

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



RAPPORT DE FIN D'ETUDES
En vue de l'obtention du diplôme de Licence LMD

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Option : parasitologie

THEME

**Contribution à l'étude des ectoparasites et
mésoparasites chez la tortue *testudo graeca*
graeca dans la région d'Aflou**

Soutenu publiquement devant le jury composé de

Mr BENACEUR Farouk (MAA) Président

Mr ABDESSELAN Amira (MAB) Examinatrice

Mr. CHAIBI Rachid (MCA) Encadreur

Présenté par :

ADJEB Oum Keltoum

SOUIEHI Khadidja

Année Universitaire 2017/2018

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant qui m'a donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce mémoire.

Nous tenions à remercier sincèrement Mr. CHAIBI RACHID ; chef du département de biologie ,responsable de cette étude ,pour l'encadrement et pour m'avoir encouragé, et guidé par son sens d'accueil, et ses multiples conseils , en dépit de ses occupations, pour la disponibilité, la patience, la confiance , et pour tout le temps et l'énergie qu'il a consacré à la réalisation de ce travail. Merci beaucoup monsieur.

Nous remercions aussi les membres de jury Mr BENACEUR Farouk et Mr ABDESSELAN Amira qui ont bien voulu consacrer leur précieux temps pour examiner ce travail.

Aux enseignants et personnels de Département de

La biologie – université de Laghouat.



Merci

Dédicaces

A mes parents, sans qui je n'en serais pas là aujourd'hui.

*A mes frères et mes sœurs pour son soutien
inconditionnel.*

*A mes neveux et nièces, pour le sourire qu'ils me donnent
tout le temps.*

A tous ceux qui me sont chers.

Keltoum

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail aux être les plus chères au monde, pour ma grande mère MAYMA, papa, mon père et ma mère, que le bon dieu les protège pour moi.

Je dédie à tout ma famille en particuliers mes sœurs Nour ,Mariem, Imen ,Fatima ,Souad, Habiba , Laila , Touba .

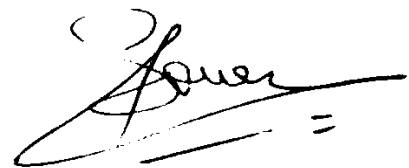
Je dédie à tous mes cousines.

Mes dédicaces vont aussi à toute ma famille

ELBOURDJ et SOUIEH

Je le dédie à je tiens vivement à dédie ce travail à tous mes amies

Khadija



Résumé :

La Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* appartient à la Famille du Testudinidae. Une population a été étudiée en 2018, dans la région d'Aflou. L'objectif de cette étude est l'identification des différents parasites existants dans la *Testudo graeca graeca*. L'âge maximal pour les deux sexes est de 16 ans, la croissance chez *Testudo graeca* suit le même schéma de croissance général pour des chéloniens et également pour la même espèce. *Hyalomma aegyptium*, s'est avéré la seule espèce de tiques qui parasite notre population de tortue *T. graeca*. La prévalence et l'Abondance la plus élevée sont enregistrées chez les femelles et l'intensité moyenne est très élevée chez les mâles par rapport aux femelles. L'examen des selles a permis d'identifier six mésoparasites à savoir : *Angusticaecum*, *Enterobius vermicularis*, *Strongylus sp*, *Nematodirus sp*, *Trichostrongylus sp*, *Fasciola hepatica*. La prévalence de la femelle du Tortues *Testudo graeca graeca* sont bien présents que le mâle.

Mots clés: *Testudo graeca*, Aflou, croissance, parasite.

Abstract:

The Moorish Tortoise *Testudo graeca graeca* belongs to the Testudinidae Family. A population was studied in 2018, in the region of Aflou. The objective of this study is the identification of different parasites exists in the *Testudo graeca graeca*. The maximum age for both sexes is 16 years; the growth in *Testudo graeca* follows the same pattern of general growth for chelonians and also for the same species. *Hyalomma aegyptium* was the only species of tick that parasitizes our *T. graeca* turtle population. The highest prevalence and Abundance are recorded in females and the average intensity is very high in males compared to females. Stool examination identified six mesoparasites: *Angusticaecum*, *Enterobius vermicularis*, *Strongylus sp*, *Nematodirus sp*, *Trichostrongylus sp*, *Fasciola hepatica*. The prevalence of the female Turtles *Testudo graeca graeca* are quite present that the male.

Key words: *Testudo graeca*, Aflou, growth, parasite

ملخص :

تتنتمي السلحفاة "La Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* إلى عائلة Testudinidae . تمت دراسة عينة في 2018, في منطقة افلو. الهدف من هذه الدراسة هو تحديد مختلف الطفيليات الموجودة في السلحفاة " *Testudo graeca graeca* . الحد الأقصى لعمر كلا الجنسين هو 16 سنة, النمو عند السلحفاة *Testudo graeca* يتبع نفس النمط من النمو العام ل chelonians . وأيضا النوع *Hyalomma aegyptium* , هو النوع الوحيد من صنف القراد الذي يتطفل على فئة السلاحف (*T. graeca*) لدينا. تسجل أعلى نسبة انتشار ووفرة في الإناث ومتوسط الشدة مرتفع عند الذكور مقارنة بالإناث. حدد فحص البراز ستة طفيليات "mesoparasite" ، وهي : *Angusticaecum*, *Enterobius vermicularis*, *Strongylus sp*, *Nematodirus sp*, *Trichostrongylus sp*, *Fasciola hepatica* . انتشار "أنثى السلحفاة" *Testudo graeca graeca* موجودة بشكل جيد عند الذكور.

كلمات مفتاحية : *Testudo graeca* , افلو, النمو, الطفيليات

Résumé :

La Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* appartient à la Famille des Testudinidae. Une population a été étudiée en 2018, dans la région d'Aflou. L'objectif de cette étude est l'identification des différents parasites existant dans la *Testudo graeca graeca*. L'âge maximal pour les deux sexes est de 16 ans, la croissance chez *Testudo graeca* suit le même schéma de croissance général pour des chéloniens et également pour la même espèce. *Hyalomma aegyptium*, s'est avéré la seule espèce de tiques qui parasite notre population de tortue *T. graeca*. La prévalence et l'Abondance les plus élevées sont enregistrées chez les femelles et l'intensité moyenne est très élevée chez les mâles par rapport aux femelles. L'examen des selles a permis d'identifier six mésoparasites à savoir : *Angusticaecum*., *Enterobius vermicularis*., *Strongyloides* sp., *Nematodirus* sp., *Trichostrongylus* sp, *Fasciola hepatica*. La prévalence de la femelle du Tortues *Testudo graeca graeca* sont bien présents que le mâle.

Mots clés: *Testudo graeca*, Aflou, croissance, parasite.

Listes des figures

Figure	Titre	Page
01	<i>Testudo graeca graeca</i>	04
02	Supracaudale non divisée	05
03	La partie abdominale	05
04	Photo de gauche, queue avec éperon corné - photo de droite queue sans éperon corné	05
05	Morphologique externe de tortue mauresque <i>T. g. graeca</i> .	06
06	La Forme de la queue	07
07	La Surface du plastron	07
08	Aspect morphologique de tortue mauresque <i>T. g. graeca</i> . coloration de la partie dorsale et ventrale de <i>Testudo graeca</i>	08
09	aspect morphologique de tortue mauresque <i>T. g. graeca</i> . Ecaillures de <i>Testudo graeca graeca</i> . Sur la dossière	09
10	Distribution géographique de <i>Testudo graeca</i> : zone verte	10
11	Ligne de croissance (à gauche : adulte ; À droite : vieil adulte	12
12	Morphologie extern d'un Ixodina	16
13	Cycle de vie des tiques.	17
14	la région d'Aflou	20
15	Diagramme d'Obrothermique de Gaussen de la région d'Aflou (2008-2017).	23
16	Structure de végétation de la région Djellel	24
17	Structure de végétation de la région Sebgag	25
18	Photo des différentes morphométries (original, 2018)	26
19	Détermination de l'âge du tortue .	27
20	les étapes d'étude des ectoparasites	29
21	la technique de sédimentation	30
22	la technique de flottation	31
23	Rapport de la sex-ratio de la tortue mauresque de la région d'Aflou.	34
24	Distribution des effectifs par classe d'âge chez la tortue de la région d'Aflou	35
25	Relation taille poids chez les deux sexes chez la tortue de la région d'Aflou.	35
26	Évolution des paramètres de croissance en fonction de l'âge chez les mâles.	36
27	Évolution des paramètres de croissance en fonction de l'âge chez les femelles.	37
28	Pourcentage des tiques mâles et femelles chez la tortue mauresque .	40
29	Histogramme de la prévalence parasitaire des tiques dans la région d'Aflou.	41
30	Histogramme d'Intensité moyenne parasitaire des tiques dans la région	42

	d'Aflou.	
31	Histogramme d'abondance parasitaire des tiques dans la région d'Aflou.	42
32	la variation de la charge parasitaire en fonction des paramètres de croissance.	43
33	Histogramme de la prévalence parasitaire des mésoparasites dans la région d'Aflou.	44
34	Histogramme de la prévalence parasitaire des mésoparasites dans la région d'Aflou.	45

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Page
01	Classification des tiques selon Hoogstral et Aeschlimann, 1982	15
02	Moyenne mensuelle et annuelle des Températures de la région d'Aflou (2008-2017)	21
03	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de la région d'Aflou (2008-2017)	22
04	Caractères morphologiques utilisés pour la distinction entre les mâles et les femelles chez <i>Testudograeca</i>	27
05	Caractéristiques générales de la population de la région d'Aflou.	34
06	équation de régression et coefficient de corrélation de l'évolution de quelques paramètres de croissance en fonction du l'âge- cas des mâles.	36
07	équation de régression et coefficient de corrélation de l'évolution de quelques paramètres de croissance en fonction du l'âge- cas des femelles	37
08	Récapitulatif des parasites recensés pour la population de la tortue de la région d'Aflou.	38
09	aspect morphologique des parasites identifiées chez la population de tortue de la région d'Aflou.	39
10	aspect morphologique des parasites indéterminées chez la population de tortue de la région d'Aflou	40
11	Relation entre la charge parasitaire et Les paramètres de croissance :	43

Liste des Abréviations

AB: Abondance.

B.E.H.Y.G.E.R : Bureau d'Etude Hydraulique et Génie Rural.

C.G.F : Conservation Des Gardes Forestiers.

cm : Centimètre.

°C. : Degré Celsius.

FD : face dorsale.

FV: face ventrale.

G : Gramme.

H° : humidité.

Ha : hauteur.

IM : Intensité moyenne.

Km : Kilomètre.

Lt : longueur total.

mm : Millimètre.

N : Effectifs.

P : Prévalence.

Pt : poids total.

R : coefficient de corrélation.

S. A. A : Subdivision Agricole d'Aflou.

SP: Espèce.

T°c : température.

♀: Femelle.

♂: Male.

% : Pourcentage.

Tableau de matières	Page
DEDICACE.....	I
REMERCIEMENT.....	II
TABLEAU DE MATIÈRES.....	III
LISTE DES TABLEAU.....	IV
LISTE DES FIGURE.....	V
LISTE D'ABRIVIATION.....	VI
RÉSUMÉ.....	VII
Introduction.....	01
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉ	
1. Description générale de l'espèce <i>TestudoGraecagraeca</i>	04
1.-1. Présentation du modèle biologique.....	04
1.-2. Description de l'espèce <i>Testudo graeca</i>	04
1.-3. Position systématique.....	06
1.4. Dimorphisme sexuel.....	07
1.5. Coloration.....	08
1.6. Ecaillage.....	08
1.7. Répartition géographique.....	09
2. Biologie et Ecologie de <i>Testudo graeca</i>	10
2.1. Habitat.....	10
2.2. Activité.....	10
2.3. Régime alimentaire.....	10
2.4. Reproduction.....	11
2.5. Prédation.....	11
2.6. Longévité.....	11
2.7. Statut écologique.....	12
2.8. Les facteurs de menaces et de déclin des tortues <i>Testudo graeca graeca</i>	12
3. concepts généraux en parasitologie.....	13
3.1. La notion de cycle.....	13
3.2. Modes de transmission des parasites.....	14
3.2.1. Mode horizontal.....	14
3.2.2. Mode vertical.....	14
3.3. Voies d'entrée et de sortie des parasites.....	14

4. Les modèles parasitaires.....	14
4.1. Le modèle ectoparasite (tique).....	14
4.1.1. Taxonomie.....	14
4.1.2. Morphologie.....	15
4.1.3. Cycle general.....	16
4.2. Le modèle mésoparasite.....	17
4.2.1. Classification des parasites intestinaux (mésoparasite).....	17

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE

1. Présentation de la région d'étude.....	20
1.1. Présentation de la région d'Aflou.....	20
1.1.1. Situation géographique.....	20
1.1.2. Climatologie.....	21
1.1.2.1. La temperature (°C).....	21
1.1.2.2. La precipitation.....	22
1.1.2.3. Synthèse des données climatique.....	23
1.2. Présentation du site d'étude.....	24
2. Méthodes d'échantillonnage.....	25
2.1. Période d'étude.....	25
2.2. Méthode de capture.....	25
2.3. Paramètres métriques.....	25
2.4. Structure d'âge.....	26
2.5. Sex-ratio.....	26
2.6. Variations lineaire et pondérale en fonction de l'age.....	28
2.6.1. Nombre de classes.....	28
2.6.2. Intervalle de classe.....	28
3. Déroulement des examens.....	28
3.1. Etudes des ectoparasites.....	28
3.2. Etude des parasites du tube digestif (mésoparasites).....	29
3.2.1. Examen microscopique	29
4. Indices épidémiologiques.....	31
4.1 La prévalence (P).....	31
4.2. L'intensité moyenne (IM).....	31

CHAPITRE III : RÉSULTATS ET DISCUSSION

1.Résultats.....	32
1.1. Analyse descriptive.....	32
1.2. Analyse démographique.....	34
1.3. Analyse des paramètres de croissance.....	35
1.3.1. Croissance relative ou relation Taille-poids.....	35
1.3.2. Evolution du poids total et de la longueur totale en fonction de l'âge.....	36
1.4. Résultats de l'étude parasitologique.....	38
1.4.1. Analyse des indices parasitaires.....	40
Discussion.....	45
Conclusion.....	49
Références bibliographiques	61

INTRODUCTION

Les reptiles constituent une importante composante de la faune Vertébrée des écosystèmes. Ils jouent un rôle crucial dans l'équilibre de ces écosystèmes par la place qu'ils occupent dans les chaînes et les réseaux trophiques, ce qui exige de multiplier les efforts pour mieux explorer ce monde (**Benghachia, 2011**). Ils regroupent plus de 9000 espèces qui se répartissent en quatre ordres : les Chéloniens, les Crocodiliens, les Squamates et les Rhynchocéphales (**Uetz, 2000**).

Les Chéloniens se concentrent dans toutes les régions tempérées dans le monde, la destruction de leur habitat ainsi que la capture pour la nourriture à cause du commerce illégal, rendent ces derniers en voie de disparition (**Maccoloni, 2010**). Les tortues terrestres forment les testudinidés (Testudinidas), une famille de tortues cryptodires. Ce sont des tortues qui passent toute leur vie sur la terre sans avoir besoin d'un cour d'eau pour vivre. Elles possèdent une carapace généralement beaucoup plus bombée que les tortues aquatiques et des pattes massives munies de griffes (**Schmid, 1981**).

Ces tortues ont des carapaces qui vont de moins de 12cm (*Homopus*) à 130cm (*chelonoidis*). La carapace est formée d'une dossière voutée, et d'un plastron habituellement sans articulation. Seules les *pyxis* et *Testudo* possèdent un plastron articulé, et les *kinixys* possèdent une dossière articulée. L'adaptation à la vie terrestre se traduit par des pattes épaisses et solides, des doigts courts dont quatre sur les pattes arrière (**Baha, 2006**).

Les parasites 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 (**Prive, 1980**).

Les tortues sont particulièrement concernées par de nombreux helminthes à l'état sauvage ou en captivité (Baker 1987). Chez les tortues captives, les vers proviennent de l'historique de chaque individu (contacts avec d'autres congénères d'espèce différente, milieu de vie,...). Le risque, pour les tortues sauvages réceptrices, est d'être mises en contact avec des parasites non spécifiques de l'espèce et de l'écozone. Certaines espèces peuvent être fortement pathogènes comme par exemple *Angusticaecum holopterun* chez les *Testudo* (Forstner 1960, Sprent 1980, 1984). Les ectoparasites et les mésoparasites rencontrés chez les *Testudo graeca* sauvages ont été très peu décrits.

