

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة عمار تليجي - الاغواط - Université Amar TELIDJILaghouat

Faculté des Sciences

كلية العلوم

Département de Biologie

قسم البيولوجيا



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Écologie Animale

Option : Gestion des populations

Thème

Structure démographique et L'incidence parasitaire chez la Tortues (*Testudo graeca graeca*) de la région de Laghouat

Présenté par :
Kabouche Djadla

Devant le jury :

Présidente : M .Mérabte. I

Examineur: M . Filali.A

Promoteur : Dr .M. CHAIBI Rachid

Année Universitaire 2013/2014

RESUME

La Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* considérée comme l'unique espèce de tortue terrestre en l'Algérie et du Maghreb. Une population a été étudiée du mi mars à la fin Mai 2014, dans la région de Laghouat, collectés 65 individus au près de 4 stations qui sont : Aflou, Tadjmout, Sidi Makhloof, Guelte sidi Saad. L'objectif de cette étude est l'identification et la quantification de la charge parasitaire en tiques. Ainsi que l'examen des frottis sanguin pour identifier les hémoparasites. *Hyalomma aegyptium* s'est avéré la seule espèce de tiques qui parasite notre population de tortue *T. graeca* les mâles (46,15%), s'avère légèrement plus parasités que les femelles (38,88%). La prévalence totale d' *Hyalomma aegyptium* est de 40% d'un nombre global de 179 tiques collectées. L'intensité moyenne totale est de l'ordre de 6,88 ; plus importante chez les males que chez les femelles avec des valeurs respectives de 7,66 et 6,21 et de valeur nulle chez les juvéniles de 0. Il n'existe aucune corrélation entre la charge parasitaire et les paramètres morphologiques ou physiologiques des tortues. L'examen des frottis sanguin a permis d'identifier deux hémoparasites à savoir : *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*. le rapport sexe ratio est de 0,72. la longévité maximale est de l'ordre de 30 ans chez les femelles.

Mots clés : Laghouat, Population, *Testudo graeca graeca*, parasites, prévalence, intensité .

SUMMARY

Tortoise *Testudo graeca Moorish graeca* of unique species of tortoise in Algeria and the Maghreb. Population was studied from mid April to late May 2014 in the region of Laghouat, collected nearly four stations are: Aflou Tadjmout Sidi Makhloof, Guelte Sidi Saad. The objective of this study is the identification and quantification of the parasite load in ticks. As blood smear to identify blood parasites. *Hyalomma aegyptium* proved the only species of ticks that our turtle population parasite *T. graeca* males (46.15%) is slightly more infected than females (38.88%). The overall prevalence *Hyalomma aegyptium* 's is 40% of a total number of 179 ticks collected. The total average intensity is about 6.88; higher in males than in females with respective values of 7.66 and 6, 21 and zero in juvenile 0. There is no correlation between parasite load and morphological or physiological parameters turtles. The blood smear identified two haemoparasites namely *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*. sex ratio ratio is 0.72. Maximum longevity is about 30 years for females.

Key words: Laghouat, Population, *Testudo graeca graeca*, parasitic, prevalence, intensity .

السلحفاة *Testudo graeca graeca* الأرضية من الأنواع الفريدة من السلاحف في الجزائر والمغرب العربي. تمت دراسة السكان من منتصف مارس إلى أواخر مايو 2014 في منطقة الأغواط، جمعت ما يقرب من أربع محطات هي: أفلو تاجموت، سيدي مخلوف، قلعة سيدي سعد. بهدف تحديد و قياس حمولة القراد الطفيلية وأثرها على السلاحف الأرضية. اعتمدنا على حساب عدد القراد داخل المجموعة، و فحص مسحات الدم لكل فرد من أجل التعرف على الطفيليات الدموية وتعدادها ثبت أنها *Hyalomma aegyptium* هي النوع الوحيد الذي يصيب أفراد *T. graeca* بدرجة كبيرة لدى الذكور (46.15) من الإناث المصابة (38.88%). انتشار *Hyalomma aegyptium* قدر ب: 40% من إجمالي عدد 179 القراد التي تم جمعها. بمتوسط كثافة إجمالي بلغ حوالي 6.88؛ أكبر لدى الذكور من الإناث مع القيم الخاصة بكل منهما على التوالي 7.66 و 6.21، و قيمة منعقدة بالنسبة لصغار *T. graeca*. ليست هناك علاقة بين الحمل الطفيلي والعوامل المورفولوجية أو الفسيولوجية للسلاحف. فحص المسحات الدموية سمح بتحديد نوعين من الطفيليات الدموية و هي *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*. الحد الأقصى للعمر هو 30 سنة عند للإناث. نسبة الجنس بين الذكور و الإناث هو 0.72 .

الكلمات الدالة: الأغواط، العشائر، *Testudo graeca graeca*، الطفيلي، انتشار، كثافة.

Dédicace

Dédicace

*Au nom de Allah le Clément
et le Miséricordieux, Je dédie ce modeste travail*

À Mon Père

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Rien ne Saurait assez éloquent pour exprimer la fierté, la reconnaissance et l'amour que je te porte. A l'ame mon cher père Que Dieu le tout puissant te procure.

À Ma Mère

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond respect et amour pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner et pour tes prières

*qui m'ont permis de vivre ce jour. Que Dieu le tout puissant te protège et t'accorde, santé longue vie et bonheur. J'espère rester à la hauteur de vos espoirs.
À mes chers frères et mes sœur*

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

À mes chères amies. En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble,

*À tout ma grande famille, et a tout les gents qui m'ont aimé
À tous mes collègues (promotion d'Ecologie Animale et génie biologie 2013/2014)*

À tous ceux qui me sont chère

À tous ceux qui m'aiment

À tous ceux qui j'aime





REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir accordé des connaissances de la science et de nous avoir donné la force et la volonté pour réaliser ce mémoire.

Au terme de ce travail, on tient à exprimer nos gratitude et présenter nos vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation. On tient des remerciements spécifiques :

A Mr. CHABI RACHID (Maître de Conférences, chef département de biologie), notre promoteur, d'avoir accepté de diriger ce travail. Pour sa patience, ses encouragements, sa disponibilité et surtout ces conseils prodigués et sa prévenance dans le suivi et la réalisation de ce mémoire. Merci monsieur.

A mes frères lakhdar, Bilal, abdo et mes sœurs karima, rahma,

A Mr. FILLALI. A (Enseignant à L'ENS- Laghouat) d'avoir accepté de examiner le jury de soutenance

A Mr. M. Meraïte. I (Enseignant à département de Biologie - Laghouat) d'avoir accepté de présidence le jury de soutenance

Sans s'oublier de remercier tout les enseignants qui ont participé à notre formation et nous ont appris les bases de la recherche scientifique. Ce travail est pour nous l'occasion de leur témoigner de notre profond respect et notre gratitude pour tous les efforts fournis pour notre réussite

Nous remercions les ingénieurs des laboratoires de département de biologie, -Laghouat, pour leurs Disponibilité.

Nos remerciements s'adressent également à tous nos amis pour leur soutien moral.

A tous ceux qui ont participé, de près ou de loin, au bon déroulement de cette étude.

Nous tenons à remercier Mr. Mohamed Rabhi et votre famille pour son aide précieuse et sa disponibilité.

Nous remercions la famille boulafaa à Geultte sidi saad pour son aide.

Figure		Page
Figure 01	Distribution géographique de <i>Testudo graeca</i>	05
Figure 02	Photo Caractéristiques de l'espèce <i>Testudo graeca</i>	07
Figure 03	Photo représente <i>Testudo graeca</i>	08
Figure 04	la différence entre mâle et femelle de <i>Testudo graeca</i>	10
Figure 05	Coloration de la dossière et du plastron chez <i>Testudo graeca</i>	10
Figure 06	Photo représentent les Ecaillures de <i>Testudo graeca graeca</i>	11
Figure 07	Structure morphologique d'une tique	16
Figure 08	Morphologie externe d'un <i>Ixodina</i>	16
Figure 09	Classification des tiques	18
Figure 10	Cycle de vie des tiques	19
Figure 11	Localisation géographique de la wilaya de Laghouat	22
Figure 12	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat	26
Figure 13	Situation de Laghouat dans le Climagramme d'Emberger	28
Figure 14	capture du site Aflou	30
Figure 15	Capture du site Tadjmout	30
Figure 16	Capture du site Sidi Makhlouf	31
Figure 17	Capture du site Guelte sidi saad	31
Figure 18	Carte des étages bioclimatiques des sites d'étude	32
Figure 19	Système de codage utilisé chez la population étudiée de <i>Testudo graeca</i>	33
Figure 20	Représentation schématique de la seconde écaille pleurale droite de <i>Testudo g. graeca</i>	34
Figure 21	Photo des différentes morphométries	35
Figure 22	Photo de prélèvement du sang	35
Figure 23	Photo des lames préparées	36
Figure 24	Photo des lames pendant la coloration	37
Figure 25	Photo représente les Sites d'attachement des tiques à <i>Testudo graeca</i>	38
Figure 26	Description d'un mâle d' <i>H. aegyptium</i>	39
Figure 27	Description d'une femelle d' <i>H. aegyptium</i>	39
Figure 28	Présentation des proportions des individus des Tortues <i>testudo graeca</i>	42
Figure 29	Présentation des proportions des individus des Tortues <i>Testudo graeca</i> par sites d'études.	43
Figure 30	Relation taille poids chez la Tortues <i>Testudo graeca</i> (tous les individus de différente station coefficient)	44
Figure 31	Relation taille poids chez la Tortues <i>Testudo graeca</i> (tous les individus de la station1)	45

Figure 32	Relation taille poids chez la Tortues <i>Testudo graeca</i> (tous les individus de la station2).	46
Figure 33	Relation taille poids chez la Tortues <i>Testudo graeca</i> (tous les individus de la station4).	47
Figure 34	photo représente l'Aspect morphologique de <i>Hyalomma aegyptium</i> et les Hémoparasites (Haemoproteus ; Leucocytozoon)	50
Figure 35	Présentation des proportions de la Charge parasitaire des tiques par les individus des Tortues <i>Testudo graeca</i>	50
Figure 36	Présentation d'histogramme des proportions de la Charge parasitaire des tiques par les individus des Tortues <i>Testudo graeca</i>	51
Figure 37	Présentation d'histogramme des proportions de la prévalence et Intensité des tiques par populations globale	52
Figure 38	Présentation d'histogramme des proportions de la prévalence et Intensité des tiques	53
Figure 39	Présentation d'histogramme des proportions de la prévalence et l'Intensité des hémoparasites	55
Figure 40	Présentation des proportions de la prévalence et l'Intensité des hémoparasites	56
Figure 41	Présentation des proportions de sex-ratio des populations de Tortue <i>Testudo graeca</i> .	57
Figure 42	Présentation des proportions de sex-ratio des populations	57
Figure 43	Structure par âge de la population Tortue <i>Testudo graeca</i> .	58
Figure 44	Distribution par taille de la population Tortue <i>Testudo graeca</i> .	
		59

Sommaire	Page
LISTE DES TABLEAU	I
LISTE DES FIGURE	II
LISTE DES ABREVIATION	III
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : GENERALITES	4
I.1.Tortue mauresque	4
I.2.Les tortues terrestres en Algérie	4
I.3.Distribution géographique	5
I.4.Notion de parasitologie	6
CHAPITRE II : PRESENTATION DES MODELES BIOMOGIQUE	7
II. 1.Description de l'espèce <i>Testudo graeca</i>	7
II. 2.Hiérarchie taxonomique	8
II. 3. Caractères morphologiques et coloration	9
II. 3.1.Identification	9
II. 3.2.Dimorphisme sexuel	9
II. 3.3.Coloration	10
II. 3.4.Ecaillure	11
II.3.5. Ecologie de <i>Testudo graeca</i>	11
II. 3. 5. 1. Habitat	11
II. 3. 5. 2. Activité	12
II. 3. 5. 3. Régime alimentaire	12
II. 3.5. 4. Prédation	13
II. 3. 5. 5. Reproduction	13
II. 3. 5. 6. Longévité	14
II. 3. 5. 7. Statut écologique	14
II.4. Le modèle ectoparasite	15
II.4. 1. Le modèle ectoparasite (Tique)	15
II.4. 1. 1. Description	15
II.4. 1. 2. Systématique	17
II.4. 1. 3. Cycle de vie	18
II.5.Le modèle endoparasite (hémoparasites)	19

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES	21
III. Présentation de la région d'étude	21
III.1. Présentation de la région Laghouat	21
III.1.1. Situation Géographique	21
III.1.2. Climatologie générale de la région de Laghouat	23
III.1.2. 1 Données climatiques	23
III. 1.3. Synthèse climatique de la région d'étude	26
III. 1.3. 1. Diagramme ombrothermique de Gaussen	26
III. 1.3. 2 .Indice d'aridité	27
III. 1.3. 3. Climagramme d'Emberger	27
III. 1.4. Considérations faunistiques et floristiques	28
III. 1.5. Présentation des sites d'étude	29
III.1.5.1 Localisation géographique des différents sites d'étude dans la wilaya de Laghouat	30
III. 1.5. 2 Les étages bioclimatiques des sites d'étude	32
III. 2.Méthodes d'échantillonnage	32
III.2.1. Période d'étude	32
III.2.1.1. Méthode de capture	32
III.2.1.2. Système de marquage	32
III.2.1.3. Structure d'âge	33
III.2 .1.4. Sex-ratio	34
III.2.1.5. Morphométrie	34
III.2.1. 6. Prélèvement du sang	35
III.2 .1.6.1. Préparation des Frottis sanguins	36
III.2.1.6.2. Coloration des Frottis	36
III.2.1.7.Paramètres hématologiques	37
III.2.1.7.1. Descriptions des caractéristiques morphologiques des cellules sanguines	37
III.2.1.8.Etude des ectoparasites	38
III. 2. 1.8. 1. Identification des ectoparasites	38
III.2.1.8.2. Etude du modèle hémoparasite	40
III.2.1.8.2. 1.Identification d'hémoparasites	40

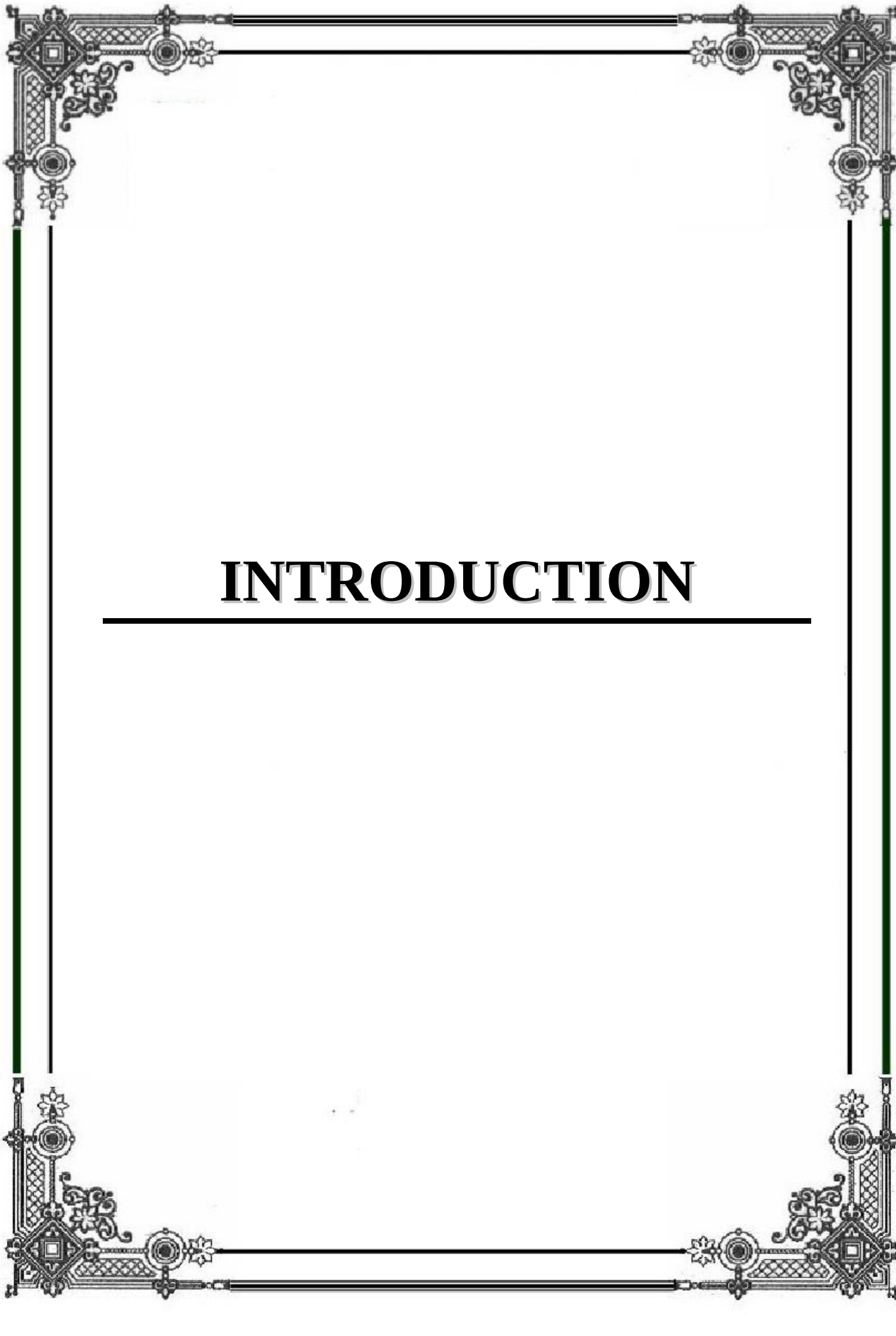
III.2.1.9. Les indices d'analyse	40
III.2.1.10. Analyse statistique	40
III.2.1.10.1. Analyses statistiques univariées	40
III.2.1.10.2. Analyses statistiques bivariées	41
III.2.1.10.3. Analyses de la variance à un critère de classification	41
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION	42
IV. 1. Morphométrie	42
IV .2. Résultats de l'étude morphométrique	43
IV .2.1. Relation taille poids ou croissance relative	43
IV .2 .1.1. Cas de la population globale	43
IV .2.2. Relation taille poids par site	45
IV. 3. Résultats de l'étude parasitologique	48
IV .3.1. Inventaire globale des espèces pathogènes récoltées	48
IV .3.2. Charge parasitaire	50
IV .3.3. Quantification de la tique <i>Hyalomma aegyptium</i>	5
IV .3.3.1. Quantification de la charge parasitaire des tiques	51
IV .3.3.2. Estimation de la prévalence par site (Tique)	52
IV .3.4. Le modèle Hémoparasites	53
IV .3.4.1. Haemoproteus	54
IV .3.4.2. Leucocytozoon	55
IV .3.5. Analyse démographique	56
IV .3.5.1. Sex-ratio	56
IV .3.5.2. Structure d'âge	58
IV .3.5.3. Structure de taille	58
IV.3.5.4.1. Corrélations des paramètres chez les mâles	59
IV.3.5.4.2. Corrélations des paramètres chez les femelles	60
CHAPITRE V : DISCUSSION ET CONCLUSION	61
DISCUSSION	61
CONCLUSION	68
REFERENCE	70
ANNEXE	71

LISTE DES TABLEAUX

Les tableau		Page
Tableau 01	Les données météorologiques de la région de Laghouat	25
Tableau 02	Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s)	25
Tableau 03	liste des principales espèces animales dans la région de Laghouat	28
Tableau 04	liste des principales espèces végétale dans la région de Laghouat.	29
Tableau 05	Caractéristiques des sites d'études	29
Tableau 06	Caractéristiques des populations des Tortues étudiées par sites d'études.	42
Tableau 07	Représente les donné de poids total et la longueur totale des Tortues des stations récoltes.	43
Tableau 08	Représente les donné de poids total et la longueur totale des Tortues de station 1 Aflou.	45
Tableau 09	Représente les donné de poids total et la longueur totale des Tortues de station 2Tadjmot.	46
Tableau 10	Représente les donné de poids totale et la longueur totale des Tortues de station 4 Guelta sidi saad.	47
Tableau 11	présent la classification d'ectoparasite et les deux hémoparasites.	48
Tableau 12	Représentation des tiques par le nombre de population	51
Tableau 13	Répartition des tiques collectées en fonction du sexe	52
Tableau 14	Répartition des tiques collectées en fonction du sexe par site	52
Tableau 15	Répartition des <i>Haemoproteus</i> collectées en fonction du sexe	54
Tableau 16	Répartition des <i>Leucocytozoon</i> collectées en fonction du sexe	55
Tableau 17	présente La distribution de sex-ratio de la population étude	56
Tableau 18	Variation de la longueur moyenne de la carapace et du poids moyen des populations de <i>Testudo graeca</i> dans différentes région de leur aire de répartition.	66

Liste des Abréviations

O.N.M	Office National Météorologique
T	Tortue
T	Température
mm	Millimètre
ml	Millilitre
m	Mètre
s	Seconde
F	Femelle.
J	Juvénile
Fig	Figure
Tab	Tableau
T. g. graeca	Testudo graeca graeca
H. aegyptium	Hyalomma aegyptium
A	Age
P	Précipitation
T°	Température
H	Hauteur
PC	Poids Corporel
LC	Longueur de Carapace
AD1	site antérieur droit
AD2	site antérieur droit 2
AD3	site antérieur droit 3
AG1	site antérieur gauche 1
AG2	site antérieur gauche 2
AG3	site antérieur gauche 3
PD1	site postérieur droit 1
PD2	site postérieur droit 2
PD3	site postérieur droit 3
PG1	site postérieur gauche 1
PG2	site postérieur gauche 2
PG3	site postérieur gauche 3
E	Echelle
N	Nord
E	Est
Km	Kilomètre
Cm	Centimètre
mm	Millimètre
g	Gramme
largavt	largueur en avant
largarrè	largueur en arrière
écl dr1	écaille droit rang 1
écl gr1	écaille gauche rang 1
écl c	Ecaille centrale
écl dr2	écaille droit rang 2
écl gr2	écaille gauche rang 2
long T	la longueur totale



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les parasites représentent la majorité des espèces vivants sur terre et aucune espèce libre ne semble échapper au parasitisme (Poulin et Morand, 2000; Dobson et *al*, 2008). On estime aujourd'hui que la moitié des organismes vivants sont des parasites (Price, 1980). Le parasitisme est donc omniprésent dans le monde vivant et c'est l'individu non parasité qui est l'exception. L'ubiquité des parasites sur terre est liée à leur importance quantitative (biomasse) ainsi qu'à leur extrême diversité au sein des écosystèmes (Poulin et Morand, 2004 ; Kuris et *al*, 2008). [Selon Anderson et May (1979).

D'une manière générale, le parasitisme n'est que l'une des formes d'association possible entre deux organismes (Combes, 1995). En effet, comme la symbiose ou le commensalisme, le parasitisme est une relation hétérospécifique qui implique des interactions étroites et durables entre les partenaires de l'association.

Les travaux sur les parasites sont soit des inventaires (point de vue naturaliste) soit des approches visant à résoudre des problèmes sanitaires (point de vue épidémiologique, médical et vétérinaire). Aujourd'hui, l'écologie parasitaire est une discipline en plein développement, notamment en raison de la prise en considération, par les écologues, du rôle potentiel des parasites dans les processus de régulation des populations hôtes, et de leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (Barroca, 2005).

Les tiques représentent un groupe très particulier d'ectoparasites, regroupant près de espèces dans le monde (Francois, 2008 ; Socolovschi et *al.*, 2008), parmi lesquelles on distingue deux sous ordre ; les tiques dures, *Ixodina* Van Der Hammen, 1968, et les tiques molles, *Argasina* Van Der Hammen, 1968.

On les retrouve dans des milieux et des climats extrêmement variés, aussi bien dans les zones glacées et les zones désertiques, que dans des régions de plaine et d'altitude (François, 2008). Les tiques sont des arthropodes hématophages dont l'importance épidémiologique et économique dans le monde est considérable (Haller, 1992). Elles représentent un important réservoir de germes, leurs rôle dans la transmission des maladies a été largement évoqués (Guiguen, et *al.*, 2001 ; Boulkaboul, 2003 ; Walker, et *al.*, 2003). Elles transmettent une grande variété de pathogènes, y compris les bactéries, les virus, les protozoaires du sang et némathelminthes (Bouma, et *al.*, 2007 ; Durrani,

2008 ;Nowak, 2010), provoquant ainsi un grand éventail en maladies graves telles que la maladie de Lyme, la babésiose, l'ehrlichiose granulocytaire humaine (EGH), l'encéphalite de forêt, la fièvre typhoïde, la fièvre Q et de l'anaplasmose par la morsure de tiques infectées (Ze Chen, , 2010).

La classe des Reptiles est un vaste groupe zoologique regroupant plus de 9000 espèces distinctes bien souvent très différentes sur de nombreux plans (Uetz, 2000). Elles se répartissent inégalement en quatre ordres : les Crocodiliens, les Squamates qui correspondent aux sauriens et auxophidiens; les Chéloniens enfin les Rhynchocephales (Maccolini, 2010).Aujourd'hui, certains spécialistes dénombrent près de 330 espèces de tortues à travers le monde, qu'elles soient marines, aquatiques ou terrestres. Plus de la moitié est menacée ou en danger d'extinction à cause de la dégradation de leur milieu de vie, de la modification de leur habitat, de leur capture pour la nourriture, ou à cause du commerce illégal d'animaux sauvages.

La tortue terrestre *Testudo graeca* est la seule espèce terrestre de l'Algérie et Maghreb. Elle est largement répandue de ce pays(Rouag et *al.*, 2007).Cette population n'a fait l'objet que de certaines contributions sur l'état des populations en relation avec les changements écologiques et l'impact du commerce de ces tortues comme animaux de compagnie B(Lambert,1969,1979,1981,1982,1995, Highfield,1990, Bayley et Highfield ,1996).En Afrique du Nord, les seuls travaux consacrés à certains paramètres de la démographie ,la dynamique, morphologie et le régime alimentaire sont ceux de (Lambert,1981,1982), Bayley et Highfield (1995), Slimani et *al.*, (2001),Ben Kaddour (2005,2006), Carretero et *al.*, (2005), Znariet *al.*, (2005), El Mouden et *al.*, (2006)au Maroc et ceux de Rouag et *al.*, (2007,2008),Tiaret *al.*, (2010) sur la démographie, le régime alimentaire et le parasitisme dans le Nord-est Algérien.

Notre travail vise à collecter des données sur la densité, la structure et la démographie d'une population sauvage de tortue mauresque (*Testudo g. graeca*). Ces informations qui peuvent constituer un outil essentiel dans la biologie de la conservation, seront utiles, car cette espèce enregistre régulièrement une phase de déclin dans son aire de répartition; ce qui lui vaut d'être sur la liste des espèces considérées comme « vulnérables » par l'Unité Internationale de Conservation de la Nature et d'être inscrite dans l'annexe « II » de la convention de Washington. Dans un

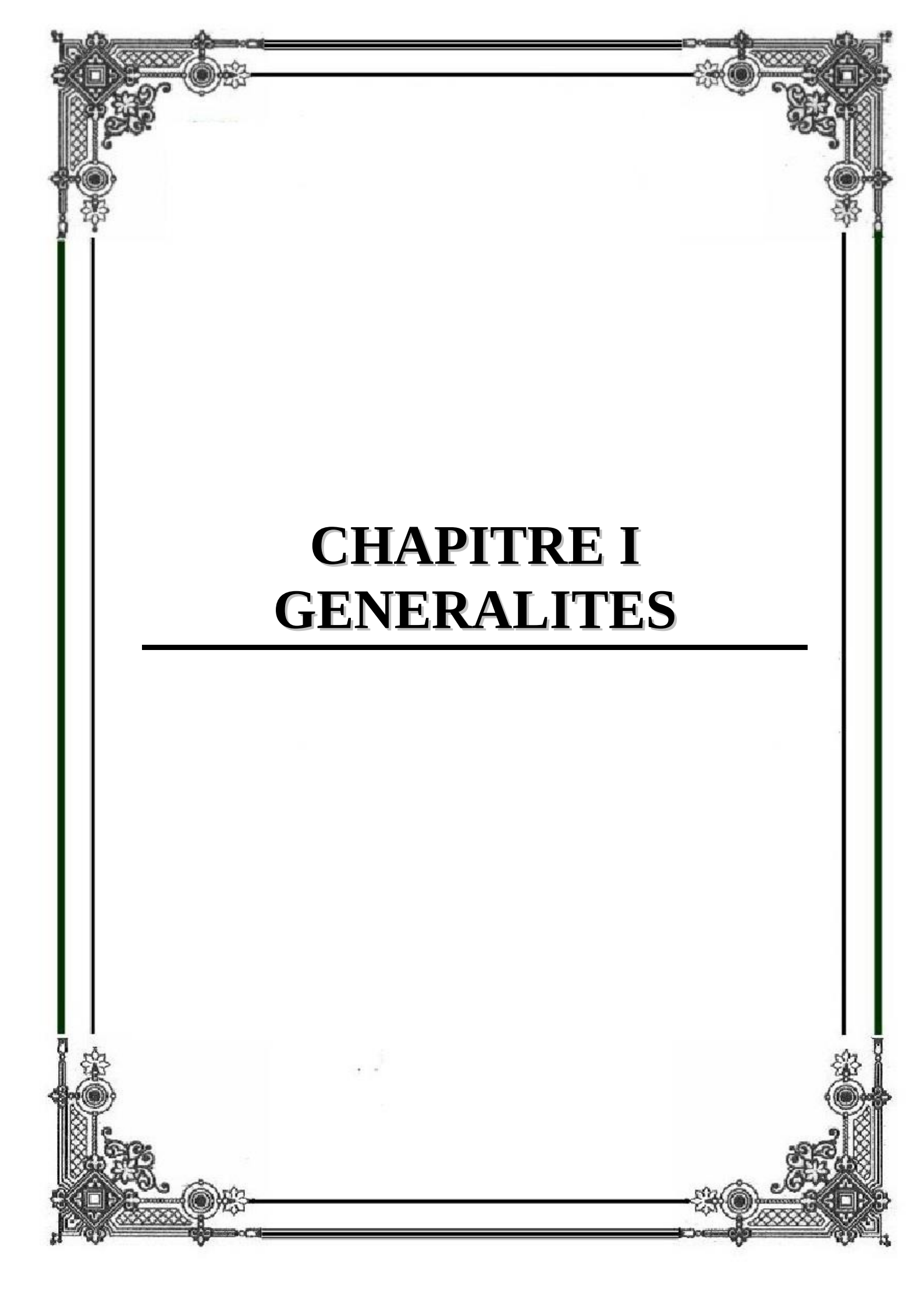
tel contexte, nous devons être en mesure de mieux comprendre les facteurs responsables du déclin, d'autant plus que le statut de conservation des espèces animales est l'un des indicateurs les plus communément utilisés pour évaluer les conditions dans lesquelles se trouvent les écosystèmes et leur biodiversité. Ce statut représente en outre un outil important lorsqu'il s'agit de fixer des priorités en matière de conservation.

