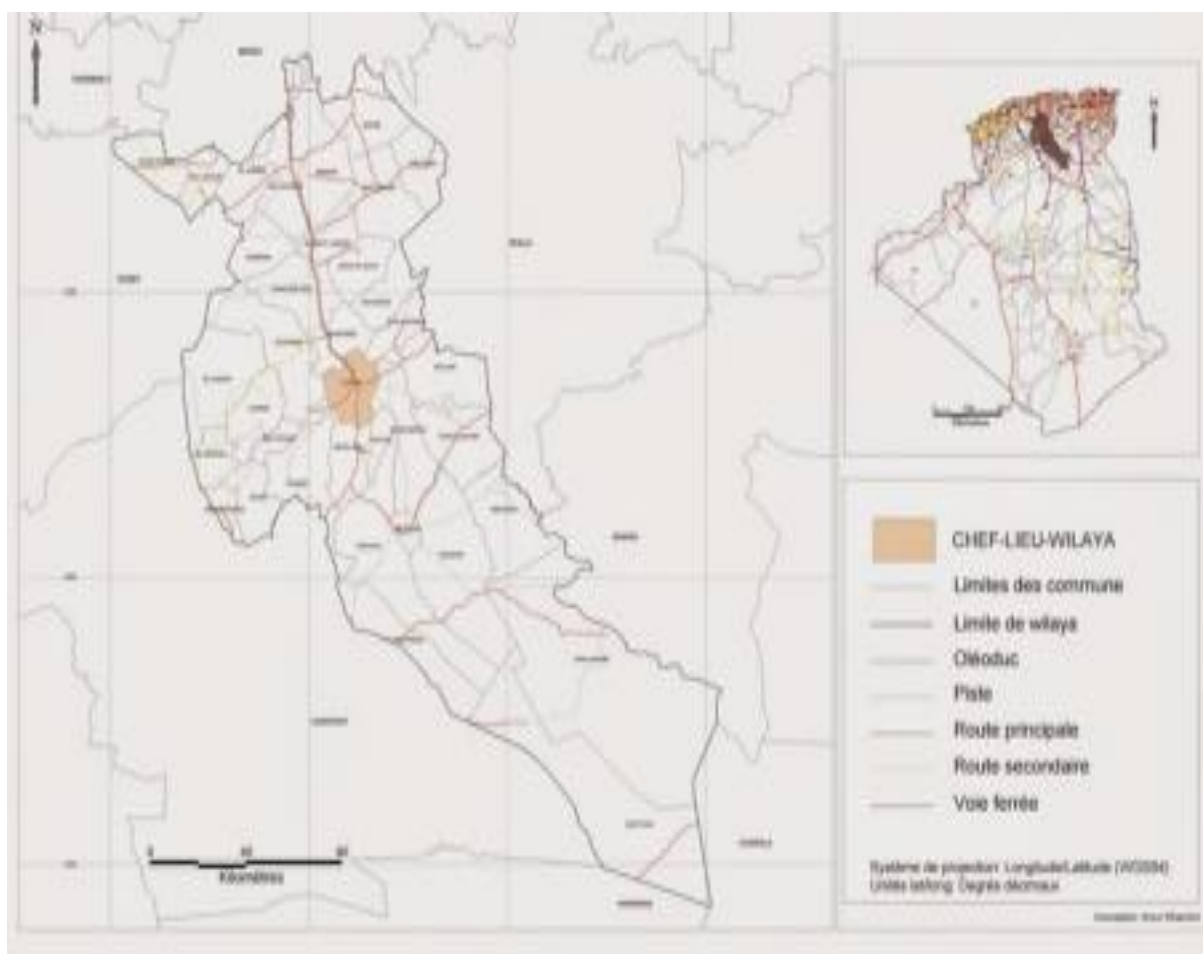


Figure 07 : Carte de la situation géographique et administrative de la zone d'étude (**Djoudi, 2013**).

1.2 Description du site d'échantillonnage

Notre site de collecte des tortues est caractérisé par :

- Il s'agit d'une pinède très claire dense, compacte et fragmentée.
- Matorral arboré à *Quercus ilex* ; *Juniperus oxycedrus* ; *Rosmarinus officinalis*, *Cistus villosus*, *Stipa tenacissima*, *Globularia alypum*, *Atractylis carduus*, *Fumana thymifolia*, *Carex halleriana*, *Ruta montana*, *Astragalus incanus*, *Ephedra fragilis* ;
- Etage bioclimatique dominant : climat semi-aride



Figure 08 : Vue de la région (Sénalba Chergui) (Photos originales 2024)

2. Méthodologie d'échantillonnage :

2.1 Période d'étude :

L'étude a été réalisée durant la période d'activité des tortues, à partir de Février et jusqu'à fin avril 2024, dans une pinède à climat semi-aride appelée « Sénalba Chergui ».

2.2 Méthode de capture :

La capture des spécimens s'est effectuée à la main au moment d'activité des tortues en cherchant intensivement à l'intérieur des touffes de végétation. Elles ont été transportées dans des boîtes aérées pour réaliser l'étude désirée.



Figure 09 : Représentation de capture des tortues (**originale 2024**)

2.3 Système de marquage :

Elles sont toutes marquées individuellement par des codes sur les écailles marginales de carapace.



Figure 10 : Représentation de méthode de marquage (**originale, 2024**)

3. Méthode de l'étude**3.2 Matériel de laboratoire**

Les techniques utilisées durant la partie expérimentale nécessite l'utilisation du matériel suivant :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| ✓ Des gants | Pissette |
| ✓ Une blouse | Bécher |
| ✓ Plateaux en aluminium | Un tube à essai |
| ✓ Une Pince | L'eau distillée |
| ✓ Pipette pasteur | Ethanol (solution) |
| ✓ Règle graduée | Giemsa stain (solution) |
| ✓ Une balance électronique | May-Grunwald (solution) |
| ✓ Un pied à coulisse précision | Seringue |
| ✓ Feutre ou marqueur coloré | Un microscope optique |
| ✓ Boîte pétri | Le stéréoscope |
| ✓ Lame et lamelle | Un portoir pour tubes à essai |



Figure 11 : Matériels utilisés lors de l'étude (originale, 2024)

4. Méthodes de travail

4.1 Paramètres métriques

Pour une meilleure caractérisation de la population des tortues de la forêt Sénalba Chergui, nous avons effectués plusieurs mesures que ce soit métriques ou myristiques. En fin, un total de 8 paramètres ont été pris en considération. Les paramètres mesurés sont enregistrés dans le tableau ci-dessous (**Tab. 02**).

Ces données s'avèrent indispensables pour étudier le dimorphisme de taille et les variations morphométriques.

Les mesures morphométriques de chaque individu collecté ont été prises par la même personne en utilisant une règle graduée. Le poids est pris par une balance électrique d'une précision de ($\pm 0,1$) g.

Les caractères morphométriques utilisés dans notre étude sont fréquemment retrouvés dans la littérature (**Stubbs et al., 1984 ; Ben Kaddour et al., 2005 ; Benyacoub et al., 2007**).

Paramètres métriques	Paramètres myristiques
Poids total Pt(gr)	Nombre des écailles marginales de côté droit (NEMD)
Longueur totale Lt(cm)	Nombre des écailles marginales de côté gauche (NEMG)
Largeur arrière L.ar(cm)	Nombre des écailles dorsales (NED)
Largeur avant L.av(cm)	Nombre des écailles ventrales (NEV)

Tableau 02 : Les principaux paramètres métriques et myristiques retenus pour la tortue *Testudo graeca graeca* de la forêt de Sénalba Chergui.



Figure 12 : Photos des différentes morphométries (**originale 2024**)

4.2 Estimation de l'âge chez les tortues

Dans les travaux utilisés dans cette étude l'âge des tortues a été déterminé en comptant les anneaux de croissance sur la deuxième costale droite de la dossière, chaque anneau représente un an (Castanet et Cheylan, 1979 ; Braza et al., 1981 ; Lambert, 1982 ; Stubbs et Swingland, 1984 ; Germano et Bury, 1998 ; Willemssen et Hailey, 1999 ; Lagarde et al., 2001 ; Slimani et al., 2001 ; Wilson et al., 2003 ; Benkaddour et al., 2005 ; Rouag et al., 2007)

L'utilisation des anneaux de croissance des écailles cornées offre plusieurs intérêts ;

Leur observation est directe, ne nécessite aucune préparation préalable, n'entraîne aucun traumatisme pour les animaux, et est faisable pour des études sur le terrain (Castanet, 1988 in Ben kaddour et al., 2005) (Fig.13).

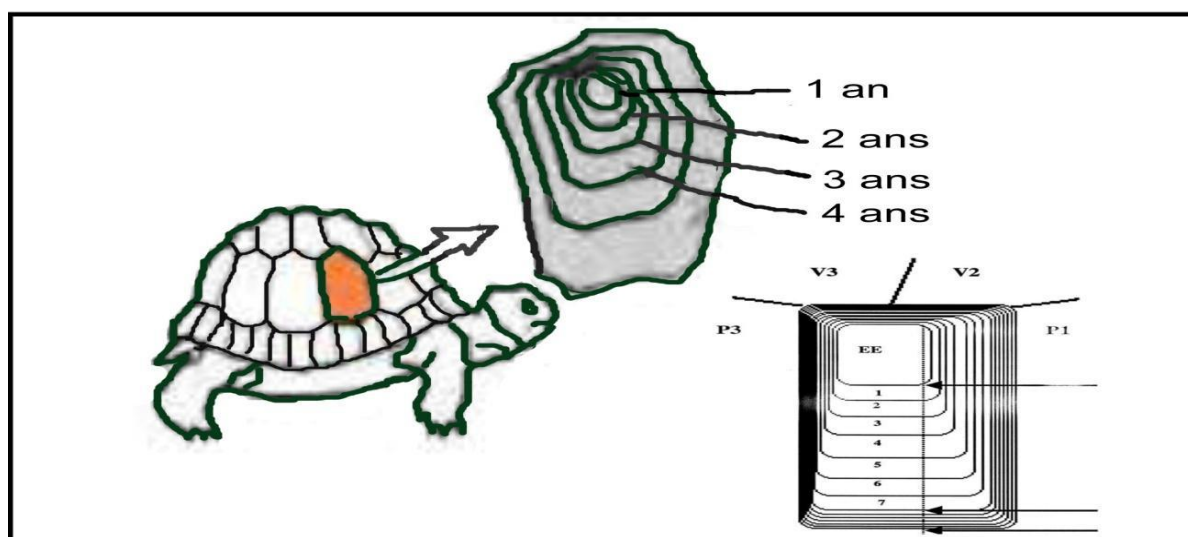


Figure 13 : Représentation schématique de la seconde écaïlle droite de

Testudo graeca graeca (Benkaddour et al., 2005, modifié).

V2, deuxième écaïlle vertébrale ; V3, troisième écaïlle vertébrale ; P1 et P3 respectivement, Première et troisième écaïlle pleurales droites ; EE, écaïlle embryonnaire (Ben kaddour et al., 2005).

4.3 Sex-ratio

Dans les travaux utilisés dans cette étude, le sexe a été déterminé par des caractères morphologiques, la Surface plastrale chez les mâles est Postérieurement concave et pour les femelles est plate, la forme du supracaudale chez les mâles est convexe et plate chez les femelles, la position du cloacale sur la queue est presque au milieu chez les mâles et proche de

la base chez les femelles, la queue est longue et épaisse à la base chez les mâles et pour les femelles est courte (Highfield, 1990; Díaz and Andreu, 2005).