INTRODUCTION

Vue à l'importance et au rôle joué par cette espèce dans l'écosystème, la présente étude vise d'une part à la description des ectoparasites et des mésoparasites chez les *T. graeca* sauvages de la région d'Aflou. D'autre part, par la caractérisation de la charge parasitaire en appliquant quelques indices parasitaires.

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

1. Description générale de l'espèce *Testudo Graeca graeca* :

1.-1. Présentation du modèle biologique :

La tortue mauresque (*Testudo graeca*) est souvent confondue avec la tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), Le problème se pose pour une fiche générale de *Testudo graeca* car il existe un très grand nombre de sous espèces (**17 sous-espèce selon, Fritz et Havas, 2007**). Cependant chacune de ces sous espèces comporte un éperon sur chaque cuisse arrière et dépourvue de griffes sur la queue sauf *T.graeca soussensis* (**Díaz-Paniagua, et al, 2006**). Une écaille supracaudale simple (Highfield, 1990), et un plastron semi amovible excepté chez la sous espèce *T.graeca soussensis*, (**Díaz-Paniagua et al, 2006**). *Testudo graeca graeca* : Eperon sur une cuisse arrière. Écaille supracaudale simple.



Figure01. *Testudo graeca graeca* (photo d'origine, 2018)

1.-2. Description de l'espèce *Testudo graeca* :

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

- Répondre aux critères du genre *Testudo*, à savoir, tortues de petite taille, mesurant de 7 à 35 cm de long et pesant de 0,7 à 7 kg. Comme la plupart des tortues terrestres, elles sont herbivores.
- Supracaudale (au-dessus de la queue) non divisée (Fig. 02)



Figure 02. Supracaudale non divisée (photo d'origine, 2018)

- 1- Sillon abdomino-fémoral du plastron légèrement articulé (Fig. 03).
- 2- Taches noires plastrales (des fois absente) radiales et essentiellement concentrées sur les plaques abdominales (Fig. 03).
- 3- Un seul tubercule corné présent sur chaque cuisse (Fig. 03).

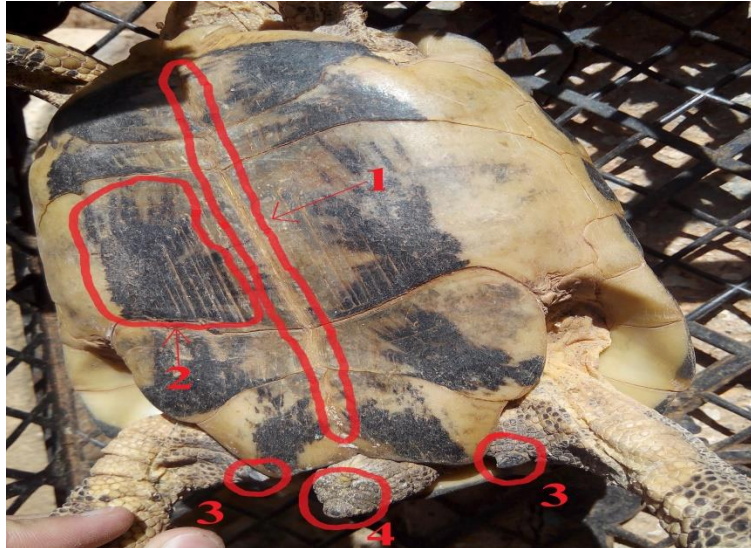


Figure 03. La partie abdominale (photo d'origine, 2018).

- 4- Absence d'éperon corné à l'extrémité caudale (Fig. 03 et Fig. 04).



Figure 04. Photo de gauche, queue avec éperon corné - photo de droite queue sans éperon corné (Mounir, 2013).

- 5- 5 griffes aux pattes antérieures, 4 griffes aux pattes postérieures.

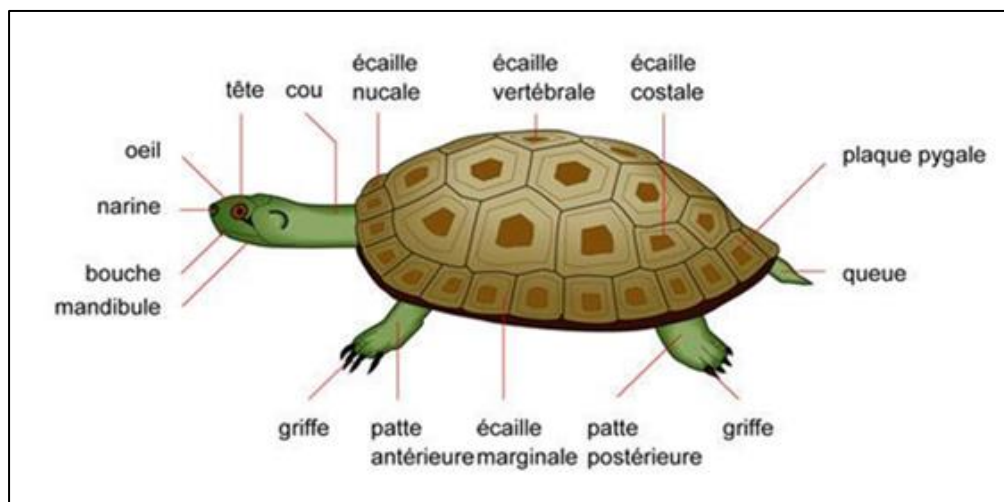


Figure 05: Morphologie externe de la tortue mauresque *T. g. graeca*. (Web01).

NB:

Certains spécimens peuvent ne pas répondre à un critère parmi ces 7. Lorsque au moins 6 de ces 7 critères sont présents, la diagnose indique un spécimen du groupe taxonomique *Testudo graeca* (taxonomique= règles de la classification). (Mounir ,2013)

1.-3. Position systématique :

La tortue *Testudo graeca graeca* appartient à cette classification selon **Fritz et Havas, 2007:**

Règne : Animalia

Embranchement : Chordata.

Sous. Embranchement : Vertebrata.

Classe : Reptilia Laurenti, 1768.

Ordre : Testudines Batsch, 1788.

Sous. Ordre : Cryptodira Cope, 1868.

Super. Famille : Testudinoidea.

Famille: Testudinidae Batsch, 1788.

Genre: *Testudo* Linné, 1758.

Espèce : *T. graeca* Linné, 1758.

SS. Espèce : *T. g. graeca* Linné, 1758

Nom communs : (français) Tortue mauresque, Tortue grecque.

Nom vernaculaire : Facron

1.4. Dimorphisme sexuel :

Les auteurs d'une étude menée sur *Testudo graeca* ont noté une différence de poids entre mâles et femelles (Fig. 01), les femelles étant en moyenne plus lourdes que les mâles avec un poids allant de 550 g à 1300 g pour les femelles, contre 360 g à 620 g chez les mâles (Lapid *et al*, 2005). Ceci confirme les résultats d'une étude menée sur la croissance de tortues grecques et de tortues d'Hermann élevées chez des particuliers qui mettent en évidence le fait qu'il existe un dimorphisme sexuel au niveau du gain de poids, les tortues femelles âgées étant en moyenne plus lourdes que les mâles. Cependant, en tout début de croissance, les mâles ont une croissance plus rapide (Ritz *et al*, 2012).



Figure 06: la Forme de la queue (Photo d'origine, 2018).

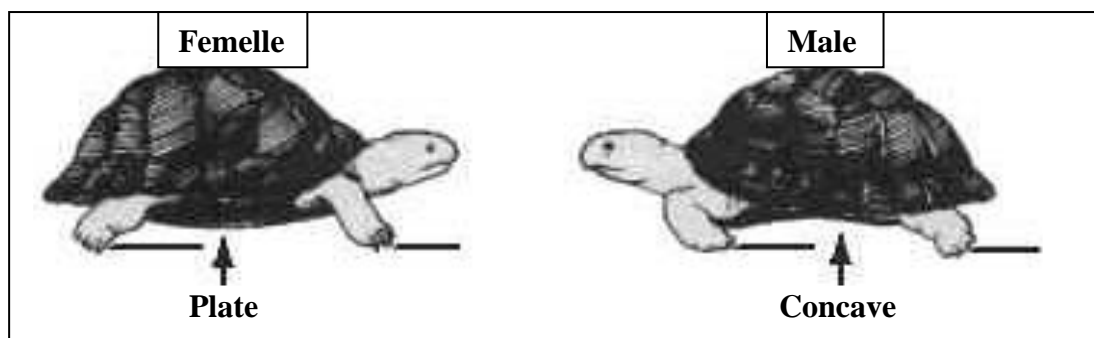


Figure 07 : la Surface du plastron (Djadla, 2014)

1.6. Coloration :

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



Figure 08. Aspect morphologique de tortue mauresque *T. g. graeca*.

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

1.7. Ecaillage :

Testudo graeca présente une carapace ossifiée formée d'une dossière (partie dorsale) et d'un plastron (partie ventrale). Les deux parties sont réunies entre elles par un pont et sont recouvertes d'écailles épidermiques cornées. Typiquement ; 1 plaque nucale (ou cervicale) (N), 5 vertébrales (V), 1 supracaudale (SC), 4 costales (C), 11 marginales (M), 1 axillaire (ax) et 1 inguinale (Ig) sur chacun des côtés. Au niveau du plastron : 2 gulaire (G), 2 humérales (H), 2 pectorales (P), 2 abdominales ou ventrales (V), 2 fémorales (F), 2 anales (A) (Fig.09). Les membres et la queue sont revêtus d'écailles cornées de dimensions variables (Díaz-Paniagua et Andreu, 2005).

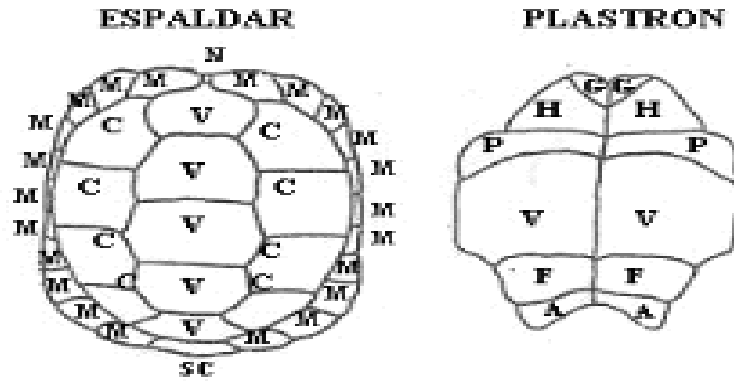


Figure 09: aspect morphologique de tortue mauresque *T. g. graeca*.

Ecaillures de *Testudo graeca graeca*. Sur la dossière: N : nucale, M : marginales, V : vertébrales, C : costales, SC : supracaudale. Sur le plastron : G : gulaires, H : humérales, P : pectorales, V : ventrales, F : fémorales, A : annales (**Diaz-Paniagua et Andreu, 2009**).

I.1.8. 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. 10) (**Ananeva et al, 1998**).



Figure 10 : Distribution géographique de *Testudo graeca* : zone verte (web02)

2. Biologie et Ecologie de *Testudo graeca*:

2.1. Habitat :

On la trouve maquis, les forêts méditerranéennes, les régions côtières et les sub-côtières, dans toutes les zones arides et chaudes couvertes d'une végétation de type steppique (Slimani et al, 2001 ; Ben Kaddour et al, 2006). Aussi dans les milieux et les climats extrêmement variés (Ferri, 2000 ; Carretero et al, 2005).

2.2. Activité :

L'activité journalière est essentiellement diurne. Elle est accrue au printemps jusqu'au début de l'été. Au sud de l'Espagne, le rythme annuel est marqué par deux saisons d'inactivité : une hibernation de novembre à février et une estivation à partir du fin juin jusqu'au début 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 :

La *testudo graeca* se nourrit principalement des tiges et des feuilles des espèces végétales (sauvage ou cultivées) (El Mouden et al, 2006 ; Díaz-Paniagua et Andreu, 2005). Dans une région humide en Algérie, 16 espèces végétales ont été décrites telle que les Cyperaceae, Composeae, poaceae...

Elles peuvent consommer aussi des invertébrés notamment des lombrics et des escargots (El Mouden et al, 2003; Bailey et Highfield, 1996).

2.4. Reproduction:

La maturité sexuelle est atteinte généralement à l'âge de 7 à 8 ans chez les mâles alors qu'elle est de 9 à 10 ans chez les femelles (**Diaz-Paniagua et al, 1996; Ben kaddour et al, 2005 ; Rouag et al, 2007**). La période de nidification s'étend du mois d'avril au mois de juin ; généralement les femelles reproduisent 1 à 4 pontes par an de taille variable de 3 à 5 œufs déposés dans des cavités de 10 – 14 cm (**Diaz-Paniagua et al, 1996**).

2.5. Prédation :

Jusqu'à 95% des pontes peuvent être prédatées sur certains sites du Var (**Stubbs et Swingland, 1985 In Couturier, 2011**), principalement par la fouine (**Cheyland et al, 2009**). Dans les Maures, l'explosion des effectifs de sanglier depuis une vingtaine d'années entraîne de gros dégâts, de par leur activité, sur les sites de ponte (**Cheyland et al, 2009**). Les immatures sont la proie des corvidae, laridae, sanglier, renard, fouine, mais aussi des chiens (**Cheyland et al, 2009**). Au stade adulte, la prédation par ces derniers ne semble pas négligeable, notamment en périphérie des habitations, bien que l'essentiel concerne les prélèvements par l'Homme à des fins commerciales ou comme « animal de compagnie » (**Cheyland et al, 2009**). Le rat noir peut également s'attaquer à des individus, principalement pendant la phase hivernale. (**Pierre, 2015**)

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 (**Braza et al, 1981**). Au Nord-est Algérien, (**Rouag et al, 2007**) ont noté que l'individu le plus âgé était de 24 ans .Les lignes de croissance permettent de déterminer l'âge des individus jusqu'à la maturité sexuelle (Fig. 11). Chez les vieux individus, ces lignes de croissance ne sont plus visibles ; les écailles sont lisses. (**Pierre, 2015**)



Figure 11: Ligne de croissance (à gauche : adulte ; À droite : vieil adulte) (pierre, 2015)

2.7. Statut écologique :

C'est une espèce recherchée comme animal de compagnie. De fait, ce fut une des tortues terrestres les plus commercialisées comme tortue de jardin. Lambert signale pour la seule année 1969 plus de 300 000 tortues extraites du Maroc, pour le commerce d'animaux de compagnie, destinées surtout à l'Angleterre. L'espèce fut alors protégée en annexe « II » de la convention de Washington, au “Red Data Book”, catégorie “vulnérable ; en annexe « A » du règlement européen (European Union Wild life Trade Regulation 3626/81). Aussi en Afrique du Nord, l'espèce a été sévèrement épuisée de la majorité de ses habitats, surtout au Maroc et le Nord-ouest de l'Algérie (Lambert, 1982).

2.8. Les facteurs de menaces et de déclin des tortues *Testudo graeca graeca* :

Cependant, ses effectifs seraient en déclin constant dans la nature du fait du développement de l'agriculture et de son exploitation pour le commerce des animaux de compagnie (vander Kuyl, et al, 2005). L'espèce a été classée en 1996 comme Vulnérable dans la Liste rouge de l'UICN (Groupe de spécialistes des tortues terrestres & des tortues d'eau douce, 1996).

Facteurs naturels :

- Mortalité naturelle due aux : maladies parasitaires, prédation ;
- Influence des changements climatique sur la reproduction ;
- Les interactions Nutrition/ Production/ Reproduction/ Santé (NPRS) peuvent être décrites en vue de construire des pratiques adaptées aux facteurs de risque ;
- La contrainte majeure de l'alimentation en milieux difficiles (disponibilité dans le temps et l'espace, valeur alimentaire) ;
- Les conséquences sur le milieu (productivité, biodiversité, fertilisation...).

Facteurs anthropiques :

- Travaux d'aménagements qui inclussent la dégradation de l'habitat naturel ;
- L'introduction des nouvelles espèces ;
- Le développement socio-économique.

3.concepts généraux en parasitologie :

La parasitologie est une Science naturelle s'intéressant à l'étude des parasites, de leurs hôtes et de leurs interactions mutuelles. 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**).

➤ Types de localisation des parasites :

Selon **Euzet (1990)**, on distingue trois types de parasites, d'après leur localisation chez l'hôte :

- ✓ **Ectoparasites** : inféodés à la surface de l'hôte et sont donc en contact avec le milieu extérieur. Leur parasitisme est soit temporaire, soit permanent.
- ✓ **Mésoparasites** : vivant au sein de l'organisme de l'hôte, mais dans une cavité possédant une ouverture naturelle sur le milieu extérieur (dans le tube digestif ou la vessie urinaire).
- ✓ **Endoparasites** : vivant au sein de l'organisme de l'hôte. On atteint ici le stade ultime de l'adaptation parasitaire qui se traduit par un bouleversement, parfois considérable, de la morphologie et de la physiologie primitive de ces espèces entraînant leur mort.