Malheureusement les connaissances actuelles sur l'écologie et les variations démographiques à court et à long terme de ces espèces de reptiles sont très faibles, notamment pour les espèces dont l'aire de répartition couvre la partie Sud de la méditerranée.

La survie de La tortue mauresque, d'ailleurs comme tous les animaux poïkilothermes est menacée par beaucoup de facteurs ; la destruction d'habitat, la modification environnementale, la mortalité sur les routes, la capture illégale, et les maladies infectieuses et/ou parasitaire.

Dans le cadre d'une problématique générale d'étude de la biologie et de l'écologie la Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* dans la région de Laghouat.

Le présent travail vient d'évaluer la charge parasitaire (prévalence et intensité) afin d'en estimer l'effet du parasitisme sur la population des tortues sauvage de la ville de Laghouat et cela à travers des caractères mophométriques ainsi que des paramètres immunologiques.



CHAPITRE I

GENERALITES

CHAPITRE I : GENERALITES

I.1. Les tortues terrestres en Algérie :

En Algérie, on rencontre deux types de tortues : Le premier type présent sous deux taxons* de l'espèce *Testudo graeca* (Tortue mauresque) ; Le premier taxon est la *Testudo graeca graeca* de couleur vert-olive proche de sa cousine marocaine. Une tortue que l'on peut trouver sur les côtes ouest du pays à la frontière Algéro-marocaine. Le second taxon est celle de la *Testudo graeca nabeulensis* de taille plus petite et d'apparence jaunâtre plus proche de sa cousine tunisienne. Elle est fréquente sur la côte Est à la frontière Algéro-tunisienne.

Le deuxième type est connu sous le nom de *Testudo whitei* (décrites par Bennett en 1836). Elle possède plusieurs noms communs: *Tortue mauresque d'Algérie*, *Algerian tortoise*, *Tortu g a algerian a* ou encore *Algerische Landschildkroete*.

En Algérie, on retrouve la *Testudo graeca graeca* sur la frontière nord-ouest avec le Maroc, la plaine du Chéiff (wilaya de Relizane), et quelques populations résiduelles autour de Biskra, Alger et Constantine (les Aurès). (tv5.org/Élections Algériennes).

I.2. Tortue mauresque :

La tortue grecque ou *Testudo greaca* est très variable selon la sous-espèce ou la population considérée. Selon (Fritz et Havas, 2007), la tortue grecque contient 17 sous espèces. On la distingue de *Testudo hermanni* par son écaille supracaudale non divisée, une queue sans étui corné et la présence de deux tubercules latéraux derrière les cuisses (Ferri, 2000).

C'est une tortue méditerranéenne, qui avec la tortue d'hermann (*EuroTestudo hermanni*) fait partie des tortues les plus communément détenues par les particuliers sous la dénomination globale de « tortue de jardin » trop souvent en toute ignorance de leur origine.

I.3.Distribution géographique :

Les formes de l'ouest méditerranéen de *Testudo graeca* s'étendent au sud de l'Espagne et en Afrique du nord. Alors que les formes de l'est méditerranéen sont présentes dans l'est des Balkans, Asie mineure, Proche et Moyen – Orient.

Testudo graeca 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, 2005). Valver de (1960) in Highfield (1990) reporte l'introduction de certains spécimens de *Testudo g. 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.01) (Ananevaet *al.*, 1998). Cette descendance nord-africaine a été confirmée par des techniques ostéologiques (Highfield, 1990b) et récemment par l'analyse de l'ADN mitochondrial (Alvarez ,2000).



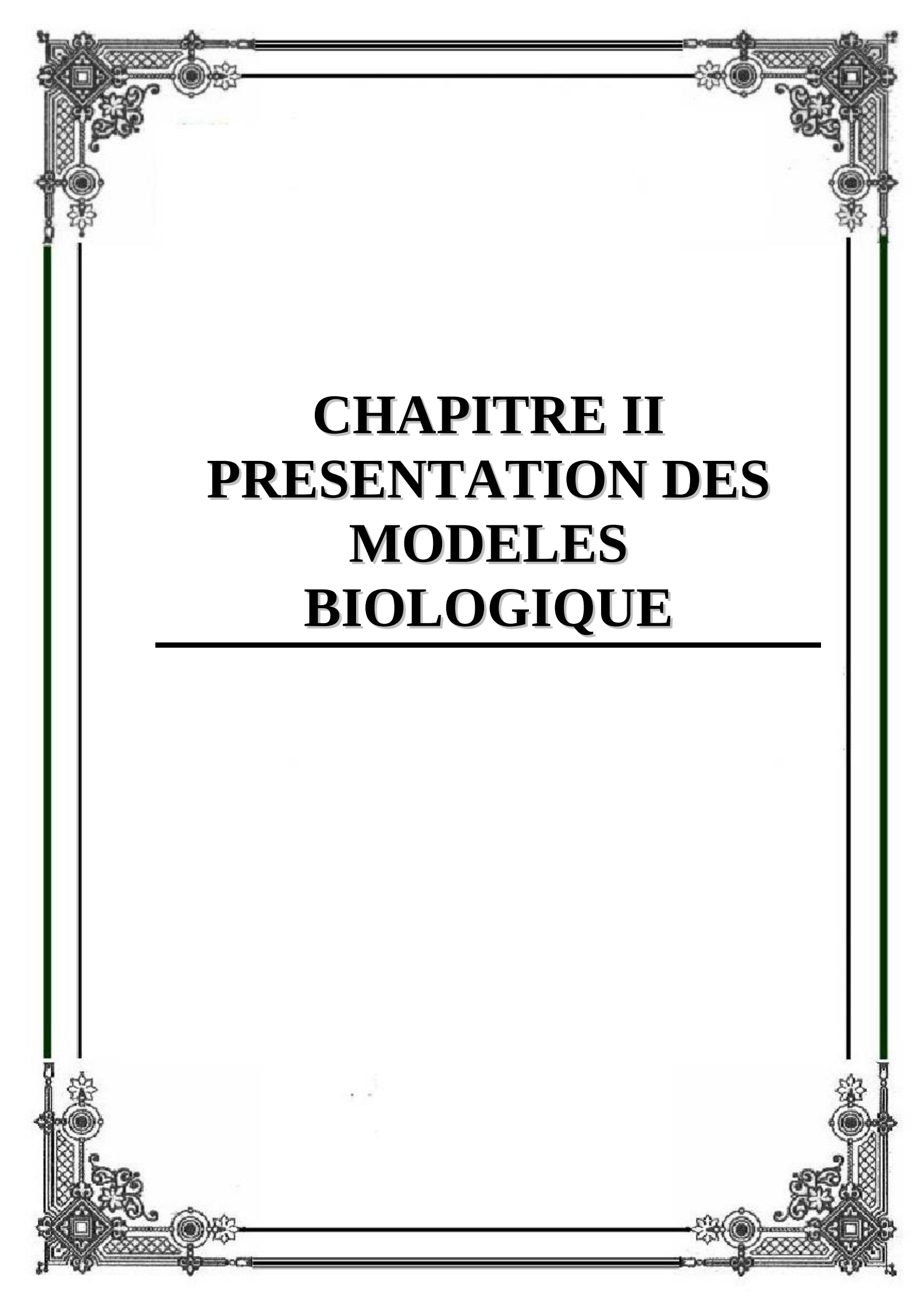
Figure01. Distribution géographique de *Testudo graeca graeca* : zone Veret (Fritz, 2009).

I.4. Notion de parasitologie :

D'après Gosling (2005), le Parasitisme est une relation intime entre deux organismes dont le premier (parasite) tire profit de l'autre (l'hôte), généralement pour obtenir des nutriments ou l'utiliser comme un support physique. Le parasitisme peut avoir des effets mineur ou majeur sur la survie de l'hôte. Il s'établit entre les deux organismes étroitement associés un équilibre dynamique (Combes, 1995 et 2001) où le parasite se nourrit des substances, cet équilibre peut être rompu en faveur du parasite quand l'organisme ne parvient plus à réparer ses pertes ou à s'opposer aux toxines parasitaires, il est rompu en faveur de l'hôte lorsque la présence du parasite déclenche une réponse immunitaire qui inhibe le développement de ce dernier (Cassier et *al.*, 1998). La défense immunitaire s'effectue à travers deux mécanismes, l'un spécifique faisant intervenir les lymphocytes principalement et l'autre non spécifique, gère par les granulocytes (Eosinophiles, neutrophiles), les monocytes et les macrophages (Barroca, 2005).

Dans ce contexte, les parasites peuvent être définis comme des organismes présents durant un temps significatif dans ou sur un autre organisme vivant dont ils obtiennent tout ou une partie des nutriments qui leur sont nécessaires et auquel ils ont un potentiel de nuisance (Combes, 1995).

Les parasites sont divisés en deux grandes catégories selon leur taille (Bush *et al.*, 2001 ; Barroca, 2005), les micro parasites qui comprennent virus, bactéries et protozoaires et les macro parasites représentés par les helminthes et les arthropodes. Bush et al. (2001) adoptent d'autre critère de classification des parasites, ils les classent selon la localisation au sein de leur hôte. Les ectoparasites qui sont confinés aux corps de leur hôte (téguments, phanères). Les méso parasites qui occupent les cavités reliées à l'extérieur (cavité pulmonaire, système digestif) et les endoparasites qui se développent dans le milieu intérieur (appareil circulatoire, milieu intercellulaire, cellules). Les parasites appartiennent à des groupes zoologiques très variés, ils sont des organismes unicellulaires (protozoaires), ainsi que l'on trouve d'autres organismes macroscopiques multicellulaires (helminthes, arthropodes) (Combes, 1995 ; Cassier et *al.*, 1998 et Dupouy-Camet, 2000).



CHAPITRE II

PRESENTATION DES

MODELES

BIOLOGIQUE

CHAPITRE II : PRESENTATION DES MODELES BIOMOLOGIQUE

II. 1. Description de l'espèce *Testudo graeca* :

Une écaille supracaudale simple (Highfield, 1990), et un plastron semi amovible excepté chez la sous espèce, *Testudo .graeca soussensis* (Díaz-Paniagua et *al.*, 2006). Elle distingue par :

- La présence d'une écaille supracaudale non-divisée.
- Un ergot derrière chaque cuisse (excepté chez *Testudo. Graeca soussensis*).
- Queue assez courte sans éperon corné au bout.
- Plastron légèrement mobile dans sa partie arrière (à la jonction des plaques abdominales et fémorales).
- La première vertébrale a des bords plutôt arrondis (contrairement à celle de *Testudo ibera*) à quelques exceptions près dont la *nabeulensis*.

Sous-espèces:

- *Testudo g. graeca* Linnaeus 1758 a une carapace en dôme, de couleur sable taché de marques sombres. La tête montre des dessins jaunes.
- *Testudo g. ibera* Pallas 1814 montre plutôt une couleur uniformément cuivrée, sans dessins bien marqués. Sa carapace est plus aplatie que la précédente.
- *Testudo g. terrestris* Forskål 1775 ressemble à *Testudo. g. graeca* mais avec une écaille nucale beaucoup plus large et une carapace en dôme moins prononcé.
- *Testudo g. zarudnyi* Nikolskij 1896 ressemble à une *Testudo. g. ibera* allongée, plus brune que cuivrée, sa tête est sombre.

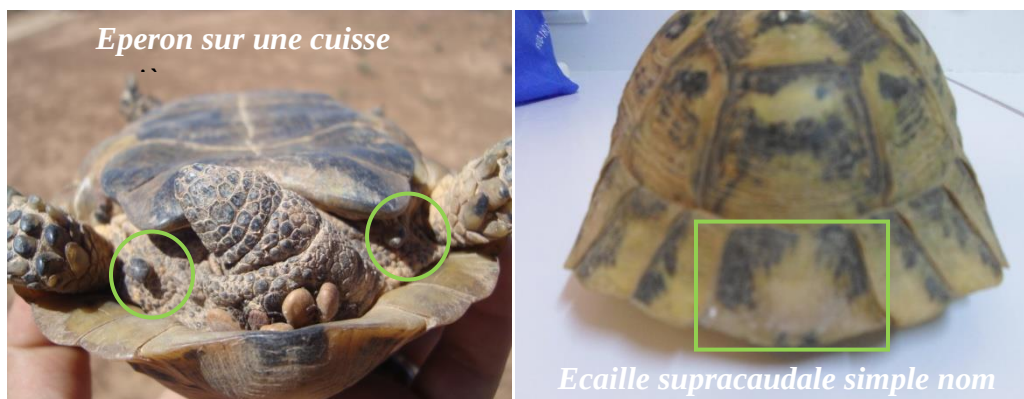


Figure 02. Photo Caractéristiques de l'espèce *Testudo graeca graeca* (original, 2014).



Figure 03. Photo représente *Testudo graeca graeca* (original, 2014).

II. 2. Hiérarchie taxonomique :

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)

Règne : Animalia

Phylum : Chordata.

Subphylum : 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 français : Tortue mauresque, Tortue grecque

Nom anglais : Méditerranéen spur-thighed tortoise.

Espagno : Tortuga Mora.

Nom vernaculaire : “Facron ”

Non en arabe : السلحفاة

II. 3. Caractères morphologiques et coloration :

II. 3.1. Identification :

C'est une tortue vert-olive de taille relativement moyenne qui ne dépasse guère 20 cm de longueur. La taille record enregistrée pour une femelle est de 19,8cm. Pour le mâle, la taille enregistrée est de 15,1cm (à l'état sauvage) et 18,8 cm pour un mâle élevé en captivité. Les femelles sont en général plus grosses que les mâles. Ces derniers présentent un plastron (ventre) postérieurement concave, une queue relativement longue. La carapace est modérément bombée et son contour est quadrangulaire ou elliptique.

Selon Diaz-Paniagua et *al.*, (2005), la longueur de la carapace ne dépasse pas beaucoup 200mm. la longueur de la carapace varie entre 61mm et 184,4mm, avec un poids qui varie entre 135g et 1115g pour les mâles et entre 54mm et 226,2mm, avec un poids qui varie entre 181,4 g et 1930g pour les femelles (El Mouden et *al.*, 2002, Migul, 2005 et *al.*, et Rouag et *al.*, 2007).

II. 3.2. Dimorphisme sexuel :

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

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

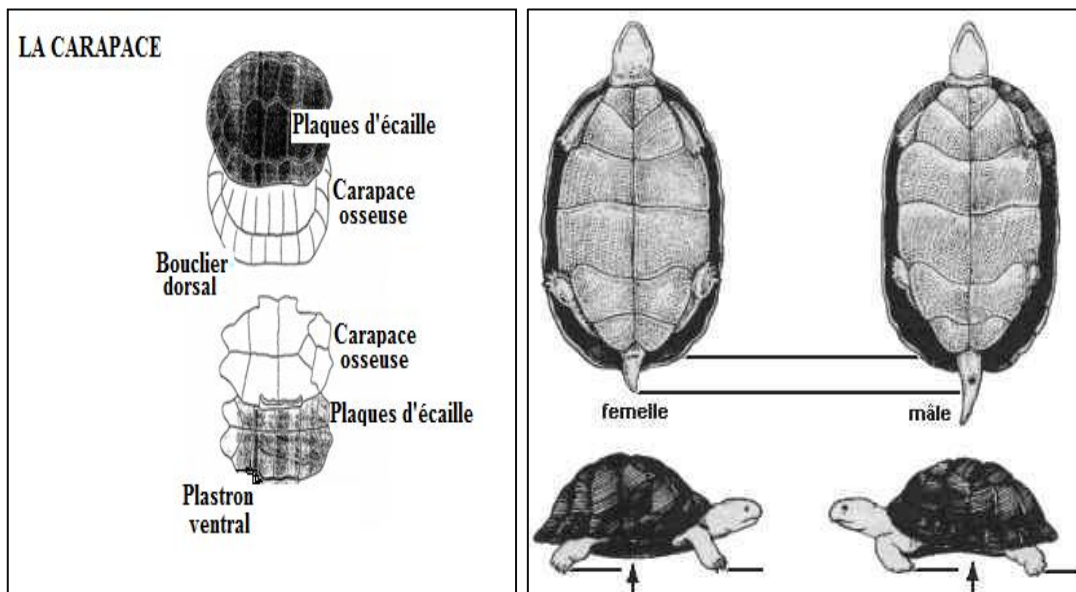


Figure 04.La différence entre mâle et femelle de *Testudo graeca graeca*, site web2.

II. 3.3.Coloration :

La couleur de la dossière est très variable, du jaune au vert et dans certains cas presque noir. 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 claire que la carapace Au Maroc (Kuylet *al.*, 2002).



Figure 05.Coloration de la dossière et du plastron chez *Testudo graeca*, site web1.

II. 3.4.Ecaillure :

Testudo graeca graeca présente une carapace ossifiée formée d'une dossière (partie dorsale) et d'un plastron (partie ventrale).

L'écaillure est constituée typiquement par; 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: 2gulaires (G), 2humérales (H), 2pectoraux (P), 2abdominales ou ventrales (V), 2fémorales (F), 2anales (A) (Diaz-Paniagua, et *al.*, 2009).

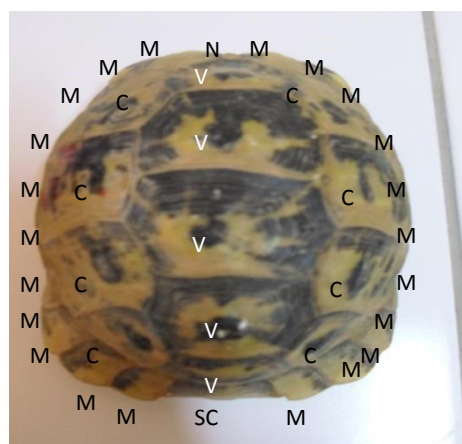


Figure 06. Photo représentent les Ecaillures de *Testudo graeca graeca*. Sur la dossière: N : nucale, M : marginales, V : vertébrales, C : costales, SC : supracaudale. Sur le plastron : G : gulaires, H : humérales, P : pectorales, V : ventrales, F : fémorales, A : annales (original, 2014).

<i>Ecailles ventrales (plastron)</i>	<i>Ecailles dorsales (dossière)</i>
--------------------------------------	-------------------------------------

II.3.5. Ecologie de *Testudo graeca* :

II. 3. 5. 1. Habitat :

La tortue mauresque supporte des milieux et des climats extrêmement variés (Ferri, 2000, Carretero et *al.*, 2005). Le biotope dans lequel ces tortues évoluent est principalement composé de maquis, forêts méditerranéennes, forêts de chêne vert, plaines sableuses et caillouteuses, régions côtières et sub-côtières, d'une lisière de culture et oliveraies, toutes

zones très arides et chaudes et couverte d'une végétation de type steppique et des fonds d'oueds sablonneux le plus souvent à sec (Slimaniet *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).

II. 3. 5. 2. Activité :

La Activité essentiellement diurne. Les accouplements s'effectueront a 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 du fin juin jusqu'au début de septembre (Diaz-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).

II. 3. 5. 3. Régime alimentaire :

Le régime alimentaire de *Testudo graeca graeca* est entièrement herbivore et dépend de l'habitat auquel elle est inféodée (El Mouden et *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 Mouden et *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 Mouden et *al.*, 2003 ; Bailey et Highfield, 1996).

II. 3.5. 4. Prédation :

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

II. 3. 5. 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).

Testudo graeca est capable 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 a lieu en automne à partir de septembre après une période d'incubation entre 67 à 129 jours (Diaz-Paniagua et *al.*, 1996).

II. 3. 5. 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.

II. 3. 5. 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 ». Cette espèce fait, malheureusement toujours, l'objet de commerce comme animal de compagnie. Selon Lambert pour la seule année 1969, 300000 destinés principalement au commerce des animaux de compagnie en Angleterre. Les menaces sur *Testudo graeca graeca* sont touchées non seulement par l'action anthropique mais aussi par la destruction de ses habitats qui est la principale cause de déclin de ses densités par une détérioration des conditions de vie (El Mouden et al., 2001).

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).

C'est une espèce de tout temps recherchée comme animal de compagnie. De fait, ce fut une des tortues terrestres les plus commercialisées comme tortue de jardin et animal familial, avec d'importants prélèvements dans la nature.

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.

II.4. Le modèle ectoparasite:

II.4. 1. Le modèle ectoparasite (Tique):

Les tiques sont toutes regroupées sous le taxon Méstigmata (Zhang, 2003). Elles sont des arthropodes parasites qui s'alimentent du sang de leurs hôtes pendant tous les stades actifs (larves, nymphes et adultes) de leurs cycles de vie complexes. Ce sont des acariens dont on connaît plus de 850 espèces dans le Monde, réparties en quatre familles : Les tiques dures, *Ixodidae* et *Amblyommidae*, les plus grandes des acariens (**2-30 mm**) représentent environ 670 espèces connues ; elles possèdent des zones de tégument chitinisé dur. Les *Argasidae*, environ 180 espèces, ont un tégument sans sclérification qui leur vaut le nom de "tiques molles". Un seul représentant des *Nuttalliellidae* a été identifié, il appartient à une famille intermédiaire entre les deux précédentes. (Camicas et *al.*, 1998 ; Morrel, 2000). Les acariens sont de petits arthropodes qui font partie de la classe des Arachnides. Il existe de nombreuses espèces d'acariens de formes libres. Egalement d'autres sont des espèces parasites de plantes, d'oiseaux, de reptiles ou de mammifères (Hearle, 1983 ; Hunter et *al.*, 2006 ; Heusser et Dupuy, 2008). Elles sont présentes dans presque tous les environnements terrestres.

II.4. 1. 1. Description :

Les Ixodidés ont un corps non segmenté (Fig 07), formé de 2 parties. À l'avant le gnathosome (GN) ou capitulum. À l'arrière l'idiosome formé d'une cuticule souple et extensible permettant la réplétion ; sur la face dorsale se trouve une plaque, le scutum, dont la taille est variable selon le sexe et les espèces. Les pattes sont formées de 6 segments : coxa, trochanter-fémur, patelle, tibia, tarse terminé par une ventouse (pulvile) et 2 griffes (respectivement: C, Tr et Fémur, Pa, T, TA, P) (Goodman et *al.*, 2005; Pérez-Eid, 2007).

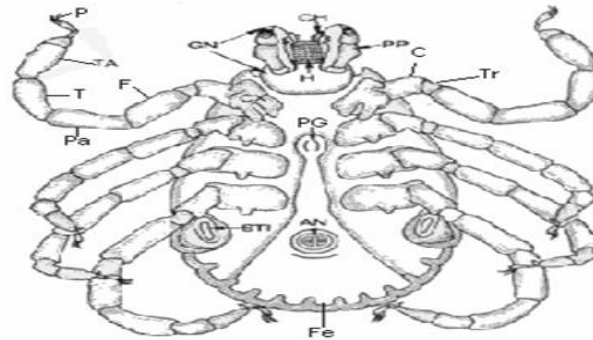
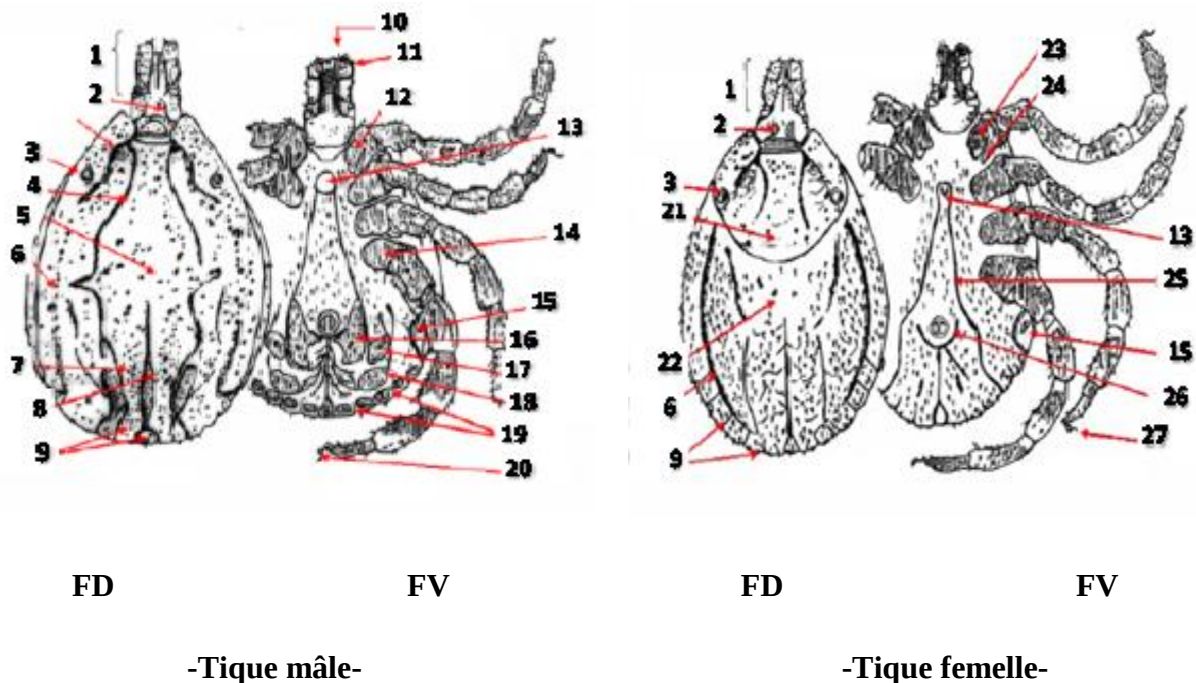


Figure 07. Structure morphologique d'une tique.



-Tique mâle-

-Tique femelle-

Figure 08. Morphologie externe d'un *Ixodina* (Meddour Bouderra et Meddour, 2006)

1 : capitulum (segments des palpes) ; 2 : base du capitulum (aire poreuse ♀) ; 3 : œil ; 4 : sillon cervical ; 5 : conscutum ; 6 : sillon marginal ; 7 : sillon paramédian ; 8 : sillon postéromédian ; 9 : festons ; 10 : hypostome ; 11 : 4^{ème} segment ; 12 : coxa1 ; 13 : gonopore ; 14 : coxa 4 ; 15 : stigmat 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.

II.4. 1. 2. Systématique :

Les tiques appartiennent à l'embranchement des Arthropodes, classe des Arachnides et à la sous classe des Acariens (Francois, 2008 ; Socolovschi et *al.*, 2008). Selon la classification de Moulinier, les tiques constituent l'ordre des *Métastigmata* ou *Ixodida* (Péter et Brossard, 1998).

Les tiques constituent l'ordre des *Ixodida*, lequel est subdivisé en 3 sous-ordres, 3 familles, 31 genres, 71 sous-genres, 70 groupes, 12 sous-groupes et 869 espèces ou sous-espèces. Les trois familles sont bien différenciées morphologiquement et biologiquement (Figure 09) (Pérez-Eid, 2007).

L'ordre des *Ixodida* se divise trois sous-ordres :

- La famille des *Ixodidae* ou tiques dures (environ 700 espèces)
- La famille des *Argasidae* ou tiques molles (environ 180 espèces)
- Une 3ème micro-famille, les *Nuttalliellidae* (une seule espèce)

parasites des hirondelles présentes seulement en Afrique du Sud qui ne présente aucun intérêt médical.

La synthèse de Camicas et *al.*, 1998 constitue la référence majeure francophone en taxonomie des tiques avec 869 espèces ou sous espèces répertoriées au premier janvier 1996 (Camicas et *al.*, 1998 in Socolovsch, et *al.*, 2008). Ainsi qu'en 2004, on dénombrait 899 noms validés dans la littérature anglosaxonne. En Afrique, il existe 223 espèces de tiques, dont 180 tiques dures et 43 tiques molles (Barker et *al.*, 2008 in Socolovsch et *al.*, 2008).

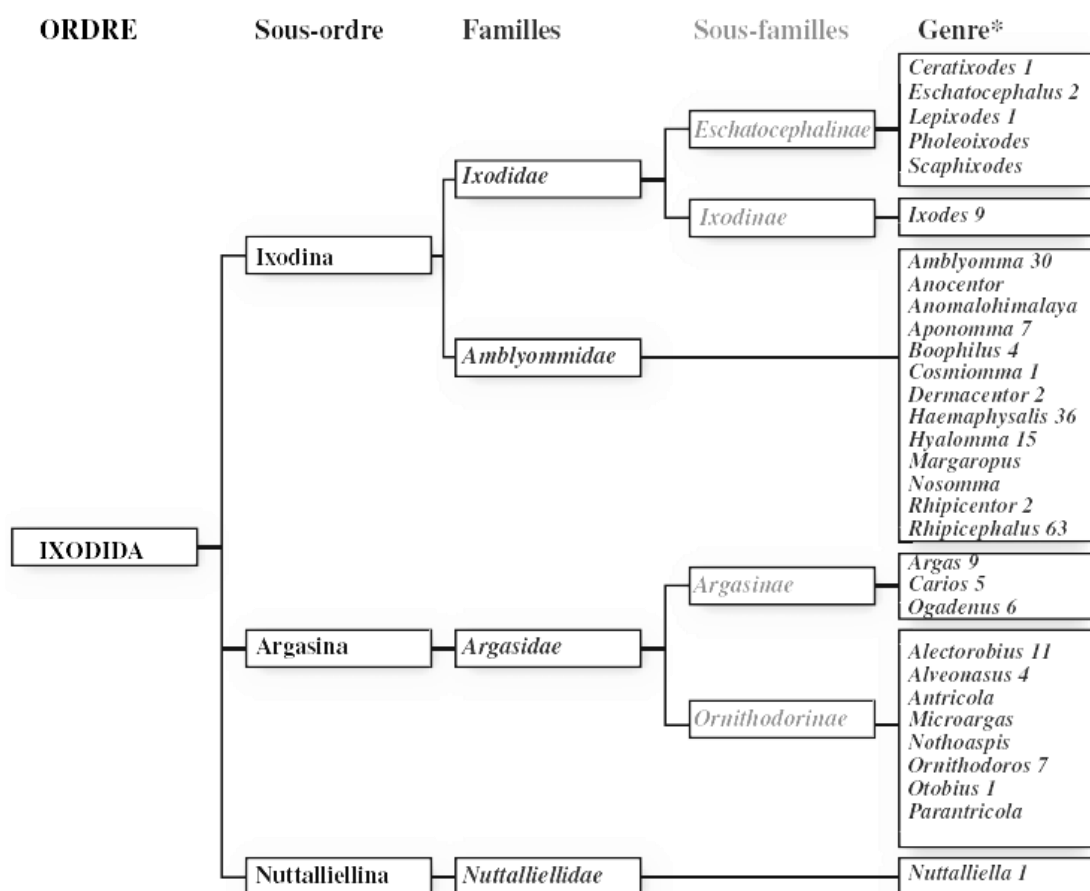


Figure 09.Classification des tiques (Camicas.1998 in Socolovschi, 2008).