Caractères	Male	Femelle
-Surface plastrale	-postérieurement concave	-plate
-Forme de la supra-caudale	-convexe	-plate
-Position de l'ouverture cloacale sur la queue	-presque au milieu	-proche de la base
-Forme de la queue	-longue, épaisse à la base	-courte

Tableau 03 : Principaux caractères distinctif du dimorphisme sexuel chez la tortue mauresque (Angel, 1946 ; Díaz-Paniagua et Andreu, 2005, 1997 ; Highfield, 1990).

5. Etude des parasites du tube digestif (mésoparasites)

5.1. Examen microscopique :

Les fèces de 20 individus ont été récupérées dans des boîtes de pétri étiquetées par le code de l'animal et la date de prélèvement. Les échantillons peuvent être conservés pendant 48h entre 0 et 4 °C. (Chávarri et al, 2012). Un examen direct a été réalisé en deux étapes (Bunkowska et al., 2011 ; Chávarri et al, 2012) :

- Examen macroscopique : qui désigne la présence d'anneaux de quelques cestodes, des vers adultes et des larves.

- Examen microscopique : qui permet de distinguer des larves et des œufs des vers.

La collection des vers intestinaux, par l'examen macroscopique est faite après dégradation des échantillons dans l'eau distillée jusqu'à l'obtention d'une suspension homogène, pour faciliter la détection des vers à l'œil nu. Les parasites collectés sont ensuite conservés dans l'alcool 70% avec quelques gouttes de glycérol.

L'identification des vers peut se baser dans certain cas sur l'anatomie interne, d'où la nécessité d'une étape d'éclaircissement.

L'examen microscopique peut s'effectuer par plusieurs techniques : enrichissements, flottation et examen direct. Dans cette étude nous avons choisi l'examen direct. Cet examen s'effectue par étalement des échantillons dilués dans l'eau distillée sur une lame, on ajoute des

gouttes de Lugol ou le bleu de méthylène pour colorer les différentes formes parasitaires. Il existe plusieurs techniques en coprologie parasitaire (Enrichissements ; flottation ; sédimentation et l'examen direct).

Nous avons choisi l'examen direct parce qu'il semble le plus facile à exécuter, il renseigne sur la présence d'éléments parasitaires. Cet examen s'effectue par l'étalement des selles diluées dans l'eau distillé sur une lame après avoir ajouté une goutte de Lugol, ce dernier colore les différentes formes parasitaires (**Fig 14.**).



Figure 14 : Les étapes de l'examen microscopique (**originale 2024**)

6.1 Etudes des ectoparasites

Collection et identification des ectoparasites

Cette étude a été réalisée sur une population de 78 tortues collectées de région de Sénalba. Les ectoparasites ont été recherchés sur tout le corps de la tortue par examen macroscopique. La collecte a été faite à l'aide d'une pince métallique avec douceur pour ne pas briser des structures anatomiques importantes dans l'identification.

Les ectoparasites récoltés ont été conservés ensuite dans des tubes étiquetés contenant de l'éthanol 70% avec 10% de glycérine ; le glycérol permet d'éviter le dessèchement des parasites pendant l'examen à l'air libre sous loupe. L'étiquette porte la date de la récolte la station de fixation sur la tortue et le code de la tortue. L'identification a été faite en se basant sur les caractéristiques morpho-anatomiques externes des ectoparasites décrits par certains auteurs comme : **Hoogstraal (1956), Meddour- Bouderdia & Meddour (2006)**.

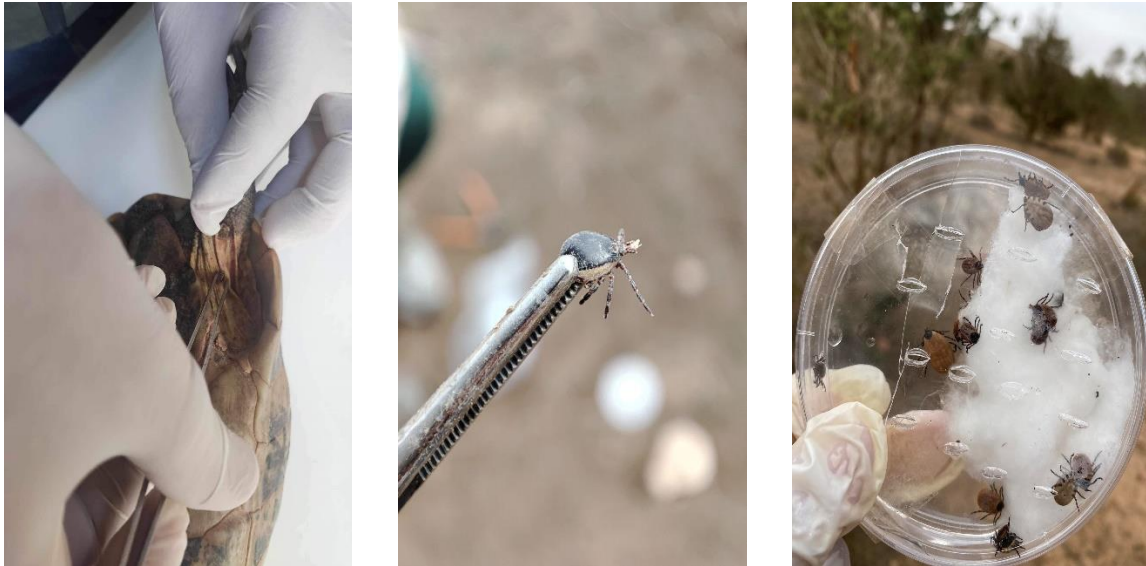


Figure 15 : Les étape de Récupération des tiques (originale 2024)



Figure 16 : Les étape de conservation des tiques dans l'éthanol (originale 2024)

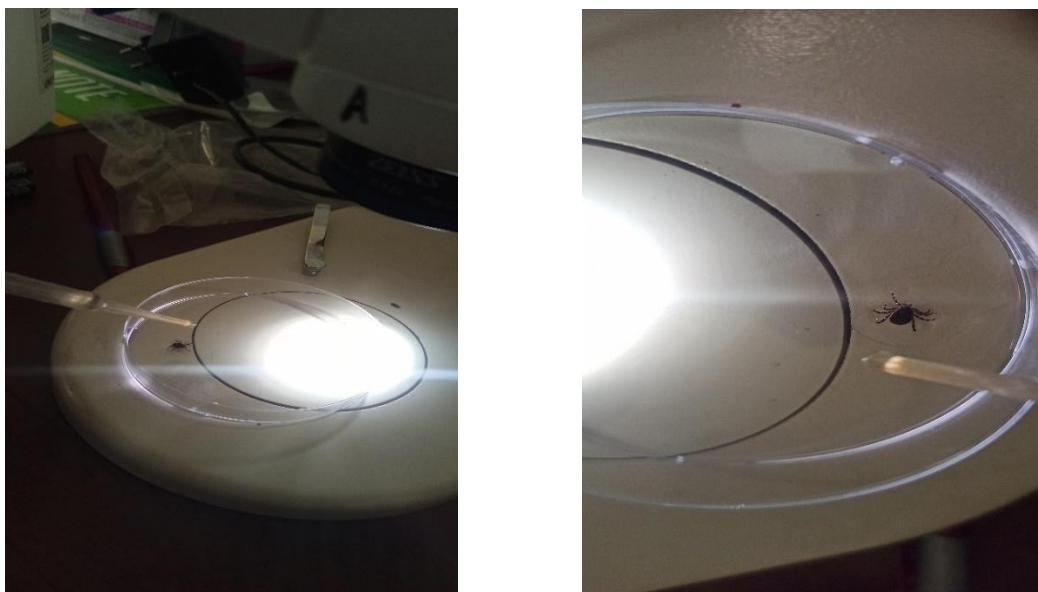


Figure 17 : Les étape de l'identification de tique dans le stéréoscope (original 2024)

6.2 frottis sanguin :

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.
- _ On observe dans microscope l'objectif *10 *40 (Petithory et Ardoin, 2005).

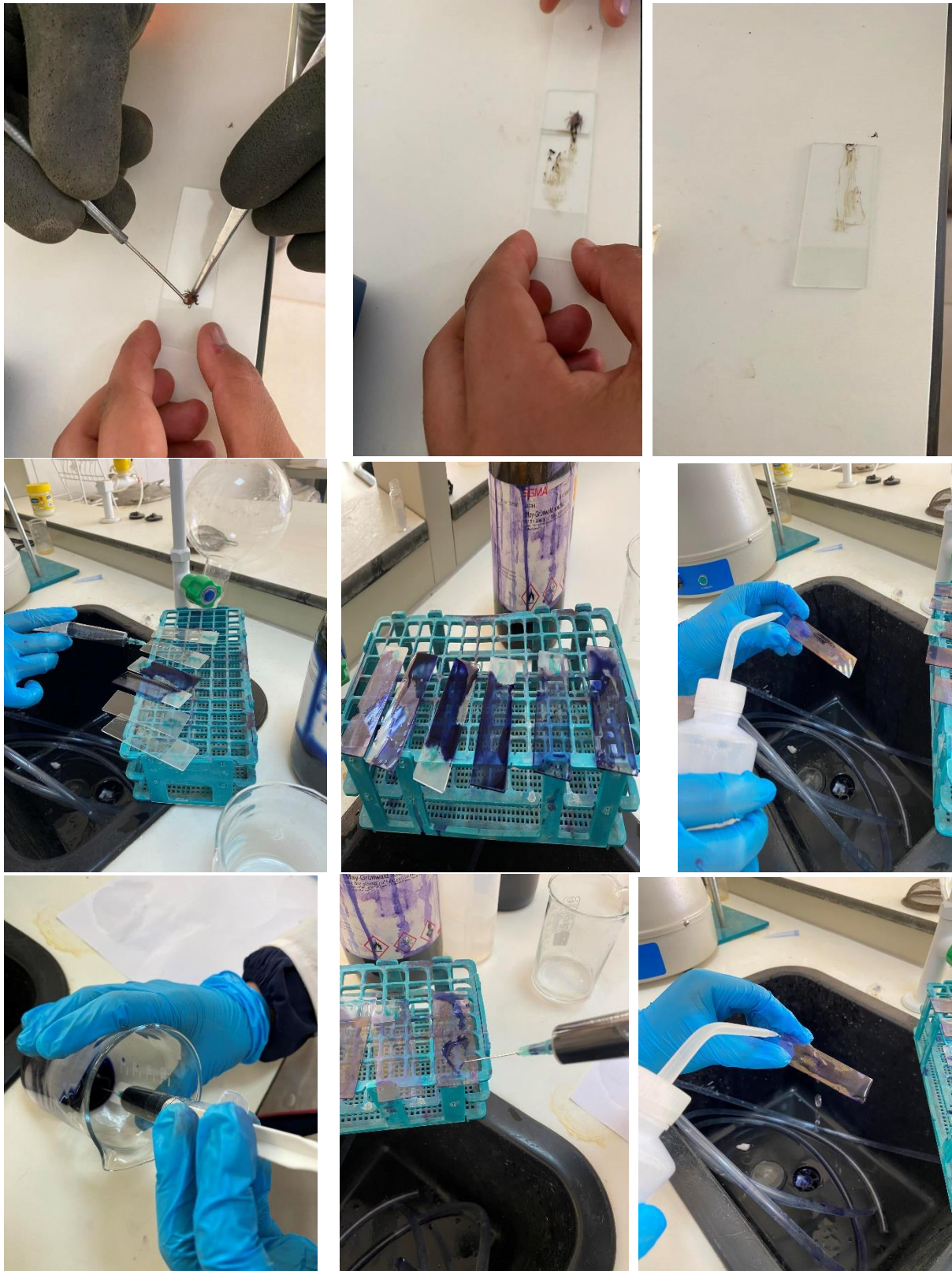


Figure 18 : Les étapes de frottis sanguin (originale 2024)

7. Exploitation des données par des indices et des tests statistiques

7.1 Etude des Paramètres démographiques, les variations morphométriques et le dimorphisme de taille

Par indices démographiques.