3.1.La notion de cycle :

Le cycle évolutif d'un parasite est la suite obligatoire des transformations subies au cours de sa vie pour, qu'à partir de l'adulte géniteur, soit atteint le stade adulte de la génération suivante, et dans les diverses niches écologiques qu'il occupe (hôtes, milieu extérieur...) (**Pratlong, 2008**).

Les cycles évolutifs peuvent être plus ou moins complexes. Des plus simples aux plus complexes, on distingue:

- **Cycle à un seul hôte (cycle direct ou monoxène) :**

Dans le cas de la Parasitologie médicale, le parasite passe directement de l'Homme infesté à l'Homme sain. Le cycle peut être direct-court, sans passage obligatoire dans le milieu extérieur. Le cycle peut être direct-long, nécessitant la maturation d'un stade parasitaire dans le milieu extérieur.

- **Cycle à plusieurs hôtes (cycle indirect ou hétéroxène) :**

Le parasite passe par deux hôtes ou plus, le cycle se déroulant avec un ou plusieurs hôtes intermédiaires successifs.

3.2. Modes de transmission des parasites :

3.2.1. Mode horizontal : Entre les membres ou les individus d'une population par l'intermédiaire d'un vecteur ou dans le cas d'une maladie contagieuse (**Belkaid, 1988**).

3.2.2. Mode vertical: Soit par des mécanismes héréditaires ou par transplacentaire (de la maman à son bébé) (**Belkaid, 1988**).

3.3. Voies d'entrée et de sortie des parasites :

Les parasites peuvent pénétrer chez un hôte par plusieurs voies (**Belkaid et al, 1998**).

- Voie orale
- Voie transcutanée
- Voie sexuelle
- Voie aérienne
- Transfusion sanguine
- Transplacentaire

4. Les modèles parasitaires : Dans le cadre de notre étude nous nous intéressons aux ectoparasites et mésoparasites des Testudinidae et plus particulièrement à leurs parasites intestinaux.

4.1. Le modèle ectoparasite (tique):

4.1.1. Taxonomie :

Les tiques appartiennent à une sous-classe des acariens (*Arthropoda, Arachnida, Acari, Ixodida*). Elle comprend environ 850 espèces réparties en trois familles : les *Ixodidae* (environ 670 espèces décrites), dites tiques dures parce que leurs téguments sont sclérifiés ; les *Argasidae* (environ 180 espèces décrites), dites tiques molles parce que leurs téguments ne sont pas sclérifiés (**Bedford, 1931**., **Barker et Murrell,**

2008). (Tab 01). Nous étudierons ici uniquement les tiques les plus fréquentes chez la tortue que sont les tiques dures.

Tableau 01 : Classification des tiques selon **Hoogstral et Aeschlimann (1982)** :

Embranchement	Sous-Embranchement	Classe	Sous Classe	Ordre	Familles	Groupes Sous-Familles	Genres
Arthropode	Chélicérate	Arachnides	Acarien	Ixodida	Argasidae	Argasinae	<i>Argas</i>
						Ornithodorinae	<i>Ornithodoros</i> <i>Otobius</i> <i>Antricola</i> <i>Nothoaspis</i>
					Nuttalliellidae		<i>Nuttalliella</i>
					Ixodidae	Prostriata	<i>Ixodes</i>
						Metastriata	<i>Amblyomma</i> <i>Aponomma</i>
<i>Hyalomma</i> <i>Cosmiomma</i> <i>Dermacentor</i> <i>Rhipicentor</i> <i>Anomalohimalaya</i> <i>Nosomma</i> <i>Rhipicephalus</i> <i>Boophilus</i> <i>Margaropus</i> <i>Haemaphysalis</i>							

4.1.2. Morphologie :

Les tiques dures sont caractérisées par un tégument lisse comportant des zones sclérifiées et par un capitulum (ou gnathosome) très antérieur. Leur taille adulte varie de 3 à 6 mm et plus chez la femelle en réplétion (**Bourdeau, 1993**).

Le corps de la tique adulte présente en face dorsale un écusson chitinisé appelé scutum qui comporte Parfois plusieurs sillons à sa surface. Chez le mâle, le scutum recouvre entièrement la face dorsale, alors que chez la femelle il est plus petit, permettant à cette dernière de se distendre de façon beaucoup plus importante lors d'un repas sanguin.

La forme du rostre (hypostome, chélicères et pédipalpes) et sa longueur varient selon les genres. Ce critère permet de faire une diagnose d'espèce.

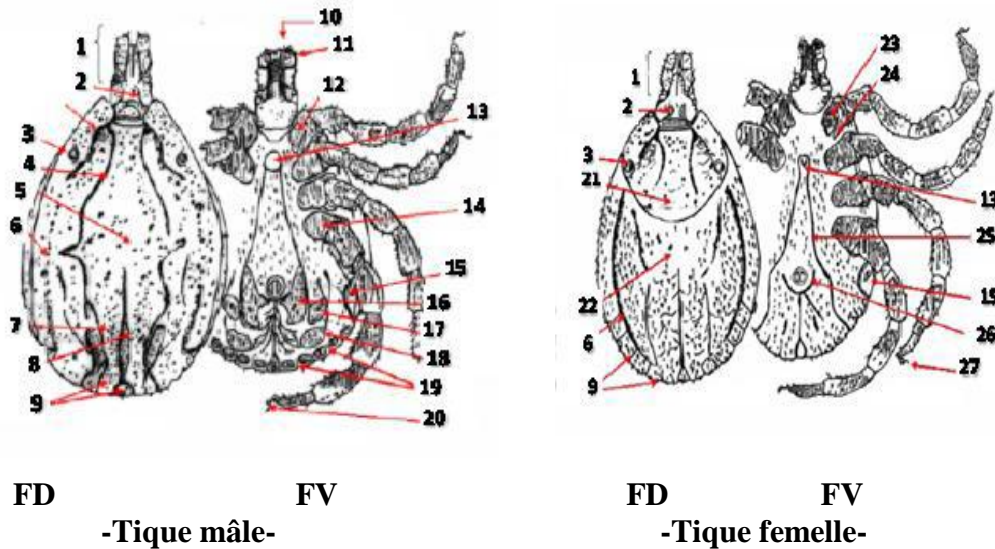


Figure 12 : Morphologie externe d'un Ixodina (Meddour., Bouderdia et Meddour, 2006)

1 : capitulum (segments des palpes) ; 2 : base du capitulum (aire poreuse ♀) ; 3 : oeil ;
 4 : sillon cervical ; 5 : conscutum ; 6 : sillon marginal ; 7 : sillon paramédian ; 8 :
 sillon postéromédian ; 9 : festons ; 10 : hypostome ; 11 : 4^{ème} segment ; 12 : coxa 1 ; 13
 : gonopore ; 14 : coxa 4 ; 15 : stigmaté ou pérित्रème ; 16 : écusson ou plaque adanal ;
 17 : écusson accessoire ; 18 : écusson subanal ; 19 : festons ; 20 : griffes ; 21 : scutum
 ; 22 : alloscutum ; 23 : epine interne ; 24 : epine externe ; 25 : sillon génital ; 26 :
 sillon anal ; 27 : pulville ; FD : face dorsale ; FV : face ventrale.

4.1.3. Cycle général

Toutes les tiques dures présentent un cycle en trois phases : une phase larvaire (après l'éclosion de l'œuf), une phase nymphale et enfin une phase adulte. Le cycle est donc dit triphasique. A chaque stade, la tique réalise un unique repas sanguin. Ce repas entraîne la mue vers le stade suivant.

Les repas peuvent être réalisés uniquement sur une seule espèce d'hôte, on dit que la tique est monotrope, c'est le cas de *Rhipicephalus sanguineus*. *Dermacentor reticulatus* est une tique ditrope, elle a besoin au cours de son cycle de deux espèces d'hôtes différentes. *Ixodes ricinus* est quant à elle télotrope. En effet, pour les stades larvaires et nymphaux elle va choisir un hôte qui sera plus un petit mammifère alors que l'adulte préférera parasiter un grand mammifère tel qu'un cervidé par exemple.

a. La larve

Il faut 20 à 50 jours pour que l'œuf devienne une larve. Cette dernière mesure 1mm à l'éclosion. En quelques jours, la larve se met en quête de son premier repas sanguin.

La recherche de l'hôte est passive. La larve est à l'affût, immobile, attendant l'hôte. Le repas dure 3 à 12 jours. La larve se détache ensuite et entame sa métamorphose qui peut durer 2 à 8 jours selon les conditions climatiques.

b. La nymphe

La nymphe mesure de 2 à 4 mm de long et a le même mode de vie que la larve. Par contre, la métamorphose est plus longue.

c. L'adulte

La plupart du temps la recherche de l'hôte est active. Le repas sanguin pour la femelle est beaucoup plus volumineux que pour les autres stades. L'accouplement a lieu sur l'hôte ou sur le sol. Le mâle meurt rapidement après la fécondation. La femelle meurt après la ponte d'environ 1 000 à 15 000 œufs. (Pérez-Eid, 2007)

La durée du cycle dépend fortement du climat (température, hygrométrie principalement) mais aussi de la présence de l'hôte. En région chaude le cycle peut durer 2 à 4 mois alors qu'en région froide il peut aller jusqu'à 2 à 4 ans.

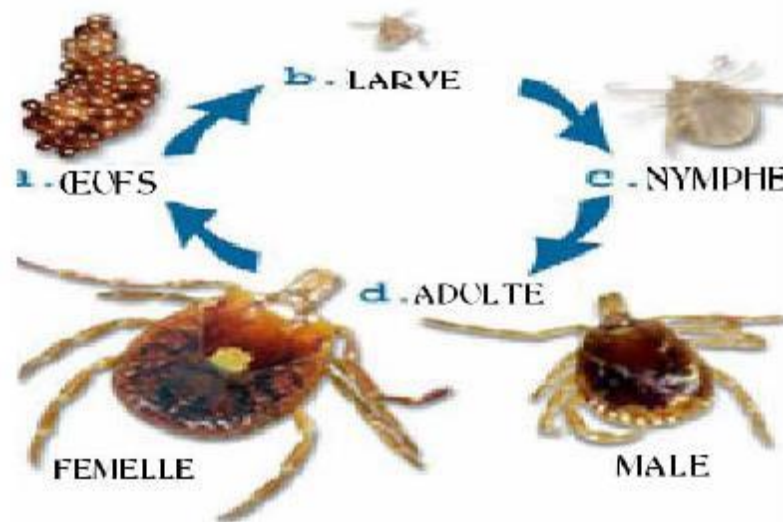


Figure 13. Cycle de vie des tiques.

4.2. Le modèle mésoparasite:

4.2.1. Classification des parasites intestinaux (mésoparasite) :

On distingue deux grands groupes de parasites intestinaux :

- les protozoaires
- les helminthes.

1. Les protozoaires : Ce sont des êtres unicellulaires dépourvus de chlorophylle. Ils se multiplient par mitose ou par reproduction sexuée. Ils sont doués de mouvements pendant une partie plus ou moins grande de leur existence. En fonction de l'appareil locomoteur, on distingue quatre classes (Somda, 1999):

- les rhizopodes
- les sporozoaires
- les ciliés
- les flagellés.

➤ **Caractères morphologiques et biologiques :**

- les protozoaires, aussi bien libre que parasites, ont une structure qui se rapproche de celle de la cellule eucaryote et contiennent tous les organites observer chez les métazoaires (noyau, réticulum endoplasmiques, ribosomes, mitochondries, centrioles, appareil de golgi, microtubules, flagelles, cils et lysosomes).

Certaines groupes possèdent en plus des organites typiques (exemple : axostyle et blépharoplastes chez les flagelles,...).

- La reproduction est en général asexuée souvent par division binaires (**Benouis, 2012**).

2. Les helminthes intestinaux: Les Helminthes sont représentés par plusieurs embranchements de vers parasites d'organismes animaux et/ou humains. Ce sont des organismes pluricellulaires et peuvent être unicellulaires à certains stades de leur développement. Ils ne possèdent pas de paroi cellulaire et sont eucaryotes (vrai noyau avec membrane nucléaire). (**Moller et Anders, 1986**).

Nous pouvons distinguer :

- les némathelminthes ou vers ronds ou nématodes.
- les plathelminthes ou vers plats subdivisés en cestodes et en trématodes (**Somda, 1999**).

➤ **Caractères morphologiques et biologiques :**

Les helminthes sont des vers pluricellulaires , macroscopiquement visibles et à sexes séparées.les vers adultes sont dépourvus d'organes locomoteurs et se déplacent grâce à leur plasticité.

Les plathelminthes se caractérisent par un corps aplati rubané ou foliacé et les Némathelminthes présentes un coprs cylaindrique (**Benouis, 2012**).

1. Présentation de la région d'étude :

1.1. Présentation de la région d'Aflou:

1.1.1. Situation Géographique :

La ville d'Aflou est le Chef-lieu de la daïra, elle est rattachée à la wilaya de Laghouat et occupe une superficie de 1216 Ha. Cette ville se situe sur les monts de l'Atlas saharien, au cœur de Djebel Amour à 1400 m d'altitude et orientée Nord-Ouest de sa Wilaya (B.E.H.Y.G.E.R, 2007) (Fig.14).

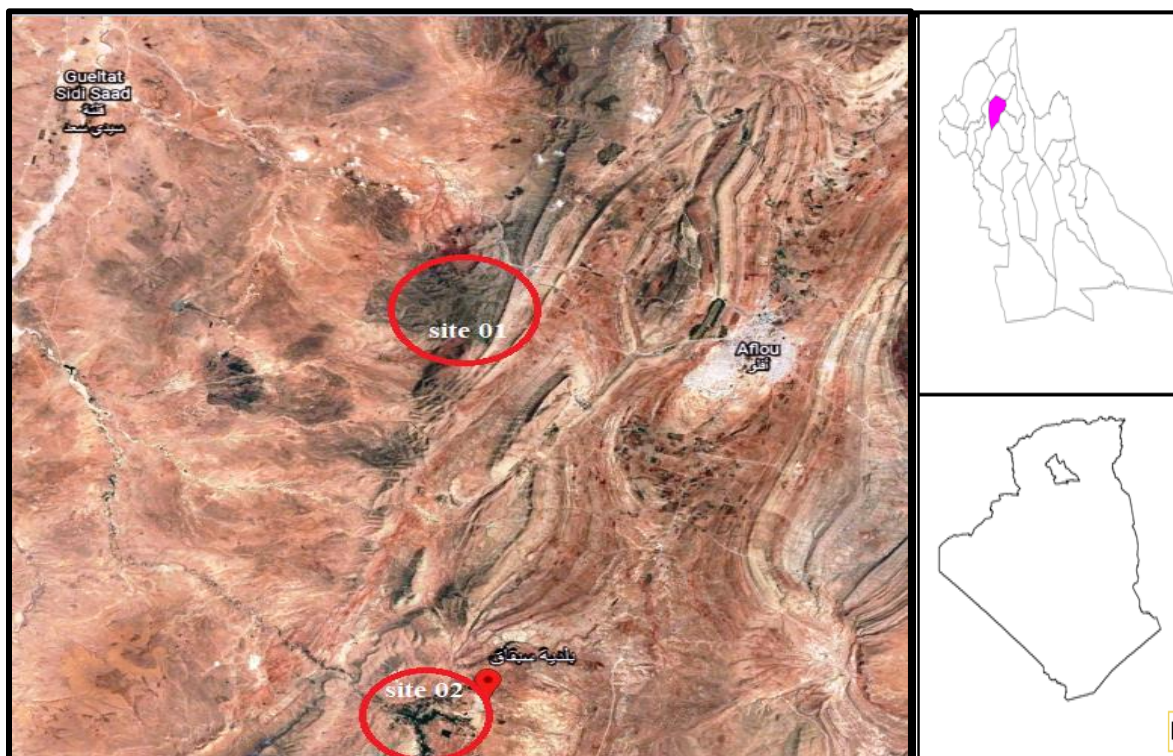


Figure 14 : la région d'Aflou (Google earth, 2018)

La commune d'Aflou est limitée au Nord par la commune de Sidi-Bouزيد, à l'Est par la commune d'Oued Morra, au Sud par la commune d'El-Ghicha et à l'Ouest par la commune de Sebgag (B.E.H.Y.G.E.R, 2007). Géographiquement, la ville d'Aflou se situe entre le parallèle 30°5' de latitude nord, et 2°5' de longitude Est (S. A. A, 2010)

La région d'étude renferme de vastes étendues steppiques pour la plupart dégradées sous l'effet de longues périodes sèches d'autres facteurs anthropogéniques (utilisation irrationnelle des terrains de parcours) (C.D.F, 2008).