II.4. 1. 3. Cycle de vie:

Les tiques dures sont des parasites temporaires, dont le cycle de développement comporte une alternance de phases parasitaires (phases alimentaires) sur l'hôte et de phases libres au sol. Le cycle des tiques comporte trois étapes évolutives (larve, nymphe et adultes) (Figure 09)(Estrada-Pena et *al.*,2003 ; Dmitry,2008).

A l'éclosion qui se produit après une embryogenèse de 20 à 50 jours, **la larve** mesure environ 1mm. Cette dernière s'alimente pendant 3 à 12 jours, puis se détache de l'hôte et tombe au sol pour y préparer sa métamorphose qui peut durer de 2 à 8 semaines selon les conditions climatiques et les espèces en cause (Perez-Eid et Gilot, 1998).

La nymphe mesure de 2 à 4 mm à l'émergence. Elle attend le passage d'un deuxième hôte pour se nourrir de la même façon que la larve.

La durée du passage de la nymphe à l'adulte est nettement plus longue par rapport à la première métamorphose (jusqu'à 20 à 25 semaines dans les conditions les plus défavorables) (Perez-Eid et Gilot, 1998).

L'adulte se met lui aussi en quête d'un hôte et effectue un repas plus volumineux, donc plus long, que celui de stases précédentes. Seule la femelle, qui requiert des protéines pour assurer la ponte, prend un vrai repas. L'accouplement s'effectue soit sur l'hôte soit au sol. Le mâle meurt rapidement après la fécondation. Le volume de la ponte varie de 2000 à 20000 œufs (Walker, 2003 et Estrada-Peña, 2004), selon l'espèce, mais également au sein d'une même espèce, selon l'importance du repas effectué. Après la ponte, la femelle meurt (Gilot et Perez-Eid, 1998 ; Walker, 2003 ; Estrada-Peña, 2004 ; Callait-Cardinal, 2005 ; François, 2008 ; Dmitry, 2008).

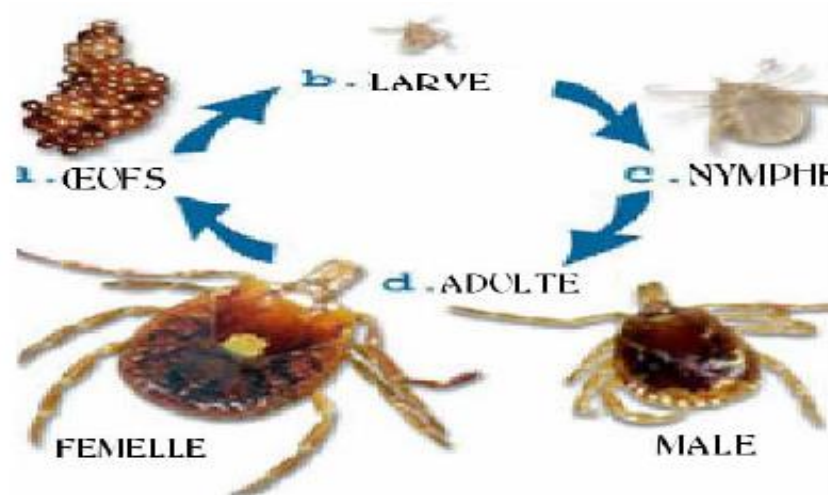


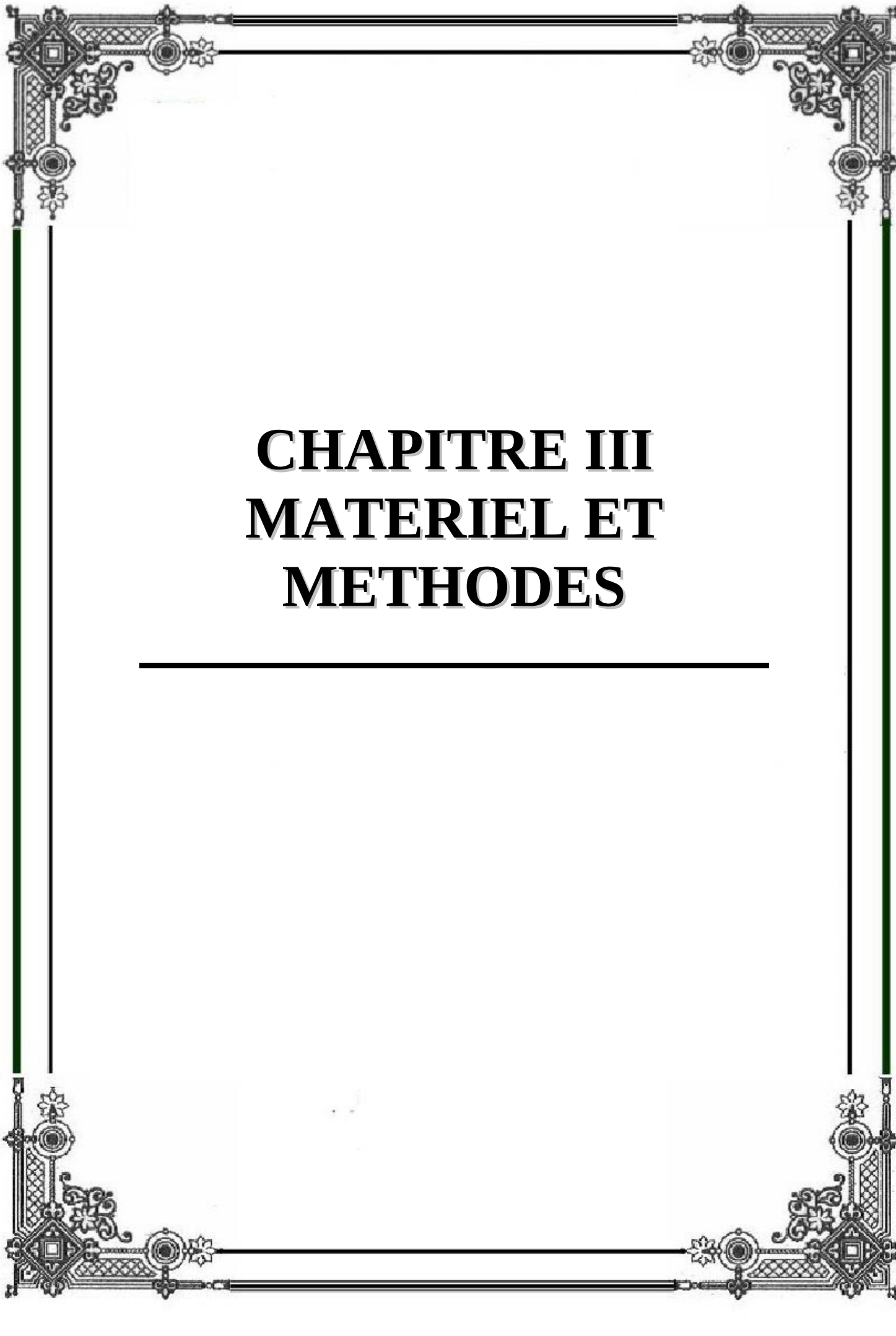
Figure 10. Cycle de vie des tiques.

II.5. Le modèle endoparasite (hémoparasites) :

Les hémoparasites sont des protozoaires parasites qui possèdent un large spectre d'hôte (reptiles, oiseaux, et mammifère), leur évolution biologique nécessite le passage par un hôte intermédiaire hématophage (vecteur) qui absorbe le parasite lors d'un repas sanguin et l'injecte à son hôte définitif lors d'une piqûre ultérieure (Valkiunas, 2005) :

- ❖ *Plasmodium* est transmis par des *Culicidae* (essentiellement des genres *Culex*, *Culiseta*, *Aedes*, *Anopheles* et *Mansonia*).
- ❖ *Haemoproteus* est transmis par des *Ceratopogonidae* et des *Hippoboscidae*.
- ❖ *Leucocytozoon* est transmis par des *Simuliidae*.

Le cycle parasitaire est complexe. A chaque étape, le parasite est exposé aux moyens de défense de l'hôte. Cependant, une bonne partie du cycle est complétée à l'intérieur des cellules de l'hôte. Enfin, il semble que la rupture des érythrocytes qui libère les mérozoïtes dans le sang soit fréquemment synchronisée, ce qui conduit à la libération d'un nombre important de parasites et donc « submerge » le système immunitaire de l'hôte (Valkiūnas, 2005). Les Haematozoaires sont un modèle parasitaire intéressant car ils sont facilement détectables par l'analyse des frottis sanguins qui représente une méthode de détection peu coûteuse et qui ne nécessite pas de sacrifier l'hôte. Ces parasites ont fait l'objet de nombreux travaux en écologie et en évolution. On sait qu'ils peuvent être hautement pathogènes dans certaines situations (Valkiūnas, 2005).



CHAPITRE III

MATERIEL ET

METHODES

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

III. Présentation de la région d'étude :

III.1. Présentation de la région Laghouat :

III.1.1. Situation Géographique :

De par sa position géographique et ses caractéristiques climatiques, la wilaya de Laghouat fait partie d'un groupe de neuf wilayas pastorales ainsi que des wilayas de sud.

La wilaya s'étend sur une superficie de 2.505.200 Km², elle se situe à 400 Km de la capitale d'Alger, à une latitude de 30° 48' Nord, et une longitude de 02° 53' Est. Elle a une altitude moyenne de 752 m (Figure11) (C.D.F., 2013). Sur le plan administratif la wilaya de Laghouat est limitée géographiquement comme suit :

- Au Nord et l'Est par la wilaya de Djelfa.
- A l'Ouest par les wilayas de Tiaret et El Bayadh.
- Au Sud par la wilaya de Ghardaïa.

Conformément à la dernière organisation territoriale du pays, la wilaya de Laghouat regroupe actuellement 10 daïras et 24 communes.

Sur le plan naturel, elle est constituée de deux zones distinctes :

- La zone de l'Atlas Saharien située au Nord-Ouest de la wilaya (Aflou-Brida et Gueltet sidi Saad) : Caractérisée par des altitudes allant de 1000 à 1700 m, elle renferme les vieux massifs forestiers ainsi que des pâturages et des parcours alfatiers.
- La zone des Hauts Plateaux Sahariens située au Sud-est (Laghouat- Hassi R'mel) : Caractérisé par des altitudes allant de 700 à 1000 m, elle est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha dont une grande partie est dégradée (C.D.F., 2013).



Figure 11. Localisation géographique de la wilaya de Laghouat.

❖ **Les reliefs :**

La wilaya de Laghouat est traversée par la chaîne de l'Atlas Saharien avec des sommets qui dépassent les 2000 mètres (Djebel Amour ; 2200 mètres) et des altitudes allant de 1000 à 1700 m avec des pentes de 12,5 à 25 % dans la zone Nord Ouest de la région (Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de 47.095 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha ainsi que de pacages et de parcours d'une superficie globale de 1.531.766 ha.

Les hauts plateaux dans cette région sont constitués de vastes étendus steppiques (une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées) d'une superficie de 1 900 000 ha (D.P.S.B, 2012).

❖ **Le sol :**

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

La région de Laghouat se caractérise par trois types de sols (texture) : sablonneux-argileux, limono-sableux et limono-argileux (Marouani, 2011).

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

❖ **Hydrologie :**

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

Les ressources en eau de la région ne sont en fait pas très bien connues : Les eaux superficielles sont insignifiantes compte tenu de l'absence de barrages et de retenues collinaires importantes (les petits barrages de Charef, TaâdmitKourirech, Gorita et Deldoul). Les eaux souterraines les plus connues sont celles de la plaine d'Ain Oussera, le synclinal de Djelfa et les nappes du Zahrez (Ouanouki, 2010).

III.1.2. Climatologie générale de la région de Laghouat :

Le climat se définit comme l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné. Diverses manifestations (température, précipitation, vent) analysées sur de longues périodes permettent, grâce au traitement statistique, d'établir les caractères du climat (Lacoste et Salanon, 2001).

III.1.2. 1 Données climatiques :

❖ **La température :**

La température est l'élément du climat le plus important. Étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent (Dajoz, 2006). La température est considérée comme étant le facteur le plus important agissant sur la répartition géographique de la flore et de la faune ainsi que sur leurs comportements. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère. La variation de la température agissant aussi sur le comportement des différentes espèces d'invertébrés et de vertébrés (Dajoz, 1996).

La température moyenne annuelle de la région de Laghouat est de 18,83C°, avec une température minimale ; 7,91C° en janvier pour le mois le plus froid, et une température maximale ; 32,25C° en juillet pour le mois le plus chaud (Tableau 0 1).

❖ **La précipitation :**

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale. La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur le comportement des espèces animales. Ainsi, elle peut agir sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (Dajoz, 1970). Les steppes algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations. En outre, les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante (Nedjraoui et Bédrani, 2008).

La quantité de précipitation mensuelle dans la région est faible et irrégulière, avec un maximum de 27,48 et 27,63mm durant les mois de Septembre et Octobre respectivement, et un minimum de 5,56 mm en mois de Juillet. Le cumul annuel est de valeur de 168,95mm (Tableau 01).

❖ **L'Humidité :**

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

La région de Laghouat a une humidité moyenne faible au cours des dix dernières années. L'humidité relative de l'air connaît d'énormes fluctuations passant de 28,55% à 68,45% (Tableau 01). Les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant l'Automne et l'Hiver, correspondant aux mois de Novembre, Décembre et Janvier. La sécheresse de l'aire s'établit en Été; en particulier au cours des mois de Juillet et Août (O.N.M., 2013).

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue *Testudo graeca graeca* de la région de Laghouat

Tableau 01: Les données météorologiques de la région de Laghouat (2002-2012)

Paramètres Mois	Température (°C)	Précipitation (mm)	Humidité (%)
Janvier	7,91	10,62	66,73
Février	9,56	7,42	58,73
Mars	13,73	12,52	46
Avril	17,12	22,92	45,91
Mai	22,37	10,09	40,27
Juin	27,17	8,93	36,18
Juillet	32,25	5,56	28,55
Aout	30	13,53	32,18
Septembre	25,01	27,48	46,64
Octobre	19,5	27,63	56,36
Novembre	12,51	10,94	64,36
Décembre	8,78	11,31	68,45
Moyenne	18,83	168,95*	49,20

* cumul annuel. (O.N.M., 2013)

❖ Vent :

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

Dans notre région, la vitesse du vent varie entre 2.75m/s et 4.33 m/s. il est plus violent (vent de sable) entre les mois de Février jusqu'au Aout (Tableau02).

Tableau 2: Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) (2002-2012).

Mois	Jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	jut.	août.	Sep.	oct.	nov.	déc	Moy
Vitesse du vent (m/s)	3,13	3,94	4,14	4,87	4,1	3,95	3,74	3,52	3,18	2,71	3,03	3,12	3,63

* cumul annuel. (O.N.M., 2013)

III. 1.3. Synthèse climatique de la région d'étude :

Selon Dajoz (2006), la pluviométrie et la température sont les éléments les plus importants pour le développement des êtres vivants, il serait donc intéressant d'utiliser ces deux principaux facteurs climatiques pour construire le diagramme Ombrothermique de Gaussen.

Pour définir l'étage bioclimatique d'une région méditerranéenne, Emberger (1955) a cherché une expression synthétique du climat et a établi le quotient pluviométrique d'Emberger

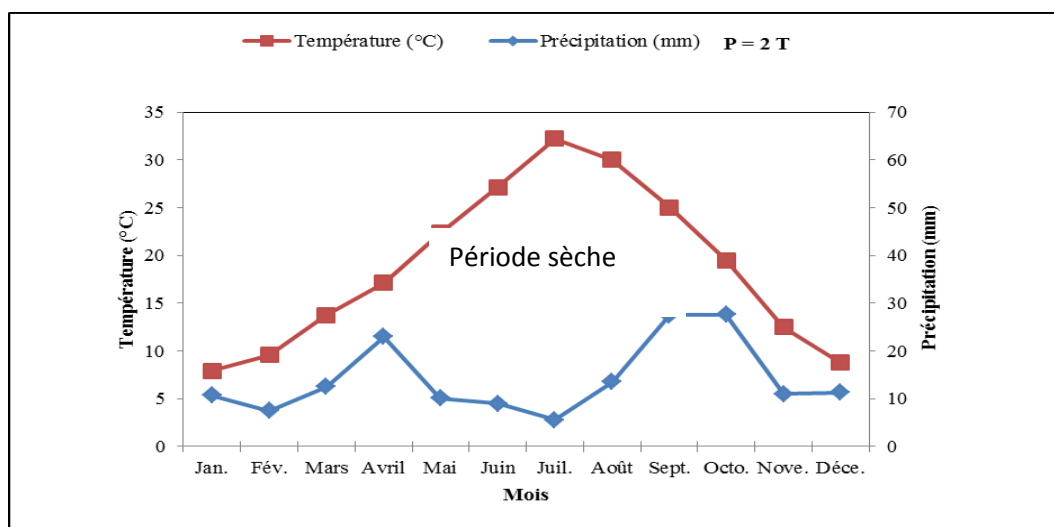


Figure12. Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat (2002-2012) (O.N.M., 2013).

III. 1.3. 1. Diagramme ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de comparer, mois par mois, la température et la pluviométrie (2002-2012). Une période de l'année est considérée comme sèche lorsque la pluviométrie, exprimée en (mm), est inférieure au double de la température, exprimé en (C°) ($P_{(mm)} < 2T_{(C)}^{\circ}$), (Dajoz, 2006).

Le diagramme ombrothermique de la région de Laghouat révèle que la région est caractérisée par une période sèche qui s'étale durant toute l'année (Figure 12).

III. 1.3. 2 .Indice d'aridité :

D'après Ozenda, 1982 l'indice d'aridité de Demartonne est présenté par la formule suivante :

$$I = \frac{P}{(T + 10)}$$

P : Précipitation annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle (C°).

L'indice de Demartonne est d'autant plus bas que le climat est plus aride et on peut distinguer plusieurs classes :

- $I < 10$: un climat très sec;
- $I < 20$: un climat sec;
- $20 < I < 30$: un climat humide;
- $I < 30$: un climat très humide.

Le calcul de l'indice d'aridité de la région de Laghouat a révélé une valeur de **5,86** ce qui classe cette région dans un climat très sec.

III. 1.3. 3. Climagramme d'Emberger :

Selon Prévost, 1999 le Climagramme d'Emberger permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté en abscisse par la moyenne des minimums des températures du mois le plus froid, en ordonnées par le quotient pluviothermique Q_2 d'Emberger. Nous avons utilisé la formule de Stewart (1969):

$$Q_2 = 3.43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

Q_2 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P: Moyenne des précipitations annuelles (mm) = 168,95 %

M: Moyenne des maximums du mois le plus chaud (°C)= 39,70 °C

m :Moyenne des minimums du mois le plus froid (°C)= 2,03 °C

Selon la valeur de Q_2 qui égale à **15,38**. Notre région d'étude est classée dans l'étage saharien à hiver frais (Figure 04)

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue Testudo graeca graeca de la région de Laghouat

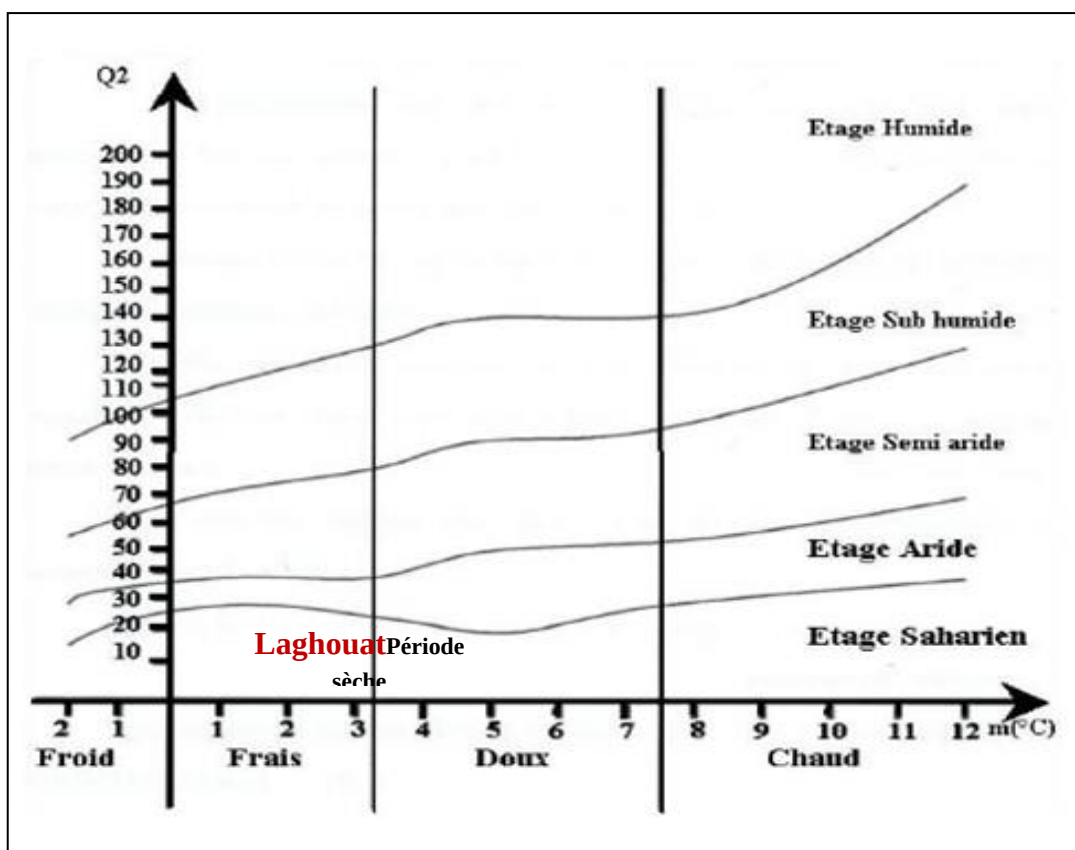


Figure13. Situation de Laghouat dans le Climagramme d'Emberger (1955)

III. 1.4. Considérations faunistiques et floristiques :

Le tableau ci-dessous résume les principales espèces faunistiques et floristiques existante dans la région de Laghouat selon les bulletins des services de conservation des forêts.

Tableau 03 : liste des principales espèces animales dans la région de Laghouat.

(***Importante ; ** Peu Importante ; * Rare à très Rare).

Mammifère	Oiseaux	Réptiles	Gibier du passage	Gibier d'eau
<i>Lièvre (***)</i>	<i>Perdrix (**)</i>	<i>Lézard (fouette queue (***))</i>		
<i>Renard commun (**)</i>	<i>Pigeon (***)</i>	<i>Caméléon commun(**)</i>		
<i>Chacal (-)</i>	<i>Tourterelle (***)</i>	<i>Varan du désert(*)</i>		
<i>Gazelle dorcas (*)</i>	<i>Outarde (**)</i>	<i>Tortue (**)</i>		
<i>Gazelle leptocère (*)</i>	<i>Faucon(***)</i>			
<i>Fennec (*)</i>	<i>Pellerin(*)</i>			
<i>Renard Famelique(*)</i>	<i>Busard cendré(*)</i>			
<i>Hyene rayé(*)</i>	<i>Corbeau Noir(**)</i>			<i>Poule d'eau (***)</i>
<i>Chat sauvage(*)</i>	<i>Grive (**)</i>			<i>Bécassine (*)</i>
<i>Porc Epic (*)</i>	<i>Chouette (*)</i>			<i>Hurtrier pie (*)</i>
<i>Zorille(*)</i>	<i>Hibou (*)</i>		<i>Caille (**)</i>	
<i>Gerrboise(***)</i>			<i>Ganga (***)</i>	
			<i>Etouneau (***)</i>	<i>Canardcolvert(***)</i>

(C.D.F Laghouat)

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue *Testudo graeca graeca* de la région de Laghouat

Tableau 04: liste des principales espèces végétale dans la région de Laghouat.

Steppes fortement dégradées végétations herbacées	Steppe désertique	Steppe-foret
<i>Astrophytum scoparium</i> (Remth)	<i>Astrophytum scoparium</i> (Remth)	<i>Pin d'Alep</i>
<i>Astragalus armatus</i> (Goundal)	<i>Astragalus armatus</i> (Goundal)	<i>Chêne vert</i>
<i>Thymelaea microphylla</i> (Nedjem)	<i>Erinacea anthyllis</i> (Keddad)	<i>Genévrier de phénicie</i>
<i>Erinacea anthyllis</i> (Keddad)	<i>arectidapungens</i> (drin)	<i>Genévrier oxycède</i>
<i>Artemisia herba Alba</i> (Chih)	<i>legeum spartum</i> (semagh)	<i>Alfa</i>
<i>arectidapungens</i> (drin)	<i>Legtaf</i>	<i>Romarain</i>
<i>legeum spartum</i> (semagh)	<i>Pistacia atlantica</i> (pistachier d'atlas)	<i>Armoise blanche</i>
<i>Pistacia atlantica</i> (pistachier d'atlas)	<i>ziziphus zizyphus</i> (jujibier commun)	
<i>ziziphus zizyphus</i> (jujibier commun)	<i>Laurier rose</i>	
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Tamarix</i>	
<i>Stipa tenacissima</i> (Alfa)	<i>(Le Retam)</i>	

(CDF Laghouat)

III. 1.5. Présentation des sites d'étude :

Tableau 05 : Caractéristiques des sites d'études

Caractères Sites	Localisation par rapport Laghouat	Propositions anthropique	L'altitude	Végétations dominante	Distance entre le centre-ville et les sites	Coordonnées géographiques
Aflou	Nord -est	3	1320	Alfa	110 Km	34° 10' 38" l'altitude nord et 2° 02' 28" Longitude est
Tadjmout	Nord -est	1	904	Chih (<i>Artemisia Herba-alba</i>)	47 km	33° 54' 13" l'altitude nord et 2° 28' 29" Longitude est
Sidi Makhloof	Nord	2	904	<i>Arthrophytum scoparium</i> (Remth)	45km	34° 04' 21" l'altitude nord et 3° 04' 19" Longitude est
Gueltet sidi Saad	Nord -est	3	1160	Alfa	139Km	34° 12' 32" l'altitude nord et 1° 52' 17" Longitude est

1-important 2-moyenne 3- faible

III.1.5.1 Localisation géographique des différents sites d'étude dans la wilaya de Laghouat :

❖ Site 1 Aflou :

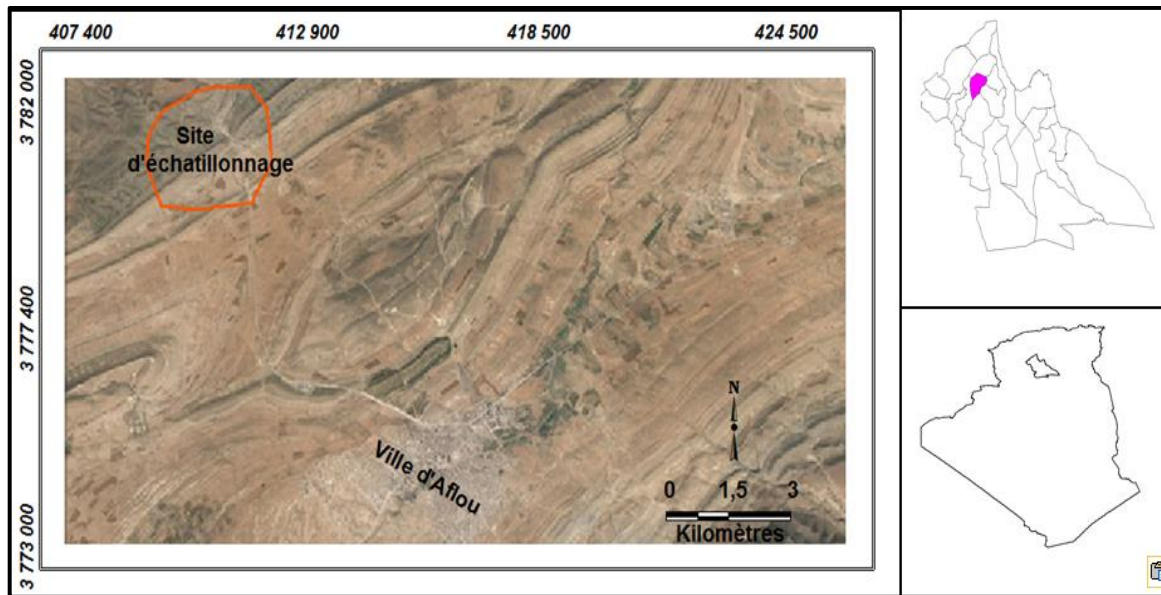


Figure 14.capture du site Aflou (Google earthe).