- **Nombre de classes**

D'après Maurice (1999) La première opération est de déterminer le nombre de classes de l'histogramme. Généralement, dans le cadre d'une analyse de ce type, on utilise des classes de largeur identique

Le nombre de classes dépend du nombre de valeurs N dont on dispose.

Le nombre de classes K peut être déterminé par une des formules suivantes :

$$K = 1 + \frac{10 \log(N)}{3}$$

Ou plus simplement

$$K = \sqrt{N}$$

Cependant, l'histogramme étant un outil visuel, il est possible de faire varier le nombre de classes. Ceci permet de voir l'histogramme avec un nombre différent de classes et ainsi de trouver le meilleur compromis qui facilitera l'interprétation. L'utilisation d'un logiciel dédié ou plus simplement d'un tableur facilite cette opération.

- **Intervalle de classe**

L'amplitude (minimale) w de l'histogramme est

$$w = \text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}$$

Il peut cependant être intéressant pour obtenir un histogramme plus parlant de choisir une amplitude plus large que l'amplitude minimale.

L'amplitude h théorique de chaque classe est alors :

$$h = \frac{w}{K}$$

- **Sex-ratio** : encore appelé rapport des deux sexes. C'est le rapport relatif des mâles et des femelles dans une population donnée. C'est un indice écologique indispensable pour l'étude de la démographie et la structure des populations, car la proportion des deux sexes peut affecter le succès reproductif.

• **Structure d'âge** : nous avons étudié les variations d'abondance et de composition dans les populations en utilisant des classes d'âge. C'est-à-dire on s'intéresse à la répartition des individus par classe d'âge.

La dominance d'une classe d'âge dans une population peut résulter en effet de plusieurs facteurs : les propriétés des individus qui composent cette classe, des propriétés de l'environnement, le taux de prédation...etc.

- **Variations morphométriques**

L'analyse des variations morphométriques repose sur la comparaison entre la taille de différents organes ou parties corporelles chez les individus et de souligner le degré de variabilité entre les populations. Dans notre étude les variations morphométriques chez les tortues ont été analysées en utilisant les caractères morphométriques cités précédemment (Lt, Lr-av, Lr-ar, Pt, EMD, EMG, Hp, Np, N).

7.1.1 Par analyse statistiques

Par le logiciel xlstat:

- Le test de corrélation (r) est utilisé pour tester la liaison entre les différents paramètres mesurés d'une part et entre la charge parasitaire et les mesures effectués d'autres part.

- Le test statistique univarié (ANOVA 1) est utilisé pour vérifier la variation de l'âge moyen entre les mâles et les femelles dans les classes d'âge.

Les résultats sont considérés significatifs à $P \leq 0,05$.

- **Etudes des parasites affectant la tortue**

7.1.1.1 Méthodologie d'étude des ectoparasites

7.1.1.1.1 Par indice épidémiologiques

Trois indicateurs épidémiologiques ont été estimés (Bush et al., 1997) :

- Prévalence (taux) d'infestation (%) = $100 \times \text{nombre des tortues infestées} / \text{nombre des tortues examinées}$.
- Intensité moyenne d'infestation = $\text{nombre total des ectoparasites collectés} / \text{nombre des tortues infestées}$.
- Abondance d'infestation = $\text{nombre des ectoparasites collectés} / \text{nombre des tortues examinés}$.

III- Résultats et discussion

1- Structure démographique

Pendant la période de notre étude un effectif total égal 78 tortues ont été capturées. Les individus du sexe male sont les plus dominants avec 41 individus, alors les femelles représentent 37 individus de l'effectif total.

Tableau 04 : Statistiques descriptives des relevés morpho métriques de la tortue mâle

Variable	N	Moyenne	EcarType	Minimum	Maximum
age	41	12,390	3,232	5,000	20,000
Lr-av	41	10,124	1,939	6,000	16,000
Lr-ar	41	11,420	2,053	6,500	16,000
Lt	41	16,907	2,941	11,700	26,000
ED	41	7,0244	0,1562	7,0000	8,0000
EMG	41	11,000	0,000	11,000	11,000
EMD	41	11,000	0,000	11,000	11,000
EV	41	6,0000	0,0000	6,0000	6,0000
Pt en g	41	792,5	281,3	36,0	1700,0

Tableau 05 : Statistiques descriptives des relevés morpho métriques de la tortue femelle

Variable	N	Moyenne	EcarType	Minimum	Maximum
age	37	14,243	3,531	8,000	20,000
Lar-av	37	10,662	1,871	6,500	13,500
Lar-arr	37	12,759	2,744	7,500	22,000
Lt	37	18,005	3,358	9,900	23,000
ED	37	7,0000	0,0000	7,0000	7,0000
EMG	37	11,027	0,164	11,000	12,000
EMD	37	11,000	0,000	11,000	11,000
EV	37	6,0000	0,0000	6,0000	6,0000
Pt (gr)	37	946,3	400,5	180,0	1550,0

1.1-Sex-ratio

L'estimation du rapport sex-ratio par le calcul des pourcentages des individus mâle et femelle à donner des valeurs de 53% chez les male et 47% pour les femelles. Ce résultat reflète l'état stable et équilibré de l'écosystème forestier où habitent les tortues.

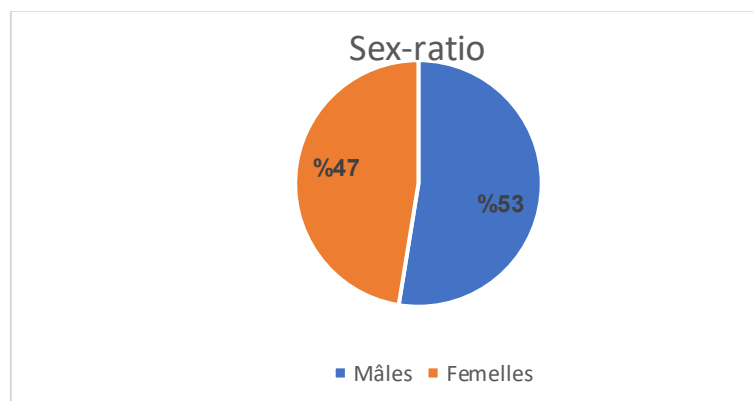


Figure 19 : Nombre des tortues mâles et femelles exprimés en pourcentage

1.2- Graphique de Petersen

La représentation graphique de Petersen des effectifs (N) en fonction des centres de classe (CC) fait montre l'existence de deux générations ; la première présente une taille modale de (16,27 cm) et d'effectif de 50 individus. Alors, la deuxième génération représente les tortues les plus longues et les plus âgés d'où leur taille modale égale à (19,91cm) et d'effectif = 28 individus.

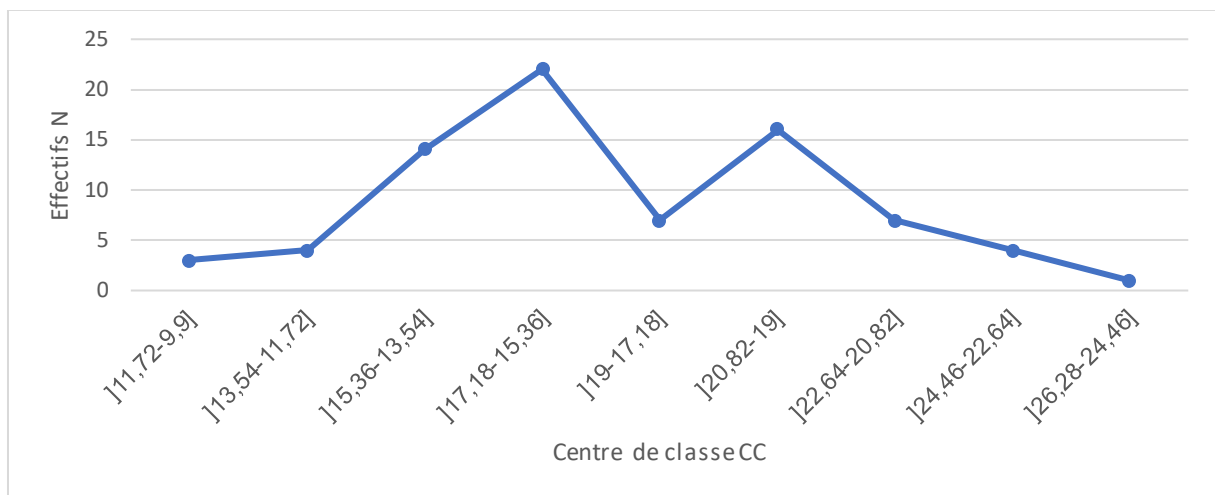


Figure 20 : Evolution des effectifs des tortues en fonction du centre de classe selon l'échelle de Petersen

2. Etude de la croissance

2.1 Formule méristique :

Tableau 06 : formule méristique des tortues mâles et femelles de la forêt Sénalba chergui (EMD : Ecaille marginale droite, EMG):

	Sexe	Mode	Max	Min
EMD	M	11	11	11
	F	11	11	11
EMG	M	11	11	11
	F	11	12	11
ED	M	7	8	7
	F	7	7	7
EV	M	6	6	6
	F	6	6	6

Les tortues de la forêt Sénalba chergui, présente la formule méristique suivants :

Les mâles : 11 EMD ; 11 EMG ; 7 ED ; 6 EV.

Les femelles : 11 EMD ; 11 EMG ; 7 ED. ; 6 EV.

Analyse de la Matrice de corrélation (Pearson (n-1))

➤ Chez les tortues mâles

Tableaux 07 : Valeur de p et de r de différentes paramètres mesurés chez mâles tortues de la forêt Sénalba Chergui.

	Age (an)	Lr-av(cm)	Lr-ar(cm)	Lt (cm)	ED
Lr-av(cm)	0,260 0,101				
Lr-ar(cm)	0,423 0,006	0,634 0,000			
Lt (cm)	0,310 0,049	0,383 0,014	0,559 0,000		
ED	0,080 0,620	-0,002 0,990	0,022 0,892	-0,044 0,785	
Pt (gr)	0,487 0,001	0,126 0,434	0,301 0,056	0,594 0,000	-0,075 0,639

Contenu de la cellule : corrélation de Pearson
Valeur de p

Au niveau d'un seul de signification $\alpha = 0.05$ l'expression mathématique des tests de corrélation des paramètre mesurés : Age, Pt, Lt ...

Montre des liens de signification entre :

- _ Age et la largeur arrière (Lr-ar), la longueur totale et le poids total ; c'est -à- dire pour les tortues male lorsque les spécimens devient plus en plus âgés, leur croissantes en poids , longueur totale et longueur arrière augmente .
- _ la longueur totale est corrélée positivement avec la largeur avant et largeur arrière.
- _ le poids total est positivement corrélé avec la longueur totale.

➤ **Chez les femelles**

Tableaux 08 : Valeur de p et de r de différentes paramètres mesurés chez les femelles tortues de la forêt Sénalba Chergui.

	Age (an)	Lr-av (c)	Lr-ar (c)	Lt (cm)	EMG
Lr-av	(c 0,551 0,000				
Lr-ar	(c 0,499 0,002	0,757 0,000			
Lt (cm)	0,498 0,002	0,711 0,000	0,833 0,000		
EMG	-0,155 0,359	-0,376 0,022	-0,213 0,206	-0,186 0,269	
Pt(gr)	0,507 0,001	0,564 0,000	0,605 0,000	0,639 0,000	-0,201 0,233

Contenu de la cellule : corrélation de Pearson
Valeur de p

_ Des corrélation symétrique sont enregistrées entre la largeur avant (Lr -av) et la largeur arrière (Lr – ar).

_ La longueur est corrélée positivement entre le poids total d’une part et avec les deux largeurs avant et arrière d’autre part.