En fait, la région d'Aflou est située au sud des grandes étendues, représentées par les hautes plaines, algéroises et oranaises, plus exactement au cœur de la dernière barrière topographique avant la plateforme saharienne (**Kaci, 2007**).

1.1.2. Climatologie :

1.1.2.1. La température(°C) :

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important (**Dreux, 1980 et Dajoz, 1982**). Liée aux radiations solaires, la température est un élément essentiel du climat car elle influe sur la transformation des eaux en vapeur, que ce soit à la surface ou dans le sous-sol. Donc, elle agit sur l'évapotranspiration et par conséquent sur le bilan hydrique (le ruissellement et l'infiltration) et sur taux de salinité en particulier les eaux de surface (**Asma, 2016**). Les températures moyennes des maxima et des minima pour la région d'Aflou dans le tableau 02 :

Tableau02: Moyenne mensuelle et annuelle des Températures de la région d'Aflou (2008-2017) :

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy
T (°C)	3.93	4.22	7.67	16.56	16.56	20.98	24.46	23.31	18.46	13.91	8.06	4.35	13.54

D'après ces données, nous notons le mois le plus froid dans la région d'Aflou est le mois de Janvier avec une température minimale de 3.93°C, tandis que le mois le plus chaud est celui de Juillet avec une température maximale de 24.46°C.

1.1.2.2. La précipitation (mm) :

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres: leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (**Guyot, 1997**). Les précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude collectées durant la période allant de 2008 à 2017 sont récapitulées dans le Tableau03 :

Tableau03 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de la région d'Aflou (2008-2017)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
P(mm)	54.63	34.48	31.56	35.11	22.64	16.46	12.75	14.8	50.29	76.84	33.01	27.21	409.78

A partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2008-2017). La précipitation moyenne annuelle est d'environ 409.78mm à la région d'Aflou. Elles atteignent leur maximum en Octobre avec (76.84mm) et leur minima en Juillet avec (12.75) (Tab. 03).

1.1.2.3. Synthèse des données climatique :

Les synthèses climatiques résultent des différentes combinaisons de données climatiques qui sont multiples et ne datent pas d'aujourd'hui. De nombreux auteurs ont proposé des études synthétiques numériques et graphiques pour classer le climat et montrer son importance et son effet sur la répartition des espèces végétales. En prenant en considération que les paramètres essentiels (précipitations et températures), nous pouvons caractériser le climat de la zone d'étude.

➤ -Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

(Bagnouls, et al., 1953) ont optimisé l'utilisation des valeurs des précipitations et des températures en les représentant sur le diagramme ombrothermique pour pouvoir suivre leur évolution simultanée, afin de déterminer la période sèche. L'échelle préconisée par les auteurs est de $P \leq 2T$.

P : Précipitations moyennes mensuelles exprimées en (mm).

T : Températures moyennes mensuelles exprimées en degré Celsius.

L'intersection des courbes thermiques et pluviométriques détermine la durée de la saison sèche (Mohammed, 2015).

D'après les diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен présenté dans la Figure 17 montre que la période sèche allant du mois d'Avril au mois de Septembre.

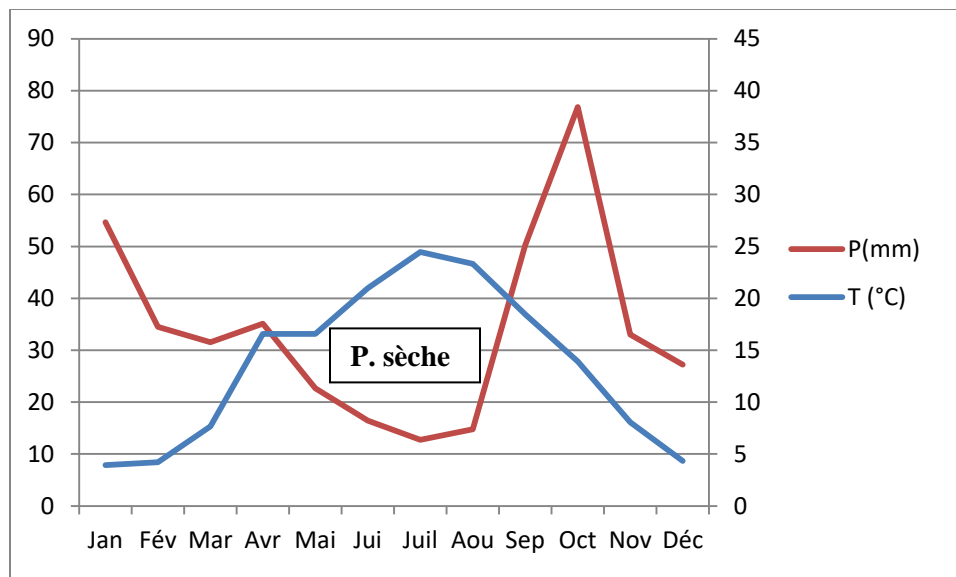


Figure15: Diagramme d'Obrothermique de Gausсен de la région d'Aflou (2008-2017).

1.2. Présentation du site d'étude :

Site 1 : la région de Djellel : la région de Djellel (Aflou) se situe au cœur des monts de Djebel Amour (C.G.F, 2008), entre la latitude 34° 27'N et entre la longitude 2° 13' E, à 30 Km au Nord-est de la ville d'Aflou.



Figure 16. Structure de végétation de la région Djellel (Aridj, 2010).

Site 2 : la région Sebgag : l'oued sebgag a 20 Km à l'ouest d'Aflou, il existe un certain nombre de sources pérennes donnant naissance à l'oued sebgag qui reçoit en aval plusieurs affluents pour former l'oued Touil, puis l'oued Cheliff, le plus important oued Algérie. Son parcours est de 10 Km et son bassin versant recouvre une superficie de 126,5 Km² (Benmebarek, 2014).



Figure 17. Structure de végétation de la région Sebga (**Original, 2018**).

2. Méthodes d'échantillonnage :

2.1. Période d'étude:

L'étude a été réalisée durant la période d'activité des tortues, à partir de la mi-mars jusqu'à la fin Mai 2018.

2.2. Méthode de capture :

La capture 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.

2.3. Paramètres métriques :

Nous avons mesuré les adultes et les juvéniles. Ces mensurations concernent plusieurs paramètres :
Masse corporelle : où nous avons pesé les tortues à l'aide d'une balance électronique de 0,1g de précision .

Mensurations linéaires ont été faites à 0,1 mm près au moyen d'un pied à coulisse :

- Longueur totale de la carapace (LC) ;
- Hauteur du corps (HC) ;
- Le Poids corporel (PC).



Figure18 : Photo des différentes morphométries (original, 2018).

2.4. Structure d'âge :

L'âge des animaux a été déterminé en comptant le nombre d'anneaux de croissance (AC) se formant périodiquement au niveau des écailles de la carapace. Ces dépôts se forment selon une périodicité annuelle pour les espèces des milieux méditerranéens ou désertiques (Stubbs et Swingland, 1985 ; Germano et Bury, 1988 ; Willemsen et Hailey, 1999 ; Lagarde et al, 2001 ; Wilson et al, 2003). Nous avons dénombré les anneaux de croissance au niveau de la seconde écaille pleurale droite. Cette écaille a été choisie car elle souffre moins de l'érosion affectant les autres écailles de la carapace (Castanet et Cheylan, 1979), étant donné la forte propension à s'enterrer dans le substrat caillouteux que présente *T. gr. graeca*. Nous n'avons dénombré que les stries formant des anneaux complets autour des écussons (limites de l'écaille à l'éclosion).

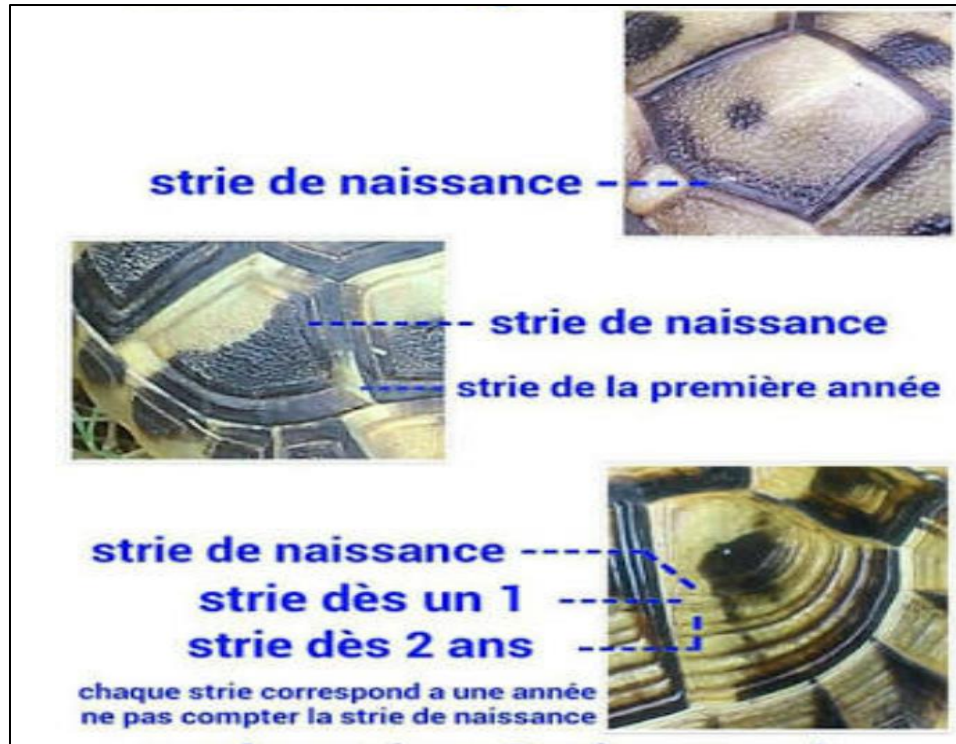


Figure 19 : Détermination de l'âge du tortue (web 03).

2.5. Sex-ratio :

C'est le rapport relatif des mâles et des femelles dans une population donnée. c'est un paramètre important en demographie, vu l'influence potentielle que peut avoir la proportion relative des sexes dans la compétition intra-spécifique et dans la production annuelle (Gibbons et al, 1990).

Le sexe est déterminé en se basant sur les caractères (Angel, 1946 ; Díaz-Paniagua et Andreu, 2005, 1997; Highfield, 1990) résumés dans le tableau ci-dessous (Tab.04).

Tableau 04 : Caractères morphologiques utilisés pour la distinction entre les mâles et les femelles chez *Testudo graeca* (Angel, 1946 ; Díaz-Paniagua et Andreu, 2005, 1997; Highfield, 1990).

Caractères	Mâles	Femelles
-Surface plastrale	-postérieurement concave	-plate
-Forme de la supracaudale	-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

3. Déroulement des examens :

3.1. Etudes des ectoparasites

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

L'extraction a été faite selon les étapes suivantes :

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

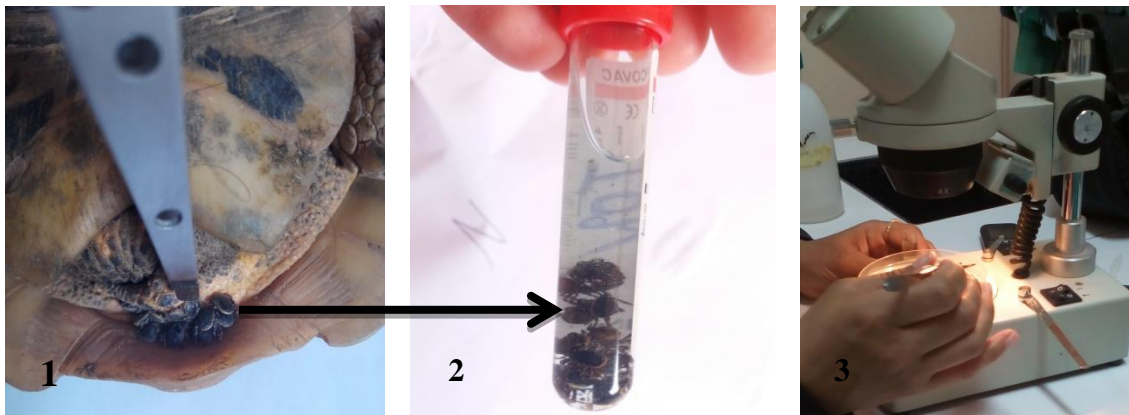


Figure 20 : les étapes d'étude des ectoparasites (**Original, 2018**).

3.2. Etude des parasites du tube digestif (mésoparasites)

3.2.1. Examen microscopique :

Il constitue l'étape essentielle de la recherche des parasites dans les selles :

-Sédimentation : Les méthodes d'enrichissement par sédimentation sont très utilisées pour détecter les œufs lourds. La méthode primitive a été décrite par Faust dans les années 1930, qui utilisait l'eau du robinet comme liquide de dilution.

Déroulement de la technique :

- pesée et dilution des fèces dans un volume défini du liquide choisi, et homogénéisation du mélange
- filtration à travers un tamis afin d'éliminer un maximum de débris végétaux.
- utilisation possible d'une étape de centrifugation (**Sochat, 2015**).

- Le culot est alors examiné. (Jean, 1993).

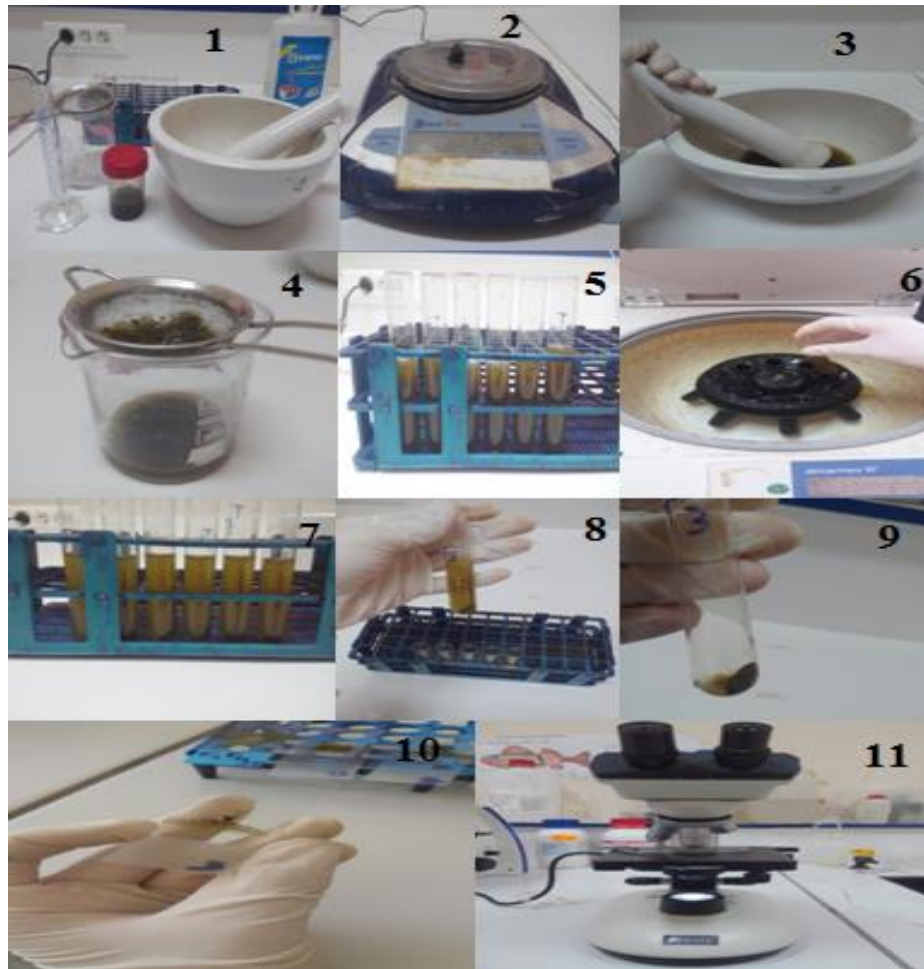


Figure 21 : la technique de sédimentation (photo d'origine, 2018).

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

Déroulement de la technique :

Les selles sont diluées au dixième environ dans une solution aqueuse de chlorure de sodium à saturation (25 grammes dans 100 ml environ), puis filtrées rapidement. La suspension obtenue est versée dans un tube jusqu'à la limite supérieure (léger bombement du liquide au-dessus du bord). On place alors délicatement une lamelle qui doit recouvrir tout le tube sans bulle d'air. Un quart d'heure plus tard on retire la lamelle qui est déposée sur une lame et la lecture de la concentration

est effectuée avant évaporation de l'eau et cristallisation du sel ce qui, en pays chaud, peut se produire rapidement (Jean, 1993).