❖ Site2 Tadjmout :

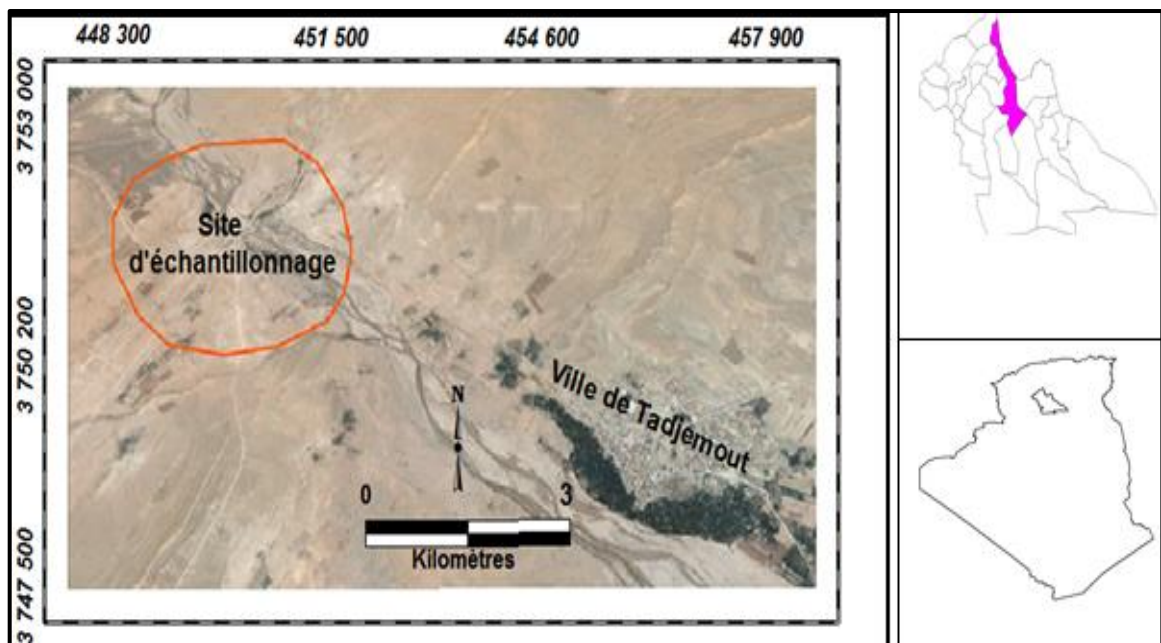


Figure 15.Capture du site Tadjmout (Google earthe).

❖ Site 3 Sidi Makhloof :

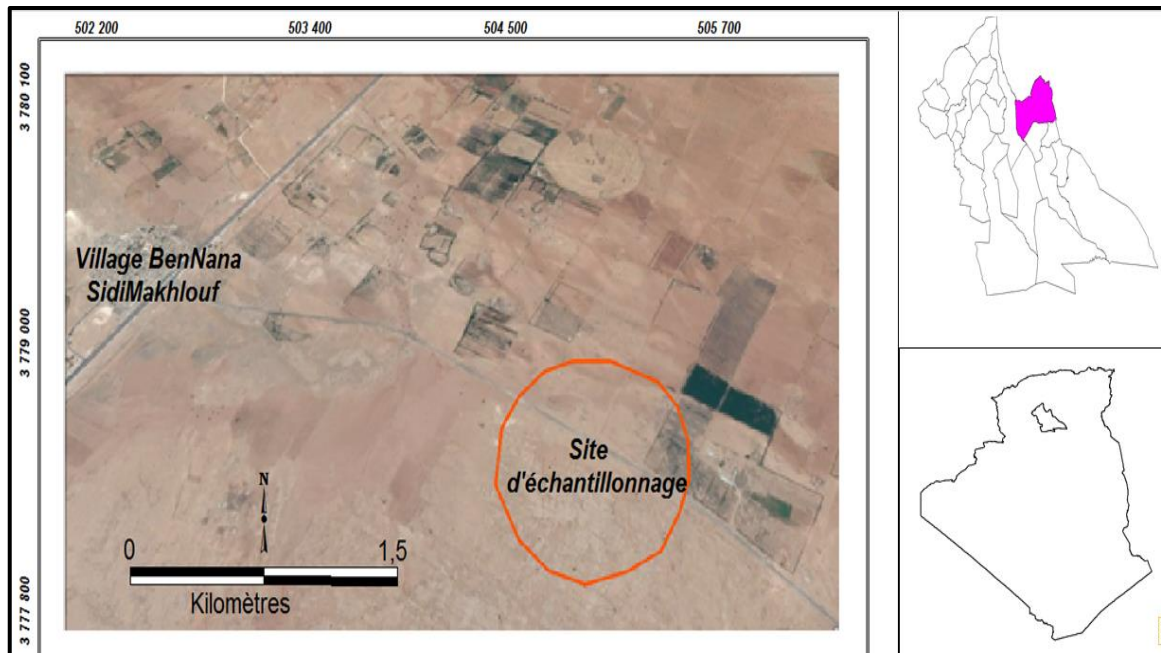


Figure 16. Capture du site Sidi Makhloof (Google earthe).

❖ Site 4 Guelte sidi saad :

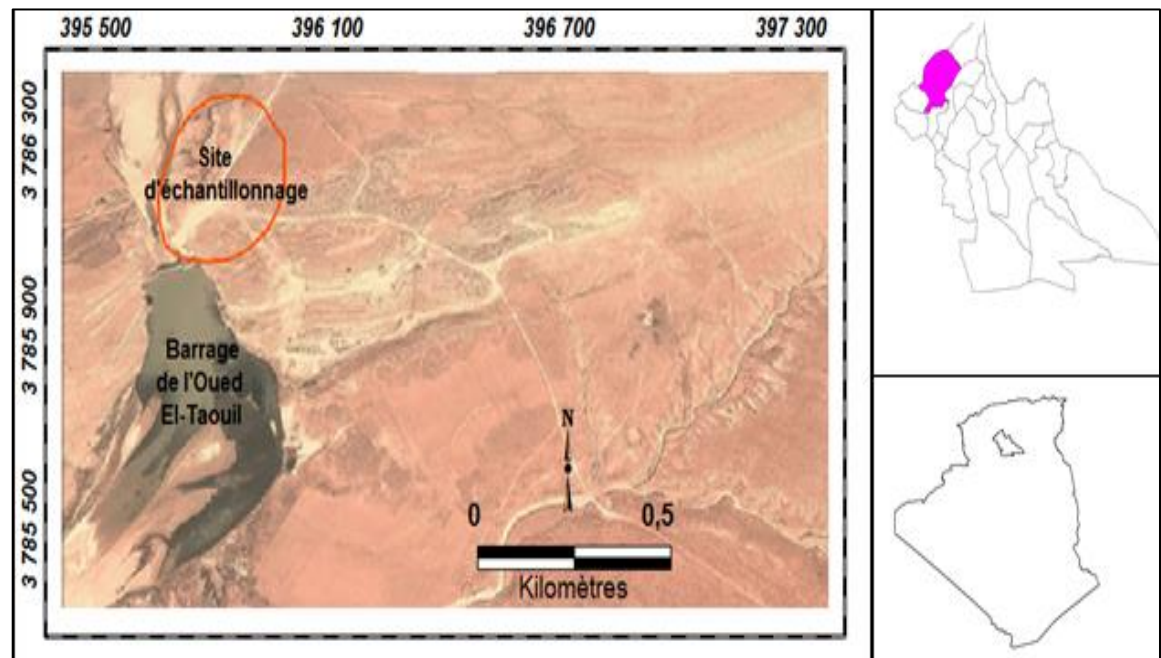
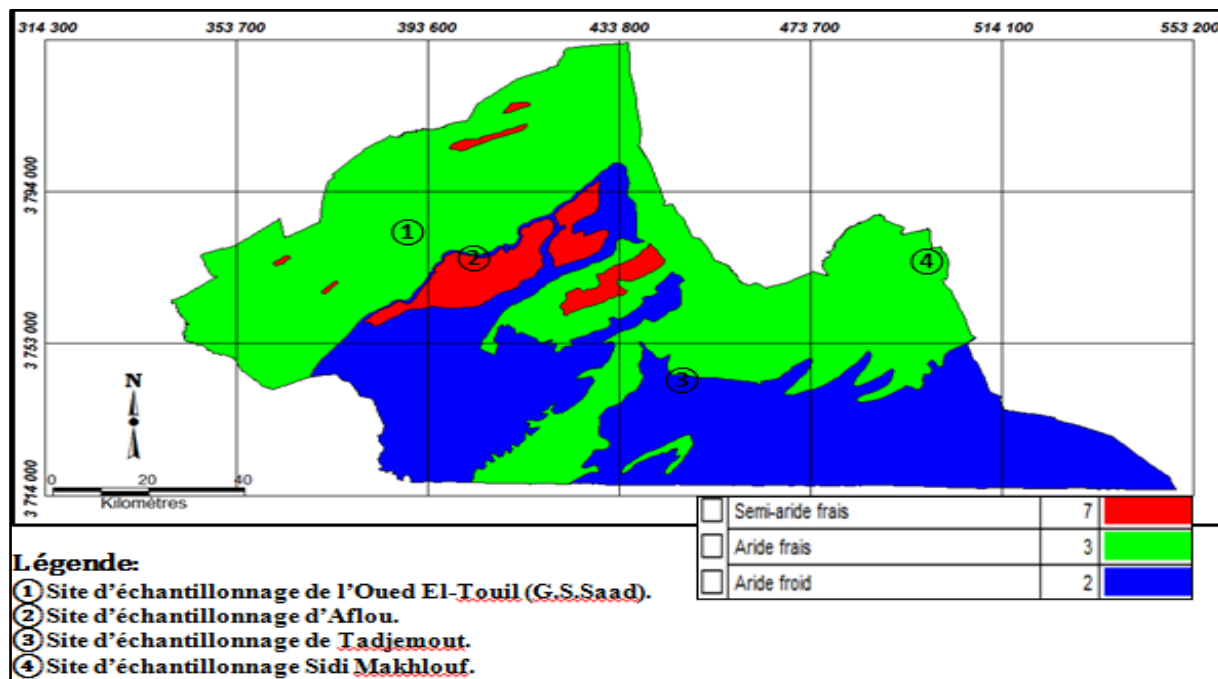


Figure 17. Capture du site Guelte sidi saad (Google earthe).

III. 1.5. 2 Les étages bioclimatiques des sites d'étude :



Source: BNEDER, 2002

Figure 18. Carte des étages bioclimatiques des sites d'étude.

III. 2. Méthodes d'échantillonnage :

III.2.1. Période d'étude:

L'étude a été réalisée durant la période d'activité des tortues, de la mi-mars jusqu'à la fin Mai 2014, dans différentes localités de la région de Laghouat.

III.2.1.1. Méthode de capture :

La capture des spécimens s'est effectuée à la main lorsque les tortues sont actives et en cherchant intensivement à l'intérieur des touffes de végétation.

III.2.1.2. Système de marquage :

Les Tortue capturées sont marquées individuellement par des incisions sur les 11 écailles marginales de la carapace de chaque côté (Highfield, 1990; Ben kaddour et *al.*, 2005; Rouag et *al.*, 2007 ; Stubbs et *al.*, 1984, Cagle 1939 et Bury et *al.*, 1977). La lecture se fait de la tête vers la queue. Les marginales droites correspondent aux numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 300, et les marginales gauches aux numéros 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200, 700. L'écaille supracaudale est incisée à gauche pour le numéro 1300 et à droite

pour le numéro 2600 (Fig.14). Cette codification permet de numérotre jusqu'à 5300 individus.

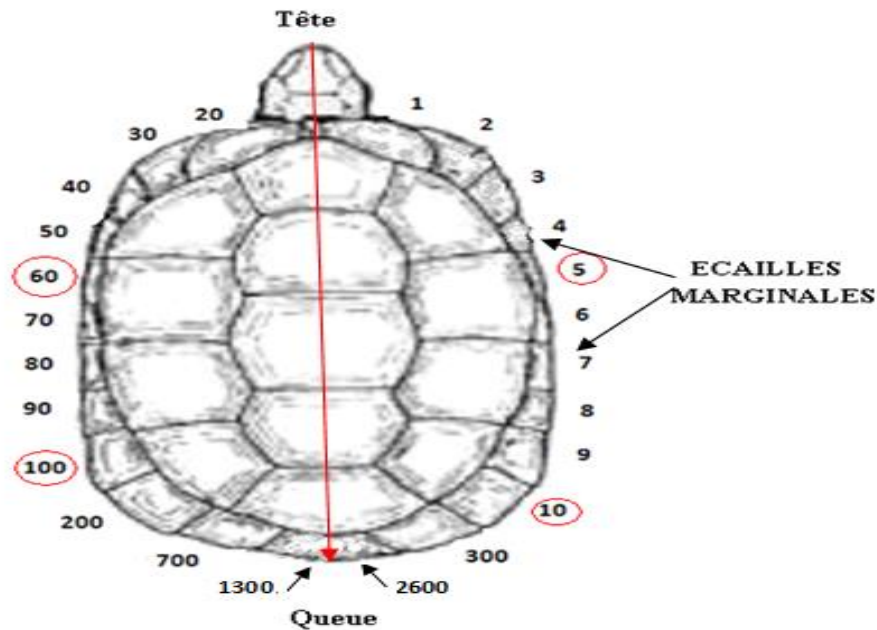


Figure 19. Système de codage utilisé chez la population étudiée de *Testudo graeca graeca* (original, 2014).

III.2.1.3. 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 (Castan et al., 1979 in Tahar Slimani et al., 2001 ; (Stubbs and Swing land, 1985 ; Germano and Bury, 1988 ; Willemsen and Hailey, 1999; Lagarde et al., 2001; Wilson et al., 2003 in Ben kaddour, et al., 2005).

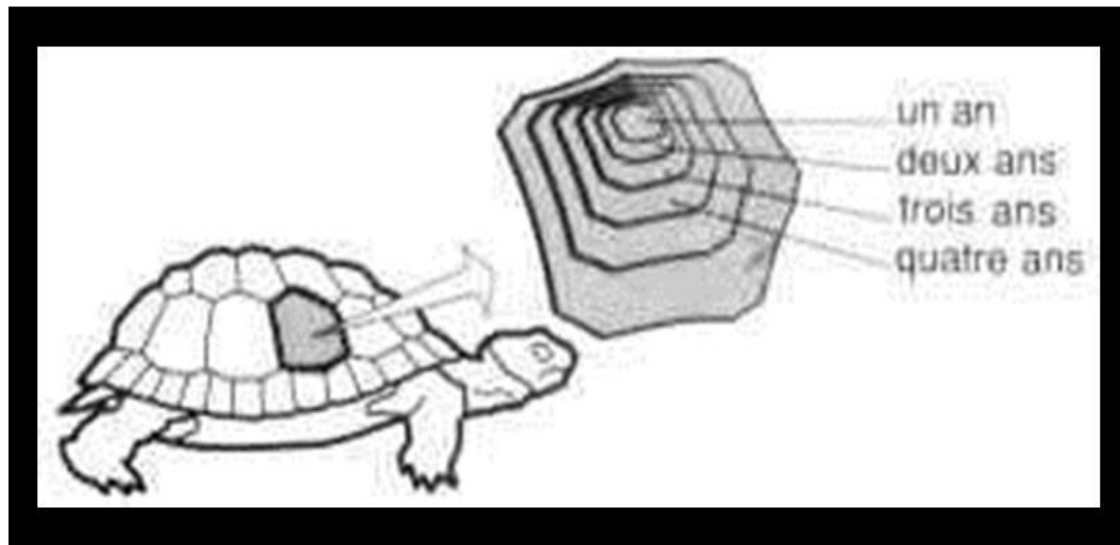


Figure 20. Représentation schématique de la seconde écaille pleurale droite de *Testudo graeca graeca*, site web.

III.2 .1.4. Sex-ratio :

La sex-ratio est le rapport relatif des mâles et des femelles dans une population donnée. C'est un paramètre très important en démographie, vu l'influence potentielle que peut avoir la proportion relative des sexes dans la dépense du temps à la recherche d'un partenaire, dans la compétition intra-spécifique et dans la production annuelle (Gibbons et *al.*, 1990).

III.2.1.5. Morphométrie :

Durant notre période d'étude de Mars jusqu'à Mai 2014, spécimens les Tortues collectés sont pesés à l'aide d'une balance électronique de 1 g de précision.

Dans l'ordre d'étudier le dimorphisme sexuel chez la population étudiée, ont été prises en parallèle aux opérations de marquage-recapture.

Plusieurs mensurations linéaires ont été faites à 0,1 mm près au moyen d'un pied à coulisse ,Plusieurs mensurations ont été prises pour caractériser notre population (Ben Kaddour et *al.*, 2006 ;Rouag et *al.*, 2007 ; Stubbs et *al.*,1984).

- ❖ A- Le Poids corporel (PC).
- ❖ B- La longueur de la carapace entre la nucale et la supracaudale (LC).
- ❖ C- La largeur postérieure(Pos)
- ❖ La largeur antérieure(Ant)

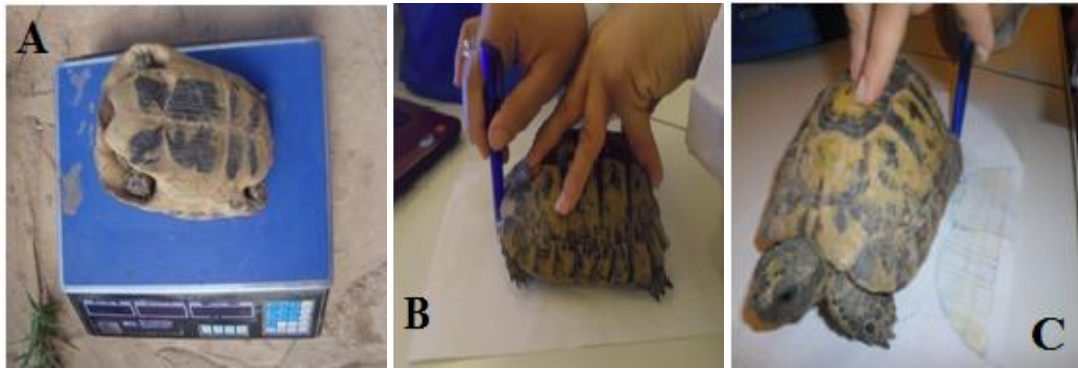


Photo 21. des différentes morphométries (original, 2014).

III.2.1. 6. Prélèvement du sang :

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

Tous les échantillons de sang ont été obtenus entre avril et mai 2014, pour éviter l'effet de la saison sur le statut physiologique des tortues et par la suite altérer les résultats des paramètres hématologiques. Ces échantillons ont été prélevés à l'aide de seringues sous-cutanées jetables en plastique 23 G de 2.5 ml ; chaque seringue est insérée suivant un angle de 30° à 60° en maintenant l'animal stable (Lopez-Olvera et *al.*, 2003 ; Knotkova et *al.*, 2002).



Photo 22. de prélèvement du sang (originale ,2014).

III.2 .1.6.1. Préparation des Frottis sanguins :

Les frottis sanguins ont été préparés juste après le prélèvement direct du sang frais et sans l'utilisation d'anticoagulant pour empêcher n'importe quelle influence possible d'anticoagulant sur la morphologie des cellules. Une goutte de sang frais est déposée sur le bord d'une lame dégraissée et étalée sur toute la surface avec une deuxième lame ajustée suivant un angle de 45°. Une fois le frottis réalisé, Les lames ont été séchées à l'air libre sous un couvercle aéré pour éviter son altération par la poussière, puis identifiées à l'aide d'un marqueur permanent. Tout en mentionnant le lieu et la date du prélèvement.

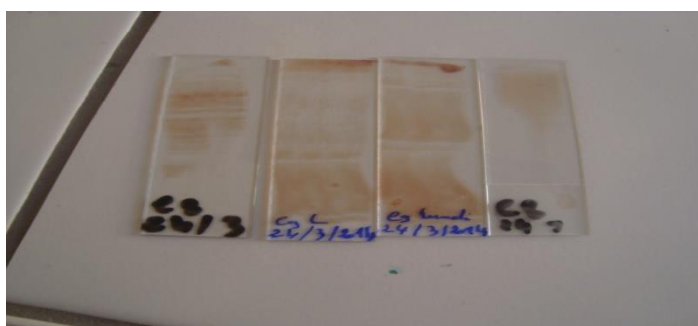


Photo 23. des lames préparées (originale ,2014).

III.2.1.6.2. Coloration des Frottis :

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

Cette coloration est spécifique pour caractérisation des cellules sanguines, et pour la détection d'hémoparasites (Petithory et Ardoin, 2005 ; Giemsa, 1904 ; Knotkova, 2002).

Le principe de cette coloration est le suivant :

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

❖ **Protocole :**

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

Le mode opératoire employé est le suivant :

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

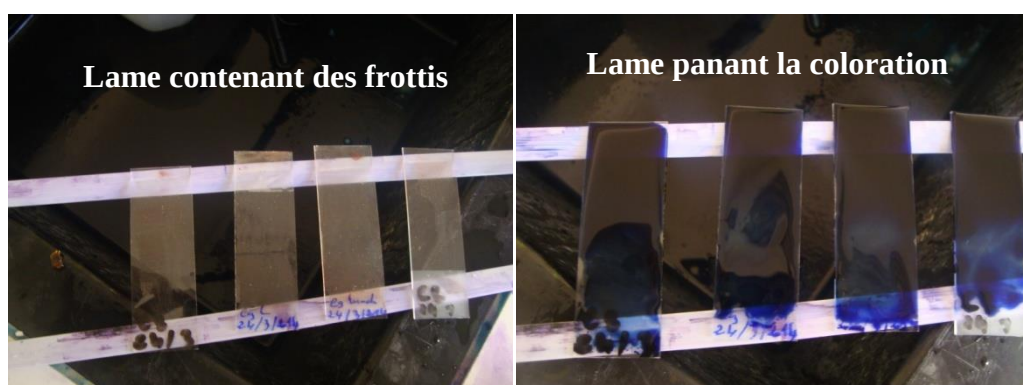


Photo 24. des lames pendant la coloration (originale ,2014).

III.2.1.7.Paramètres hématologiques : lame contenant des frottis

Les paramètres hématologiques ciblés dans notre étude sont obtenus par l'observation microscopique des lames préparées au grossissement (G x 400).

III.2.1.7.1. Descriptions des caractéristiques morphologiques des cellules sanguines :

La reconnaissance des différentes cellules sanguines normales et anormales repose sur leur coloration et leur aspect morphologique (Hawkey et Dennett, 1989; Knoktova et al., 2002). Principalement, on distingue trois groupes de cellules sanguines nommés comme suit : érythrocytes, leucocytes et thrombocytes.

III.2.1.8. Etude des ectoparasites :

Les tiques ont été récoltées de différents emplacements des tortues à l'aide d'une pince métalliques, et immédiatement conservées dans des tubes contenant de l'éthanol à 70%. Les tubes ont été étiquetés en portant le code correspondant à chaque individu examiné (Siroky et *al.*, 2006). Pour chaque individu, le nombre et l'emplacement des tiques prélevées a été enregistré pour les éventuelles analyses statistiques.

Nous avons préconisé l'emplacement des sites d'attachement des tiques figurés ci-dessous :

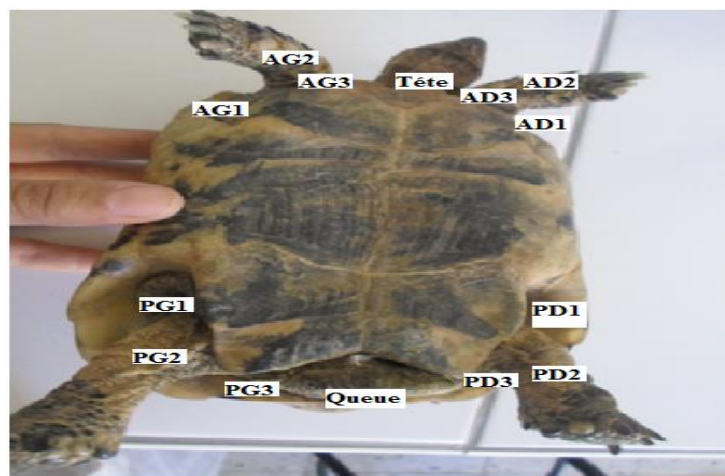


Photo 25. Représentation des Sites d'attachement des tiques à *Testudo graeca* : AD1 : site antérieur droit 1 ; AD2 : site antérieur droit 2 ; AD3 : site antérieur droit 3 ; AG1: site antérieur gauche 1 ; AG2: site antérieur gauche 2 ; AG3: site antérieur gauche 3 ; PD1: site postérieur droit 1 ; PD2: site postérieur droit 2 ; PD3: site postérieur droit 3 ; PG1: site postérieur gauche 1 ; PG2: site postérieur gauche 2 ; PG3 : site postérieur gauche 3 (original, 2014).

III. 2. 1.8. 1. Identification des ectoparasites :

Les tiques ont été identifiées sous stéréoscope en se référant aux clés d'identification morphologiques de Hoogstra *al.*, (1956); de Meddour Boudierda et Meddour (2006) et de Morel (1981). L'*Hyalomma aegyptium* étant l'espèce présente sur la population d'étude (Figure.22, 23).

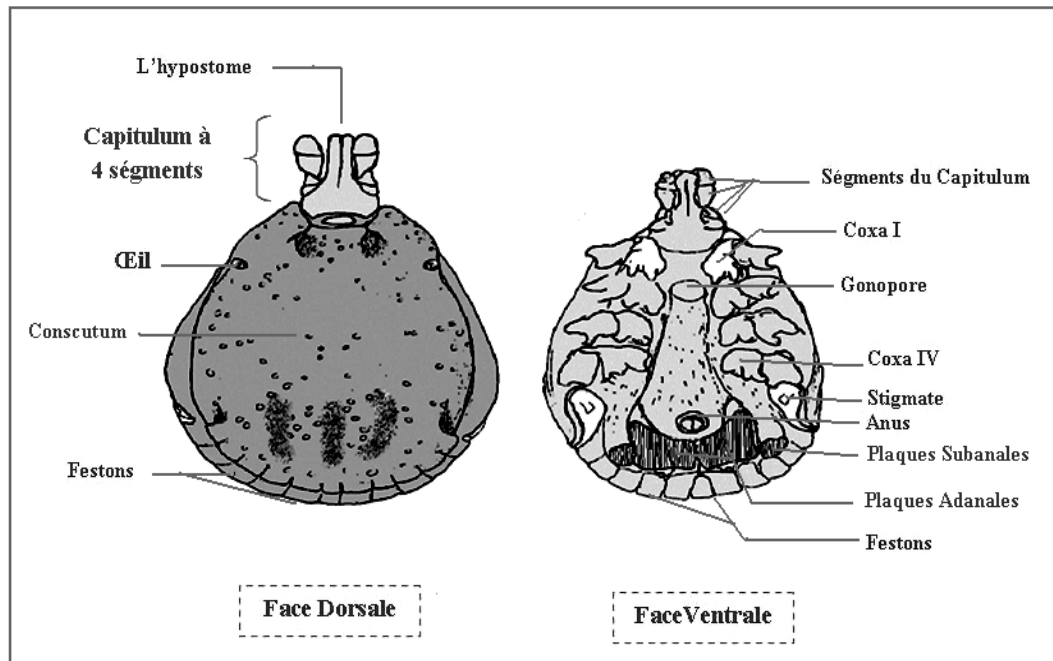


Figure 26. Description d'un mâle d' *H. aegyptium* (Meddour Bouderra et Meddour, 2006)

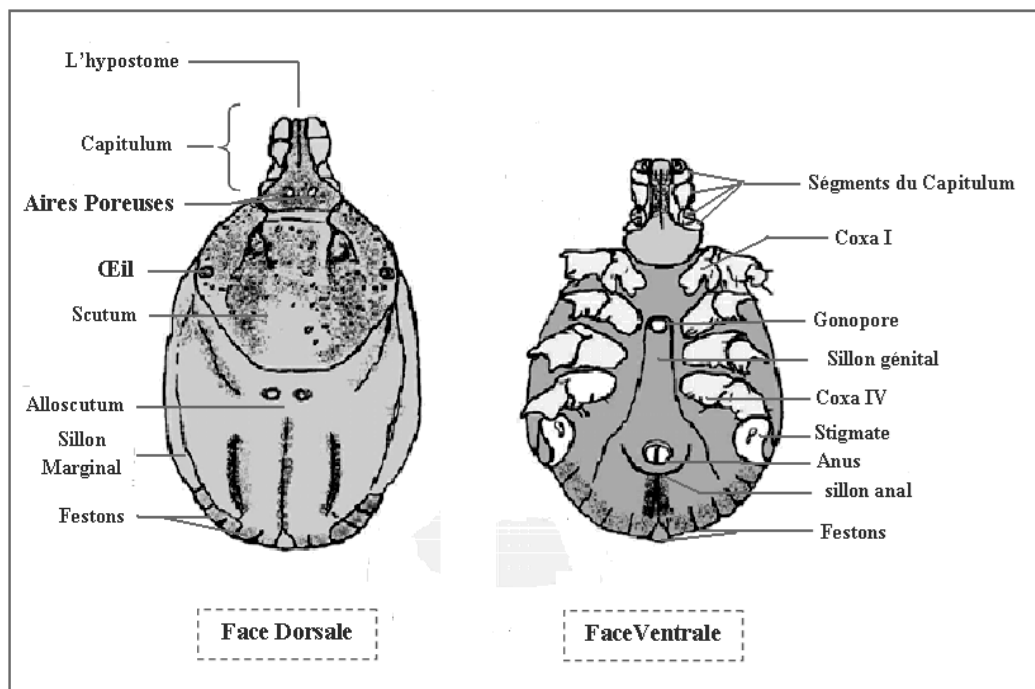


Figure 27. Description d'une femelle d' *H. aegyptium* (Meddour Bouderra et Meddour, 2006)

III.2.1.8.2. Etude du modèle hémoparasite:

III.2.1.8.2. 1. Identification d'hémoparasites:

La distinction entre *Plasmodium* et *Haemoproteus* est délicate, voire impossible, quand l'examen microscopique du frottis sanguin ne met en évidence que des gamétocytes; c'est pourquoi, lorsque des gamétocytes ont été le seul stade observé, nous avons regroupé ces deux genres dans une seule catégorie appelée "*Plasmodium/Haemoproteus*" (Raharimanga et al., 2002).

L'infection à *Haemoproteus* se caractérise par une schizogonie uniquement dans les cellules endothéliales viscérales et par la présence de gamétocytes dans le sang circulant.