Croissance relative ou relation taille-poids

Tableaux 09 : Equation de régression, valeur de p et signification de r de la relation taille-poids

Relation	Sexe	Equation	P	r	Signification
Pt = f(Lt)	F	Pt = 1294,3Lt - 2770,9	0,000	0,594	Très hautement significative
Pt = f(Lt)	M	Pt = 56,846Lt - 168,57	0,000	0,639	Très hautement significative

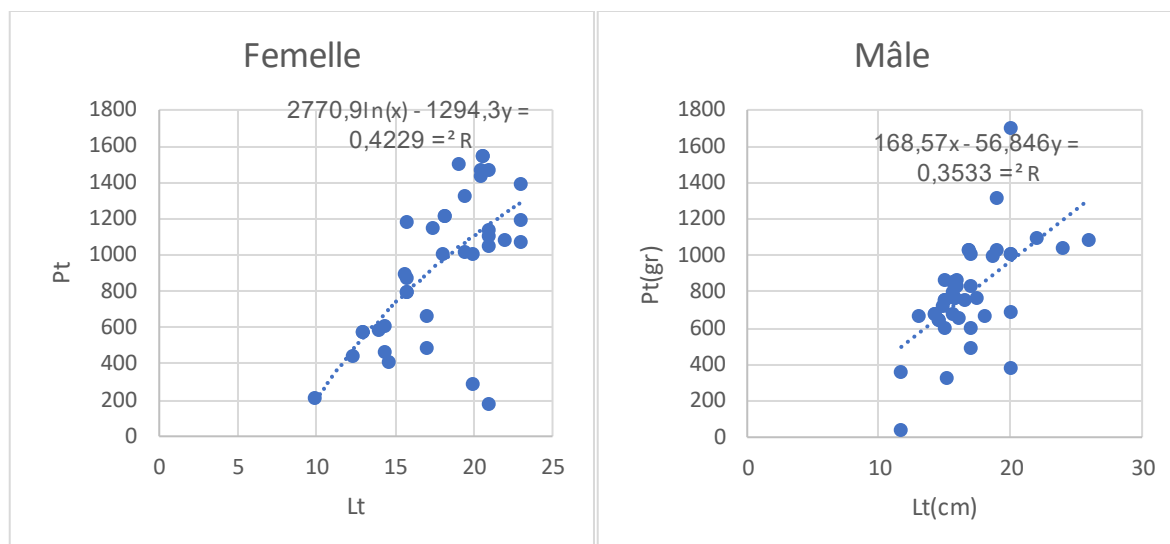


Figure 21 : croissance relative du poids total en fonction de la longueur totale chez la population de tortue *Testudo graeca graeca* de Laforêt Sénalba.

L’expression mathématique de la relation taille poids fait montre pour le les deux sexe une croissance positive. C’est -à-dire le poids total de la tortue et leur longueur totale augmente en même rythme.

_ Chez les femelles la fourchette du poids est comprise entre 180 gr et 1550 gr qui correspondre à des longueurs variantes entre 9,9 Cm et 23 cm.

_ Pour les mâles, le plus petit individu pèse 36 gr et atteint 11,7 Cm de long alors le plus gros pèse 1700 gr et atteint 26 cm de long.

Evolution du poids total et de la longueur totale en fonction de l’âge

L’analyse de la corrélation entre l’âge d’une part et le poids et la longueur totale d’autre part montre l’existence d’une liaison positive et ceci justifier par les valeurs du coefficient alpha inférieur à 0.05.

Tableau 10 : Evolution du poids et de la longueur totale en fonction de l’âge chez les tortues mâles

Relation	Equation	P	r	Signification
Lt=f(Age)	$Lt = 0,2819 \text{ Age} + 13,414$	0,049	0,310	Corrélation significative
Pt=f(Age)	$Pt = 42,387\text{Age} + 267,35$	0,001	0,487	Très hautement significative

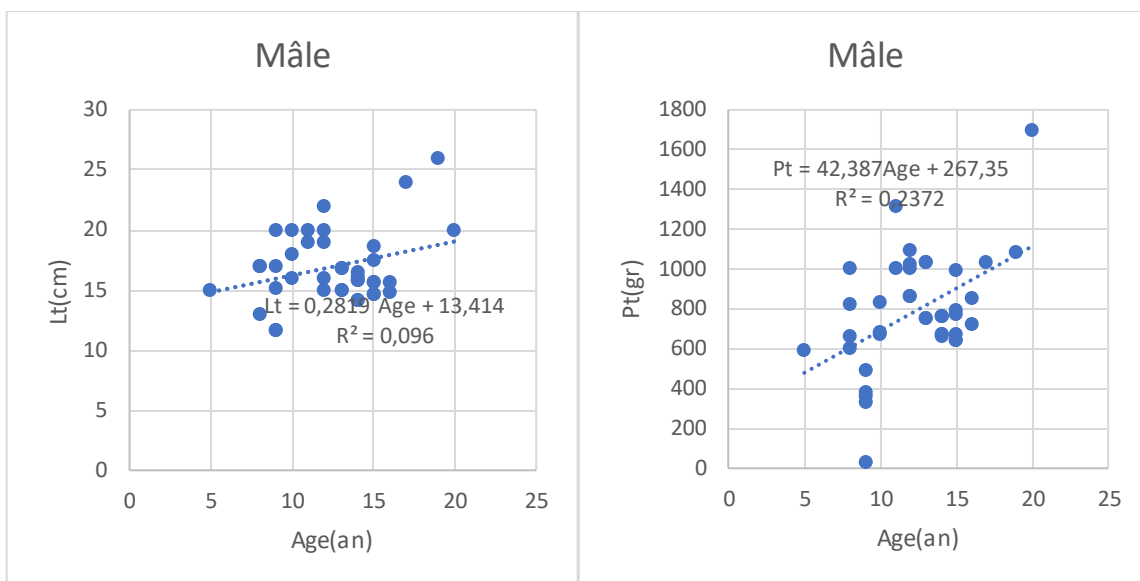


Figure 22 : Evolution du poids total et de la longueur totale en fonction de l'âge chez les tortues mâles.

Tableau 11 : Evolution du poids et de la longueur totale en fonction de l'âge chez les tortues femelles.

Relation	Equation	P	r	Signification
Lt=f(Age)	$Lt = 0,4736Age + 11,26$	0,002	0,498	Hautement significative
Pt=f(Age)	$Pt = 57,516Age + 127,09$	0,001	0,507	Très hautement significative

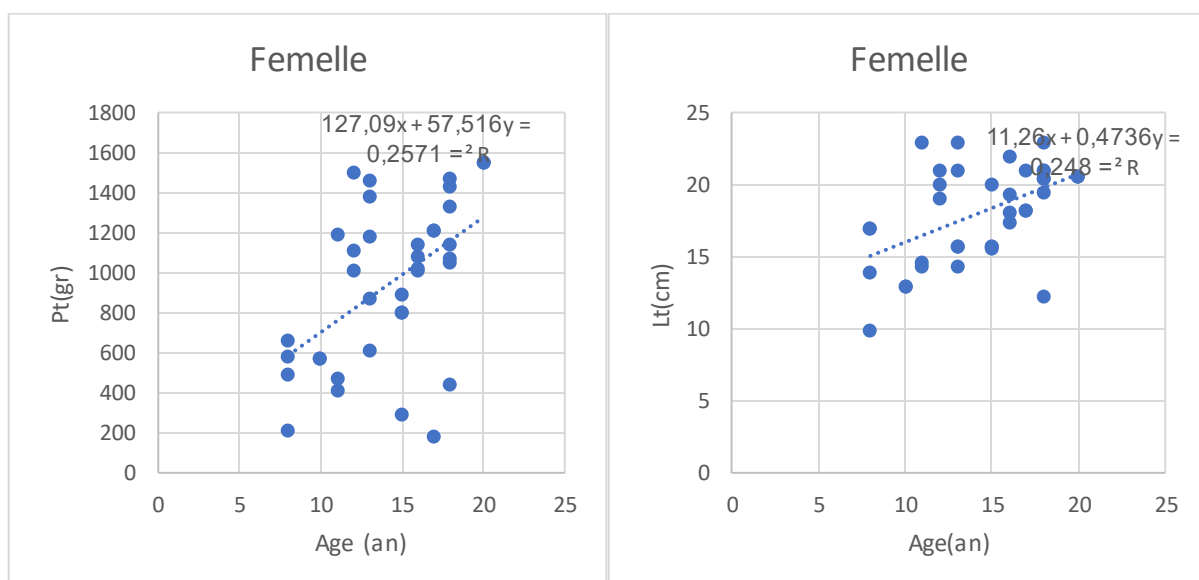


Figure 23 : Evolution du poids total et de la longueur totale en fonction de l'âge chez les tortues Femelle.

Résultats de l'étude parasitologique

1- L'inventaire parasitologique

Matrice de l'analyse de la charge parasitaire en fonction des paramètres de croissance de la tortue

Cette matrice représente l'analyse bivariés par test de corrélation pour un niveau de signification de $\alpha=0.05$ il ressort de l'analyse de l'évolution de la charge parasitaire avec les différents paramètre de croissance des tortues les points suivants :

_ ni l'age , ni le poids total à des effets que ce soit positif ou négatif sur la charge en parasite .

_ la partie posterieur du corps (largeur arrière) joue un role prépondérante dans le phénomène de recrutement parasitaire .

Cette zone offre plus d'espace riche en vaisseaux sanguin et facilite la fixation des tiques male et femelle .

_ Au niveau des deux parties de la tique antérieur ou posterieur (LR -av et Lr-ar) , le nombre de tique males est positivement corrélés avec le nombre des femelles .

Dans ce cas les males n'est pas un choix spécifique pour l'une des côtés de l'animal , mais son choix est Beaucoup plus dirigé a au phénomènè de presence on absence des tiques femelles .

Nous ajouton aussi, que le change Totale des effectifs de tiques et fortement influencé par l'augmentation ou la dimuntion de l'un des deux partenaires males et femelles.

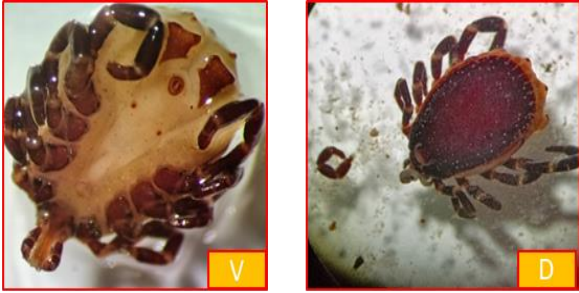


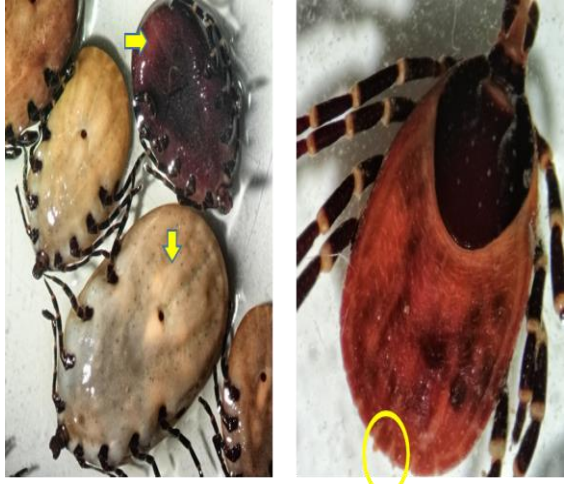

Ectoparasite	
 <p style="text-align: center;">Hyalomma sp</p>  <p style="text-align: center;">Hyalomma egyptium</p>  <p style="text-align: center;">Les points de différenciation</p>	 <p style="text-align: center;">Hyalomma sp</p>  <p style="text-align: center;">Hyalomma egyptium</p>
Tiques Mâle	Tiques Femelle

Planche 12 : Photo des tiques et leur critère distinctif collectée au niveau des tortues hôtes.