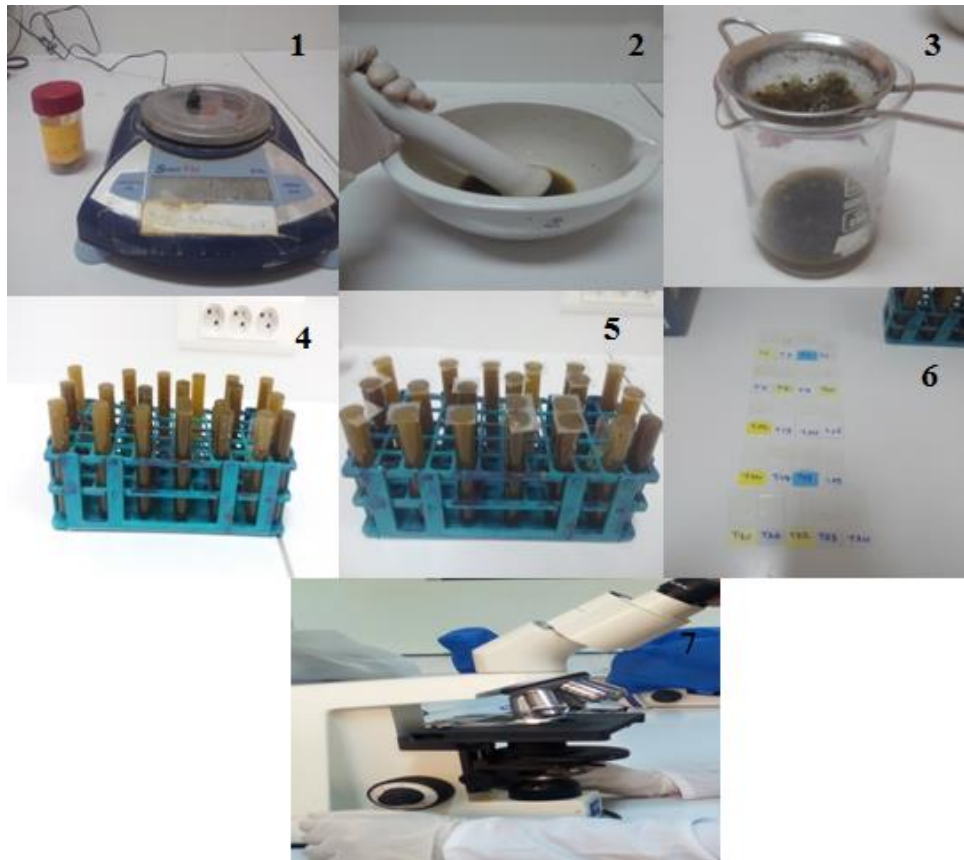


Figure22: la technique de flottation (photo d'origine, 2018).

4. Indices épidémiologiques :

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

4.1 La prévalence (P) :

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

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

4.2. L'intensité moyenne (IM) :

L'intensité moyenne est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte et le nombre d'hôtes infestés par le parasite ;

Les termes “espèce dominante” (prévalence > 50%), “espèce satellite” (la prévalence entre 10% et 50%) et “espèce rare” (prévalence < 10%) ont été définis selon **Valtonen et al, (1997)**.

$$I = \sum n / nP$$

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

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

Résultats :**1. Analyse descriptive :**

Notre étude a porté sur une population de 24 tortue appartenant de la famille des Testudinidae. La population qui fait l'objet de cette étude est composée de 10 femelles et 14 mâles. L'estimation de l'âge par méthode scalimétrique (ou écaille mesurée) montre que, notre population présente une fourchette d'âge entre 6 et 16 ans pour les deux sexes. (Tab 05).

Tableau 05 : Caractéristiques générales de la population de la région d'Aflou.

Site	Sexe	N	Age (ans)		Poids (gr)		Taille (cm)	
			Max	Min	Max	Min	Max	Min
Aflou	♀	10	16	7	1739	373	22	13.2
	♂	14	16	6	890	223	19.1	10.5

Max : Maximal, **Min :** Minimal, **N :** Effectifs

2. Analyse démographique :**2.1. Sex-ratio :**

L'estimation du rapport sex-ratio pour le cas de la population de la région d'Aflou, montre que les mâles sont nombreux par rapport aux femelles et les pourcentages calculés sont respectivement 58% et 42%.

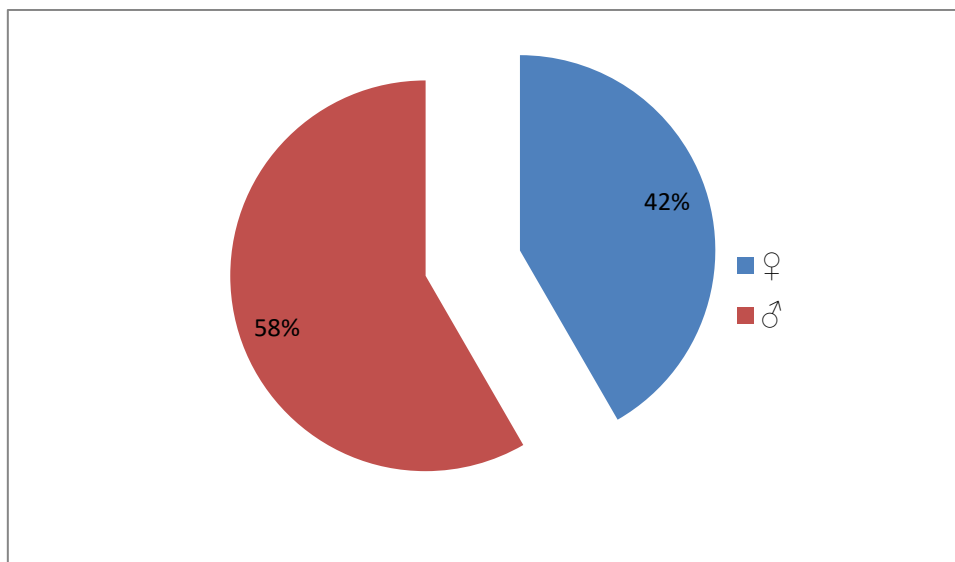


Figure 23: Rapport de la sex-ratio de la tortue de la région d'Aflou.

2.2. Structured'âge :

La distribution des effectifs par classe d'âge chez la tortue de la région d'Aflou révèle la présence de trois pics ; le premier est enregistré au 9^{ème} âge avec un effectif de 4 individus, le deuxième et le troisième au 11^{ème} et 16^{ème} âge dont les effectifs respectifs de 5 et 3 individus.

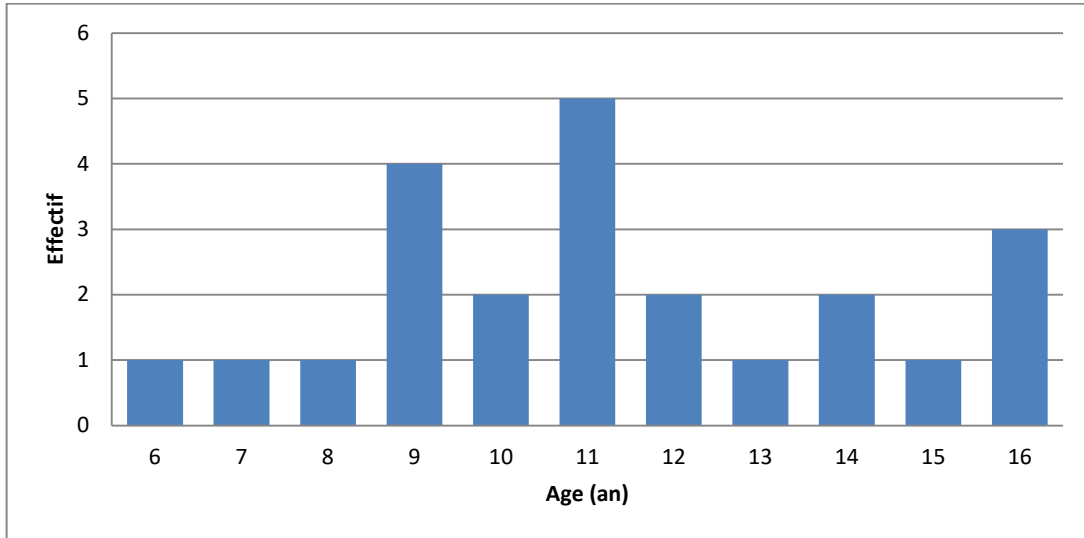


Figure 24: Distribution des effectifs par classe d'âge chez la tortue de la région d'Aflou

3. Analyse des paramètres de croissance :

3.1. Croissance relative ou relation Taille-poids :

L'évolution du poids total en fonction de la longueur totale chez les deux sexes montre que :

- Chez les femelles, il existe une fort relation significative entre le Pt (gr) et la Lt(cm). Ainsi, le test statistique du coefficient de corrélation indique une valeur de $R^2 = 0.89$.
- Chez les mâles, le poids totale et longueur totale augmente en même rythme et le coefficient de corrélation égale à $R^2 = 0.81$.

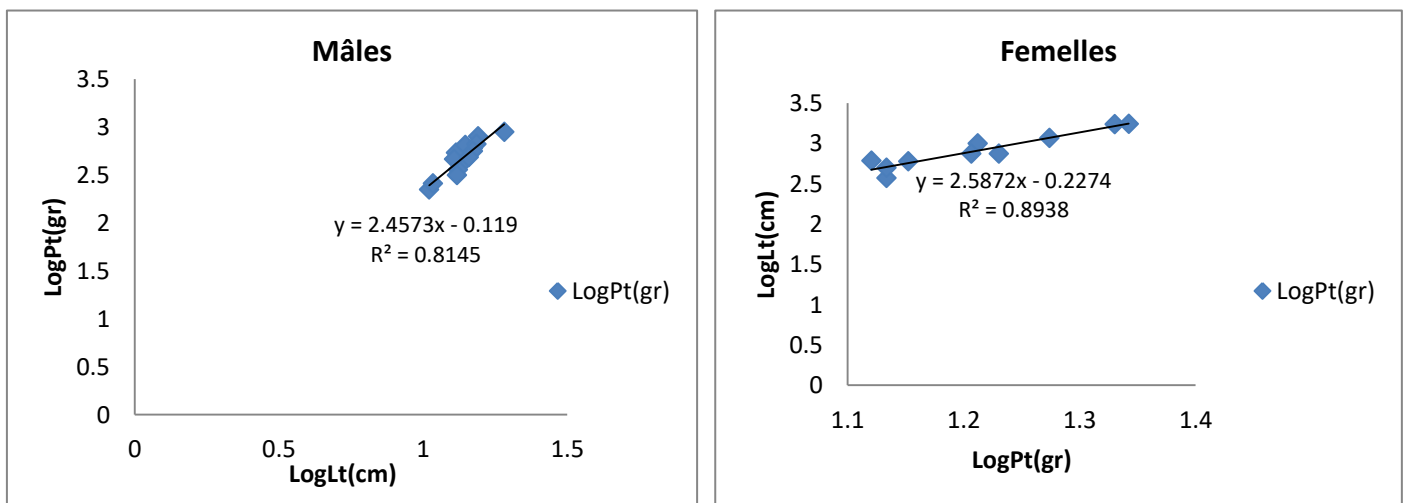


Figure25 : Relation taille poids chez les deux sexes chez la tortue de la région d'Aflou.

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

3.2.1. Chez les mâles :

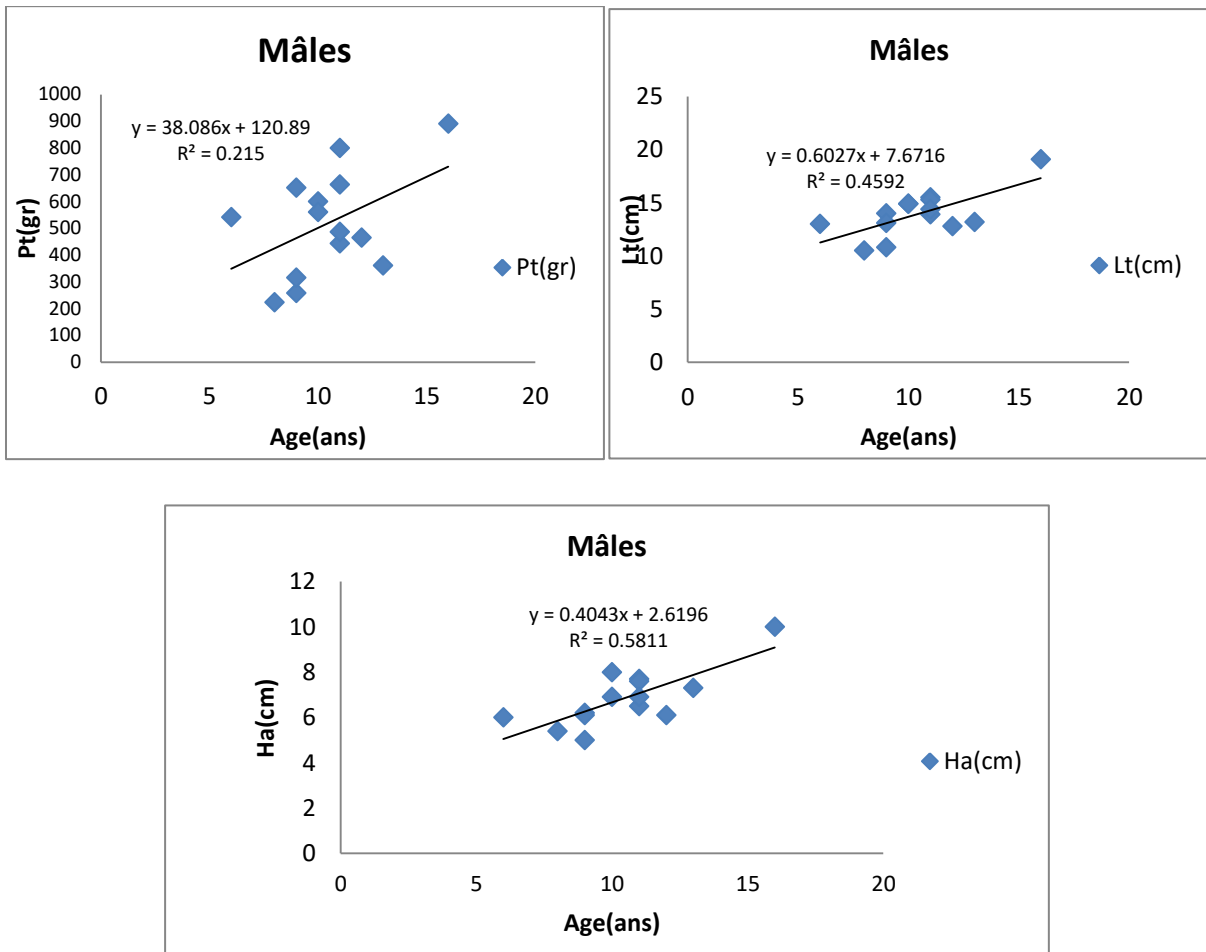


Figure 26 : Evolution des paramètres de croissance en fonction de l'âge chez les mâles.

Chez les mâles de la région d'Aflou, l'évolution du poids total, la longueur totale et la hauteur du corps en fonction de l'âge montre que (Tab 06) :

Tableau 06 : équation de régression et coefficient de corrélation de l'évolution de quelques paramètres de croissance en fonction du l'âge cas des mâles.

Paramètres	Fonctions	Equations de régressions	R ²	Observations
Pt (gr)	Pt = f(Age)	Pt = 0,4043 Age + 2,6196	0,21	Pas de corrélation
Lt (cm)	Lt = f(Age)	Lt = 0,6027 Age + 7,6716	0.45	Corrélation positive
Ha (cm)	Ha = f(Age)	Ha = 0,4043 Age + 2,6196	0.58	Corrélation positive

- ✓ L'âge n'a aucune influence sur le développement pondérale des mâles.
- ✓ La longueur totale et la hauteur du corps sont positivement corrélées avec l'âge ; c'est-à-dire dès que l'animal devient plus âgé leur croissance linéaire augmente.