L'infection à *Leucocytozoon* se caractérise par la présence de gamétocytes non pigmentés de grande taille, dans les globules rouges ou les globules blancs, ceci entraînant une déformation caractéristique (Hugh et al., 2005; Raharimanga et al., 2002).

III.2.1.9. Les indices d'analyse :

- **Nombre de classe :**

$$K = \frac{1 + 10 \log(65)}{3} \quad \text{ou } k = \sqrt{N}$$

- **Estimation de la prévalence (Pr%) :** C'est le nombre des individus parasités (nP) sur le nombre des individus examinés (N).

$$\text{Pr\%} = nP / N \times 100$$

- **Intensité moyenne parasitaire (I moy) :** C'est le rapport de la somme d'une espèce parasite (n) sur le nombre des spécimens infestés (nP).

$$I = \Sigma n / nP$$

III.2.1.10. Analyse statistique :

III.2.1.10.1. Analyses statistiques univariées

En analyse statistique univariée, nous avons calculé pour chaque variable les paramètres de base qui sont les statistiques descriptives : la moyenne, l'écart-type (s), les valeurs max et min, la médiane...etc (Dagnelie, 2000).

III.2.1.10.2. Analyses statistiques bivariées

L'analyse statistique bivariée consiste à calculer, d'une part, les corrélations linéaires simples entre les différentes variables deux à deux et, d'autre part, les équations de régression linéaire simple par la méthode des moindres carrés (Dagnelie, 2000).

P : C'est la probabilité qui met en évidence les différences significatives entre la valeur du coefficient de corrélation « r » et la valeur zéro.

-si $P \leq 0,05 \Rightarrow$ il y a une corrélation entre les deux caractères.

III.2.1.10.3. Analyses de la variance à un critère de classification

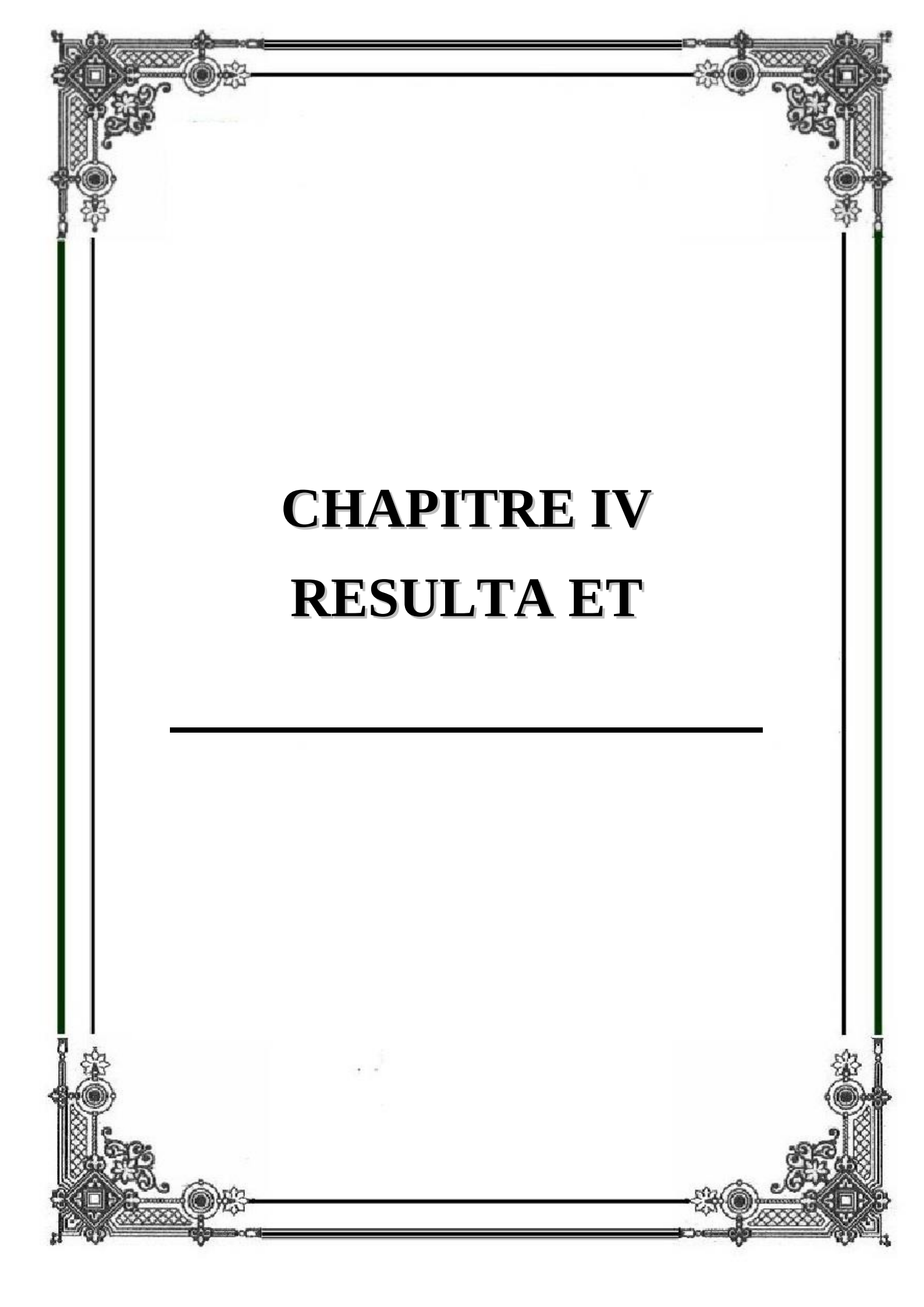
La comparaison des deux sites entre eux, pour l'ensemble des variables étudiées, a été réalisée à l'aide de l'analyse de la variance à un critère de classification.

-si $P > 0,05 \Rightarrow$ il y a des différences significatives entre les deux caractères

-si $P > 0,01 \Rightarrow$ il y a des différences hautement significatives entre les deux caractères.

-si $P > 0,001 \Rightarrow$ il y a des différences très hautement significative entre les deux caractères.

Tous les calculs uni-bi- et multivariés ont été exécutés avec le logiciel MINITAB d'analyse et de traitement statistique des données, version 13.31 pour Windows (X, 2000).



CHAPITRE IV

RESULTA ET

CHAPITRE IV : RESULTATS

IV. 1. Morphométrie :

Les mensurations morphométriques des 65 tortues capturées sont mentionnées dans l'annexe.

Un total de 65 Tortues de *Testudo graeca graeca* ont bénéficié plusieurs types d'analyses à savoir les paramètres de développement (morphologie), les paramètres démographique (Age et sex ratio) et les paramètres épidémiologique (ectoparasite, hémoparasites). La Figure 28 représente les proportions des individus des Tortues *Testudo graeca graeca*.

Les individus qui font l'objet de cette étude sont récoltés dans quatre localités différentes ; 11 dans la station de Aflou, 30 dans la station de Tadjmout, 4 dans la station de Sidi Makhloof et 20 individus au niveau de la station de Guelte sidi Saad.

Tableau 06 : Caractéristiques des populations des Tortues étudiées par sites d'études.

Sex	Population totale	Aflou	Tadjmout	Sidi Makhloof	Guelte sidi Saad
M	26	5	11	1	9
F	36	6	17	2	11
J	3	0	2	1	0
Totale	65	11	30	4	20

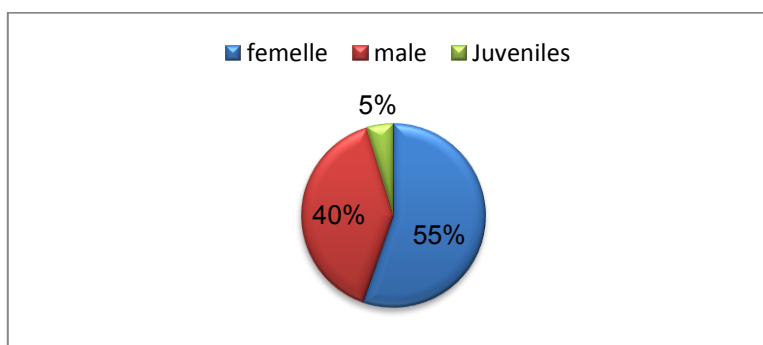


Figure 28. Présentation des proportions des individus des Tortues *Testudo graeca graeca*: Mâles ; Femelles ; Juvéniles.

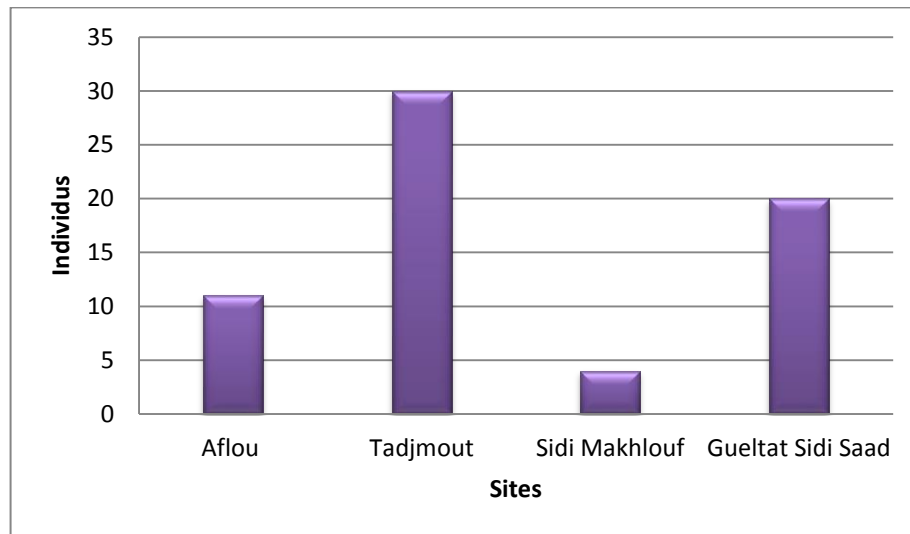


Figure29.Présentation des proportions des individus des Tortues *Testudo graeca graeca* par sites d'études.

IV.2.Résultats de l'étude morphométrique :

IV .2.1.Relation taille poids ou croissance relative :

IV .2.1.1.Cas de la population globale :

A propos de cette analyse, nous avons utilisé les données de la longueur totale et du poids total pour toutes les individués des différents sites.

Tableau 07 : Représente les donnée de poids total et la longueur totale des Tortues des stations récoltes.

Sexe	Fonction	Equation	R ²	t _{obs}	Th	N	Type d'allométrie
Mâles	Pt=f(Lt)	Y=2,056×+0,376	0.672	3,28	2,064	26	Minorante
Femelles		Y=2,101×+0,348	0.736	4,17	2,042	36	Minorante

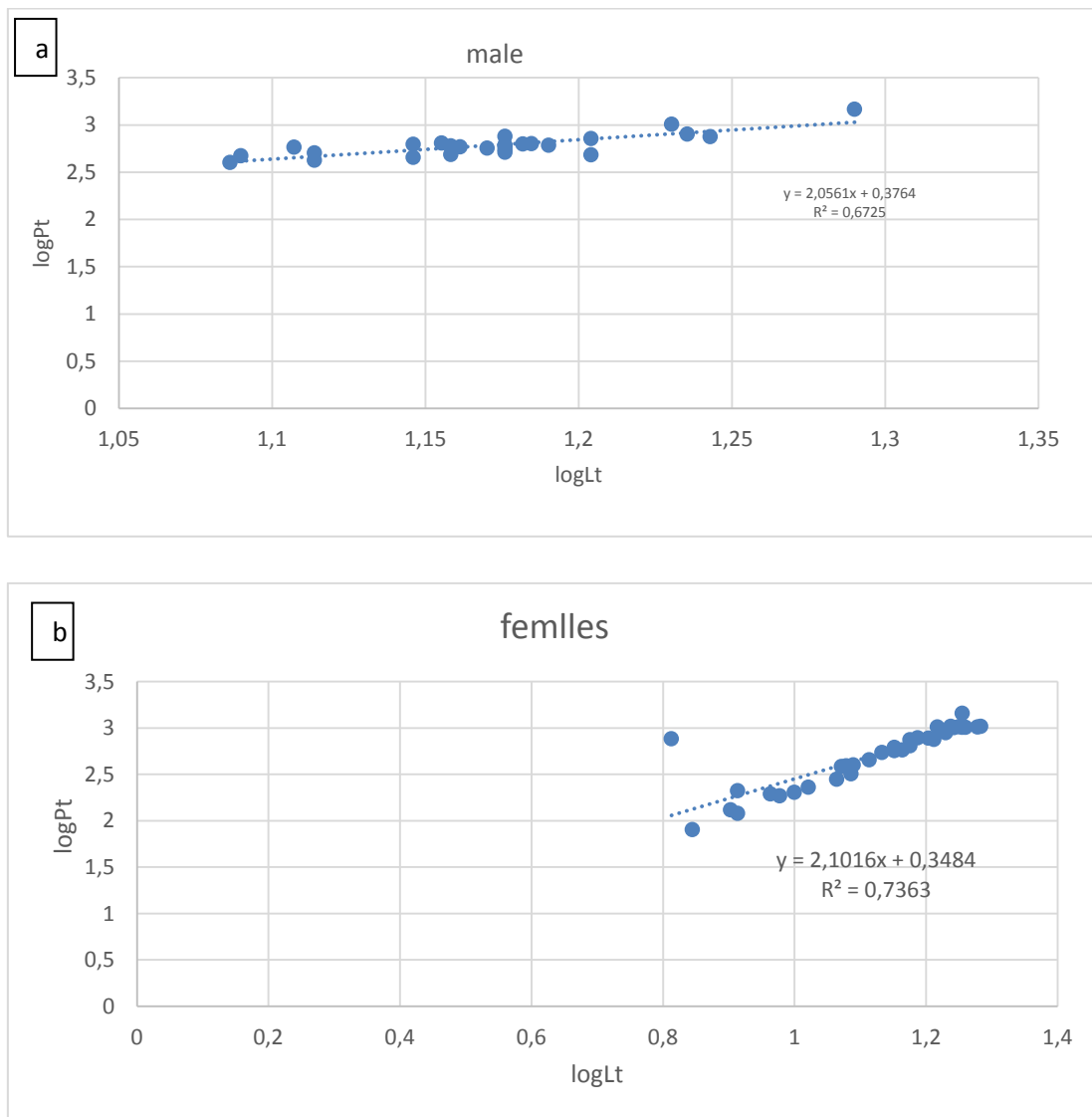


Figure 30.Relation taille poids chez les mâles et les femelle de la Tortues *Testudo graeca graeca* (tous les individus de différent stations coefficient)

L'expression mathématique de la relation taille poids de *Testudo graeca graeca* (population comblé) pour les deux sexes mâles et femelles, montre que :

- L'existence d'une forte relation entre le poids et la longueur totale ou les coefficients de corrélation pour les mâles et les femelles sont respectivement : ($R = 0,672$; $R = 0,736$).
- Le test de conformité de la signification de cette relation a un seuil de signification $\alpha = 0,05$ par le test t de student montre un type d'allométrie minorante c à dire la longueur évolue moins vite que la masse corporelle chez les deux sexes (Figure 30).

IV.2.2.Relation taille poids par site :

❖ Site 1Afleu :

Tableau 08 : Représente les donné de poids totale et la longueur totale des Tortues de station1 Afleu.

Sexe	Fonction	Equation	R ²	t _{obs}	Th	N	Type d'allométrie
Mâles	Pt=f(Lt)	Y=1,742x+0,705	0.931	3,75	3,182	5	Minorante
Femelles		Y=3,053x-0,705	0.987	0,33	2,776	6	Isom��ttie

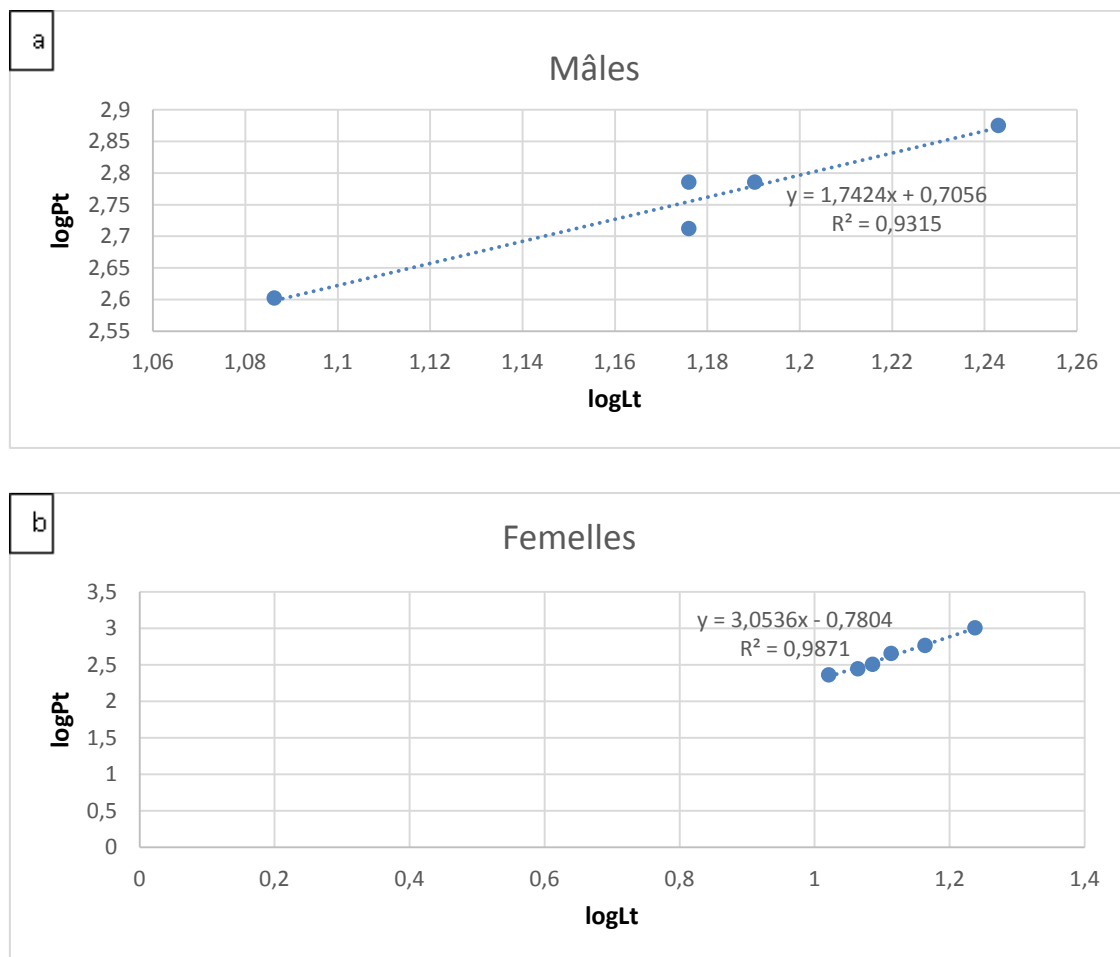


Figure 31.Relation taille poids chez les mâles et les femelles de la Tortues *Testudo graeca graeca* (tous les individus de la station1).

Les résultats de l'analyse des corrélations montre qu'il ya une liaison positive entre le poids total et la longueur total chez les deux sexes et les coefficients de corrélation enregistrées sont respectivement égal: ($R=0,931$; $R=0,987$). (Figure 31). Le test d'allométrie révèle que le type de croissance enregistrée chez les mâles est minorant (le poids évolue moins que la longueur total), et de type isométrique chez les femelle (le poids et la longueur augment en même rythme).

❖ **Site 2 Tadjmout :**

Tableau 09 : Représente les données de poids totale et la longueur totale des Tortues de station 2Tadjmot.

Sexe	Fonction	Equation	R^2	t_{obs}	Th	N	Type d'allométrie
Mâles	Pt=f(Lt)	$Y=2,806x-0,523$	0.766	3,58	2,131	11	Minorante
Femelles		$Y=2,419x-0,019$	0.956	0,25	2,365	17	Minorante

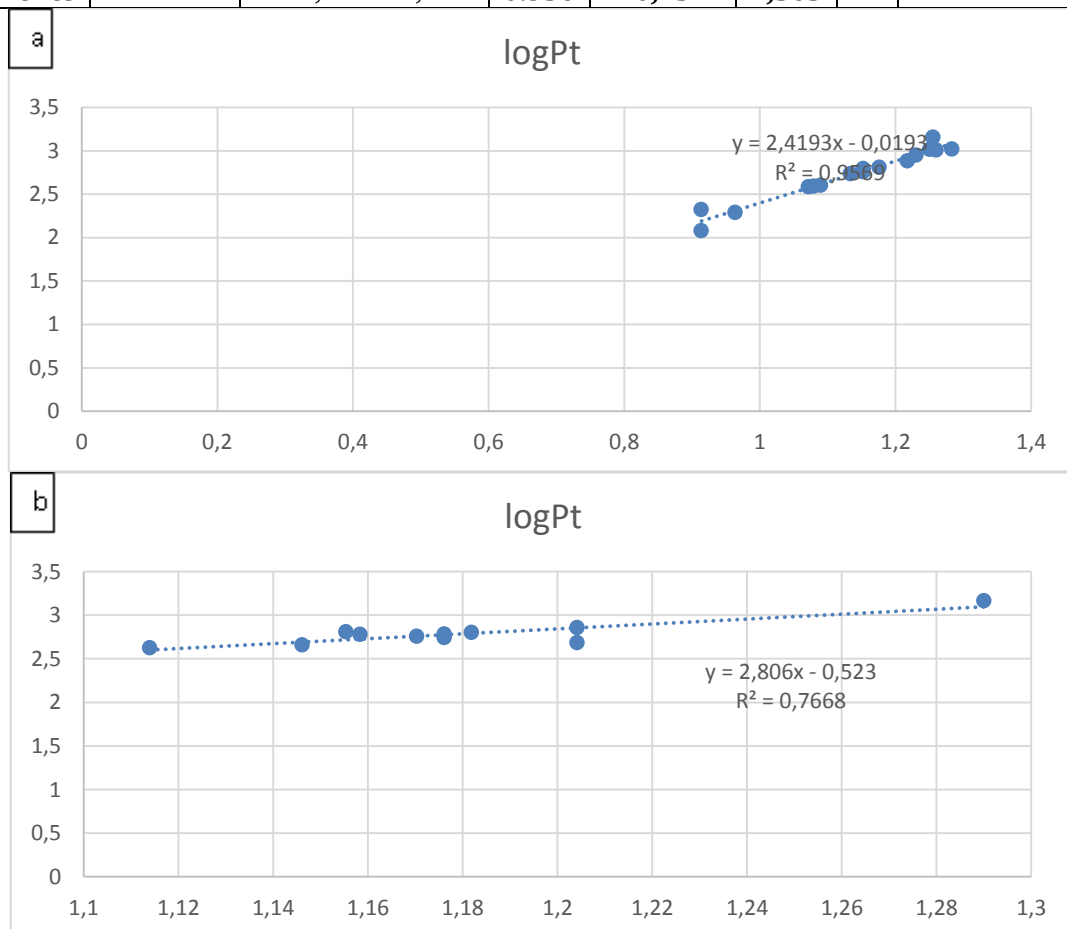


Figure 32. Relation taille poids chez les mâles et les femelles de la Tortues *Testudo graeca graeca* (tous les individus de la station2).

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue *Testudo graeca graeca* de la région de Laghouat

Les résultats de l'analyse de l'évolution du poids en fonction de la Taille totale chez les mâles et les femelles montre l'existence d'une corrélation positive, les coefficients de corrélation sont respectivement égal : ($R = 0,766$; $R = 0,956$),

❖ Site 4. Guelta sidi saad :

Tableau 10 : Représente les données de poids totale et la longueur totale des Tortues de station 4 Guelta sidi saad.

Sexe	Fonction	Equation	R^2	t_{obs}	Th	N	Type d'allométrie
Mâles	Pt=f(Lt)	$Y = 1,808x + 0,711$	0.814	1,54	2,365	9	Minorante
Femelles		$Y = 2,663x - 0,984$	0.984	2,55	2,262	11	Minorante

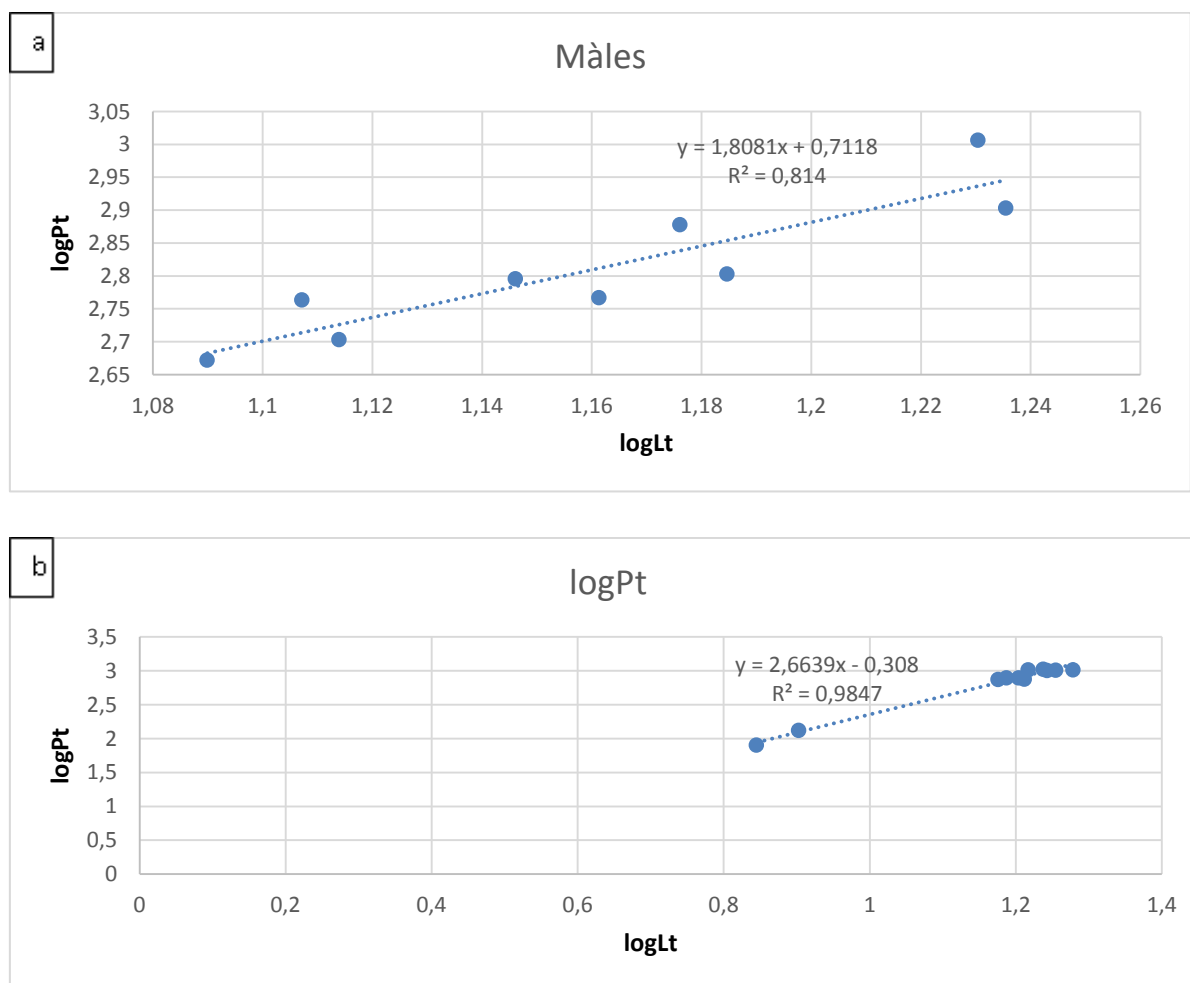


Figure 33. Relation taille poids chez les mâles et les femelles de la Tortue *Testudo graeca graeca* (tous les individus de la station 4).

Dans la figure numéro 33, le test de corrélation montre qu'il ya une liaison positive, et forte entre le poids total et la longueur chez les mâles et très fort chez les femelles, les coefficients de corrélation sont respectivement égal:($R= 0,814$; $R=0,984$). (Figure 33).

IV. 3. Résultats de l'étude parasitologique :

Dans cette partie du mémoire nous avons intéressés uniquement par les ectoparasites et hemoparasites.

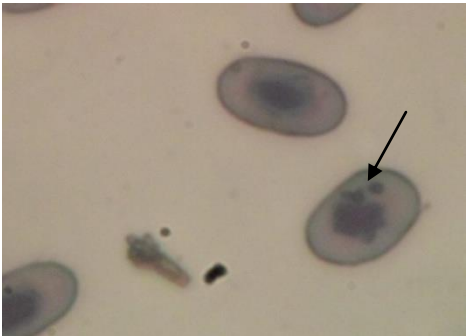
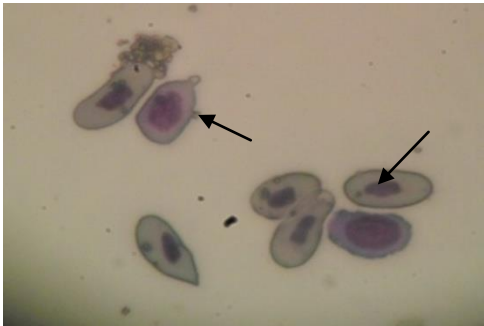
IV.3.1.Inventaire globale des espèces pathogènes récoltées :

L'observation des caractères morphoanatomique des différents pathogènes non a permis d'identifie 3 types de parasites appartenant à 2groupes différent. Les ectoparasite sont représentés par une seule espèce (*Hyalomma aegyptium*), les hémoparasites sont représentés par deux espèce (*Haemoproteus*, *Leucoytozoon*).

Tableau 11: présent la classification d'ectoparasite et les deux hémoparasites.