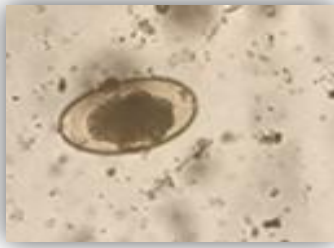






Mésoparasite			
			
Strongylus vulgaris	Enterovivius vermicularis	Dinocysts palynomorphe	Strongloides
			
Schistosoma mansoni	Stefansbach ge velsberg	Strongloides stercoralis	Nematode Flashcards

Planche 13 : Principale forme Mésoparasite observer dans les selles des tortues *Tesudo graeca graeca*.

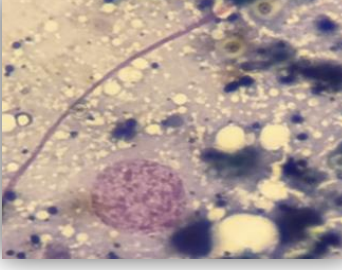
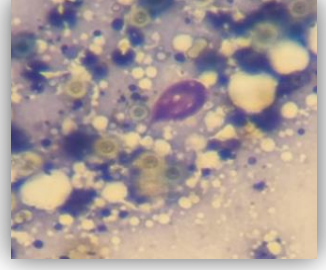
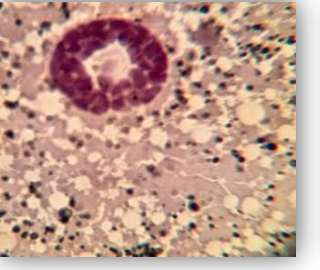

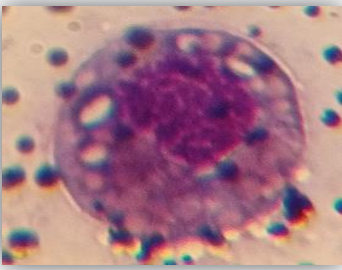
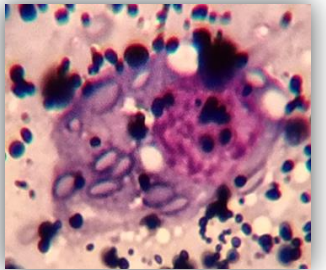
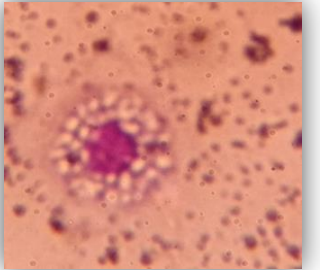
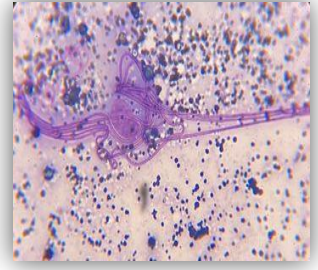
Hémoparasite			
			
Observation microscopique Objectif *10,*40			
			

Planche 14 : Les différentes cellule sanguine parasite.

Tableau 15 : Valeur de p et de r de différentes paramètres mesurés chez les femelles et les mâles tortues de la forêt Sénéalba Chergui.

	age	Lr-av	Lr-ar	Lt	ED	EMG
TM-ar	0,104	0,139	0,312	0,055	-0,154	0,115
	0,367	0,224	0,005	0,635	0,179	0,318
TF-ar	0,128	0,191	0,265	0,154	-0,093	0,058
	0,264	0,093	0,019	0,177	0,419	0,614
TM-av	0,113	0,098	0,163	0,355	0,014	-0,054
	0,324	0,391	0,154	0,001	0,904	0,640
Charge t	0,140	0,182	0,355	0,208	-0,119	0,074
	0,220	0,111	0,001	0,068	0,301	0,519
Tiq M	0,140	0,167	0,351	0,193	-0,135	0,083
	0,221	0,144	0,002	0,090	0,239	0,469
Tiq F	0,094	0,156	0,245	0,174	-0,039	0,027
	0,415	0,172	0,031	0,128	0,735	0,814

Tableaux 16 : Résultat de corrélation entre les paramètres mesuré et la charge parasitaire.

	Pt	TM-ar	TF-ar	TM-av	TF-av	Charge t	Tiq M
TM-ar	0,132	0,249					
TF-ar	0,142	0,611					
	0,214	0,000					
TF-av	0,058	0,041	0,038	0,289			
	0,614	0,719	0,739	0,010			
Charge t	0,203	0,898	0,718	0,350	0,279		
	0,075	0,000	0,000	0,002	0,013		
Tiq M	0,196	0,915	0,546	0,403	0,154	0,962	
	0,085	0,000	0,000	0,000	0,177	0,000	
Tiq F	0,151	0,553	0,891	0,103	0,487	0,754	0,548
	0,188	0,000	0,000	0,368	0,000	0,000	0,000

Contenu de la cellule : corrélation de Pearson
Valeur de p

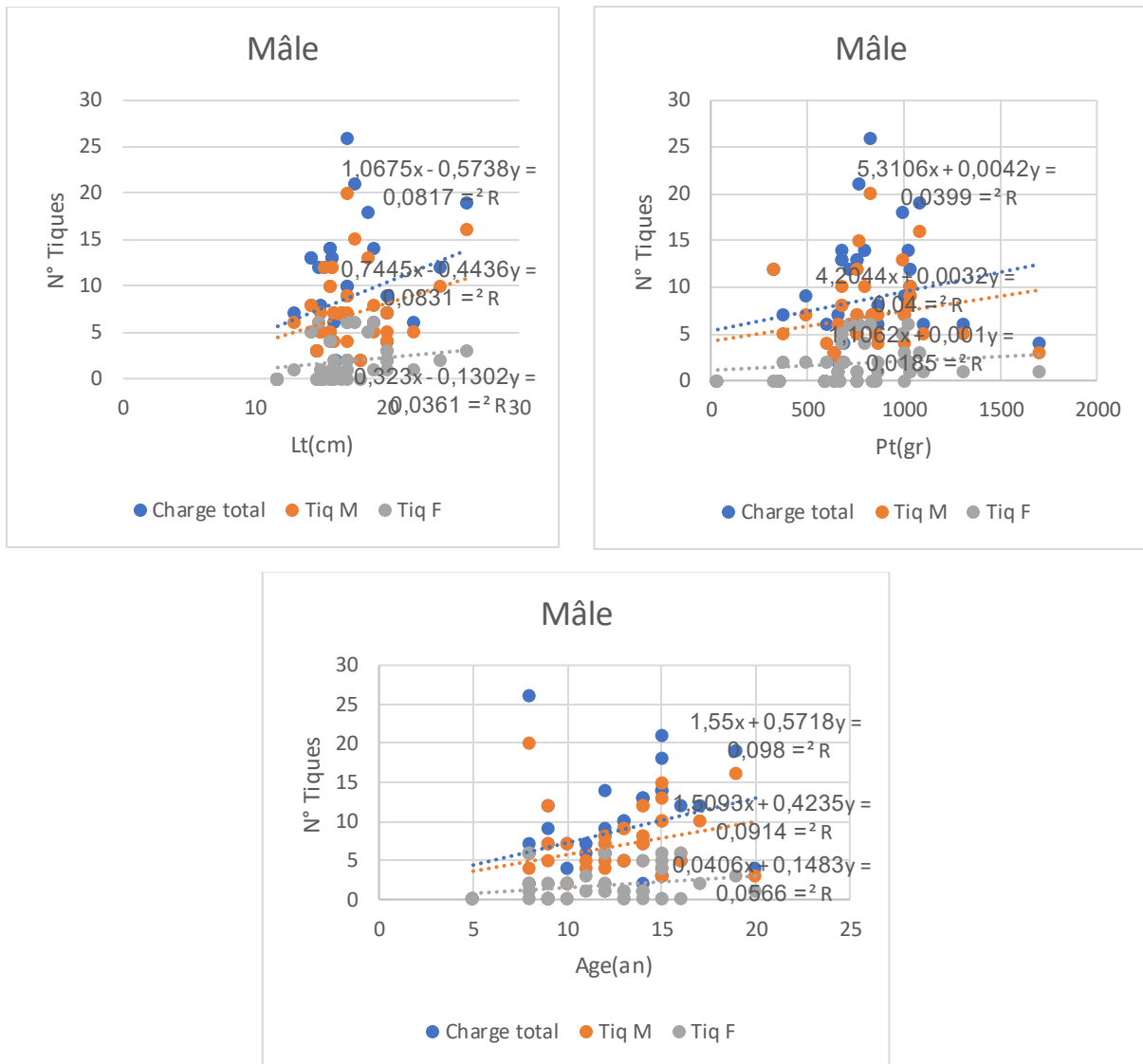


Figure 24 : Evaluation de la charge parasitaire en fonction de l'âge chez les tortues mâles.

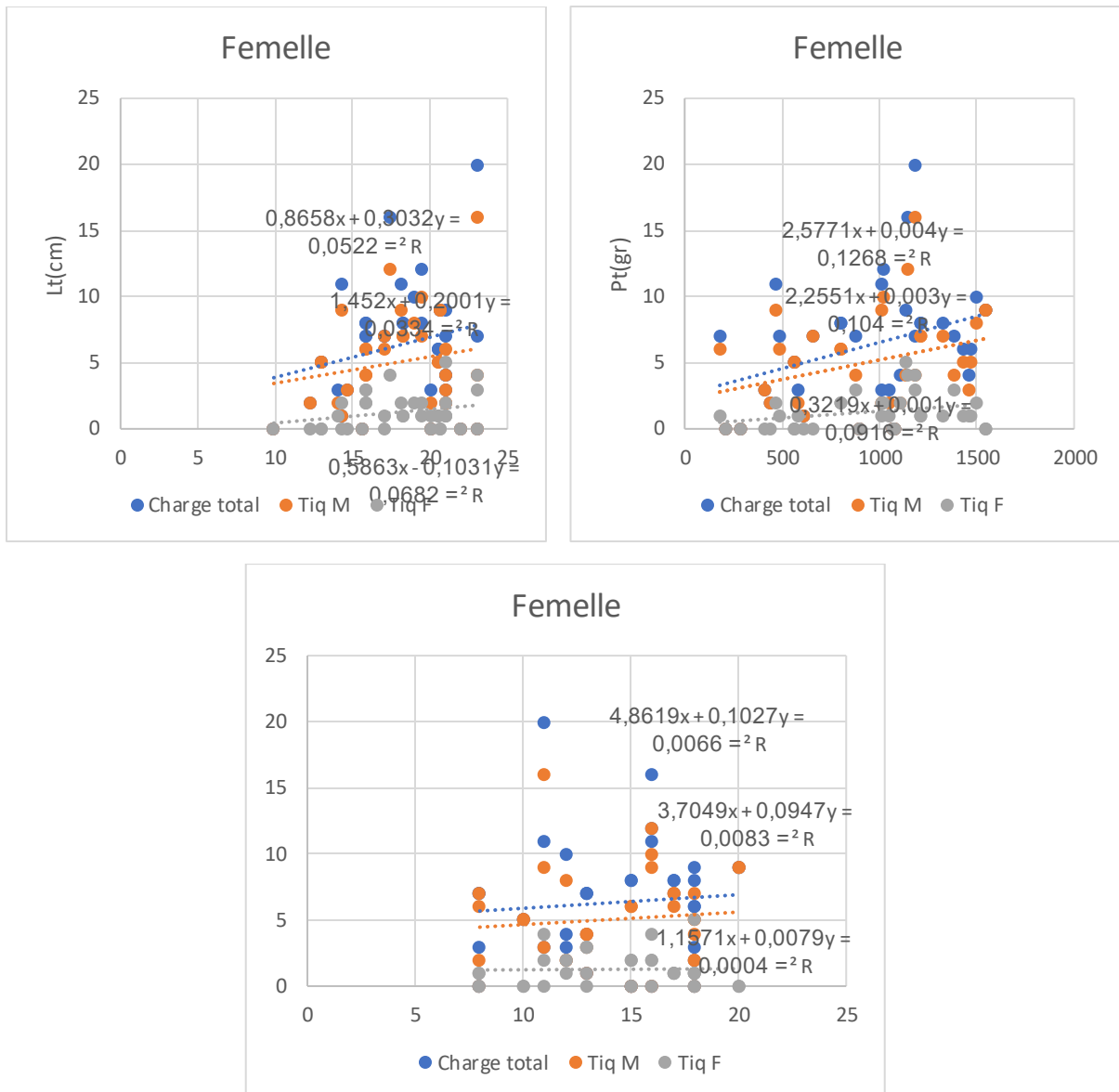


Figure 25 : Evaluation de la charge parasitaire en fonction de l'âge chez les tortues femelle .