3.2.2. Chez les femelles :

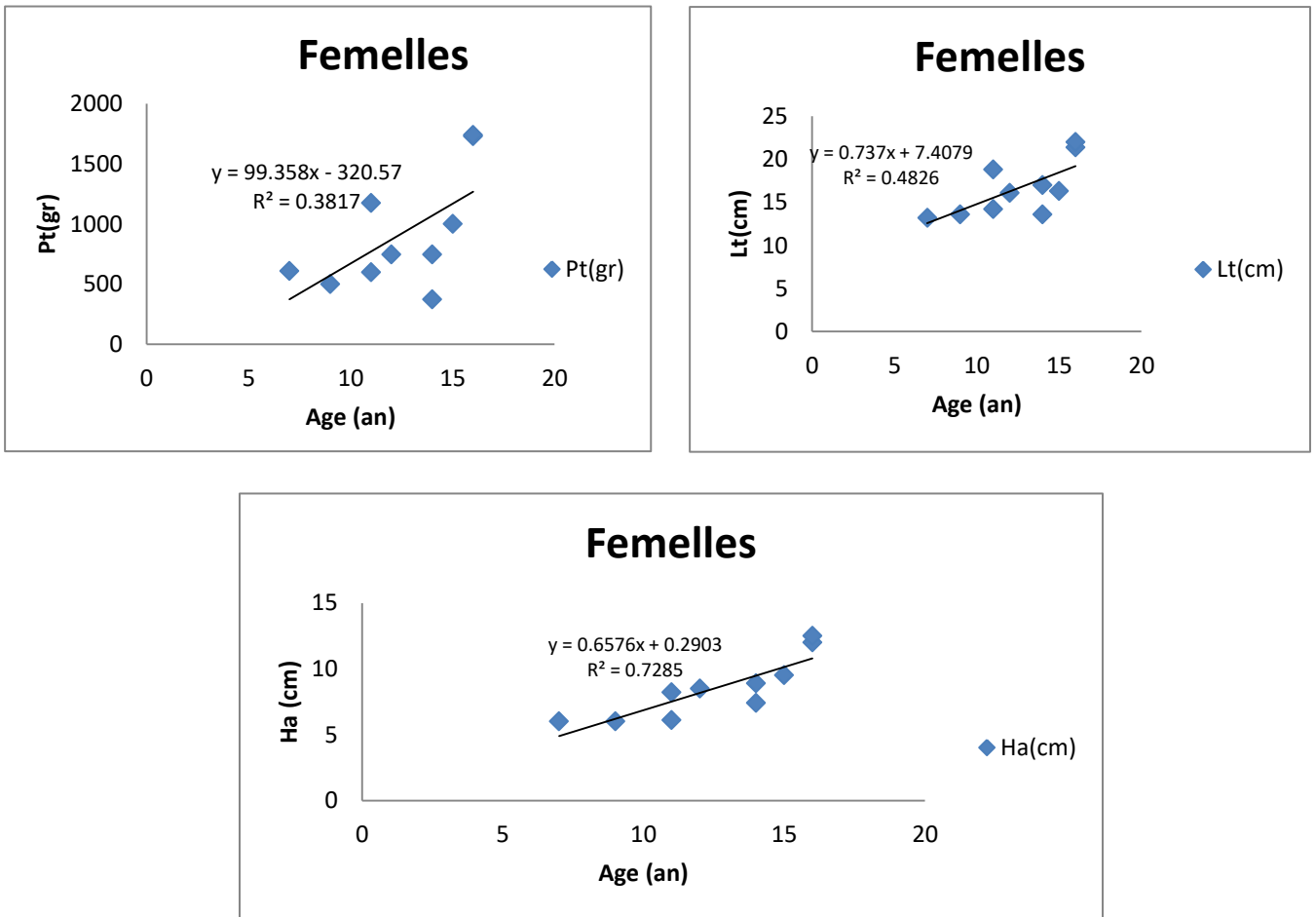


Figure 27 : Evolution des paramètres de croissance en fonction de l'âge chez les femelles.

Chez les femelles de la région d'Aflou, l'évolution du poids total, la longueur totale et la hauteur du corps en fonction de l'âge montre que (Tab07) :

Tableau 07: équation de régression et coefficient de corrélation de l'évolution de quelques paramètres de croissance en fonction du l'âge- cas des femelles

paramètres	Fonctions	Equations de régressions	R ²	Observations
Pt (gr)	Pt = f(Age)	Pt = 99.358 Age - 320.57	0.38	Pas de corrélation
Lt (cm)	Lt = f(Age)	Lt = 0.737Age+ 7.4079	0.48	Corrélation positive
Ha (cm)	Ha = f(Age)	Ha = 0.6576Age + 0.2903	0.72	Corrélation positive

- ✓ L'âge n'a aucune influence sur la croissance en poids pour les femelles
- ✓ La longueur totale et la hauteur du corps sont positivement corrélées avec l'âge ; c'est-à-dire dès que l'animal devient plus âgé leur croissance linéaire augmente.

4. Résultats de l'étude parasitologique :

L'observation des critères morphologiques des différents forme pathogène, chez la tortue *Testudo graeca graeca* nous a permis de recensés 7 genres de parasites dont 6 helminthes mésoparasites et une seul tiques ectoparasites.

À l'aide de prof **Mme.AOURAGH Hayat**, Le détail taxinomique des parasites recensés chez la tortue est récapitulé dans le tableau 08.

Tableau 08 : Récapitulatif des parasites recensés pour la population de la tortue de la région d'Aflou.

Embranchement	Classes	familles	Genres	Localisation	
				Peau	TD
Arthropode	<i>Arachnida</i>	Ixodidae	<i>Hyalomma</i>	p	
Némathelminthe	Chromadorea	Oxyuridae	<i>Enterobius</i>		p
		Strogylidae	<i>Strongylus</i>		P
	Secementea	Molineidae	<i>Nematodirus</i>		P
		Trichostrongylidae	<i>Trichostrongylus</i>		P
		Ascaridida	<i>Angusticaecum</i>		P
Plathelminthe	Trématode	<i>Fasciolidae</i>	<i>Fasciola</i>		p

P : présence ; *TD* : Tube digestif

Tableau 09 : aspect morphologique des parasites identifiés chez la population de tortue de la région d'Aflou (photo d'origine, 2018).





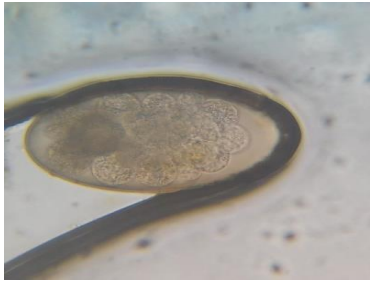

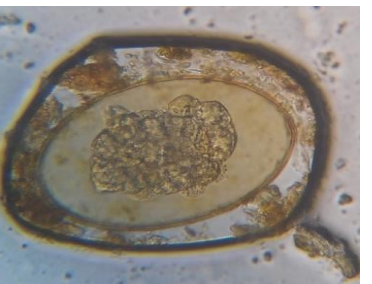
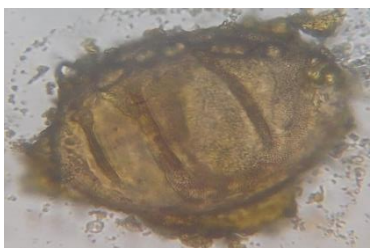

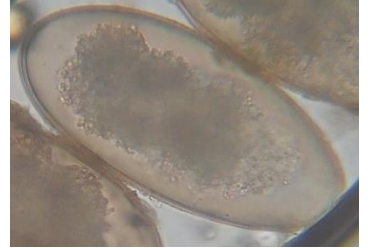
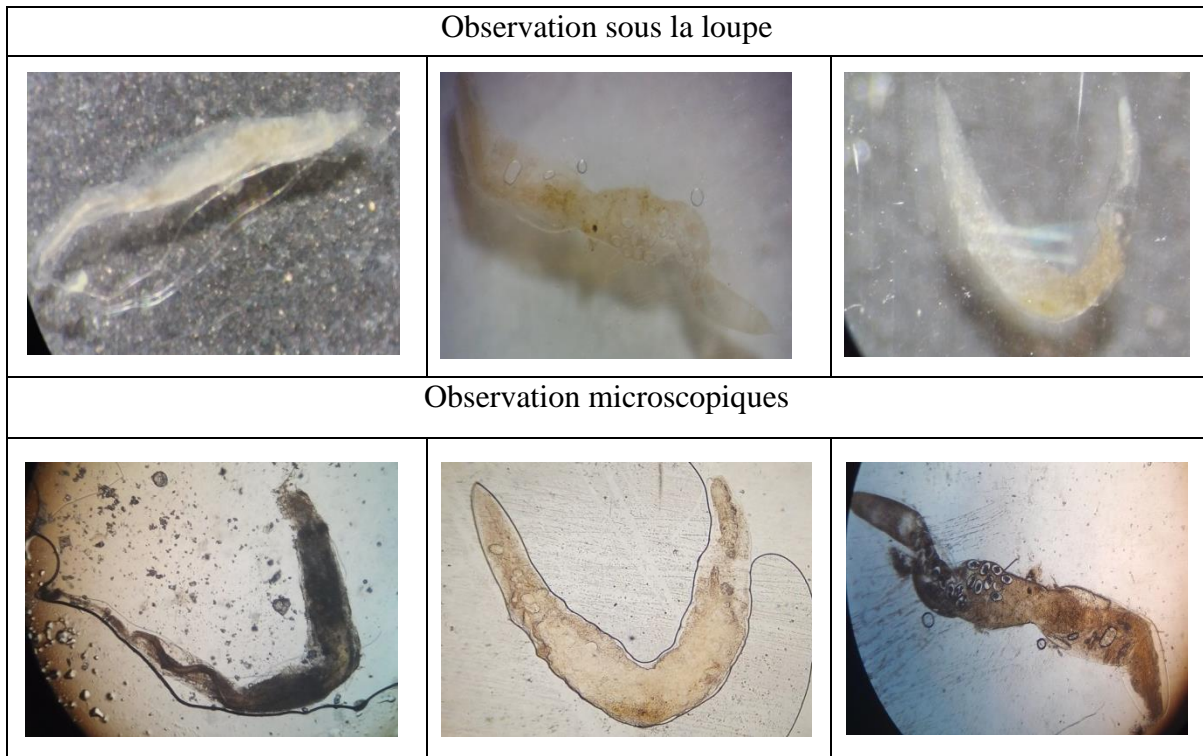
Ectoparasite			
Partie dorsale		Partie ventrale	
mâle	Femelle	mâle	Femelle
			
<i>Hyalomma aegyptium.</i>			
Mésoparasite			
			
<i>Nematodirus sp</i>	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Trichostrongylus sp</i>	
			
<i>Strongyloides sp</i>	<i>Enterobius vermicularis</i>	<i>Angusticaecum holopterum</i>	

Tableau 10 : Aspect morphologique des formes indéterminées chez la population de tortue de la région d'Aflou (photo d'origine, 2018).



4.1. Analyse des indices parasitaires :

4.1.1. Cas des ectoparasites tiques :

❖ **Sex-ratio :**

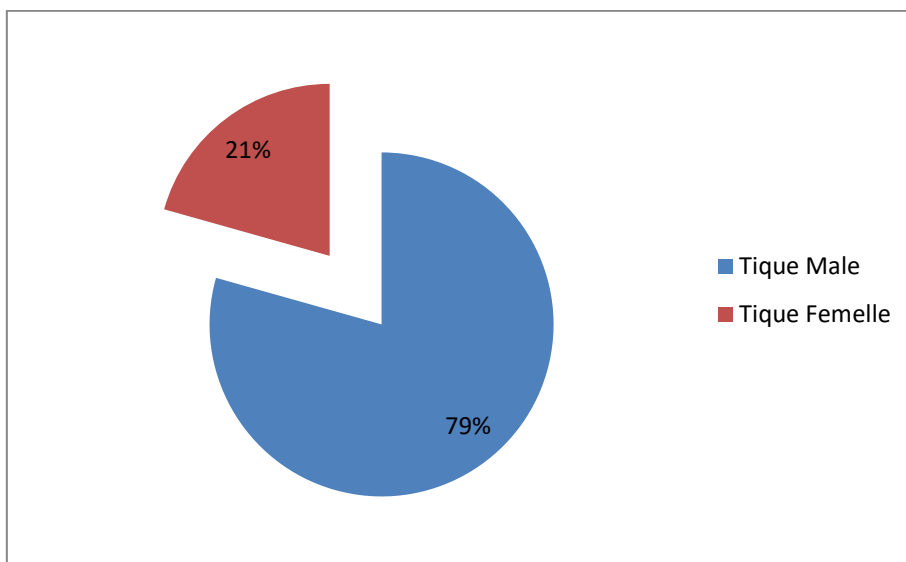


Figure 28 : Pourcentage des tiques mâles et femelles chez la tortue mauresque

Un total de 126 tiques mâles et femelles a été recensé, les tiques mâles sont les plus dominants avec 100 individus (soit 79%) contre 26 tiques femelles (soit 21%). Cette fluctuation est peut être due :

- La présence et à la dynamique de l'espèce hôte, son état immunitaire
- Au comportement reproductif de ces espèces de tiques
- La question de l'échantillonnage, est ce que l'effectif étudié est représentatif ?

❖ **Prévalence :**

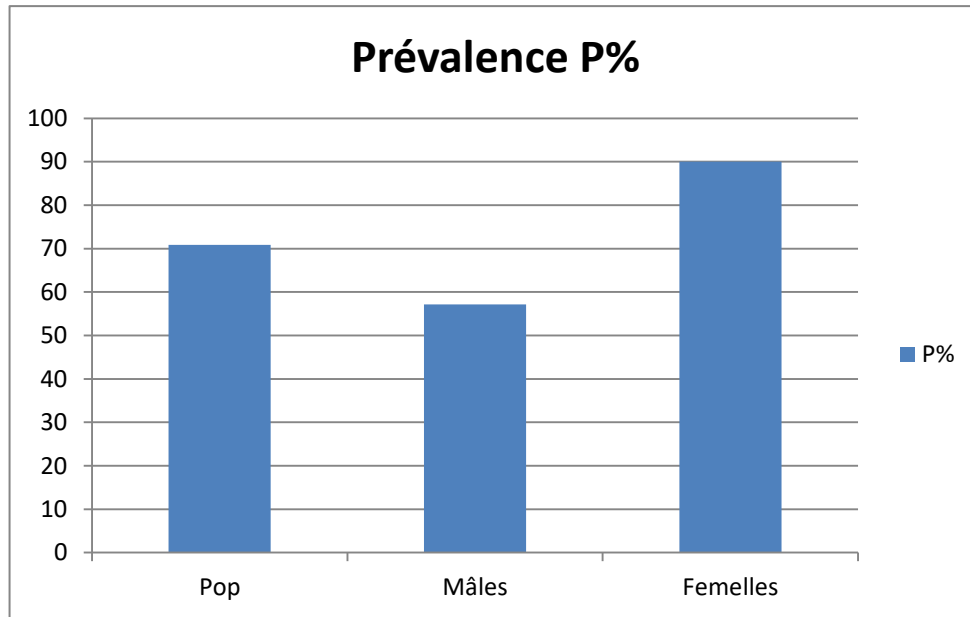


Figure29: Histogramme de la prévalence parasitaire des tiques dans la région d'Aflou.

L'indice de la prévalence est calculé pour connaître la partie ou le pourcentage de la population infesté par les parasites. Pour le cas des tiques de la tortue de la région d'Aflou on note une prévalence globale 70 %, dont l'écart est bien remarquable entre les mâles et les femelles que représentent des valeurs respectivement de 57% et 90%. Les mâles sont numériques plus abondant para port aux femelles, mais l'infestation elle est beaucoup plus chez les femelle para port aux male ceci expliquer par le comportement sédentaire des femelles pendant cette période de l'année. Qui donne assez de temps à la fixation des tiques sur la peau de fixation.

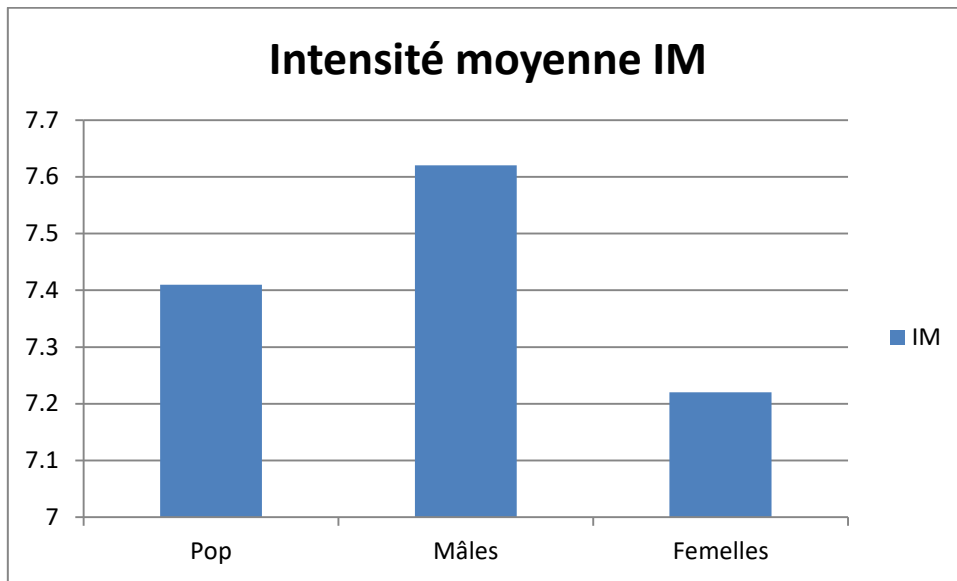


Figure 30: Histogramme d'Intensité moyenne parasitaire des tiques dans la région d'Aflou.