Classification	Ectoparasites	Hémoparasite	
Ordre	<i>Ixodida</i>	<i>Achromatorida</i>	<i>Haemosporida</i>
Famille	<i>Amblyommida</i>	<i>Leucocytozoidae</i>	<i>Haemoproteidae</i>
Genre	<i>Hyalomma</i>	<i>Leucoytozoon</i>	<i>Haemoproteus</i>
Espèce	<i>Hyalomma aegyptium</i>	/	/

Ectoparasites	
	

	
Hémoparasites	
Haemoproteus	Leucocytozoon
	
	

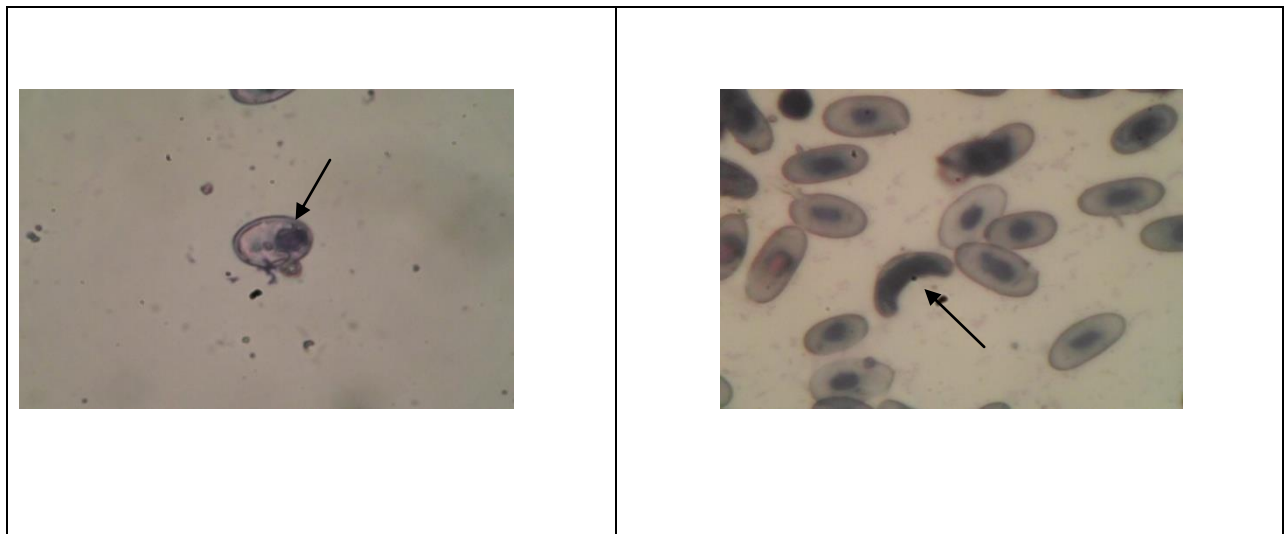


Figure 34.photo représente l'Aspect morphologique de *Hyalomma aegyptium* : Mv : Face Ventrale mâle ; Fv : Face Ventrale femelle ; MD Face Dorsale mâle ; FD Face Dorsale femelle, et les Hémoparasites (Haemoproteus ; Leucocytozoon)(original, 2014).

IV.3.2.Charge parasitaire :

Les résultats de l'étude de la charge parasitaire varie d'un site à un autre, nous données montre que le charge parasitaire la plus élevée à été enregistrés dans le site de Tadjmout avec un pourcentage de 42%.

Les plus faible charge sont enregistrées dans le site de Sidi Makhloof avec un 4 %.

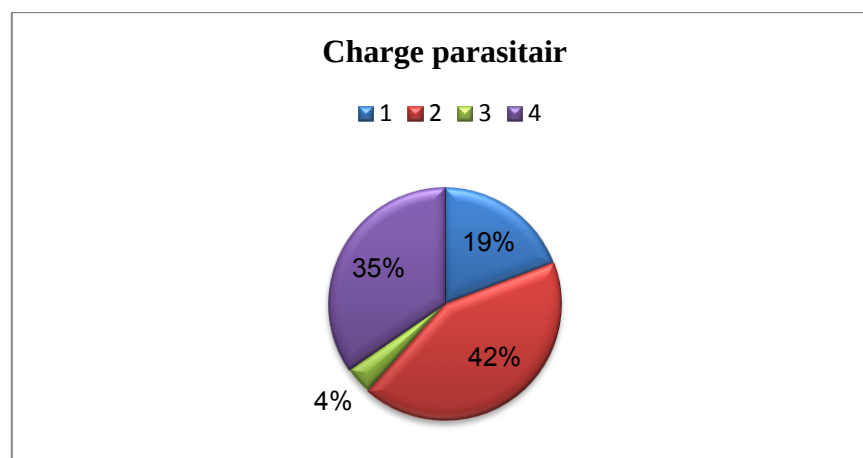


Figure 35.Présentation des proportions de la Charge parasitaire des tiques par les individus des Tortues *Testudo graeca* : 1-Aflou ,2-Tadjmout ,3- Sidi Makhloof, 4-Guelte sidi Saad.

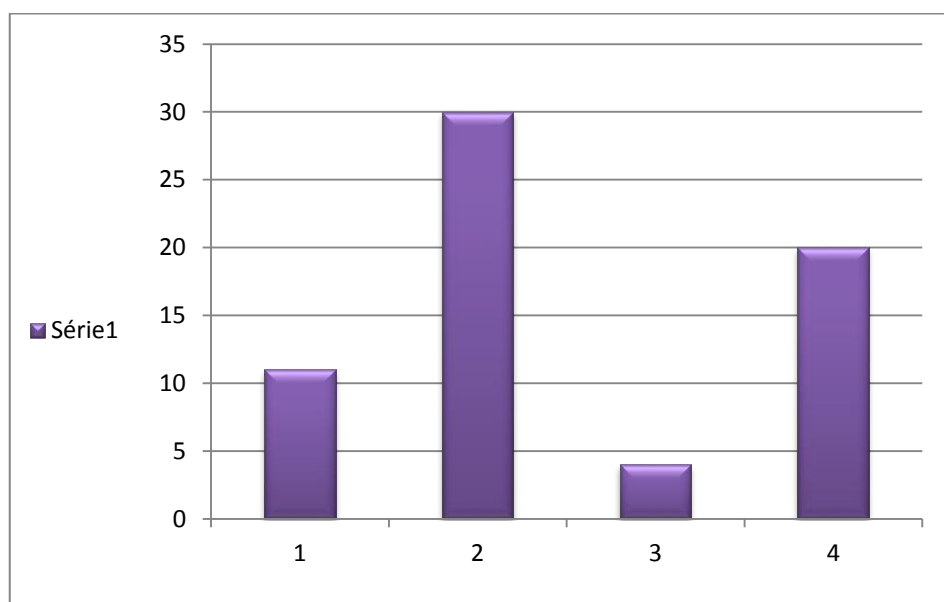


Figure 36.Présentation d’histogramme des proportions de la Charge parasitaire des tiques par les individus des Tortues *Testudo graeca graeca* : 1-Aflou ,2-Tadjmout ,3- Sidi Makhloof, 4-Guelte sidi Saad.

IV.3.3.Quantification de la tique *Hyalomma aegyptium*:

IV.3.3.1.Quantification de la charge parasitaire des tiques :

Tableau 12:Représentation des tiques par le nombre de population

Prévalence	N	np	Nombre parasite
M	26	9	41
F	36	8	34
Population globale	65	17	75

Nous avons pu collecter 179 tiques sur 65 Tortues parasités. Deux stades évolutifs de tique ont été observés (nymphe et adulte) avec une prédominance des adultes (46,15% mâle et 38,88% femelle) et seulement une nymphes (Tableau 12).

Pour l’ensemble des Tortues parasités, nous avons pu calculer un nombre de tiques qui varie entre 1 à 179 tiques, soit une intensité moyenne de tique par individu, égale à 6,88.

L’analyse des résultats relatifs aux taux d’infestation par les tiques est indiquée dans le tableau suivant :

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue *Testudo graeca graeca* de la région de Laghouat

Tableau 13:Répartition des tiques collectées en fonction du sexe

Sex	Hôte examinés	Hôte parasité	Nombre de parasite	P%prévalent	Intensité
M	26	12	92	46,15	7,66
F	36	14	87	38,88	6,21
J	3	0	0	0	0
Population globale	65	26	179	40	6,88

L'estimation de la prévalence parasitaire chez les deux sexes (cas de tout la population total) le taux de la prévalence le plus élevés sont enregistré chez les mâles, qui montre plus de 45% de la population des mâles.

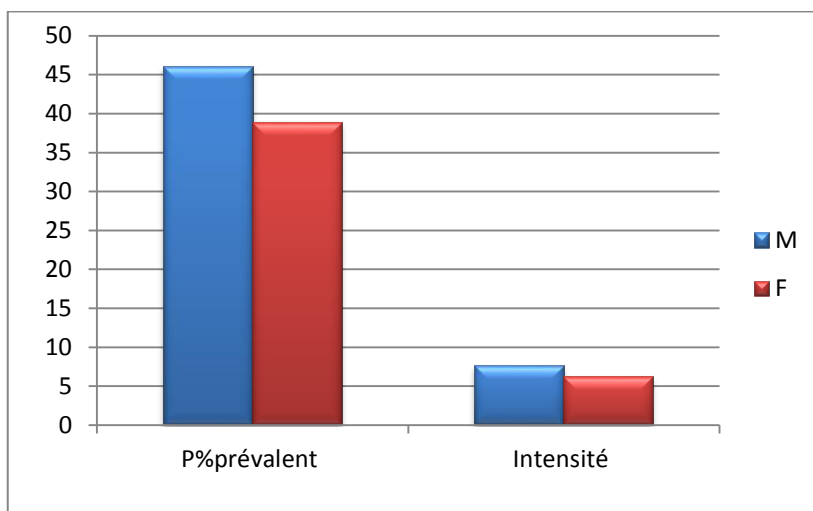


Figure 37.Présentation d'histogramme des proportions de la prévalence et Intensité des tiques par populations globale des Tortues *Testudo graeca graeca*.

Le taux de la prévalence et l'Intensité des mâles est bien présenté par rapport chez les femelles.

IV.3.3.2 Estimation de la prévalence par site :(Tique)

Tableau 14:Répartition des tiques collectées en fonction du sexe par site

Sex	Hôte examinés	Hôte parasité	Nombre de parasite	P%prévalent	Intensité
1	11	11	50	100	4,54
2	30	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0
4	20	15	129	0,75	8,6
Population globale	65	26	179	40	6,88

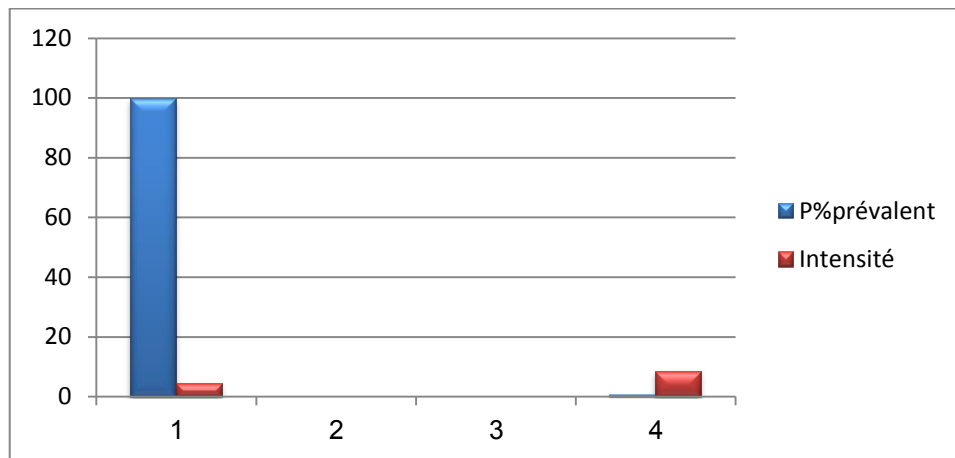


Figure 38.Présentation d’histogramme des proportions de la prévalence et Intensité des tiques par les individus des Tortues *Testudo graeca graeca* pour chaque site.

❖ **Site 1 Aflou :**

Au totale des 11Tortues parasités, la prévalence la plus importante est présentée chez les deux sexes avec un taux de 100%. Les deux sexes infectés par la tique de *Hyalomma aegyptium* le seul type de parasite trouvé, (Tableau 14et la figure38).

Les résultats obtenus dans le tableau 14, le Site 1 Aflou montrent une valeur très important par le taux totale de la prévalence (100%), a faible existence anthropique et en plus pue être le milieu ni pas propre et chargé des parasite.

❖ **Site 2 Tadjmout :**

Au totale des 30Tortuesnon parasités, aucun résultat par le taux de la prévalence égale 0%. (11mâles 17 femelles et 2 juvénile),(Tableau 14et la figure38).

Les résultats obtenus dans le tableau 14, le Site 2 Tadjmout montrent une valeur nul par le taux totale de la prévalence (0%), l’existence anthropique est très important para port les autre site1, 4a faible existence et en plus pue être le milieu propre aucun charge des parasite.

❖ **Site 3 Sidi Makhloof :**

Au totale des 3Tortuesnon parasités, aucun résultat par le taux de la prévalence égale 0%. (1mâles ,2 femelles, 1 juvénile).

Les résultats obtenus dans le tableau 14, le Site 3 Sidi Makhloof montrent une valeur nul par le taux totale de la prévalence (0%), l’existence anthropique est important para port les

autre site1, 4a faible existence et en plus pue être le milieu propre aucun chargé des parasite,(Tableau 14et la figure38).

❖ **Site 4Guelta :**

Au totale des20Tortues parasités, la prévalence importante présentée chez les deux sexes avec un taux de **0,75%**.les deux sexes infectés par le seul type de parasite trouvé *Hyalomma aegyptium*.

Les résultats obtenus dans le tableau 25, le site 4 de Guelta montrent une valeur très important par le taux totale de la prévalence (**0,75%**). faible existence anthropique et en plus pue être le milieu ni pas propre chargé des parasite (Tableau 14et la figure38).

IV.3.4.Le modèle Hémoparasites :

L'examen microscopique de 120 lames des 65Tortues a révélé la présence de deux espèces d'hémoparasites, les *Haemoproteus* et les *leucocytozoon*chez23 individus, (12 mâles et 11 femelles) ;(Tableau 15).

L'intensité moyenne des *Haemoproteus* est de 6,56% chez tous les individus parasités. Elle est plus importante chez les femelles (3,90%) que chez les males (2,66) (tableau15).

L'intensité moyenne du *leucocytozoon* est de 1,47% chez tous les individus parasités. Elle est presque égale chez les femelles (0,72%) et chez les males (0,75) (tableau15).

IV.3.4.1Haemoproteus :

Tableau 15:Répartition des *Haemoproteus* collectées en fonction du sexe

Sex	Hôte examinés	Hôte parasité	Nombre de haemoproteus	P%prévalent haemoproteus	Intensité
M	26	12	32	46,15	2,66
F	36	11	43	30,55	3,90
J	3	0	0	0	0
Population globale	65	23	75	76,7	6,56

La prévalence pour le cas d'*Haemoproteus* et très élevée chez les mâles para rapport au femelles

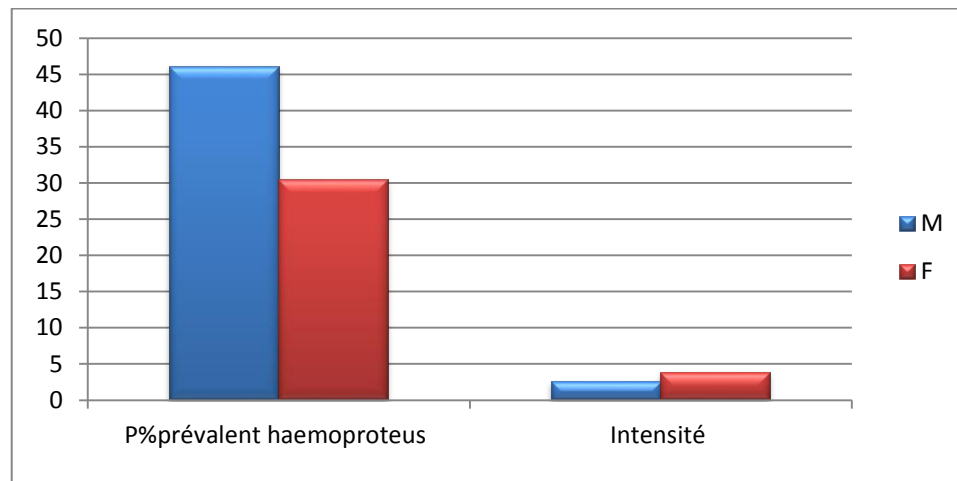


Figure 39.Présentation d’histogramme des proportions de la prévalence et l’Intensité des hémoparasites(Haemoproteus) par les individués par populations globale des Tortues *Testudo graeca graeca*.

On remarque que la valeur de la prévalence des hémoparasites(Haemoproteus), chez les mâles bien présents que chez les femelles.

IV.3.4.2Leucocytozoon :

Tableau 16:Répartition des Leucocytozoon collectées en fonction du sexe

Sex	Hôte examinés	Hôte parasité	Nombre de Leucocytozoon	P%prévalent Leucocytozoon	Intensité
M	26	12	9	46,15	0,75
F	36	11	8	30,55	0,72
J	3	0	0	0	0
Population globale	65	23	17	76,7	1,47

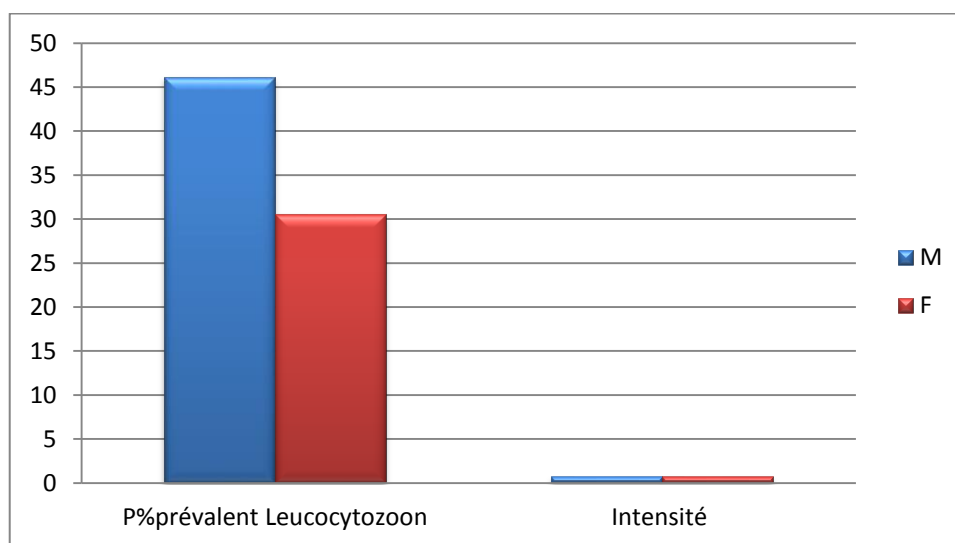


Figure 40.Présentation d’histogramme des proportions de la prévalence et l’Intensité des hémoparasites(Leucocytozoon) par les individus par populations globale des Tortues *Testudo graeca graeca*.

On remarque que la valeur de la prévalence des hémoparasites(Leucocytozoon),chez les mâles bien présents que chez les femelles

IV.3.5.Analyse démographique :

IV.3.5.1Sex-ratio :

Notre étude sur le parasite montre que la population des Tortues *Testudo graeca* compose de 36Femelle soit (55%) ,26 mâle (40%) et 3 juvéniles (5%) .

Tableau 17 : présente La distribution de sex-ratio de la population étude

sex-ratio	M	F	J	Effectifs
site 1	5	6	0	11
site 2	11	17	2	30
site3	1	2	1	5
site4	9	11	0	20
populations globales	26	36	3	65

La distribution de sex-ratio de la population est représentée dans la figure25

Le sexe n’a pas pu être déterminé avec certitude que sur les individus adultes dont la longueur de la carapace est inférieure à 100mm.les males présentent des caractères

sexuels secondaires externes qui les distinguent des femelles. Leurs carapaces montrent une concavité accusée du plastron. La queue est plus longue chez les mâles. La sex-ratio est de l'ordre de 0,72(26Males :36Femelles).

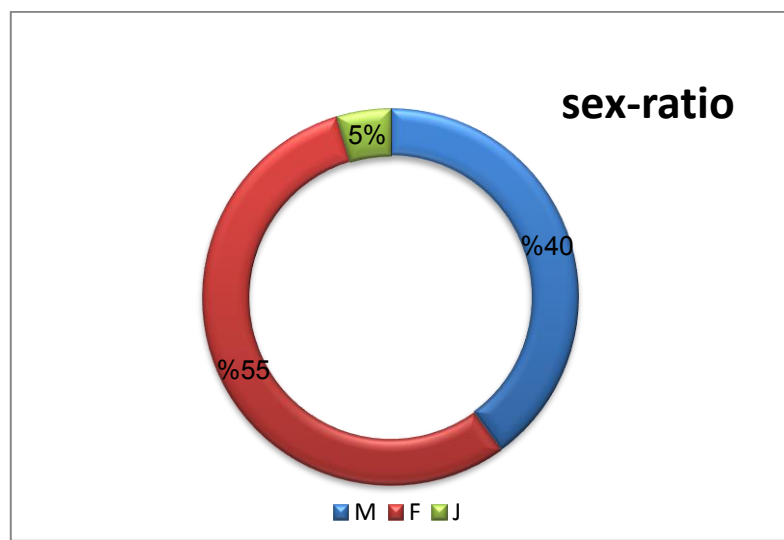


Figure 41.Présentation des proportions de sex-ratio des populations de Tortue *Testudo graeca graeca*.

Dans l'analyse des sites d'étude le sexe ratio est faveur des femelles

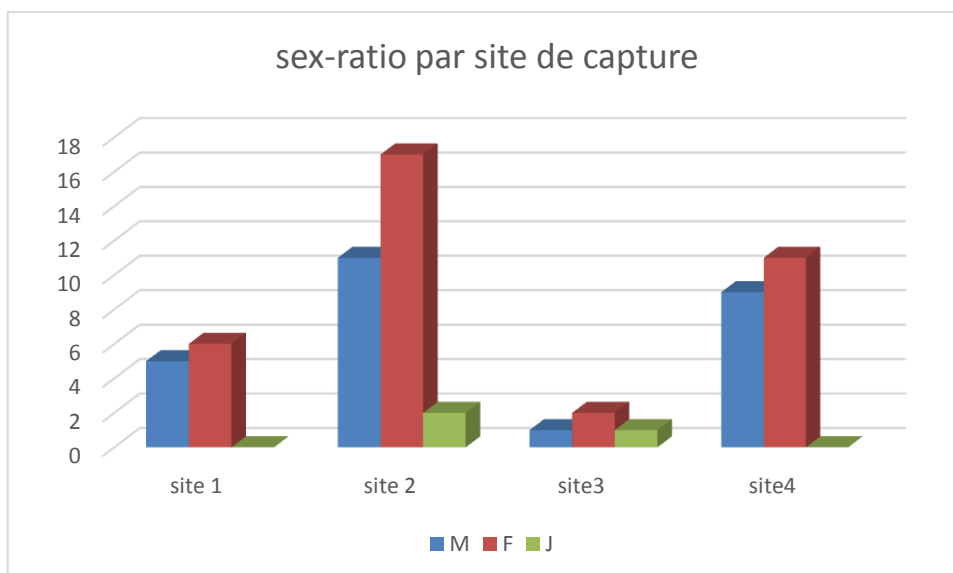


Figure 42.Présentation d'histogramme des proportions de sex-ratio des populations De Tortue *Testudo graeca* par site.

IV.3.5.2 Structure d'âge :

La distribution des effectifs en fonction de l'âge chez la Tortue *Testudo graeca graeca* montre la présence de trois tranches d'âge caractéristique de la population.

- La première tranches est comprise entre [0 -16,5[, an caractérisé par des effectifs réduit pour chaque classe d'âge et généralement les individus représente de cette catégorie d'âge sont de petite taille et pour la plus part sont de juvénile que d'où les chances de mortalité sont très élevée.
- La deuxième tranches d'âge comprise entre [16,5 -23,1 [ans, ce sont les classe les plus nombreuse qui caractérisés par des individus possédant des tailles important. On note aussi que pour ces classes d'âges, l'espérance devient très importante.
- La troisième tranches caractérise par des individus d'ont l'âge est plus 23,1ans cette tranches d'âge représente par des individus plus âgé et à des faible effectifs.

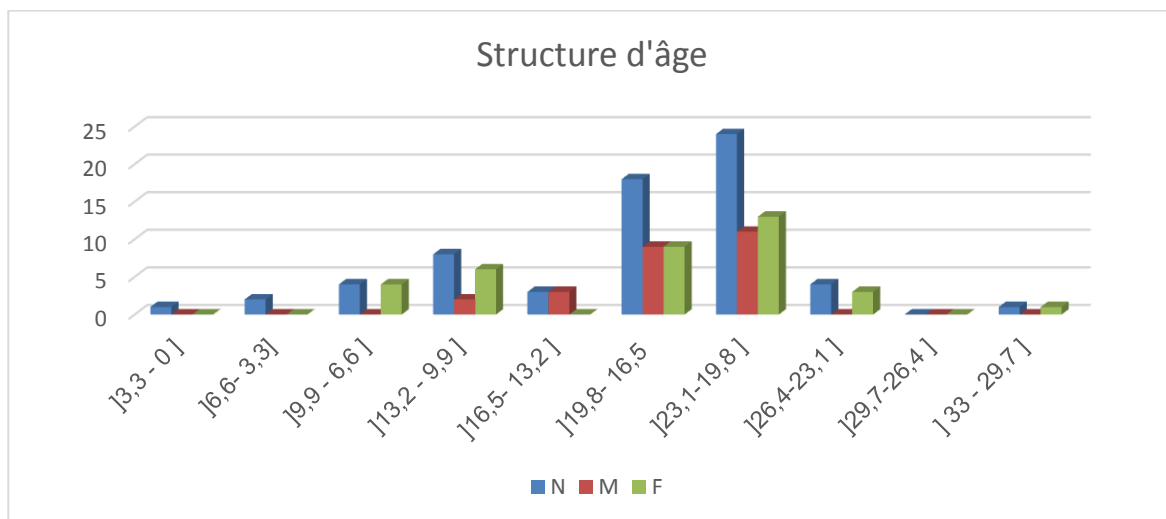


Figure 43. Structure par âge de la population Tortue *Testudo graeca graeca*.

IV.3.5.3 .Structure de taille :

La distribution des effectifs en fonction des différentes classes de taille chez la population est représentée par la figure44.

Nous constatons que la quasi-totalité des effectifs appartient à la classe de taille comprise entre [13,9et 15,5].

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue *Testudo graeca graeca* de la région de Laghouat

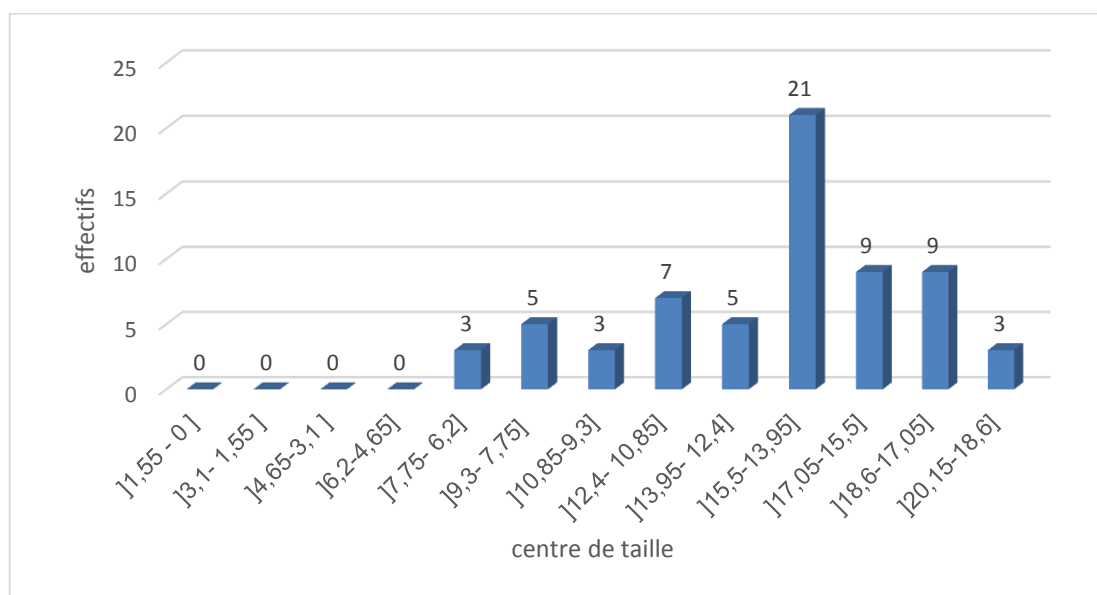


Figure 44. Distribution par taille de la population Tortue *Testudo graeca*.

IV.3.5.4.1. Corrélations : Lt.; Pt; Lar av; Lararr; age; ecaille D; ecaille G; ectavm; ect chez les male (population globale)

Lt.	PtLaravLararrageecailleecailleectavm							
Pt	0,819							
	0,000							
Larav	0,744	0,626						
	0,000	0,001						
Lararr	0,867	0,654	0,725					
	0,000	0,000	0,000					
age	0,337	0,579	0,203	0,203				
	0,092	0,002	0,320	0,320				
ecaille	-0,051	-0,047	-0,093	-0,182	-0,103			
	0,803	0,820	0,652	0,375	0,616			
ecaille	0,240	0,087	0,040	0,185	-0,187	0,554		
	0,239	0,672	0,847	0,366	0,362	0,003		
ectavm	-0,254	-0,134	-0,206	-0,210	0,154	-0,088	-0,158	
	0,211	0,515	0,312	0,302	0,454	0,670	0,440	
ect arm	0,109	-0,092	0,152	0,103	0,138	-0,096	0,230	0,037
	0,595	0,654	0,459	0,618	0,500	0,643	0,258	0,858
haemopro	0,285	-0,122	0,210	0,263	-0,114	0,029	0,127	-0,066
	0,158	0,554	0,303	0,194	0,578	0,889	0,536	0,750
Leucocyt	-0,075	-0,034	-0,002	-0,145	0,107	-0,071	-0,128	0,261
	0,716	0,870	0,994	0,479	0,602	0,730	0,533	0,198
ect arm haemopro								
haemopro	0,184							
	0,369							
Leucocyt	-0,064	0,107						
	0,758	0,604						

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue Testudo graeca graeca de la région de Laghouat

Contenu de la cellule : corrélation de Pearson
Valeur de p

A propos cette corrélation nous constatons que :

- Le poids corrélié positivement avec l'âge c'est-à-dire déquel'animal de vient plus âge, la croissance en masse corporelle est important.