Analyse des indices parasitaires

Sur les 78 Tortues examinées, nous avons pu récolté 588 tiques du genres Hyalomma dont 464 tiques femelles et 124 tiques mâles .

Les effectifs exprimés en pourcentages montrent clairement la prédominance des tiques mâles par rapport aux tiques femelles. Cette dominance des tiques mâles est justifiée par le comportement reproductif en agrégat des tiques mâles , et que la tique femelle peut être féconde par plus en plus mâles .

La figure ci-dessous représente la distribution des effectifs des parasites read recent par rapport à la population hôte.

Alors: Le nombre de Tortues hôtes examinés était 78.

La population globale de torture pre se trouve infestée par 588 tiques mâles et et femelles ce qui donne une Prévalance d'infestation égale à 89,741%

C'est-à-dire 70 Sur 78 Tortues devient Parasités .

_ la population globale présente un chiffre d'infistateur Par les Tiques males égale à 464 tiques mâles et prévalence extimé égale à 89,74%. Les tiques femelles représente la charge d'ifistation la plus faible avec 124 tiques femelles.

_ Les valeurs de l'intensité moyenne (IM) enregistrées ; représente la charge parasitaires , c'est à-dire, pour la population globale il y a une probabilité de capture des individus parasités par 5,53 tiques des deux sexes, alors que 5,94 tiques mâles sera rencontrés pour chaque espèce hôte de la population totale .

Tableau 17 : Analyse récapitulatives des données concernant la charge et les indices parasitaires.

	Charge totale	Tiques mâles	Tiques femelles
H	78	78	78
HP	70	70	53
NP	588	464	124
P%	89,74	89,74	67,94
IM	8,4	6,62	2,33
AB	7,53	5,945	1,58

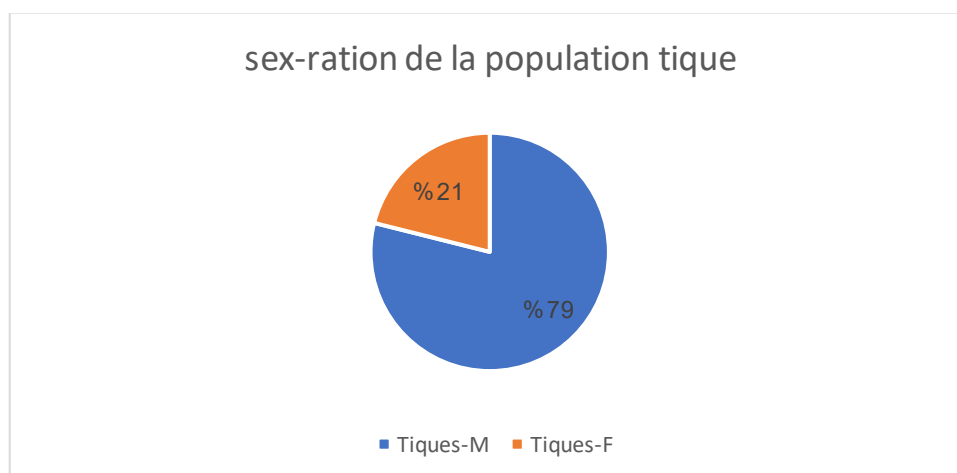


Figure 26 : pourcentage sex-ratien de la population tique

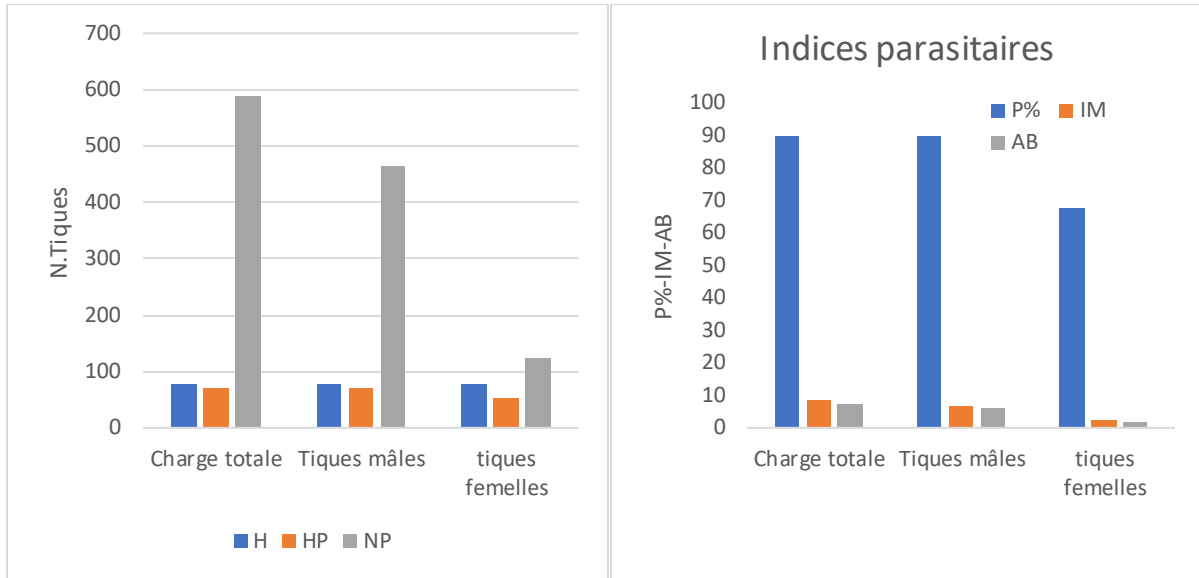


Figure 27 : distribution de la charge parasitaire

2_ Discussion

Notre étude a porté sur une population de 78 tortues *Testudo graeca graeca* dans une forêt naturelle dénommée Séalba Chergui (Djelfa), révèle les constatations suivantes :

Sex-ratio : ce rapport indique une information d'ordre quantitative qui est le pourcentage des individus mâles par rapport aux individus femelles. Il reflète aussi l'effort et la manière dans laquelle l'échantillonnage a été exercé. Nos résultats de calcul vont fournir une information de l'état du lieu du moment de l'échantillonnage entre Février et jusqu'à fin avril 2024.

Le calcul du pourcentage des tortues mâles par rapport aux femelles a permis de constater une légère dominance des tortues de sexe mâles 41 individus (soit 53%) contre 37 individus (soit 47%). Cette dominance d'un sexe par rapport à un autre est justifiée selon Diaz Paniagua et al, 1996, par le comportement actif des mâles par rapport aux femelles qui cherche d'une part la nourriture et d'autre part leurs partenaires pour l'accouplement. Alors, les femelles viennent plus en plus sédentaire et qui cherchent le bon endroit pour la ponte. En ajoute aussi que la période de notre étude coïncide avec le début de cycle d'activité des tortues de février à mars (**Díaz et al., 1996**). Il existe d'autre facteurs, qui peut être joue un rôle très important dans l'équilibre du rapport sex-ratio comme par exemple le phénomène de prédation qui agit directement sur la longévité de l'animal Lambert (1969 et 1979). Le déséquilibre de rapport sexe ratio est liée par l'histoire de l'exploitation massive des individus par le commerce des tortues comme animal de compagnie (**Slimani et al., 2001**). Le sexe ration est souvent attribué aux différences du comportement reproductif (**Rose, 1982, O'connor et al., 1994, Cheylan; 2000 in Slimani et al., 2001**).

Croissance : Les résultats de notre analyse morphométrique va donner des intervalles de poids et de longueur totale qui varient entre (1700 gr et 1550 gr ;26 cm et 23 cm) respectivement. Les femelles de la population de *Testudo graeca graeca* sont toujours plus grandes que les mâles ; ceci est généralement expliquée par l'effet des facteurs intrinsèque et extrinsèque de l'individu et de la manière de stockage et de gaspillage des réserves lipidiques. La taille des femelles influe sur la fécondité annuelle et qui la rende plus importante (Gibbons et Green, 1990). Cette grande taille pourrait aussi leur permettre éventuellement d'éviter les menaces de dessiccation et de stress thermique (**Meek et Avery, 1988 ; Gibbons et Lovich, 1990. Ben Kaddour et al, (2005) ; Rouag et al, (2007)**), montrent que Le mode de croissance de *Testudo graeca graeca* est caractérisé par un accroissement rapide au stade jeune et un ralentissement à partir de l'âge de la maturité sexuelle. Ces mêmes résultats ont été prouvés dans une étude réalisée en Espagne (**Andreu et al, 2000 ; Diaz Paniagua et al, 2005**).

La croissance est différente suivant les espèces, elle est fortement influencée par le climat en particulier la température et les précipitations qui ont un effet direct sur la disponibilité trophique pour ces tortues spécialement herbivores (**Laroui et Sebaa, 2011**).

Structure d'âge : L'âge a été déterminé par la méthode de scalimétrie, la fourchette d'âge varie entre [5 a 20] ans, des résultats presque similaires à notre estimation établis par (**Benyacoub et al ,(2007) ; Stubbs et al. 1984 ; Ben Kaddour et al., 2006 ; Rouag et al.,**

2007 ; Mechri et Messna, 2010) ces auteurs ont déclaré que la tortue terrestre *Testudo graeca* atteindrait un âge de 24 ans ; 20 ans ; 20 ans ; 24 ans ; 25 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 sûrement liées 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'absence des écailles et le resserrement des lignes de d'arrêt de croissance fréquemment observés chez les chéloniens (**Castanet et Cheylan, 1979 in Slimani et al, 2001**).

Des travaux récents sur la même espèce dans notre région réalisée par Aouragh 2023, ces auteurs ont travaillé sur des effectifs correspondant à des Tortues respectivement ADJEB Oum Keltoum SOUIEHI Khadidja 2018.

Les tiques représentent un groupe très particulier d'ectoparasites hématophages, obligatoires et temporaires qui parasitent les animaux terrestres et marins (**Mahrukh, 2008 ; Reuben, 2010**), elles peuvent se fixer sur l'homme lorsque celui-ci pénètre dans leur biotope (**Guiguen, 2001 ; Socolovschi, 2008 ; Reuben, 2010**).

- Les Tortues *Testudo g. graeca* sont infestées par une seule espèce de tique *Hyalomma aegyptium* dans la forêt Senalba Chergui.

Les tiques du genre *Hyalomma* affectent les mammifères : bovins, ovins, chiens, tortues et sangliers (**Meddour Bouderdia et Meddour, 2006**).