Intensité moyenne est l'un des indices parasite le plus important calculé pour but d'évaluer la charge parasitaire au niveau de l'individu. Il ressort de l'estimation de l'intensité moyenne que les deux sexes mâles et femelle présente un chiffre moyen de tique varie entre 7.2 et 7.6 par individu.

❖ **Abondance :**

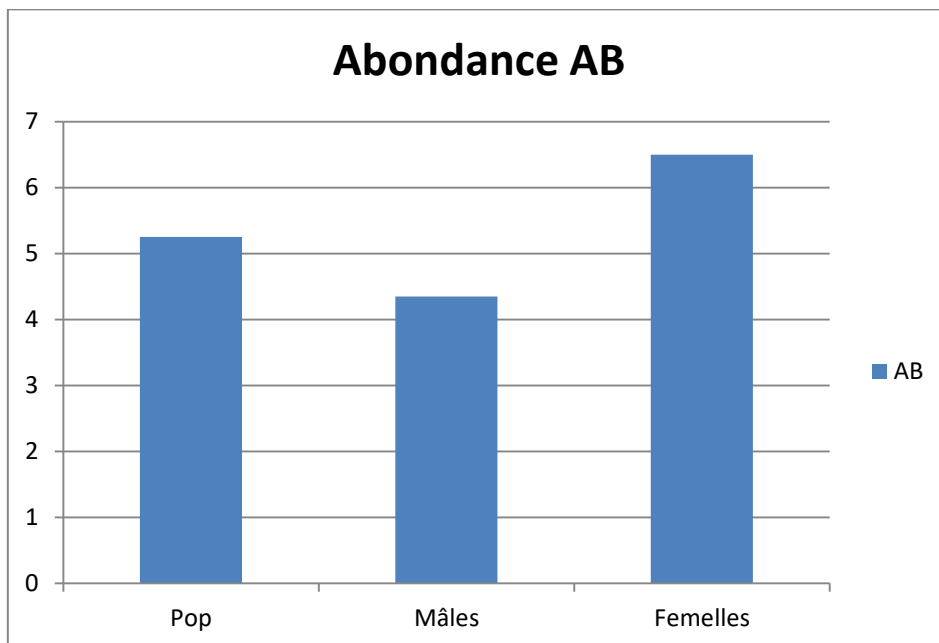


Figure31: Histogramme d'abondance parasitaire des tiques dans la région d'Aflou.

À l'inverse de l'intensité moyenne et de prévalence l'abondance indique l'état de la charge parasitaire au sein d'une population. Pour notre cas la charge parasitaire présente un taux d'infestation de 5 tiques par individu.

❖ Relation entre la charge parasitaire et Les paramètres de croissance :

Tableau 11: relations Relation entre la charge parasitaire et Les paramètres de croissance :

paramètres	Fonction	Equation de régression	R ²	Observation
Pt (gr)	Pt = f(tique)	Pt = 0,0062Age + 0,5538	0,12	Pas de corrélation
Lt (cm)	Lt = f(tique)	Lt = 1,1519Age - 12,564	0,23	Pas de corrélation
Ha (cm)	Ha = f(tique)	Ha = 0 1,8246Age - 8,9536	0,26	Pas de corrélation
Age (an)	Age = f(tique)	Age = 1,047Age - 7,0304	0,18	Pas de corrélation

L'évolution de la longueur totale (Lt(cm)), poids totale Pt (gr) , hauteur du corps (Ha(cm)) et l'âge (an) en fonction de la charge parasitaires des tiques éctoparasites est représentée schématiquement par un nuage de point.

Le modèle mathématique calculé du test de corrélation montre que tout ces paramètres (Lt, Pt, Ha, et âge) n'a aucune relation avec les taux de la charge parasitaires.

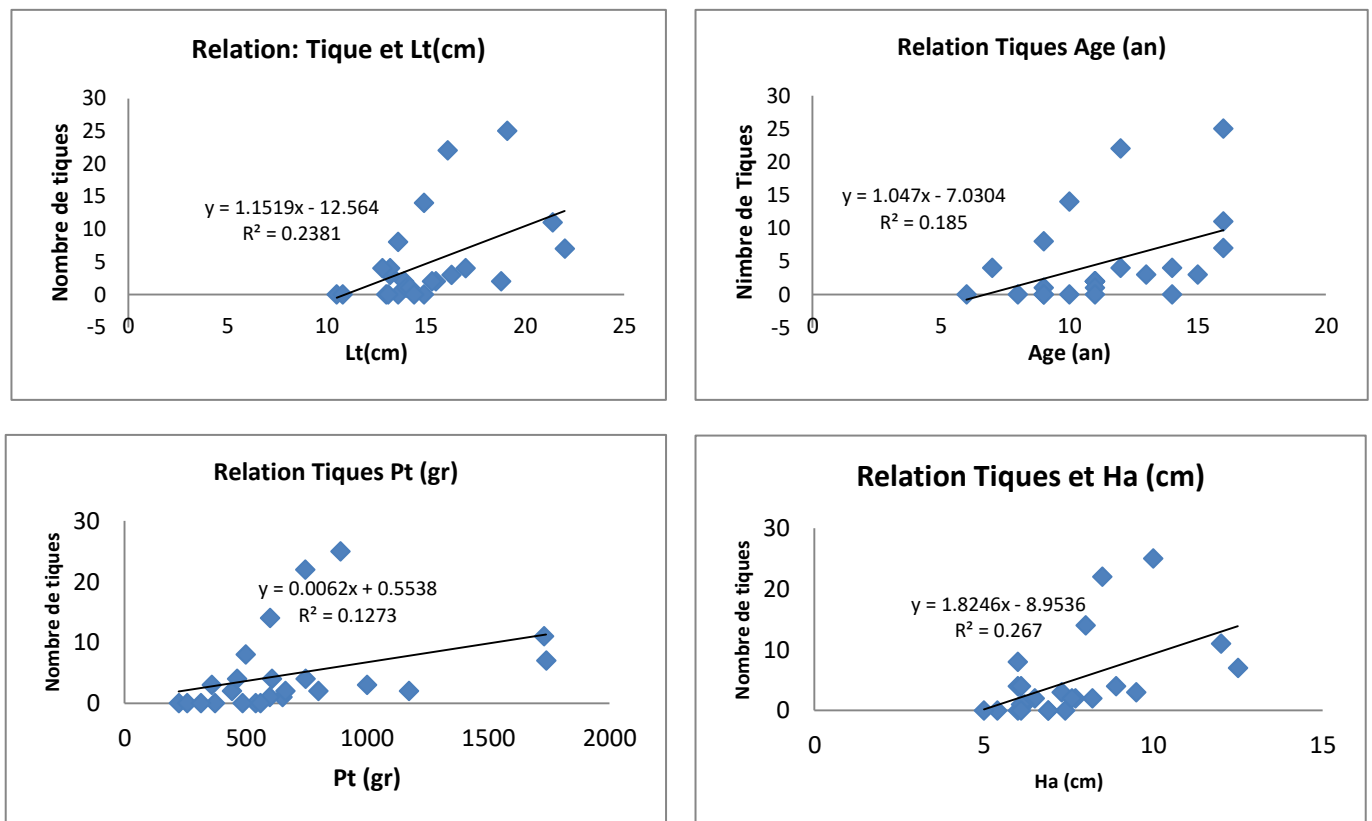


Figure 32 : la variation de la charge parasitaire en fonction des paramètres de croissance.

4.1.2. Cas des mésoparasites helminthes :

❖ Prévalence :

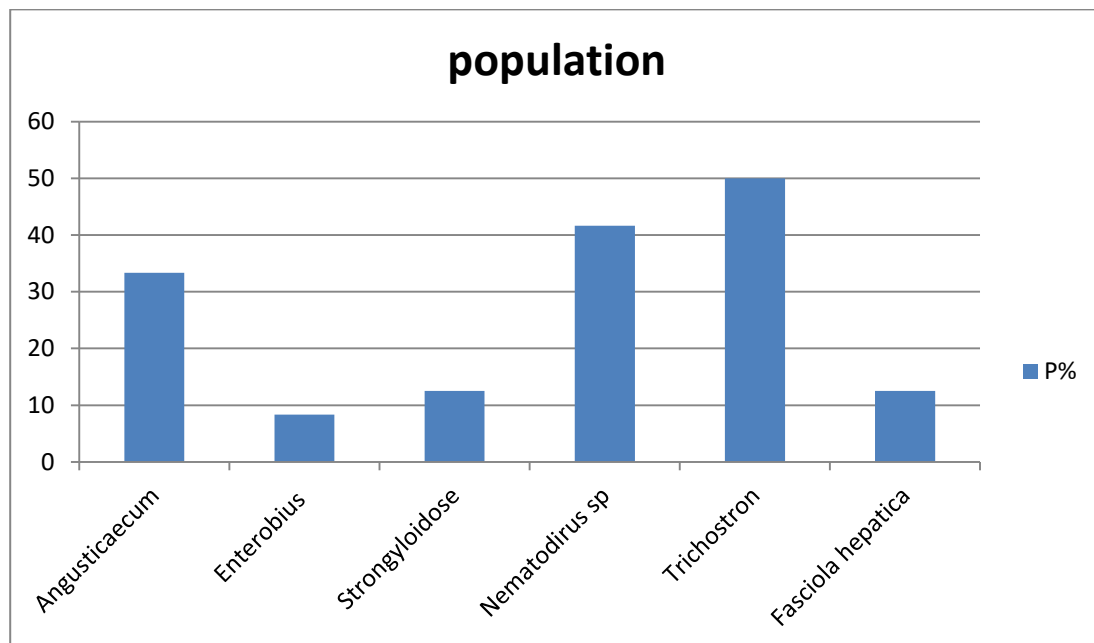


Figure33 : Histogramme de la prévalence parasitaire des mésoparasites dans la région d'Aflou.

La population de tortue de la région d'Aflou présente une diversité parasitaire (mésoparasite) importante. Le calcul de l'indice de prévalence au sein de la population globale révèle la présence de 6 parasites (*Nematodirus sp*, *Fasciola hepatica*, *Trichostrongylus sp*, *Strongyloïdose sp*, *Enterobius vermicularis*, *Angusticaecum holopteron*).

Cet indice présente des fluctuations modérées entre les genres de parasite recensés. Les parasites de *Nematodirus sp* et *Trichostrongylus sp* infestent entre 40 % et 50 % de la population suivie par *Angusticaecum holopteron* avec 30% et la faible prévalence est enregistrée par les parasites de *Fasciola hepatica*, *Strongyloïdose sp* et *Enterobius vermicularis* avec des valeurs respectives de 10% ; 10% ; et 8%.

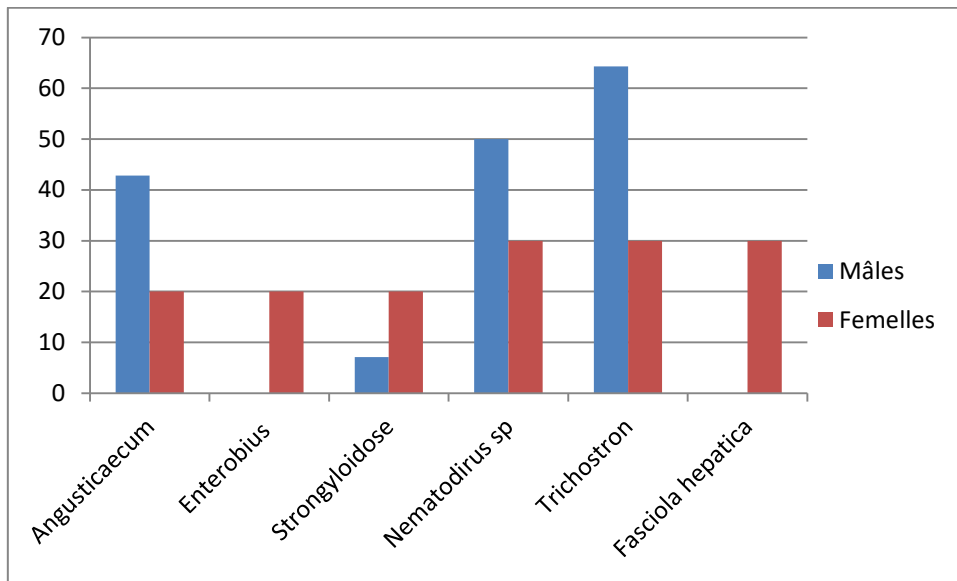


Figure34 : Histogramme de la prévalence parasitaire des mésoparasites dans la région d'Aflou.

Infestation parasitaire par sexe de l'hôte montre que les femelles sont infestées par les 6 parasites alors que ce nombre est réduit chez les mâles il y a que 4 genres de parasites (*Angusticaecum holopterus*, *Strongyloïdose sp*, *Trichostrongylus sp*, *Nematodirus sp*).

L'indice de prévalence présente un intervalle de 20% à 30% chez les mâles, le parasite le plus constant infesté 60%, plus de 40% pour *Angusticaecum holopterus* et le taux de prévalence.

5. Discussion :

Notre étude a porté sur une population de 24 tortues *Testudo graeca graeca* dans la région d'Aflou, révèle les constatations suivantes :

➤ Sex-ratio :

Dans la région d'Aflou, le rapport sex-ratio est en faveur de mâles par rapport aux femelles dont le nombre estimé est de 14 contre 10 respectivement. Les fluctuations de ce rapport sont dues : au rythme d'activité d'une part et d'autre part, au comportement de l'animal durant cette période de l'année.

Les femelles se trouvent la plupart du temps sédentaires qu'il cherche le bon endroit de ponte. Alors que les mâles décrivent un peu actifs qui cherchent d'une part la nourriture et d'autre part les femelles pour l'accouplement (**Diaz Paniagua et al, 1996**).

Ainsi que, le sex-ratio devient sensible pour certains facteurs intrinsèques et extrinsèques de l'individu, à savoir la présence des prédateurs, longévité. **Lambert (1969 et 1979)** a lié le

déséquilibre de rapport sexe ratio à l'histoire de l'exploitation massive de ces populations dans le commerce des tortues comme animal de compagnie.

➤ **Structure d'âge :**

L'âge a été déterminé par la méthode de scalimétrie, la fourchette d'âge varie entre 6 et 16 ans. **Lambert (1982)** a rapporté que les populations naturelles de cette espèce au Maroc peuvent atteindre plus de 50ans.les différences de longévité observée dans notre résultat sont sûrement liée à la méthode utilisée, il est bien clair que l'âge est sous-estimé par la méthode de dénombrement des anneaux de croissance surtout chez les adultes à cause de l'assure des écailles et le resserrement des lignes de d'arrêt de croissance fréquemment observés chez les chéloniens (**Castanet et Cheylan, 1979 in Slimani et al, 2001**).

➤ **Croissance :**

Nos résultats montrent qu'au niveau de la croissance linéaire, il existe une forte relation entre le poids et la taille, ces deux paramètres augmentent au même rythme de la croissance. **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**).

➤ **Étude parasitaire :**

L'analyse parasitaire nous a permis d'identifier 7 espèces parasites (6 mésoparasites et un seul ectoparasite).

Il s'avère que la seule espèce de Tique trouvée *Hyalomma aegyptium*, est l'espèce spécifique de *Testudo graeca* (**Hoogstraal et Kaise, 1960 ; Trevor, 1985 ; Apanaskevich, 2003**). Ce résultat était signalé dans la région d'Aflou (**Boubrima, 2010**).

La prévalence de *H. aegyptium* au niveau de notre population est 70 %. 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 de l'ordre de 28, 57 % (**Siroky, 2005**). L'écart des tiques est bien remarquable entre les mâles et les femelles que représentent des valeurs respectivement de 57% et 90%, ce cas a été signalé aussi chez les populations de *T. greaca* en Syrie (**Siroky et al, 2005**).

Relation entre la charge parasitaire et Les paramètres de croissance :

L'infestation parasitaires des tiques ne dépend pas aux facteurs intrinsèques de l'animal, mais due beaucoup plus aux facteurs environnementaux liés aux biotopes. Telle que

la T°C, H°, saison. La situation géographique de la région d'étude relie plusieurs hypothèses pour expliquer la forte charge parasitaire. Les facteurs climatiques sont des éléments essentiels influençant la distribution des Tiques, leur cycle de vie, la variation saisonnière de leur activité et leur comportement, ainsi que la dynamique des populations (**Daniel et Dusbabek, 1994 in Socolovschi et al, 2008**).