IV.3.5.4.2.Corrélations : Lt; Pt; Lar av; Larar; age; ecaille D; ecaille G; ectavf; ecto femelles (population s globale)

Lt	Pt	Lar av	Larar	age	ecaille D	ecaille G	ectavf	ecto
Pt	0,955							
	0,000							
Larav	0,961	0,929						
	0,000	0,000						
Larar	0,983	0,950	0,969					
0,000	0,000	0,000						
age	0,873	0,827	0,812	0,842				
	0,000	0,000	0,000	0,000				
ecaille	*	*	*	*	*			
	*	*	*	*	*			
ecaille	*	*	*	*	*	*		
	*	*	*	*	*	*		
ectavf	0,158	0,142	0,181	0,206	0,209	*	*	
	0,356	0,409	0,290	0,228	0,222	*	*	
ectoarf	-0,053	-0,128	-0,043	-0,051	-0,127	*	*	0,146
	0,758	0,456	0,803	0,766	0,462	*	*	0,394
haemopro	-0,069	-0,061	-0,045	-0,067	-0,154	*	*	-0,099
	0,688	0,722	0,793	0,697	0,370	*	*	0,566
Leucocyt	-0,065	-0,095	-0,113	-0,107	0,049	*	*	-0,081
	0,706	0,584	0,513	0,534	0,776	*	*	0,638
ectoarfhaemopro								
haemopro	-0,100							
	0,561							
Leucocyt	-0,081	0,326						
	0,637	0,053						

Contenu de la cellule : corrélation de Pearson
Valeur de p

Le test de corrélation entre la charge parasitaire et les différents parasitaire de développement montre l'absence de toutes formes de liaison.



CHAPITRE V

DISCUSSION

CHAPITRE V : DISCUSSION

L'écologie parasitaire est aujourd'hui une discipline en plein développement. Elle apprécie les relations parasite-hôte, découvre le rôle potentiel des parasites dans les processus de régulation, d'adaptation des populations hôtes, et précise leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement dans l'écosystème.

La tortue mauresque, du fait de son statut écologique particulier, suscite un grand intérêt, d'autant qu'elle représente l'unique espèce de tortue terrestre en Algérie.

La famille *Testudinidae* (tortues terrestres) est composée de seize genres et de quatre-vingt-quatorze (94) espèces et sous-espèces (Fritz et Havas, 2007). Ces reptiles sont localisés en Amériques, Europe, en Afrique, en Asie, et certaines îles océaniques. La tortue mauresque *Testudo graeca graeca* (Linné 1758), dont l'aire de distribution s'étend sur le pourtour méditerranéen, est la seule tortue terrestre du Maghreb.

Notre travail s'intéresse à l'étude de quelques paramètres d'organisation (structure démographique, croissance et aspects épidémiologique (ectoparasites et hémoparasites) chez 65 Tortues *Testudo graeca graeca* dans la région de Laghouat, collectés au près de 4 stations qui sont : 1-Aflou, 2-Tadjmout, 3-Sidi Makhloof, 4-Guelte sidi Saad. La différence de richesse des parasites d'une station à une autre peut être interprétée par plusieurs facteurs caractérisant chaque station.

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 graeca graeca* sont infestées par une seule espèce de tique *Hyalomma aegyptium* dans les quatre sites prospectés.

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

H. aegyptium possède aussi une large répartition sur d'autres populations du genre *Testudo*, notamment en Russie sur la sous-espèce *Testudo graeca anikolskii*. Dans un travail sur la prévalence de l'hémogrégarine et de son vecteur *H. aegyptium*, Siroky (2005) signale sa présence sur la Tortue mauresque dans de nombreux pays; notamment la Syrie,

le Liban, la Roumanie et l'Iran.

La distribution de cette espèce est dépendante de la présence de l'hôte, 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, 1978). 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 40%. Cette valeur est proche de celles trouvées pour d'autres populations de *Testudo*, citant : 55%(Boubrima, 2010) en Syrie 82,85 %, au Liban de 91,66 % et en Iran elle est de l'ordre de 28, 57 % (Siroky, 2005).

La valeur de l'intensité moyenne est presque la même que ce soit pour les mâles ou les femelles, avec une moyenne de $4,55 \pm 4,25$ tique par tortue et aussi par les deux hémoparasites (*Haemoproteus*, *Leucocytozoon*), $3,41 \pm 4,63$. La situation géographique de la région d'étude relie plusieurs hypothèses pour expliquer la faible charge ectoparasitaire et hemoparasitaire présentes chez la population d'étude, puisqu'elle est localisée dans les limites de L'Atlas saharien qui forme une barrière entre le Nord du pays et diminuer par la suite la chance de propagation de parasites par les hôtes accueillants, par exemple, vu le caractère farouche des oiseaux, ils jouent un rôle important dans la transmission de tiques infectées à des régions saines.

Le taux de la prévalence pour les quatre sites d'études Aflou, Tadjmout, Sidi Makhloof, Guelta sidi saad et respectivement (100% ,0%,0% et 0, 75).

En outre, La distribution verticale de la végétation influe 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 qui est le contraire pour notre région d'étude caractérisée par une steppe à basse couverture végétale voire rare, et influe donc sur la faible 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 macroclimatiques (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. Usuellement, 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. Ceci peut être expliqué par la faible charge ectoparasitaire déjà abordée. Ce résultat a été signalé dans la région d'Aflou (Boubrima, 2010) et la région de Tedjmout et Djalfa (Bngachia, 2011).

L'examen microscopique de 120 lames des 65 Tortues a révélé la présence d'une deux espèces des hémoparasites les *Haemoproteus* et les *leucocytozoon* chez 23 individus.

La prévalence la plus élevée est celle des hémospories (*leucocytozoon*, *Haemoproteus*). Cependant les parasites du genre *Trypanosoma* sont totalement absents chez notre population.

D'une façon générale, la prévalence des hémoparasites est liée à la présence ou l'abondance de leur vecteur le par exemple le cas des genres d'hémospories où le *Leucocytozoon* est transmis par les mouche Simuliidae, tandis que le *Haemoproteus* sont transmis par des diptère *Ceratopogonidae* (Bourée, 1983; Raharimanga et *al.*, 2002; Barrocca et *al.*, 2005) qui présentent eux-mêmes des larges distributions biogéographiques. L'intensité des hémoparasites chez nos populations est relativement

élevée à l'image de celle des *Haemoproteus*. L'intensité des hémoparasites est plus faible chez les femelles par rapport aux mâles. Se qui suppose que les parasites ont ainsi développé des mécanismes de contournement, d'évitement, de modulation, de manipulation de système de défense de l'hôte (système immunitaire) (Thomas et *al.*, 2007) et que les femelles disposent d'un mécanisme immunitaire plus efficace lui confèrent une résistance contre les parasites (Barroca, 2005).

Sex-ratio :

Le sexe n'a pu être déterminé avec certitude que sur des individus adultes où les mâles présentent des caractères sexuels secondaires externes qui les distinguent des femelles (Slimani et *al.*, 2001). Pour 36 femelles et 26 mâles, le rapport sexe ratio est de 0,72, proche de 1:1, c'est-à-dire, un sexe ratio presque équilibré. Cela été signalé chez d'autres espèces du même genre (*Testudo hermanni* Hailey et *al.*, 2000) en Grèce, avec un rapport de 1,05 ; et chez la même espèce dans le Maroc Slimani et *al.*, 2001 et aussi Ben Kaddour et *al.*, 2006, avec un sexe ratio respectivement de 1,13 et 1,2. En Algérie Rouag et *al.*, 2007 ont calculé un rapport de 1,06 (Ben yagoub et Taabdallah 2013) 1,57.

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). (Diaz Paniagua et *al.*, 1995).

Structure d'âge :

Pour notre population, l'âge maximum observé est de l'ordre de 30 ans enregistré chez une femelle les individus de âgés de [16,5 -19,8[, [19,8-23,1[, sont les deux classe le plus nombreux comparées aux juvéniles âgés pour les deux classe [0 - 3,3[, [9,9 - 13,2[. Cependant, il faut noter que les juvéniles sont difficilement détectés dans les sites d'étude. leur petite taille Leur coloration cryptique et leur faible mobilité, leur permette de passer inaperçus sur le terrain (Slimani et *al.*, 2001).

Castanet et Cheylan (1979), en travaillant sur un échantillon de *T. graeca* en provenance d'Afrique du Nord, ont constaté une étroite corrélation entre le nombre des anneaux de croissance (AC) des écailles cornées et celui des marques osseuses dont la croissance présente aussi un rythme annuel. La longévité de ce chélonien est de l'ordre de 20 ans dans la population du Sud-ouest de l'Espagne (Braza et *al.*, 1981). les valeurs sont

plus élevées de celles obtenues par la même méthode par : (Stubbs et *al.*, 1984) [< 20ans], (Slimani et *al.*, 2001) [15-19ans], (Ben Kaddour et *al.*, 2006) [<20ans] , (Rouag et *al.*, 2007) [24ans] et le résultat de (Mechri et Messna, 2010) [25ans]et 31ans (Laroui et sebaa,2011) et 43 ans (Ben yagoub et Taabdallah 2013). Bailey et Highfield (1996), en se basant sur des individus d'âge connus estiment que ces animaux peuvent vivre jusqu'à 40 ans. Quant à Lambert (1982), il rapporte que les populations naturelles de *T graeca* au Maroc peuvent atteindre plus de 50 ans.

(Gibbons, 1987) à montrer que cette espèce est créditée d'une longévité exceptionnelle mais uniquement en captivité qui atteindre (54-57ans), alors en Angleterre une tortue a vécu jusqu'à 120ans (Scherpner, 1955). Ces différences de longévité observées 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 a cause de l'assure des écailles et le resserrement des lignes de d'arrêt de croissance fréquemment observés chez les chéloniens (Castanet and Cheylan, 1997 in Slimani et *al.*, 2001).

Structure de la population :

Les adultes grâce à leurs retraits complets à l'intérieur de leurs carapaces rigides, renfermées par la rétraction des membres antérieurs qui sont blindés d'ostéodermes, bénéficient d'une protection efficace contre leurs prédateurs (Wilbur et Morin, 1988 in Barje et *al.*, 2005). Cette prédation, surtout exercées sur les tortues fragiles peut être grave. Elle laisse parfois des marques fortes sur la structure de population. Ce phénomène a été noté chez *Testudo graeca* au Maroc par Berje et *al.*, 2005 et Ben kaddour et *al.*, 2006.

Une telle distribution fortement polarisée vers des individus adultes, peut être interprétée comme indicateur d'un faible taux reproducteur lié à des problèmes dynamiques graves, tels qu'une absence du renouvellement des générations (Stubbs et Swingland 1985). Nous croyons qu'un tel phénomène pourrait être augmenté par la capacité de survit très basse des juvéniles comme observé chez beaucoup de reptiles (Madsen et éclat 2000, Nagy 2000).

Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue *Testudo graeca graeca* de la région de Laghouat

Cependant, les juvéniles restent le plus souvent cachés abrités sous la couverture végétale (Bonnet *et al.*,1999) et sont très difficiles à capturer. Il est possible alors que leur effectif soit sous estimé par rapport à celui des adultes, car ceux-ci exhibent un style de vie plus visible, particulièrement pendant les activités sexuelles (Lagarde *et al.*,2002). En tout état de cause, le déterminisme des basses fréquences des juvéniles devrait être étudié plus profondément pour évaluer son influence sur la structure et la dynamique de la population.

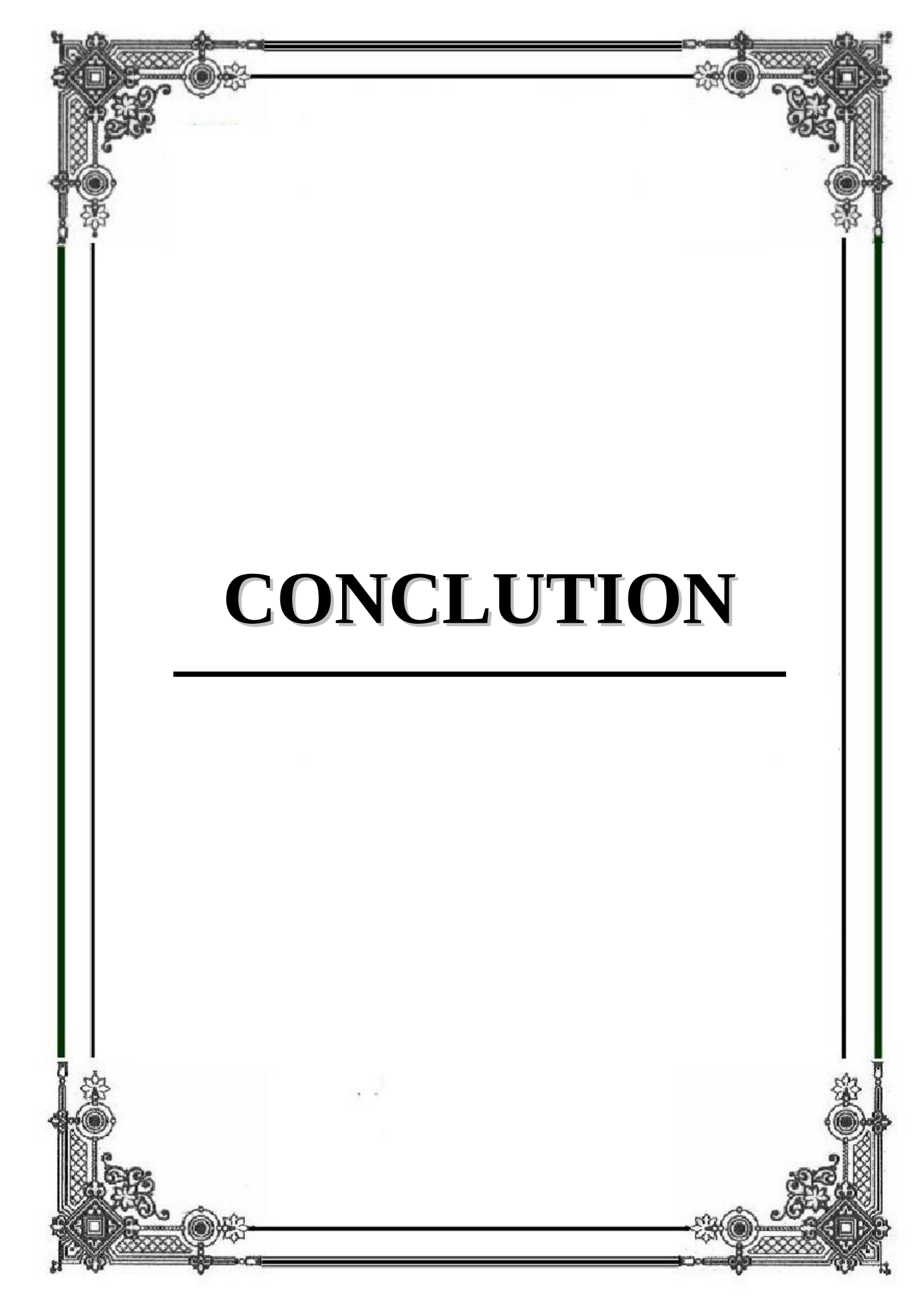
En outre, la taille de l'échantillon, le comportement des deux sexes et aussi les conditions climatiques peuvent agir sur l'effort de capture.

Tableau 18. Variation de la longueur moyenne de la carapace et du poids moyen des populations de *Testudo graeca* dans différentes région 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 <i>al.</i> 2006.		146 ± 10.1	173.3 ± 12.3	558.2 ± 163.6	866 ± 307.2
		112.4-185.2	137.7-210	240 -1150	171-1625
Au Maroc T.Slimani et <i>al</i> ; 2001		125.9 ± 12.7	140 ± 29.1	436.4 ± 128.5	628 ± 355.6
		100 .8 -156	100.5-186	215-880	201-1337
Carretero et <i>al.</i> , 2005(Maroc)	Jbiletscen rales	125,3±2,3	152,2±3,7	372,7±21,2	669,2±38,6
		101,8-172,2	100 ,4-202,3	238,1-924	181,4-1305
	Forêt d’Admine	150,9±2,2	182,7±6	636,3±25,7	1145,1±82,2
		115-184,4	105,7-226,2	317,9-972	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 <i>al.</i> , 2007		138.37± 20.75	150.68±39.78	610.45±199.71	894±431.56
		61 – 155	54 - 205	138 - 882	618-1450

**Structure démographique, dynamique et incidence parasitaire chez la Tortue Testudo
graeca graeca de la région de Laghouat**

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±176,2 3 403-871
	Tadjmout	134,79±14,55 106,91-150,66	150 ,70±10,71 141,05- 171,64	805,26±324,59 395- 1523	1170±403,1 4 239- 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	Aflou	15,04±0,69 17,5-12,2	13,2±0,994 17,3-10,5	577±47,4 750-400	480±119 1015-230
	Tadjmout	15,2±0,502 19,5-13	14,09±0,844 19,2-8,2	649,8±85,7 1465-422,9	637,7±86,4 1435-120
	Sidi Makhloof	10,30±1,49 14,40-7,30		237±88,1 488,2-75	
	Gueltasidi saad	14,576±0,585 17,20-12,3	15,09±1,09 19-7	663,3±56,3 1015-470	763±105 1045-80



CONCLUTION

CONCLUSION

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 Laghouat, collectés au près de 4 stations qui sont : 1-Aflou ,2-Tadjmout ,3-Sidi Makhloof, 4-Guelte sidi Saad.

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 peu nombreux. 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 annaux 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 30 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 les quatre sites, que la population des femelles est caractérisée par une taille et un poids plus importants que celle des mâles, phénomène assez répandu pour ces espèces.

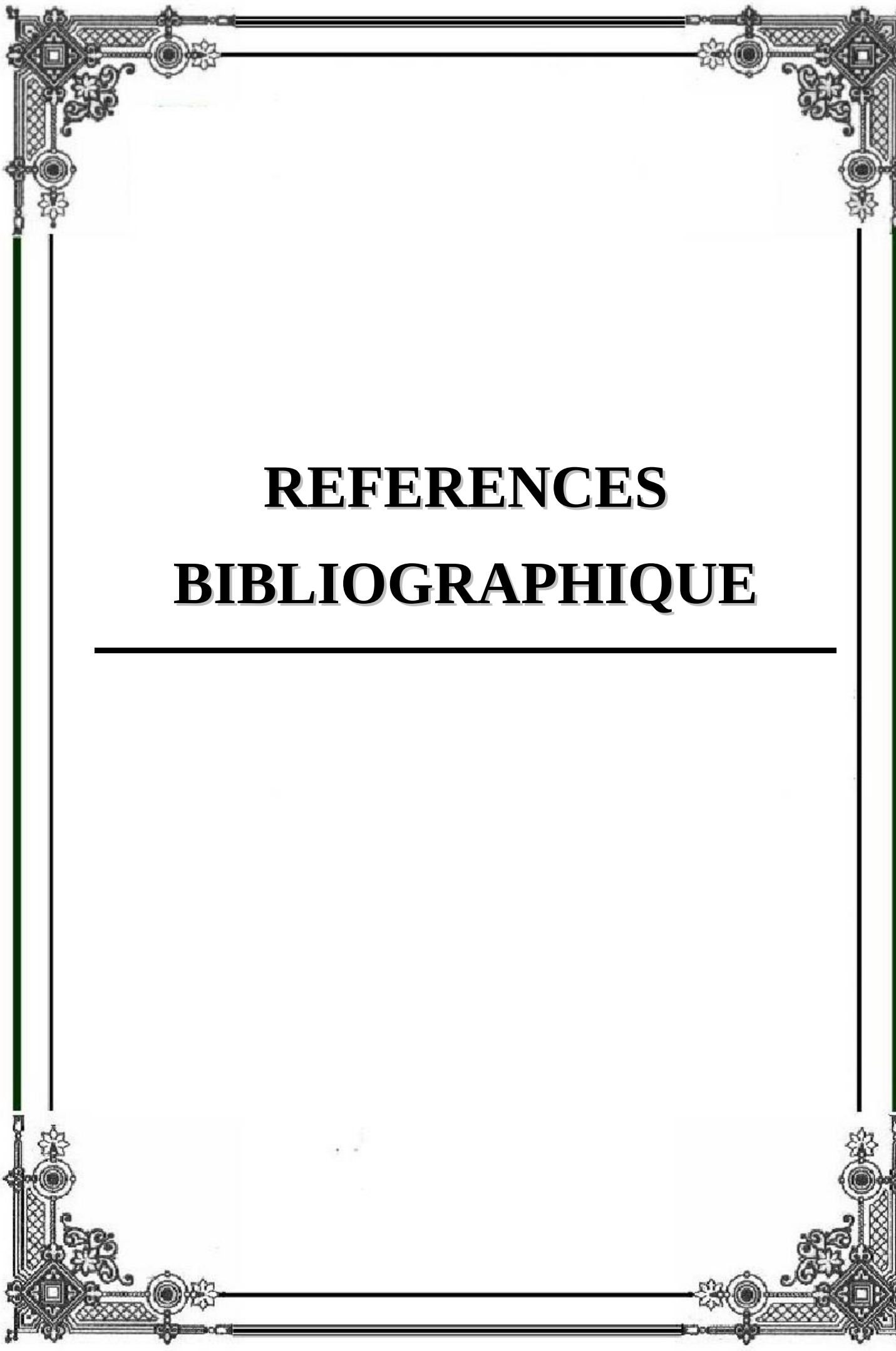
À partir de l'examen des 65 Tortues, il ya une seule espèce d'ectoparasite *Hyalomma aegyptium* présenté chez 26 individus avec une prévalence totale de 40%les mâles(46,15%), s'avère légèrement plus parasités que les femelles (38,88%).L'examen microscopique de 120 lames des 65Tortues a révélé la présence d'une deux espèces des hémoparasites les Haemoproteus et les *leucocytozoon* chez 23 individus, (12 male et 11

femelle).

la valeur de la prévalence des hémoparasites (Haemoproteus), (Leucocytozoon), chez les deux sexes de la population étudiée Tortues *Testudo graeca graeca* bien présents et égale à savoir (76,7%). Aussi pour l'intensité des hémoparasites, la valeur chez les Haemoproteus (6,56) est bien présente que la valeur des Leucocytozoon (1,47).

Ce travail n'est pas la première initiation sur le parasitisme des Tortues *Testudo graeca graeca* dans la région de Laghouat. Il nous a permis d'évaluer les facteurs qui ont contribué au 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 avec la faune sauvage) qui favorisent entre autres la persistance des parasites. Le parasitisme des Tortues *Testudo graeca* reste un modèle scientifique à découvrir et nécessite le suivi d'un nombre plus important d'individus et d'étudier la cinétique saisonnière.

Ces résultats nous ont 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.



REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 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.
- Ananeva, N.B., Borkin, L.Ya., Darevskii, I.S., and Orlov, N.L., (1998).** Amphibians and Reptiles, in EntsiklopediyaprirodyRossii (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 graeca L. (Testudinidae). Russian Journal of Genetics, Vol. 40, No. 12, 2004, pp. 1348–1355. Translated from Genetika, Vol. 40, No. 12, 2004, pp. 1628–1636.
- Anderson R.M et May R.M.1979.** Population biology of infectious disease: Part I. Nature. n.280.p 361-367
- Andreu A.C. (1987).** Ecología y dinámica poblacional de la tortuga mora, Testudo graeca, en Doñana. Tesis Doctoral. Univ. Sevilla.
- Andreu, A. C. (2002).** Testudo graeca. Pp. 147-150. En: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R., Lizana, M.(Eds.): Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid 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.
- Andreu, A.C., Díaz-Paniagua, C., Keller, C. (2000).** La tortuga mora en Doñana. Asociación Herpetológica 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.
- 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.
- Barje, F., Slimani, T., El Mouden, H., Lagarde, F., Bonnet, X. (2005).** Shrewdshrikes and spiny shrubs: a calamity for hatchling Moorish tortoise. Amphibia-Reptilia, 26:113-115 in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). Tortuga mora –

Testudograeca. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Barker SC, Murrell A (2004). Systematics and evolution of ticks with a list of valid genus and species names. *Parasitology* ;129 Suppl : S15-S36 in C. Socolovschi, B. Doudier, F. Pages, P. Parola (2008). Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Médecine Tropicale* • 2008 • 68 • 2

Barker, S.C., Murrell, A., (2002). Phylogeny, evolution and historical zoogeography of ticks: a review of recent progress. *Exp. Appl. Acarol.* 28, 55–68.

Barroca M. 2005. Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique

et

Ben Gachia, F., 2011. Critères d'identification et sites d'attachement de *Hyalomma aegyptium* (Acari-Ixodidae) chez deux populations de *Testudo graeca* (Linné, 1758) dans l'Atlas Saharien. *Rapport de fin d'étude de la licence. Université de Laghouat.*

Ben Kaddour K. H., Slimani T., El Mouden E., Lagarde F., Bonnet X. 2006.

Ben Kaddour K., El Mouden E. H., Slimani T., Lagarde F., Bonnet X. 2005.

Ben kaddour, K., El Mouden, Tahar S., Frédéric L. et Xavier B. 2005. Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez *Testudograeca graeca*, dans les Jbilet Centrales, Maroc, *Rev. Écol. (Terre Vie)*. 60.

Ben yagoub, I., et Taabdallh, S. 2013. Structure et démographique d'une population de *Testudo graeca graeca* dans la région d'Aflou. *Mémoire de fin d'étude. Université de Laghouat.*

Benchikh, M., Benakhla, A., Bentounsi, B., Bouattour, A. et Piarroux, R. 2007. Identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel) Algérie. *Article original Ann. Méd. Vét.*, 151: 209-214.

Bonin F., Devaux B., Dupre A. 2006. Toutes les tortues du monde Delachaux et Niestlé, Paris : 416

Bonnet X., Lagarde F., Henen, B. T., Corbin, J., Nagy K. A., Naulleau G., Balhoul K.,

Bonnet X., Naulleau G., Shine R. (1999). The danger of leaving home: dispersal and mortality in snakes. *Biol Conserv* 89: 39-50.

Boubrima, A. 2010. Incidence des ectoparasites (*Hyalomma aegyptium*) sur la tortue mauresque (*Testudo graeca*) dans la région de Laghouat. *Mémoire de fin d'étude. Université de Laghouat.*

Boulkaboul, A. 2003. Parasitisme des tiques (Ixodidae) des bovins à Tiaret, Algérie. *Revue ; Élev. Méd. vét. Pays trop*, 56 (3-4) : 157-162.

- Bouma, M., Smallridge, C., Bull, M., Komdeur, J. 2007.** Susceptibility to infection by a haemogregarine parasite and the impact of infection in the Australian sleepy lizard *Tiliqua rugosa*. *Parasitol Res.*, 100:949–954.
- Braza F., Delibes M., Castroviejo J. 1981.** Estudiobiométrico y biológico de la Tortuga mora (*Testudo graeca*) en la reserva biológica de Donana, Huelva. *Donana acta vertebr.*, Vol. 8 : 15-41.
- Bury, R.B. & Luckenbach, R.A. (1977).** Censusing desert tortoise populations using a quadrat and grid location system. *Proc. Symp., The Desert Tortoise Council* : 169-178
- Bush A.O, Fernández J.C, Esch G.W, Seed J.R. 2001.** Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. in Barroca, M., (2005). Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux importance écologique et rôle évolutif. Thèse. doct. Univer. Bourgogne, 173p
- C.D.F., (2013) –Conservations des forêts .** Inventaire de principales espèces floristique et faunistique dans la wilayas de Laghouat.
- Cagle, F.R., (1939).** A system of marking turtles for future identification. *Copeia*, 1939:170 172.
- Callait-Cardinal, M-P. ; Bourdoiseau, G. et Beugnet, F. 2005.** Ectoparasitose canines. *Encyclopédie Vétérinaire (Elsevier SAS, Paris), Dermatologie*, 0900. 46p.
- Camicas, J-L., Hervy JP, Adam F, Morel PC. 1998.** Les tiques du Monde (Acarida, Ixodidea). : nomenclature stades décrits, hôtes, répartition. Orstom Paris, 233 pp.
- Campbell, T. W., (2004).** Blood Biochemistry of Lower Vertebrates in 55th Annual Meeting of the American College of Veterinary Pathologists (ACVP) & 39th Annual Meeting of the American Society of Clinical Pathology.
- Carretero M. A., Znari M. D., Harris J., Macé J. C. 2005.** Morphological divergence among populations of *Testudo graeca* from west-central Morocco. *Animal Biology*, Vol. 55(3): 259-279
- Cassier, P., Brugerolle, G., Combes, C., Grain, J. et Raibant, A. 1998.** Le parasitisme un équilibre dynamique. Masson, Paris Ceden. 06. 345p.
- Castanet J., Cheylan M. (1979).** Les marques de croissances des os et des écailles comme indicateur de l'âge chez *Testudo hermanni* et *Testudo graeca*. (Reptilia, chelonia, Testudinidae). *Can. J. Zool.* 57: 1649-1655. 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 Jbilettes Centrales, Maroc, *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 60, 2005

causes, impacts et actions de lutte. pp: 4-6.

Chabasse, D. 2001. Entomologie Médicale: Ectoparasites et vecteurs d'intérêt médical. Revue Française des laboratoires, 338. 23 -26.

Chastel O., Ledrand A., Cambag R. 2001. Sexualdimorphism in steppe tortoises: influence of the environment and sexualselection on body shape and mobility. Biol. J. Linn. Soc., Vol. 72: 357-372.

Cheyilan M. 2000. *Testudo hermanni*. In El Mouden E. H., Slimani T., Ben Kaddour K. 2001. Croissance et dimorphisme sexuel chez la tortue mauresque (*Testudo graeca graeca* L. 1758). Procceding of the international congress on *Testudo* genus, Vol. 3: 326.

Combes, C. 1995. Interactions durables. Ecologie et évolution du parasitisme. Ed. Masson, Paris. 524p.