La distribution de cette espèce est dépendante de la présence de l'hôte, elle est distribuée en 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**). *Hyalomma aegyptium* s'est avéré la seule espèce de tiques qui parasite notre population de tortue *T. graeca*. L'identification a été basée sur des critères morphologiques (**Hoogsraal, 1960**). 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 de l'ordre de 89,74 %. Cette valeur est proche de celles trouvées pour d'autres populations de *Testudo*, citant : en Syrie 82,85 %, au Liban de 91,66 % et en Iran elle est de l'ordre de 28, 57 % (**Siroky, 2005**) 55% (**Boubrima, 2010**).

La valeur de l'intensité moyenne est presque la même que ce soit pour les mâles ou les femelles, avec une moyenne de $8,4 \pm 6,62$ et $2,33$ respectivement.

La situation géographique de la région d'étude relie plusieurs hypothèses pour expliquer cette importante charge en tique ectoparasites, puisqu'elle est localisée dans les limites de

L'Atlas saharien qui forme une barrière entre le Nord du pays et diminue par la suite la chance de propagation de parasites par les hôtes accueillants.

En outre, La distribution verticale de la végétation influence sur la densité des tiques dures. En Suède, *Ixodes ricinus* a été présente avec une forte densité dans l'haute végétation ayant plus de 70 cm d'hauteur (Mejlon et Jaenson, 1997), ce cas est identique pour notre région d'étude caractérisée par un cortège forestier à base d'alfa et du Romarin à importante couverture végétale, et influence donc sur la forte charge ectoparasitaire.

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). Les conditions macro climatiques (à l'échelle des régions) limitent ainsi la distribution des différentes espèces, directement ou en influant sur le type de végétation utilisé par les tiques. Les tiques se trouvent en abondance dans les forêts ; elles sont strictement absentes ou apparaissent avec une faible abondance dans les basses couvertures végétales (Aeschlimann, 1972; Gilot et al., 1975b; Gilot et Pautou, 1982).

Ainsi, chaque espèce présente une distribution géographique particulière, et les maladies transmises, particulièrement lorsque les tiques sont vecteurs et réservoirs de pathogènes, sont donc des maladies géographiques.

Pendant des études de l'évolution des tiques, il a été noté que ces dernières développent des moyens pour éviter la réaction physique de l'hôte (Rechav et Fielden 1997 ; Ribeiro, 1987, 1989). Justement, on a un souci de vérifier l'impact de la taille de la carapace sur la charge parasitaire, nous avons calculé le coefficient de corrélation entre la charge parasitaire et les différents paramètres morphométriques ; ainsi que l'âge des tortues, tout en comparant les individus sains et infestés, mais, aucune corrélation révélée n'a été significative, sauf ce qui lie la charge parasitaire et la largeur arrière des tortues. Ceci peut être expliqué par la disponibilité d'une surface suffisante qui permet à la tique pour s'accrocher sur la tortue hôte.

En outre, la taille de l'échantillon, le comportement des deux sexes et aussi les conditions climatiques peuvent agir sur l'effort de capture.

Tableau 18 : Variation de la longueur moyenne de la carapace et du poids moyen des populations de *Testudo graeca graeca* dans différentes régions de leur aire de répartition.

Références		Longueur moyenne de la carapace (millimètre)		Poids moyen (gramme)	
		Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
En l'Espagne. Diaz-Paniagua et al. 2006.		146 ± 10.1 112.4-185.2	173.3 ± 12.3 137.7-210	558.2 ± 163.6 240 -1150	866 ± 307.2 171-1625
Au Maroc T.Slimani et al ; 2001		125.9 ± 12.7 100.8 -156	140 ± 29.1 100.5-186	436.4 ± 128.5 215-880	628 ± 355.6 201-1337
Carretero et al., 2005(Maroc)	Jbiletscentrale s	125,3±2,3 101,8-172,2	152,2±3,7 100,4-202,3	372,7±21,2 238,1-924	669,2±38,6 181,4-1305
	Forêt d'Admine	150,9±2,2 115-184,4	182,7±6 105,7-226,2	636,3±25,7 317,9-972	1145,1±82,2 240,8-1930
	Essaouira	144,4±3	169,7±5,7	591,5±34,6	1012±69,3
		102,8-183,4	100,7-213,5	221,1-1115	175,9-1755
Algérie El Kala. Rouag et al., 2007		138.37± 20.75 61 - 155	150.68±39.78 54 - 205	610.45±199.71 138 - 882	894±431.56 618-1450
Mechri et Messna, 2010		132,02± 09,71 113,38 -150,66	154,99±17,541 106,96-191,25	503,16±104,97 374,00 -768,00	857,72±258,72 289,00 - 1546,0
Laroui et sebaa, 2011	Djelfa	151,64±16,72 119,24-185,87	170,59±28,311 103,25-219,70	569,5±197,91 255-875	679,5±176,23 403-871
	Tadjmout	134,79±14,55 106,91-150,66	150,70±10,71 141,05- 171,64	805,26±324,59 395- 1523	1170±403,14 239- 1740
Ben yagoub et Taabdallah 2013		139,1±22,9 97,28-195,09	154,5±32,3 91,85-203,34	569±261 196-1152	793±361 164-1439
La présente étude		260 169,07 ± 2,941	230 180,05± 3,358	1700 792,5± 281,3	1550 946,3± 400,5

CONCLUSION et Perspectives

L'absence d'études sur la seule espèce de tortue terrestre qui existe en Algérie dans le climat aride et semi-aride a sollicité notre intérêt.

Le présent travail apporté sur une population de l'unique espèce de tortue terrestre au Maghreb, la tortue mauresque : *Testudo graeca graeca*, dans la région de Djelfa, collectés auprès de la station de Sénalba Chergui.

Les données recueillies peuvent constituer un outil essentiel dans la biologie de la conservation de cette espèce menacée qui subit une diminution drastique de ses effectifs dans son aire de distribution.

Les juvéniles sont absents. Ce résultat peut être dû à un défaut méthodologique ; mais il est possible qu'il soit la conséquence d'aléas climatiques ou d'une forte pression de prédation.

L'âge a été estimé par le dénombrement des anneaux de croissance de la deuxième écaille costale droite dont on a confirmé l'utilité, la longueur et la largeur ont été mesurées au moyen d'un pied à coulisse tandis que le poids a été mesuré au moyen d'une balance de précision.

Pour notre population, l'âge maximum observé est de l'ordre de 20 ans chez les femelles. Cet âge reste sous-estimé et cela, est en étroite relation avec le phénomène d'usure des écailles fréquemment observé chez les chéloniens (**Zug George, 1991**).

La taille et le poids des adultes diffèrent de manière significative entre les sexes (femelles plus grandes, plus longues, plus larges et plus lourdes que les mâles).

D'une façon générale, on a remarqué, pour notre échantillonnage et pour le sites, que la population des femelles est caractérisée par une taille et un poids plus important que celle des mâles, phénomène assez répandu pour ces espèces.

À partir de l'examen des 78 Tortues, il y a une seule espèce d'ectoparasite *Hyalomma aegyptium* présenté chez 70 individus avec une prévalence totale de 89,74% les mâles (89,74%), s'avère légèrement plus parasités que les femelles (67,94%).

_ l'illustration graphique de Petersen montre l'existence de deux générations et les tortues de Sénalba Chergui présente une expérience de vie jusqu'à 20 ans et que l'effectif de plus important est enregistré chez les tortues de moyen âge.

_ L'évolution du poids total et les longueurs totales sont positivement corrélées chez les mâles et les femelles avec des coefficients égaux à 0,594 et 0,639 respectivement.

Ce travail ce ni pas la première initiation sur le parasitisme des Tortues *Testudo graeca graeca* dans la région de Djelfa. Il nous a permis d'évaluer les facteurs qui ont contribué développement des ectoparasites et hémoparasites et qui sont liés au caractère traditionnel de l'élevage (nature des aliments, manque d'hygiène) et/ou les facteurs écologiques (facteurs climatiques, contact au faune sauvage) qui favorisent entre autres la persistance des parasites. Le parasitisme du Tortues *Testudo graeca graeca* reste un modèle scientifique à découvrir et nécessite le suivi d'un nombre plus important d'individus et d'étudier la cinétique saisonnière

Cet inventaire des résultats nous a permis de connaître le milieu le plus favorable pour la tortue mauresque. 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.

1. **Aeschlimann, A., (1972).** *Ixodes ricinus*, Liné, 1758 (ixodoidea ; Ixodidea). Essai préliminaire de synthèse sur la biologie de cette espèce en suisse. Acta Tropica. 29, 321-340.
2. **Andreu, A.C., Díaz-Paniagua, C., Keller, C.,(2000).** La tortuga mora en Doñana. A. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona. Monografías de Herpetología, vol. 5: b. 70 pp in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). Tortuga mora 3 Testudo graeca. c .En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
3. **AZEMA, M. (2002).** Flore fongique cutanee et parasitisme digestif des tortues terrestres: étude d'une population composée de Testudo hermanni, T. graeca et T. horsfieldii. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. 149p.
4. **Bailey, J. R., Highfield, A. C.,(1996).** Observations on Ecological changes threatening a population of Testudo graeca graeca in the Souss Valley, Southern Morocco. Chelonian Conservation, 2: 36-42 in El Mouden, H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Boumezzough, A., Ouhammou, A. (2006). Testudo graeca graeca Feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco. Journal of Arid Environment.
5. **Barje, F., Slimani, T., El Mouden, H., Lagarde, F., Bonnet, X.,(2005).** Shrewd shrikes and spiny shrubs: a calamity for hatchling Moorish tortoise. Amphibia-Reptilia, 26:113-115 in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). Tortuga mora – Testudo graeca. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
6. **Barker, S.C., Murrell, A., (2002).** Phylogeny, evolution and historical zoogeography of ticks: a review of recent progress. Exp. Appl. Acarol. 28, 553-68.
7. **Benghachia, F., (2011).** Critères d'identification et sites d'attachement de Hyalomma aegyptium (Acari-Ixodidae) chez deux populations de Testudo graeca graeca dans l'Atlas Saharien. Rapport de fin d'étude de licence. Univ. Laghouat. 31 p.
8. **Ben Kaddour, K., El Mouden, H., Slimani T., Lagarde F., (2005).** Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez Testudo.
9. **B.N.E.F (Bureau Nationale Des Etudes Forestières) (1984).** Étude du milieu de la forêt domaniale Sénalba Chergui (wilaya de Djelfa). 58p.
10. **Boubrima, A. (2010).** Incidence des ectoparasites (Hyalomma aegyptium) sur la tortue mauresque (Testudo graeca) dans la région de Laghouat. Mém. Ing. Univ. Laghouat. 44p.
11. **Bouvard, J. (1992).** Contribution à l'étude des affections tégumentaires des tortues terrestres méditerranéennes. Observations personnelles dans le village des tortues de Gonfaron (France), Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, n°96.
12. **Braza, F., Delibes, M., & Castroviejo, J., (1981).** Estudio biométrico y biológico de la tortuga mora (Testudo graeca) en la Reserva Biológica de Doñana. Huelva. Doñana Acta Vertebr. 8:15-41.
13. **Cassier, P., Brugerolle, G., Combes, C., Grain, J et Raibout, A., (1998).** Le Parasitisme. Ed. Masson, Paris. P336.
14. **Castanet, J., et Cheylan, M., (1979).** Les marques de croissance des os et des écailles comme indicateur de l'âge chez Testudo hermanni et Testudo graeca (Reptilia, Chelonia, Testudinidae). Can. J. Zool. 57:1649-1955.
15. **Cheylan, M. (1981).** Biologie et écologie de la tortue d'Hermann Testudo hermanni (Gmelin, 1789). Contribution de l'espèce à la connaissance des climats quaternaires de la France. Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier, n° 13, Ecole Pratique des Hautes Etudes. 404 p.
16. **Daniel M, Dusbabek F (1994).** Micrometeorological and microhabitats factors affecting maintenance and dissemination of tick-borne diseases in the environment. in C. Socolovschi, B. Doudier, F. Pages, P. Parola 2008. TIQUES ET MALADIES TRANSMISES À L'HOMME EN AFRIQUE. Médecine Tropicale •2008•68•2.
17. **Díaz-Paniagua, C., Keller, C et Andreu, A. C. (1996).** Clutch frequency, egg and clutch characteristics and nesting activity of spur-thighed tortoises, Testudo graeca, in Southwestern Spain. Can. J. Zool. V. 74. 560-564.
18. **Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C., (2005).** Tortuga mora – Testudo graeca. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
19. **Díaz-Paniagua, C. Yet Andreu, A. C. (2009).** Tortuga mora-Testudo graeca
20. **Djoudi, S. 2013.** Contribution à l'étude bio-écologique des Arthropodes dans des formations à Stipa tenacissima L. (Poacées) de la région de Djelfa. Thèse pour obtenir le diplôme de Magister en Ecologie et biologie des populations, 7-11p.
21. **El Mouden, E., Slimani, T., Ben Kaddour, K., (2002).** Croissance et dimorphisme sexuel chez la tortue mauresque (Testudo graeca graeca L. 1758). Chelonii- Proceeding of the international congress on Testudo Genus. : 325-33. El Mouden et al. / Journal of Arid Environments 64 (2006) 422–435.