Ce travail vise à la réalisation d'une étude qui s'insère par l'inventaire de la parasitofaune chez les tortues de la région d'Aflou et d'évaluer les indices épidémiologiques (prévalence, intensité moyenne) en fonction de quelques paramètres de croissance à savoir ; le poids, la taille, l'âge et la sex-ratio.

Il ressort de l'étude biométrique que :

- ✓ La croissance relative ou relation taille poids montre une isométrie.
- ✓ L'âge n'a aucune influence sur la croissance en poids et en longueur.
- ✓ Le rapport sex-ratio chez l'espèce hôte favorise les mâles par rapport aux femelles avec respectivement 58% et 42%.

En ce qui concerne le parasitisme :

- ✓ À partir de l'examen des 24 Tortues, il existe une seule espèce d'ectoparasite *Hyalomma aegyptium*.
- ✓ la prévalence et l'Abondance le plus élevés sont enregistré chez les femelles et l'intensité moyen est très élevée chez les males.
- ✓ L'examen microscopique a révélé la présence de six espèces de mésoparsites *Angusticaecum*, *Enterobius vermicularis*, *Strongylus sp*, *Nematodirus sp*, *Trichostrongylus sp*, *Fasciola hepatica*.
- ✓ D'après les résultats de la prévalence, les femelles représentent la partie de la population la plus infestée avec 90% contre 57% pour les mâles.

Les résultats obtenus nous ouvrent un grand nombre de perspectives d'étude aussi bien sur l'hôte et son environnement que sur la communauté de parasites qu'il héberge ; il serait donc

- ✓ Intéressant : d'entreprendre des études similaires sur plusieurs cycles et dans divers biotopes.
- ✓ Des études plus poussées dans tous les domaines (écologie, biologie, génétique ; épidémiologique ; etc.) peuvent aider à une meilleure conservation de l'espèce qui se bénéficie d'un statut protégé.

Bibliographies

1. **Aissaoui, A., (2016).** Hydrologie Et Hydrogéologie Du Bassin Versant De L'oued Mezi (Laghouat, Algerie).Thèse Magister De Sciences De La Terre, Faculté Des Sciences De La Terre Et De l'Univers d'Oran ,133P.
2. **Ananeva, N.B., Borkin, L.Y., Darevskii, I.S., And Orlov, N.L., (1998).** Amphibians And Reptiles, In *Entsiklopediyaprirody Rossii* (Encyclopedia Of Russian Nature), Moscow: AVF, Pp. 195–203 In S. K. Semyenova, A. V. Korsunenkov, V. A. Vasilyev, S. L. Pereschkolnik, L. F. Mazanaeva,A. A. Bannikova, And A. P. Ryskov (2004). RAPD Variation in Mediterranean Turtle *Testudo Graecal.* (Testudinidae), Russian Journal of Genetics, Vol. 40, No. 12, 2004, Pp. 1348–1355. Translated From Genetika, Vol. 40, No. 12, 2004, Pp. 1628–1636.
3. **Andreu, A.C., Díaz-Paniagua, C., Keller, C.,(2000).** La tortuga mora en Doñana. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona. Monografías de Herpetología, vol. 5: 70 pp 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.
4. **Angel, F., (1946).** Reptiles Et Amphibiens. Faune De France, Vol. 45. Pierre André Imprimerie. Librairie De La Faculté Des Sciences. Fédération Française Des Sociétés De Sciences Naturelles, Office Central De Faunistique. Paris.
5. **Apanaskevich, D.A., (2003).** Diagnostike vida Hyalomma (Hyalomma) aegyptium (Acari, Ixodidae) (To diagnostics of Hyalomma [Hyalomma] aegyptium [Acari: Ixodidae]). Parazitologija 37:47–59.
6. **Bagnouls, F., Gaussen, H., (1953).** Saison Sèches Et Indice Xérothermique. Toulouse, Bul. Soc. His. Nat, 1953. PP 139-239.
7. **Bailey, J. R., Highfield, A. C., (1996).** Observations on Ecological Changes Threatening a Population of *Testudo Graeca graecain* The Souss Valley, Southern Morrocco. *Chelonian Conservation*, 2: 36-42 In Elmouden, 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.*

8. **Barker, S.C., et A. Murrell., (2008).**Systematics Evolution Ticks List Valide Genus Species Name Ticks Biology Disease Control Bowman. Systemtic and Evolution of Ticks. P 1-39.
9. **Bedford, G. A. H., (1931).**Nuttalliellanamaqua, A New Genus and Species of Tick. Parasitology 23:230-232.
10. **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.
11. **Ben Kaddour, K., Slimani,T., E. H. El Mouden., F. Lagarde et X. Bonnet., (2006).**Population Structure, Population Density and Individual Catchability of *Testudo Graeca* in the Central Jbilet (Morocco). *Vie Et Milieu*, 2006, 56 (1): 49-54.
12. **Benmebarek, H., (2014).**Ecologie, Diversité Floristique Et Structuration Des Communautés Végétales De La Région D'el Ghicha (Laghout).P39.
13. **Benouis A., (2012).**Etude Epidémiologique Des Parasitoses Intestinales Humaines Dans La Région D'oran .Apport De Techniques Complémentaires A L'examen Coprologiques Direct Pour La Confirmation Du Diagnostic. Mémoire De Magistèreen Parasitologie.93p.
14. **Bilong-Bilong C. et Njine T., (1998).** Dynamique De Populations De Trois Monogènes Parasites d'Hemichromisfascitus (Peters) Dans Le Lac Municipal De Yaoundé Et Intérêt Possible En Pisciculture Intensive. *Sci. Nat. Et Vie* 34 : 295-303.
15. **Boubrima, A., (2010).** Incidence des ectoparasites (*Hyalomma aegyptium*) sur la tortue mauresque (*Testudo graeca*) dans la région de Laghouat. Mém.Ing. Univ. Laghouat.44p.
16. **Bourdeau, P., (1993).** Les Giardioses Des Carnivores. Recl. Médecine Vét. 393–400.
17. **Boyd, E., (1951).** The External Parasites Of Birds: A Reviw. The Wilson Bulletin 63(4): 363 – 369.
18. **Bush A.O., Kevin D.L., Jeffrey M.L. et Allen W.S., (1997).** Parasitology Meets Ecology On Its Own Terms. J. Parasitol. 83: 575-583.
19. **C.G.F., (2008).** Conservation Des Gardes Forestiers De La Wilaya De Laghouat : Invetaire Des Espèces Floristiques Et Faunistiques De La Wilaya De Laghouat.

20. Carretero, M. A., Znari, M. D., Harris, J et Macé, J. C., (2005). Morphological Divergence Among Populations Of *Testudo Graeca* from West-Central Morocco. *Animal Biology*, Vol. 55(3): 259-279.
21. Cassier, P., Brugerolle, G., Combes, C ., Grain, J et Raibout, A., (1998). *Le Parasitisme* .Ed .Masson, Paris. P336.
22. Castanet, J. et Cheylan, M., (1979). Les Marques De Croissance Des Os Et Des Ecailles Comme Indicateur De L'age Chez *Testudo hermanni* et *Testudo G. Graeca* (Reptilia, Chelonia, Testudinidae). *Can. J. Zool.*, 57 : 1649-1655.P267.
23. Cheylan, M., Catard, A., Livoreil, B & Bosc, V ., (2009). Plan National D'actions En Faveur De La Tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* 2009-2014. Berlin S, Recorbet B & Bentata V (Coords). MEEDDM. Novembre 2009, 137p.
24. Couturier, T., (2011). Ecologie Et Conservation De La Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*). Approche Multi-Echelle Dans Un Paysage Méditerranéen Perturbé. Thèse, Ecole Doctorales EPHE 472, 188p.
25. Dajoz-R., (1982). Précis D'écologie .Ed. Gauthier-Villars. 503P
26. 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.
27. Díaz-Paniagua, C. Y., Andreu, A. C., (2009). Tortugamora – *Testudo graeca* linnaeus, 1758, Enciclopedia Virtual De Los Vertebrados españoles. 1-33.
28. 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.
29. Díaz-Paniagua, C., Keller, C., Andreu, A. C., (1996). Clutch Frequency, Egg And Clutch Characteristics, And Nesting Activity Of Spur-Thighed Tortoises, *Testudo Graeca*, In Southwestern Spain. *Canadian Journal Of Zoology*, 74: 560-564
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.

30. **Dreux, P., (1980).** Précis D'écologie .Ed.Presses Universitaires De France, Paris.231P.
31. **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 Morrocco. *2nd Int. Congress Of Chelonian Conservation*. Senegal.
32. **El Mouden, H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Boumezzough, A et Ouhammou, A., (2006).** *Testudo Graecagraeca*feeding Ecology In An Arid And Overgrazed Zone In Morocco. *Journal Of Arid Environment*.
33. **Ennebati, M.E., (2015).** Potentialites Hydrologiques De L'ecosysteme Steppique De Tlemcen Et Integration Des Donnees Dans Un Systeme A Reference Spatiale. Thèse Magister De Faculté Des Sciences De La Nature Et De La Vie Et Des Sciences De La Terre Et De l'Univers De Tlemcen .117P.
34. **Euzet, L., (1990).**Ecologie Et Parasitologie.Bull.Ecol.20 (1989), 277-280.
35. **Ferri, V., (2000).**Guide Des Tortues, 190 Espèces Du Monde Entier .Ed Française. Delachaux Et Niestlé S.A. Paris. 254p.
36. **Fritz, U., Havas P., (2007).**Checklist Of Chelonians Of The World. *Vertebrate Zoology*. 57 (2)2007. 149-368.
37. **Gibbons, J.W., & Lovich, J.E., (1990).** Sexual Dimorphism In Turtles With Emphasis Of The Slider Turtle (*Trachemys scripta*). *Herpetol. Monogr.*, 4 : 1-29.
38. **Highfield, C. A., (1990).** Taxonomie, Nomenclature, Phylogénie Et Evolution Avec Des Notes Sur Des Etudes Sur Le Terrain En Tunisie, *Journal De Chélonien Herpétologie*, Vol. 1(2).
39. **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.
40. **Hoogstral, H et Aeschlimann, A., (1982).**Tick host specificity. *Bull soc entomol Suisse*; 55:5-32.
41. **Jean, J. R., (1993).** Copro-Parasitologie Pratique. Ed Estem.88P.

- 42. Kabouche D., (2014).**Structure Démographiques Et L'incidence Parasitaire Chez Les Tortues (*Testudo graeca graeca*) De A Région De Laghouat. Mémoire Master, Université Amar Telidji laghouat.P09.
- 43. Lagarde, F., Bonnet, X., Henen, B.T., Corbin, J., Nagy, K.A. et Naulleau, G., (2001).** Sexual Size Dimorphism In Steppe Tortoises (*Testudo Horsfieldi*) : Growth, Maturity And Individual Variation. *Can. J. Zool.*, 79:1433-1441.P267.
- 44. Lambert, M. R. K., (1982).** Studies On The Groth, 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 ben kaddour. 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-March7-10, 2001.
- 45. Lapid, R.H., Nir, I., Robinzon B., (2005).** Growth Andbody Composition In Captive *Testudo Graeca terrestris* fed With A High-Energy Diet. *Applherpetol* 2:201–209
- 46. Maa, T. C., (1967).** A Synopsis Of Dipterapupipara Of Japan. *Pacific Insects* 9(4): 727-760.
- 47. Maa, T. C., (1969).** A Revised Checklist And Concise Host Index Of Hippoboscidae (Diptera). *Pacific Insects Monograph* 20: 261-299.
- 48. Maurice, L., (1999).** Statistique Descriptive, Ed. Dunod, Paris, 124 P.
- 49. Meddour, K., Bouderd, A., Meddour., (2006)** .Clés D'identification Des *Ixodina (Acarina)* D'algerie .Sciences &Technologie C – N°24, Décembre (2006), Pp.32-42
- 50. 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.
- 51. Moller, H., Anders, K., (1986).** Diseases And Parasite Of Marine Fishes. ISBM 3923890-04-4. 365p.
- 52. Mounir, K., (2013).**La Tortue Terrestre d'Algérie. Une Article De Algerlablanche® 2000-2016 - All Rights reserved. 03 Rue, Colonel Ali Mellah, Sidi M'hemed. 16600 - Alger – Algérie
- 53. Pérez-Eid, C., (2007).** Les Tiques. Identification, Biologie, Importance Médicale Et Vétérinaire. Edition Tec Et Doc. Lavoisier. 328 P.

- 54. Pguoyot., (1997).** Climatologie De L'environnement De La Plante A Ecosystèmes, Edition Masson, Paris. 505 P.
- 55. Pierre, A., (2015).** Evaluation De L'état De Conservation De La Tortue D'hermann Sur La Propriété Du Domaine De Bouis –Bilan De Trois Années De Suivi. Service Du Patrimoine Naturel, Muséum National D'histoire Naturel.
- 56. Raxworthy, C.J.S. Rice., D.Smith, F., Claudius. (1983).** A Study Of The Reptiles Fauna At Cap Rhir, Morocco. Expedition To Morocco, Univ. Of London, Natural History Society.75 P.
- 57. 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.
- 58. Rouag, R., Benyacoyb, S., Luiselli, L., El Mouden, E., Tiar, G et Ferrah, C.,(2007).** Population Structure And Demography Of An Algerian Population Of The Moorish
- 59. S. A. A., (2010).** Subdivision Agricole d'Aflou.
- 60. Séguy, E., (1923).** Diptères Anthomyides: Faune De France. Ed. O.C.F. Paris. 393p. Avian Medicine: Principal And Application. Ed. Wingers, Lake Worth Florida, 1007-1029.
- 61. Séguy, E., (1934).** Diptères (Brachycères Muxidaeacalyptée Et Scatophagidae) : Faune De France. Ed. O.C.F, Paris. 831p.
- 62. Séguy, E., (1944).** Insectes Ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptères) : Faune De France. Ed. O.C.F. Paris, 681p.
- 63. Siroky, P., Kamler, M. et Modrý, D. (2005).** Prevalence of *Hemolivia mauritanica* (Apicomplexa: Adeleina: Haemogrigarinidae) in natural populations of tortoises of the genus *Testudo* in the east Mediterranean region. Folia parasitologica. 52: 359–361.
- 64. Slimani, T., El Hassan, El Mouden, Et Khalid Benkaddour., (2001).** Structure Et Dynamique D'une Population De *Testudograeca*, 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.

- 65. Sochat, F., (2015).** Evaluation D'Un Nouveau Liquide Dense Pour Le Diagnostic Coproscopique Des Infestations Des Ruminants Par Les Trématodes. Thèse D'exercice, Médecine Vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire De Toulouse - ENVT, 2015, 118 P.
- 66. Socolovschi, C., Doudier, B., Pages, F., Parola., (2008).** Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Médecine Tropicale*, 2. 68 : 119-133.
- 67. Somda, M., (1999).** Les Parasitoses Intestinales Chez L'adulte Dans Le Département De Dessin (Burkinafaso). Mémoire De Faculté Des Sciences De La Santé.P4.
- 68. Stubbs, D., Swingland, I. R., (1985).** The Ecology Of A Mediterranean Tortoise (*Testudo Hermanni*): A Declining Population. *Canadian Journal Of Zoology*, **63**, 169-180
- 69. Swingland, I.R., Stubbs, D., (1985).** Ecology Of Mediterranean Tortoise (*Testudo Hermanni*): Reproduction. *J.Zool. Lond.*, 205: 595-610.P267.
- 70. Trevor, P., Al-Yaman, F., (1985).** Attachment sites of the tortoise tick *Hyalomma aegyptium* in relation to tick density and physical condition of the host. *J parasit*, 71(3), pp: 287-289.
- 71. Valtonen, Et., Holmes, J.C ., Koskivaara, M .,(1997)-**Eutrophication, Pollution And Fragmentation: Effects On Parasite Communities Inn Roach(*Rutilusrutilus*) And Perch (*Percafluviatilis*) In For Lakes In The Central Finland. *Can. J.Aquat.Sci* .54.572-585p.
- 72. Van Der Kuyl, A.C., Ballasina, D.L.P., Zorgdrager, F., (2005).** Mitochondrial Haplotype Diversity In The Tortoise Species *Testudo Graeca* From North Africa And The Middle East. *BMC Evol. Biol.* 5: 29.
- 73. 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. P267.
- 74. Wilson, D.S., Tracy, C.R., (2003).** Estimating Age Of Turtles From Growth Rings: A Critical Evaluation Of The Technique. *Herpetologica*, 59: 178-194.P267.
- 75. Web01 (Www.Cheloniophilie.Com).**
- 76. Web02 (Www.Petinfoclub.Com).**