22. El Mouden, H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Boumezzough, A., Bonnet, X et Ouhammou, A., (2003). Preliminary Data On The Feeding Ecology Of Spur-Thighed Tortoises, *Testudo Graecagraeca* From An Arid Area Of Morocco. *2nd Int. Congress Of Chelonian Conservation*. Senegal.
23. El Mouden, H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Boumezzough, A et Mammouth, A., (2006). *Testudo Graecagraeca* feeding Ecology In An Arid And Overgrazed Zone In Morocco. *Journal Of Arid Environment*.
24. Fritz, U et Havas, P. (2007). Checklist of Chelonians of the World. *Vertebr. Zool.* V. 57. n. 2. 149-368.
25. García, C., Gorostiza, A., Ballestar, R., Yelo, N., Anadón, J. D., Pérez, I., Sánchez-Zapata, J. A., Botella, F., Giménez, A., (2003). Predation of the spur-thighed tortoise *Testudo graeca* by carnivorous fauna in Southeastern Spain. 2nd International Congress on chelonian conservation. Senegal in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). *Tortuga mora 3 Testudo graeca*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
26. Germano, D.J., Bury, R.B., (1988). Age determination in turtles: Evidence of annual deposition of scute rings. *Chel. Cons. Biol.* 3:123-132 pp.
27. Gibbons, J. W et Greene, J. L. (1990). Reproduction in the slider and other species of turtles. Pp. 124-134 in: Ed. J.W. Gibbons. *Life history and ecology of the Slider turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
28. Gibbons, J. W.; Lovich, J. E. (1990). Sexual dimorphism in turtles with emphasis of the slider turtle (*Trachemysscripta*). *Herpetol. Monogr.* V. 4. 1-29.
29. Gilot B., Pautou G., Moncada E., Ain G. (1975 b). Première contribution à L'étude écologique d'*Ixodes ricinus* (Linné, 1758) (Acarina, Ixodoidea). *Acta Tropica*. 32, 340-347.
30. Gilot B. et Pautou G., (1982). L'évolution des populations de tiques (*Ixodidae* et *Argasidae*) en relation avec l'artificialisation des milieux dans les Alpes françaises. *Acta tropica*. 39, 337-354.
31. Guiguen, C., Degeilh, B., (2001). Les Tiques d'intérêt médical : rôle vecteur et diagnose de laboratoire. *Revue Française des laboratoires*, N°338.
32. Highfield, C. A. (1990). Taxonomie, nomenclature, phylogénie et évolution avec des notes sur des études sur le terrain en Tunisie, *J. Herpetol.* V. 1. n. 2.
33. Highfield, C. A., (1990). Taxonomie, nomenclature, phylogénie et évolution avec des notes sur des études sur le terrain en Tunisie, *Journal de chélonien herpétologie*, Vol. 1(2).
34. Hoogstraal, H., Kaise, M.N., (1960). Some host relationships of the tortoise tick, *Hyalomma (Hyalommasta) aegyptium* (L.) (Ixodoidea, Ixodidae) in Turkey. *Ann Entomol Soc Amer* 53:457-458.
35. akehal kheira1, saidi radhwane2, mimoune nora3-4, benaceur farouk1, baazizi ratiba3, chaibi rachid1, adjeb oum keltouml, souiehi khadidjal (2020). "The Study of Ectoparasites and Méso-parasites in Turtles (*Testudo Graeca Graeca*) in the Region of Laghouat (South of Algeria)." *Bulletin UASVM Veterinary Medicine*: 9.
36. Lagarde, F., Bonnet, X., Henen, B. T., Corbin, J., Nagy, K. A., and Naulleau, G., 2001. Sexual size dimorphism in steppe tortoises (*Testudo horsfieldi*): growth, maturity, and individual variation. *Canadian Journal of Zoology*; Aug 2001; 79, 8; Academic Research Library pg. 143.
37. Lambert, M.R.K., (1969). Tortoise drain in Morocco. *Oryx*, 10:161-166pp.
38. Lambert, M.R.K., (1979). Trade Mediterranean tortoise. *Oryx*, 15:81-82 pp.
39. Lambert M. R. K., (1982). Studies on the growth, structure and abundance of the Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca* L. in field populations. *Journal of the Zoology*, 196 : 165-189. In Tahar Slimani, El Hassan El Mouden et Khalid Benkaddour. 2001. Structure et dynamique d'une population de *Testudo graeca*, L. 1758 dans les Jbilet Centrales, Maroc. *Cheloni*. Vol.3. Proceedings of the international Congress on *Testudo* Genus-March 7-10, 2001. Linnaeus, 1758, *Enciclopedia Virtual De Los Vertebrados españoles*. 1-33.
40. Lapid, R.H., Nir, I., Robinzon B., (2005). Growth and body composition in captive *Testudo Graeca terrestris* fed with a high-energy diet. *Appl Herpetol* 2:201-209
41. Laroui, A., Sebaa, S., (2011). Structure et démographie de deux populations (*Testudo graeca graeca*) dans l'Atlas saharien. Rapport de fin d'étude de licence. Univ. Laghouat. 32p.
42. Mahrukh, N.K., Juma, K.K., (2008). Redescription of *Hyalomma anatolicum excavatum* Koch, 1844 (Metastigmata, Ixodidae). *Pak. Entomol.* Vol. 30, No.2 141.
43. Meddour, K. Bouderra A. Meddour., (2006). Clés d'identification des ixodina (acarina) d'Algérie (2006)---sciences & technologie c 3 n°24, décembre (2006), pp.32-42.
44. Meek, R et Avery, R.A. (1988). Thermoregulation in chelonians. *J. Herpetol.* V. 1. 253-259.

45. **Moller et Erritzoe., (2002).** Coevolution Of Host Immune Defence And Parasite Induced Mortality: Relative Spleen Size And Mortality In Altricialbirds. *Oikos*, 99 (1),95-100.
46. **O'Connor, S.J., Shewchuk, R.M. , Carney, L.W., (1994)** 5The great gap6, *Journal of Health Care Marketing*, Vol. 14 No. 2, pp. 32-9.
47. **Óth, T., Rescak, T.K., Adsen, H., Jvari, Ú.,(2003).** Die Zecke der mediterranen Testudo. *ÖGH-Aktuell*, Nr, 12: 13.
48. **Poulin, R et Morand, S. (2000).** The Diversity of Parasites. *Q. Rev. Biol.* V. 75. 277- 293.
49. **Price, P. W. (1980).** *Evolutionary Biology of Parasites.* Princeton: Princeton University Press.
50. **Reuben, K.W.,(2010).** Ticks: Physiological aspects with implications for pathogen transmission-Ticks and Tick-borne Diseases, 1 :11322.
51. **Ritz, J., Clauss, M., Streich, W.J et Hatt J.M., (2012).** Variation in Growth and Potentially Associated Health Status in Hermann's And Spur-Thighed Tortoise (*Testudo Hermanni* And *Testudo Graeca*): Growth And Health In Tortoises. *Zoo Biol*, 31, 705-717
52. **ROUAG, M. R. (2015/2016).** Approche fonctionnelle de l'écologie de deux espèces de Reptiles Lacertidés insectivores (*Psammmodromus algirus* et *Acanthodactylus erythrurus*) et d'un reptile chélonien phytophage (*Testudo graeca graeca*), dans un maquis dunaire du parc national d'El-Kala (Wilaya d'El-Tarf). FACULTE DES SCIENCES DEPARTEMENT DE BIOLOGIE, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR - ANNABADOCTORAT 227.
53. **Rouag R., Benyacoub S., Luiselli L., El Mouden E., Tiar G., Ferrah C.,(2007).** Population structure and demography of an Algerian population of the Moorish.
54. **Raxworthy et al., 1983 ; Bayley et Highfield, 1996** *Testudo graeca graeca* feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco.
55. **Schleich, H.H., Kästle, W. & Kabisch, K.,(1996).** *Amphibians and Reptiles of North Africa.* Koeltz Scientific Publishers, Koenigstein.
56. **Siroky Pavel, Klara J, Petrzekova, Martin Kamler ,Andrei D. Mihalca, David Modry. (2006).** *Hyalomma aegyptium* as dominant tick in tortoises of the genus *Testudo* in Balkan countries, with notes on its host preferences - *Exp Appl Acarol* 40:2793290
57. **Slimani T, H. El Mouden et khalid Benkaddour.,(2001).** Structure et dynamique d'une population de *Testudo graeca*, L. 1758 dans les Jbilet Centrales, Maroc. *Cheloni*. Vol.3. Proceedings of the international Congress on *Testudo* Genus-March 7-10, 2001. Tortoise, *Testudo graeca*, *Animal Biology*, Vol. 57(3): 267-279.
58. **Socolovschi, C., Doudier, B., Pages, F., Parola.,(2008).** Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Médecine tropicale*, 2. 68 : 119-133.
59. **Stubbs, D., Hailey, A, Pulford. E et Tyler, W., (1984).** Population ecology of european tortoises : review field techniques. *Amphibia. Reptilia*, 5 : 57-68. In Ben kaddour, K., El Mouden, Tahar S., Frédéric L. et Xavier B. 2005. Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez *Testudo graeca graeca*, dans les Jbilet Centrales, Maroc, *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 60, 2005.
60. **Swingland, I.R., Stubbs, D., (1985).** Ecology Of Mediterranean Tortoise (*Testudo Hermanni*): Reproduction. *J.Zool. Lond.*, 205: 595-610.P267.
61. **Valverde, J. A. (1960).** Vertebrados de las Marismas del Guadalquivir. *Arch. Inst. Acclimatacion. Almeria*. V. 9. 1-168.
62. **Willemsen, R.E, Hailey, A.,(1999).** Variation of adult body size of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: proximate and ultimate causes. *J Zool* 248: 379-396. In Ben kaddour, K., El Mouden, Tahar S., Frédéric L. et Xavier B. 2005. Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez *Testudo graeca graeca*, dans les Jbilet Centrales, Maroc, *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 60, 2005.
63. **Wilson, D.S., and Tracy, C.R.(2003).** Estimation age of turtles from growth rings :A critical evaluation of the technique. *Herpetologica*, 59 :178-194 p.
64. **Zug G. R. (1991).** Age determination in turtles.

Webographies:

Web 1: https://www.cliniquelingostiere.com/sexage-tortue-hermann_214.aspx?me=389

Web 2 : Adli benziane, Yousfi ismail <https://sites.google.com/site/pastoraldz/plantes-medicinales/etudedemilieu/situation-geographique> .