D.P.A.T., (2010) –Direction de planification et d'aménagement des territoires.

D.P.S.B.,(2012) – Direction de programmation et suivi de budget. Monographie de la wilaya de lagouhat , 183p.

Dajoz R. 1970. Précis d'écologie. Ed. Duno, Paris, pp. 357.

Dajoz R. 1970. Précis d'écologie. Ed. Duno, Paris, pp. 357.

Dajoz R. 2006. Précis d'écologie. 8ème Ed.Duno D,pun. pp.631.

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

Dansereau M., Lagarde F., Bonnet X., El Mouden E. H., Slimani T., Dubroca L.,
des relations parasites-oiseaux :importance écologique et rôle évolutif.Thès.doct. Univer. Bourgogne.173p

Díaz-Paniagua C. Y., Andreu A. C. 2009.Tortugamora – TestudograecaLinnaeus, 1758, Enciclopedia Virtual de los VertebradosEspañoles. 1-33.

Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005).Tortugamora – Testudograeca. En: Enciclopedia Virtual de los VertebradosEspañoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). MuseoNacional de CienciasNaturales, Madrid.

Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C., Keller, C. (en prensa) Effects of temperature on hatchingsuccess in fieldincubatingnests of spur-thighedtortoises, Testudograeca. Herpetological Journal in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). Tortugamora Testudograeca. En: Enciclopedia Virtual de los VertebradosEspañoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). MuseoNacional de CienciasNaturales, Madrid.

- Díaz-Paniagua, C., C. Keller, Andreu, A. C. (1997).** Hatchingsuccess, delay of emergence and hatchingbiometry of Testudograeca in southwestern Spain. Journal of Zoology, London, 243: 543-553 in **Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005).** Tortugamora – Testudograeca. En: Enciclopedia Virtual de los VertebradosEspañoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). MuseoNacional de CienciasNaturales, Madrid.
- Díaz-Paniagua, C., Keller, C., Andreu, A. C. (1996).** Clutchfrequency, egg and clutchcharacteristics, and nestingactivity of spur-thigheedtortoises, Testudograeca, in southwestern Spain. Canadian Journal of Zoology, 74: 560-564 in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). Tortugamora – Testudograeca. En: Enciclopedia Virtual de los VertebradosEspañoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). MuseoNacional de CienciasNaturales, Madrid.
- Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et dematuration chez Testudo g. greaca, dans les Jbiletscentrales Maroc. Rev. Ecol. (Terre vie), Vol. 60: 267-268.
- Dmitry, A., Ivan, G. 2008.** The genus *Hyalomma*. VI. Systematics of *H. (Euhyalomma) truncatum* and the closely related species, *H. (E.) albiparmatum* and *H. (E.) nitidum* (Acari: Ixodidae). Exp Appl Acarol, 44:115–136.
- Dobson A. Lafferty K.D. Kuris A.M. HechingerR.E.andJetz W. 2008 .** Homage to linneaus:Howmanyparasites?Howmanyhosts?.in Bordes F. 2009 .Infestations parasitaires multiples (polyparasitisme) chez les mammifères sauvages : approche comparatives des déterminants et des impacts évolutifs .Thés.Doct.Univer.MontpellierII.129p.
- Dupouy-Camet, J. 2000.** Classification et mode de transmission des parasites. Enc. Méd. Chir. 8-000-D-10 : 9p.
- Durrani, A. Z., Kamal, N. 2008.** Identification of ticks and detection of blood protozoa in friesian cattle by polmerase chain reacton test and estimation of blood parameters in district Kasur, Pakistan. Trop Anim Health Prod, 40:441–447.
- El Mouden E., Slimani T., Ben KaddourK., Lagarde F., Ouhammou A., Bonnet X. 2006.** Testudograecagraecafeedingecology in an arid and overgrazed zone in Morocco, Journal of AridEnvironments, Vol. 64: 422-435.
- El Mouden, E., F. Lagarde, K. Ben Kadour, T. Slimani, M. Guillon et X. Bonnet. (2004).** Le surpaturage, un défi pour la tortue grecque. Le Courrier de la Nature n° 210- Janvier- Février 2004.

- El Mouden, E., Slimani, T., Ben Kaddour, K. (2002).** Croissance et dimorphisme sexuel chez la tortue mauresque (*Testudograecagraeca* L. 1758). *Chelonii- Proceeding of the international congress on TestudoGenus.* : 325-333.
- El Mouden, H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Boumezzough, A., Bonnet, X., Ouhammou, A. (2003).** Preliminary data on the feeding ecology of Spur-thighed tortoises, *Testudograecagraeca* from an arid area of Morocco. 2nd Int. Congress of Chelonian Conservation. Senegal.
- épidémiologiques des départements de l'Est. Thès. doct. Médecin. Univ. Louis Pasteur .124p
- Estrada, A., Bouattour, A., Camicas, J., Walker, A. 2003.** Ticks of domestic animals in the Mediterranean region. A guide to identification of species. ISBN 84-96214-18-4.
- Faurie C., Frira, C., et Medori, P., 1980.** Écologie. Ed. Baillière, Paris, pp. 168.
- Ferri V. 2000.** Rilevamento di specie di Anfibi minacciate (*Speleomantes italicus*, *Salamandra salamandra gigliolii*, *Salamandrina terdigitata*, *Bombina pachypus* nel) Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Indicazioni per la conservazione. Ente Parco Nazionale Gran Sasso e Monti Laga. Relazione par l'Ente Gestore, Italia.
- François, J. 2008.** Les tiques chez les bovins en France. Thèse pour obtenir le diplôme d'Etat de docteur en pharmacie, 127p.
- Frazer, N.B. & Ehrhart L.M. (1985).** — Preliminary growth models for green, *Chelonia mydas*, and loggerhead, *Caretta caretta*, turtles in the wild. *Copeia*, 1985 : 73-79.
- Fritz Uwe, D. James Harris, Soumia Fahd, Rachid Rouag, Eva GraciáMartínez, Andrés GiménezCasalduero, Pavel Široký, Mohsen Kalboussi, Tarek B. Jdeidi, Anna K. Hundsdoerfer (2009).** Mitochondrial phylogeography of *Testudograeca* in the Western Mediterranean: Old complex divergence in North Africa and recent arrival in Europe. *Amphibia-Reptilia* 30: 63-80.
- Fritz Uwe. and Havas P., 2007.** Checklist of Chelonians of the world. *Vertebrate zoology*. 57 (2) 2007. 149-368.
- 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 *Testudograeca* by carnivorous fauna in Southeastern Spain. 2nd International Congress on chelonian conservation. Senegal in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). *Tortugamora – Testudograeca*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

- Germano D.J. (1994).** Growth and age at maturity of North American tortoises in relation to regional climates. *Can. J. Zool.*, 72 : 918-931.
- Germano D.J., and Bury, R.B. (1998).** Age determination in turtles: Evidence of annual deposition of scute rings. *Chel. Cons. Biol.*, 3:123-132pp.
- Gibbons J. W., Lovich J. E. 1990.** Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*), Herpetological monographs, Vol. 4: 1-29.
- Gibbons, J.W. 1987.** Why Do Turtles Live So Long? *BioScience*, 37: 262–269.
- Giemsa, G. (1904).** Eine vereinfachung und vervollkommnung meiner methylenazur-methylenblau-eosin-farbemethode zur erzielung der Romanowsky-Nocht'schen chromatinfarbung. *Zentabl. Bakteriol. Parasitenkd. Infectkrankh.* 37:308 in Petithory, Jean-Claude and Ardoin, Françoise, 2005. Rapid and Inexpensive Method of Diluting Giemsa Stain for Diagnosis of Malaria and Other Infestations by Blood Parasites. *JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY*, Jan. 2005, p. 528 Vol. 43, No. 1
- 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.
- 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.
- Gilot, B. et Perez-Eid, C. 1998.** Bio-écologie des tiques induisant les pathologies les plus importants en France. *Méd Mal Infect.* 28 : 325-334.
- Gobel, T., & H. Sporel. 1991.** Blood collecting technique and selected reference values for Herman's tortoise (*Testudo hermanni hermanni*) in Proceedings: 4th International colloquium on pathology and medicine of reptiles and amphibians, German Veterinary Association, Bad Nauheim, Germany, pp. 129–134 in Lopez-Olvera, J. R., Montane J., Marco I., Martinez-Silvestre A., Soler J. and Lavin S., 2003. Effect of venipuncture site on hematologic and serum biochemical parameters in marginated tortoise (*Testudo marginata*) *Journal of Wildlife Diseases*, 39(4), 2003, pp. 830–836.
- Goodmen A., Ardwisson, P., Bastian, S., Beytout, J., Camus, E., Capek I, Cazorla C, Christmann D, Cornet M, Degeilh B, Deutsch P, Gendrel D, Georges J, Guegan J, Le Goaster C, Jaulhac B, Mac coy K, Patey O, Perronne C, Poldge C. 2010.** Mieux connaître la borréliose de Lyme pour mieux la prévenir. DGS/RI I/RI3-N°483.
- Gosling P. J. 2005.** Dictionary of parasitology. Ed Taylor & Francis, London. pp. 394.
- Guiguen, C., Degeilh, B. 2001.** Les tiques d'intérêt médical : rôle vecteur et diagnose de laboratoire. *Revue Française des laboratoires*, N°338.

- Hailey, A. et Willemsen, R. E. (2000).** Population density and adult sex ratio of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: evidence for intrinsic population regulation. *J. Zool., Lond.* (2000) 251, 325 – 338.
- Halitim A., (1998)** –Les sols des régions arides d’Algérie .Ed.OPU, Algérie, 384p.
- Haller X. 1992** .Méningoencéphalite à tiques : les cas alsaciens, le point en 1991 éléments
- Hawkey, C. M. and Dennett, T. B., (1989).** Normal and abnormal red cells, granulocytes, lymphocytes, monocytes, and platelets. *In:* Hawkey, C.M., and Dennett, T.B. (eds.). *Color atlas of comparative veterinary hematology*. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 14-15, 43-44, 77, 143.
- Hearle, E. 1983.** Insectes et parasites nuisibles aux animaux domestiques au Canada. Version française par C.-E. Mortureux, .Ottawa . B.S.A. 124 p.
- Heusser, S. & Dupuy, H.G. 2008.** Atlas de biologie animale. Tome 2, les grands plans d’organisation, Dunod, 3^{ème} Edition. 144 p.
- Highfield A. C. 1990.** Tortoises in North Africa, taxonomy, nomenclature, phylogeny and evolution with notes on field studies in Tunisia. *J. Chel. Herp.* 1(2) :1-56.
- Hoogstraal H (1956)** . African Ixodoidea. I. Ticks of the Sudan. Washington, D.C
- Hoogstraal H, (1978).** Tick-borne diseases of humans; a history of environmental and epidemiological changes (*Symp. Proc. Med. Ent. Cent.*, 23-25 nov. 1977, Royal Soc. Trop. Med. Hyg. London : 48-55).
- Hoogstraal H, Kaiser MN (1960)** . Some host relationships of the tortoise tick, *Hyalomma (Hyalommastix) aegyptium* (L.) (Ixodoidea, Ixodidae) in Turkey. *Ann Entomol Soc Amer* 53:457–458
- Hunter, A., Uilenberg, G., et Meyer, C. 2006.** La santé animale. Volume 2. Principales maladies. Quæ, CTA., Karthala. 315p.
- Jackson, O. F. (1991).** Reptiles, Part One. Chelonians in *Manual of exotic pets*, P. H. Beynon and J. E. Cooper (eds.). British Small Animal Veterinary Association, Cheltenham, Gloucestershire, UK, pp. 221–243.
- Knotkova, Z, J. Doubek , Z. Knotek, P. Hajkova. (2002).** Blood Cell Morphology and Plasma Biochemistry in Russian Tortoises (*Agrionemys horsfieldi*). *ACTA VET. BRNO* 2002, 71: 191–198.
- Kuris A.M., Hechinger R.F., Shaw J.C. et al .2008.** Ecosystem energetic implication of parasite and free-living biomass in three estuaries. in Bordes F. 2009. Infestations parasitaires multiples (polyparasitisme) chez les mammifères sauvages : approche comparatives des déterminants et des impacts évolutifs .Thés.Doct.Univer.MontpellierII .129p
- 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.

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.

Lambert M. R. K. (1982). 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.

Lambert M. R. K. 1983. Some factors influencing the Moroccan distribution of the western Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca graeca* L. 11758, and those precluding its survival in NW Europe. *Zool. J. Linn. Soc.* Vol. 79: 149-179.

Lambert, M. R. K. (1981). Temperature, activity and field sighting in the Mediterranean spur-thighed or common garden tortoise. *Testudo graeca*. *Biological Conservation*, 17 :39-54.

Lambert, M. R. K. (1969). Tortoise drain in Morocco. *Oryx*, 10 :161-166 .

Lambert, M. R. K. (1979). Trade the Mediterranean tortoise. *Oryx*, 15 :81-82 .

Lambert, M. R. K. (1980). the Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*, in the Wild and in trade. *Proc. Euro. Symp. C.W .L.P. Oxford*.

Laroui, A., et Sebaa, S. (2011) . Structure et démographique de deux populations de *Testudo graeca graeca* dans l'atlas saharien. *Rapport de fin d'étude de la licence. Université de Laghouat*. 32p

Lopez-Olvera, J. R., Montane J., Marco I., Martinez-Silvestre A., Soler J. and Lavín S., 2003. Effect of venipuncture site on hematologic and serum biochemical parameters in marginated tortoise (*Testudo marginata*) *Journal of Wildlife Diseases*, 39(4), 2003, pp. 830–836.

Maccolini E. 2010. Etude comparative des aliments industriels pour chéloniens disponibles en France, Ecole nationale vétérinaire de Lyon, Thèse n° 41 : 24-25.

Mahrukh, N.K., Juma, K.K. 2008. Redescription of *Hyalomma anatolicum excavatum* Koch, 1844 (*Metastigmata, Ixodidae*). *Pak. Entomol*, Vol. 30, No.2 141.

Marks, S.K., and Citino, S.B. (1990). Hematology and serum chemistry of the radiated tortoise (*Testudo radiata*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 21:342-344.

- Marouani L., (2011)** – contribution à l'étude des relations sols-plantes dans une mise en défens de la région de Laghouat. Mém .université Amar Telidji– Laghouat.
- Masna,F.,et Mecheri,H.(2010)** .Structure et démographique d'une population de *Testudo graeca graeca* dans les steppes d'Aflou (Djelle). *Rapport de fin d'étude de la licence. Université de Laghouat.*32p
- Meddour.K Bouderd A. Meddour (2006)** . CLÉS D'IDENTIFICATION DES *IXODINA (ACARINA)* D'ALGERIE(2006)- ---Sciences & Technologie C – N°24, Décembre (2006), pp.32-42
- Mullen, G. &Durden, L. 2002.**Medical and veterinaryentomology. Elsevier, California, 591p.
- MURO, J., R. CUENCA, L. VINˆ AS, AND S. LAVIˆ N. 1994.** Intere´s del hemograma en la cl´nica de quelonios. *Veterinaria en Praxis* 9: 24–29. In **Lopez-Olvera, J. R., Montane J., Marco I., Martinez-Silvestre A., Soler J. and Lavin S., 2003.** Effet of venipuncture site on hematologic and sirum biochemical parameters in marginated tortoise (*Testudo marginata*) *Journal of Wildlife Diseases*, 39(4), 2003, pp. 830–836.
- MURRAY, M. J. 2000.** Reptilian blood sampling and artifact considerations. In *Laboratory medicine: Avian and exotic pets*, A. M. Fudge (ed.). W. B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 185–192. In **Lopez-Olvera, J. R., Montane J., Marco I., Martinez-Silvestre A., Soler J. and Lavin S., 2003.** Effet of venipuncture site on hematologic and sirum biochemical parameters in marginated tortoise (*Testudo marginata*) *Journal of Wildlife Diseases*, 39(4), 2003, pp. 830–836.
- Nagy K. A. (2000).** Energy costs of growth in neonate reptiles. *Herpetol Monogr* 14: 378-387.
- Nedjraoui D., et Bédrani S. 2008.** La désertification dans les steppes algériennes :
- Nowak, M. 2010.** Parasitisation and localisation of ticks (*Acari: Ixodida*) on exotic reptiles import ed into Poland.*Ann Agric Environ Med*, 17, 237-242.
- O.N.M.,(2013)** –**Office National de la Météorologie** : Bulletin d'information.
- Óth, T., Rescak, T.K., Adsen, H., Jvari, Ú. 2003.** Die Zecke der mediterranen *Testudo*. *ÖGH-Aktuell*, Nr, 12: 13.
- Ouedraogo A.M., 1975.** Les tiques des animaux domestiques de Haute-Volta. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire. Ecole inter-Etats des sciences et médecine vétérinaire. N°4. 128p.
- parasitaires multiples (polyparasitisme) chez les mammifères sauvages : approche comparatives des déterminants et des impacts évolutifs .Thés.Doct.Univer.MontpellierII.129p
- Paris. pp. 397.

- Pegram R. G., et Preston P. M. 2003.** Ticks of Domestic Animals in Africa: a Guide to Identification of Species. Printed by Atalanta, Houten, The Netherlands. pp. 7-221.
- Pérez-Eid C. (2007).** Les tiques. Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire. (Coll. Monographies de microbiologie).314 p.. in C. Socolovschi, B. Doudier, F. Pages, P. Parola 2008. TIQUES ET MALADIES TRANSMISES À L'HOMME EN AFRIQUE. Médecine Tropicale • 2008 • 68 • 2
- Péter, O. et Brossard, M. 1998.** Lutte contre les tiques. Méd Mal Infect. 28: 335-43.127p.
- Petithory, Jean-Claude and Ardoin, Françoise, (2005).** Rapid and Inexpensive Method of Diluting Giemsa Stain for Diagnosis of Malaria and Other Infestations by Blood Parasites. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Jan. 2005, p. 528 Vol. 43, No. 1
- Population structure and demography of an Algerian population of the Moorish tortoise, *Testudograeca*, Animal Biology, Vol. 57(3): 267-279.
- population structure, population density and individual catchability of *Testudo graeca* in the central jbilets (Morocco), Vie et milieu, Vol. 56(1) : 49-54.
- Poulin R. and Morand S. 2000.** Nematode parasite species richness and the evolution of spleen size in birds.Can.J.Zool, 78.p.1356-1360
- Poulin R.and Morand S. 2004.**Parasite biodiversity.In Bordes F.2009.Infestations
- Price P.W. 1980.** Evolutionary Biology of Parasites.in Barroca, M.,(2005). Hétérogénéité
- Raharimanga V., Soula F., Raherilalao M.J., Goodman S.M., SadonèsH., Tall A., Randrianarivelojosia M., Raharimalala L., Duchemin J.B., Arieu F. et Robert V., 2002.** Hémoparasites des oiseaux sauvages à Madagascar.*ArchInst Pasteur de Madagascar* 2002; 68(1et2) : 90-99.
- Ramade F. 1984.** Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw – Hill,
- Raphael B. L. 2003.**Chelonians (Turtles, Tortoises)In: Fowler M. E, Miller R. E. Zoo. and Wild Animal Medicine, Saunders Elsevier Science, St Louis, 48-58.
- 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.
- Reuben, K.W. 2010.**Ticks: Physiological aspects with implications for pathogen transmission-Ticks and Tick-borne Diseases, 1 :11–22.
- Ribeiro, J.M.C. (1987).** Role of saliva in blood-feeding by arthropods. Annu. Rev. entomol. 32: 463–478.
- Ribeiro, J.M.C. (1989).** Role of saliva in tick/host interactions. Exp. Appl. Acarol. 7: 15–20.

- Robbins RG, Karesh WB, Calle PP, Leontyeva OA, Pereshkolnik SL, Rosenberg S.** First records of *Hyalomma aegyptium* (Acari: Ixodida: Ixodidae) from the Russian spur-thighed tortoise, *Testudo graeca nikolskii*, with an analysis of tick population dynamics. J Parasitol. 1998; 84(6): 1303-5.
rôle évolutif. Thèse. Dr. Université. Bourgogne. 173p
- Roques S., Díaz-Paniagua C., Andreu C. A. 2004.** Microsatellite markers reveal multiple paternity and sperm storage in the Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*, Canadian journal of zoology, Vol. 82:153-159.
- Rouag R., Benyacoub S., Luiselli L., El Mouden E., Tiar G., Ferrah C. 2007.**
- Rouag R., Ferrah C., Luiselli L., Tiar G., Benyacoub S., Ziane N., El Mouden E. H.**
- Samour, H. J., D. Risley, T. March, B. Savage, O. Nieva & D. M. Jones. (1984).** Blood sampling techniques in reptiles. The Veterinary Record 114: 472–476 in Lopez-Olvera, J. R., Montane J., Marco I., Martinez-Silvestre A., Soler J. and Lavin S., (2003). Effect of venipuncture site on hematologic and serum biochemical parameters in marginated tortoise (*Testudo marginata*) *Journal of Wildlife Diseases*, 39(4), pp. 830–836.
- Schleich, H.H., Kästle, W. & Kabisch, K. (1996)** Amphibians and Reptiles of North Africa. Koeltz Scientific Publishers, Koenigstein.
- Séguy E., 1944.** Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, siphonaptères): Faune de France. Ed. O.C.F. Paris, 681p.
- Siroky Pavel, Klara J, Petrzalkova, 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 40:279–290.
- Slimani T., El Mouden E. H., K., Ben Kaddour K. 2001.** structure et dynamique d'une population de (*Testudo graeca graeca* Linnaeus. 1758) dans les Jbilet Centrales, Maroc, 3: 201-202.
- Socolovschi, C., Doudier, B., Pages, F., Parola. 2008.** Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. Médecine Tropicale, 2. 68 : 119-133.
- 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.
- Swingland I. R., Stubbs D. 1985.** Ecology of mediterranean tortoise (*testudo hermanni*) reproduction, J. zool. Lond., Vol. 205: 595-610.

- Tavassoli, E., Rahimi, N., Tavassoli, M. 2007.** *Hyalomma aegyptium* on Spur-thighed Tortoise (*Testudo graeca*) in Urmia Region West Azerbaijan, Iran. Iranian J Parasitol, Vol.2, No.2, pp. 40-47.
- Tiar G., Rouag R., Ferrahi C., Ziane N., Benyacoub S., Luiselli L. 2010.** Prevalence of hemolivia mauritanica (Apicomplexa: adeleina) in the blood of an algerian population of the spur-thighed tortoise, *Testudo graeca*, African Herp News Newsletter of the Herpetological Association of Africa N.50.
- Trouvé C., Dano S., Lacroix A., 2010.** Does testosterone influence activity budget in the male Greek tortoise (*Testudo graeca graeca*)?, General and Comparative Endocrinology, Vol.167: 181–189.
- Uetz P. 2000.** How many reptile species?, Herpetological review, Vol.31:13-15
- Valkiunas, G. (2005).** Avian malaria parasites and other haemosporidia. CRC Press, Boca Raton, Florida, 936 p.
- Walker A. R., Bouattour A., Camicas J-L., Estrada-Peña A., Horak I. G., Latif A. A., Pegram R. G., et Preston P. M. 2003.** Ticks of Domestic Animals in Africa: a Guide to Identification of Species. Printed by Atalanta, Houten, The Netherlands. pp. 7-221
- Walker A. R., Bouattour A., Camicas J-L., Estrada-Peña A., Horak I. G., Latif A. A., Willemsen RE, 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 Jbilets Centrales, Maroc, Rev. Écol. (Terre Vie), vol. 60, 2005.
- Wilson, D.S., and Tracy, C.R. (2003).** Estimation age of turtles from growth rings : A critical evolution of the technique. Herpetologica, 59 :178-194 pp.
- Ze, C., Xiaojun, Y., Fengju, B., Xiaohong, Y., Xiaolong, Y., Jingze L. 2010.** Ticks (Acari: Ixodoidea: Argasidae, Ixodidae) of China. Exp Appl Acarol 51:393–404.
- Zhang Z. Q. 2003.** Mites of Greenhouses Identification, Biology and Control. The Natural History Museum, London, UK. pp. 1-30.
- Znari M., Germano D. J., Macé J. C. 2005.** Growth and population structure of the Moorish Tortoise (*Testudo graeca graeca*) in West central Morocco: possible effects of over-collecting for the tourist trade, Journal of Arid Environments, Vol. 62: 55-74.
- Zug George R. (1991).** Age determination in turtles. Herpetological circular No. 20. Society for the study of amphibians and reptiles.

Les sites web :

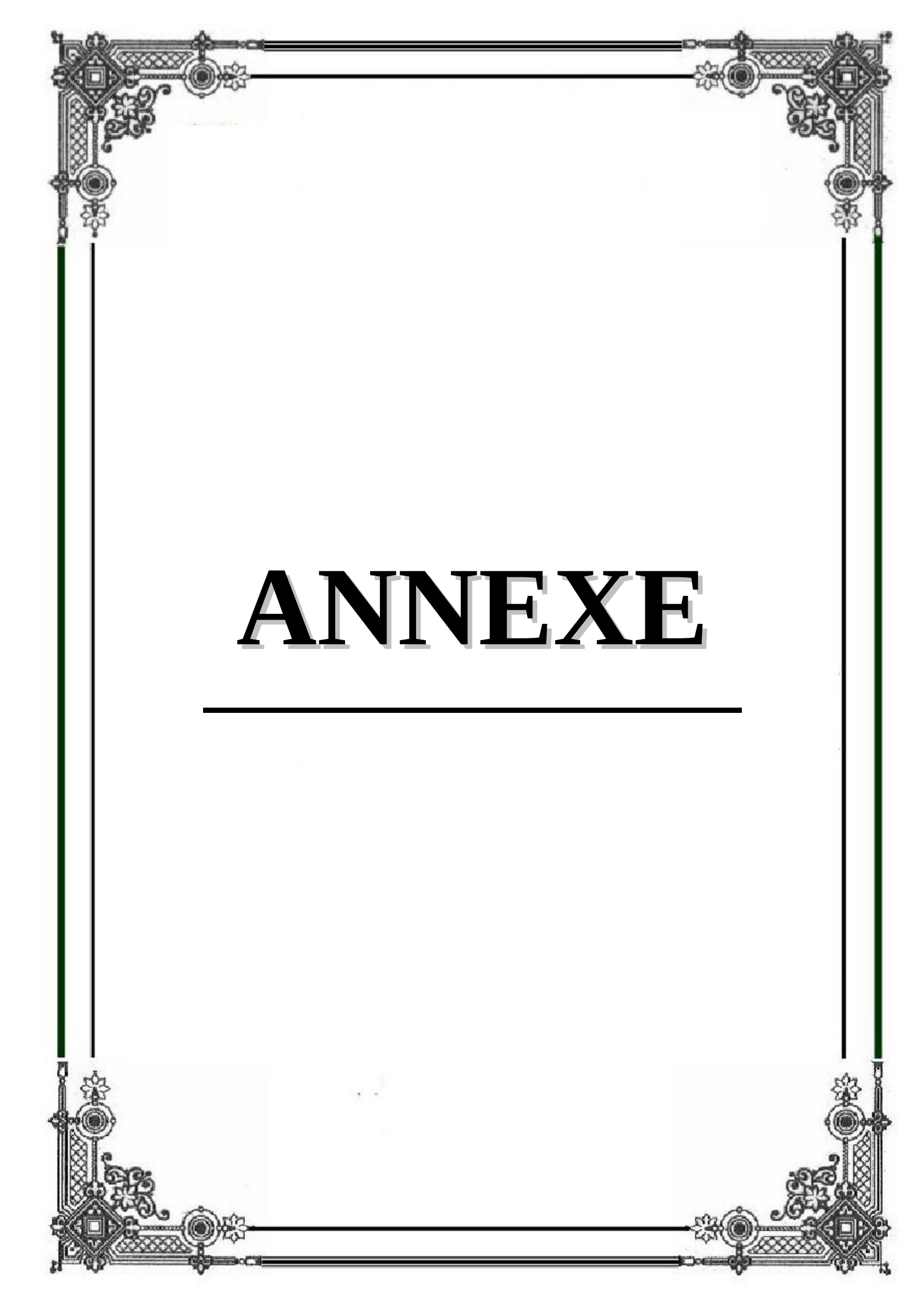
1-Passion-reptiles.forumactif.com

2-Tortues-terrestres.forumactif.com

3-tv5.org/Élections Algériennes.

4-www .Petinfoclub.com

5-www .funsci.com



ANNEXE

cod	N	Sex	Pt (g)	Lt(cm)	Largeur		Age	Parasite		Ecaille	
					Pos(cm)	Ant (cm)		Hemo	Ecto	D	G
1		F	202,44	10	8	7,2	8		0	11	11
2		F	889	17	12,5	10,5	20		0	11	11
3		M	484,45	16	11,3	9,7	17		0	11	11
4		M	488,17	14,4	11,2	9	14		0	11	11
5		M	422,9	13	9,8	8,8	13		0	11	11
6		J	74,98	7,3	6	5,5	4		0	11	11
7		M	455	14	10,5	9	14		0	11	11
8		F	230	10,5	8,2	7,1	11		3	11	11
9		M	550	15	11,5	10,2	14		0	11	11
10		F	185	9,5	7,8	7,5	9		0	11	11
11		M	720	16	12,3	9	13		0	11	12
12		J	120	7	6	5	5		0	11	11
13		J	70	9	6,5	6	3		0	11	11
14		M	610	15,5	12	10,2	19		3	11	11
15		M	515	15	11	9,7	18		8	11	11
16		M	750	17,5	12,5	10,5	21		8	11	12
17		F	280	11,6	8,2	7,3	12		2	11	11
18		M	1,465	19,5	13,3	11,7	25		0	11	11
19		M	570	14,8	10,3	8,3	21		0	11	11
20		M	400	12,2	9,4	7,3	21		2	11	11
21		F	580	14,6	11,3	9	17		4	11	11
22		M	630	15,2	11	9,5	17		0	11	11
23		F	1,035	17,8	13,3	11	20		0	11	11
24		F	575	14,2	10,5	9,3	18		0	11	11
25		F	765	16,5	11,5	10,5	21		0	11	11
26		F	1,435	18	13,5	11,2	20		0	11	11
27		F	1,180	18,2	12,4	11,5	20		0	11	11
28		F	320	12,2	9	8,2	13		9	11	11
29		M	645	14,3	10,4	9,5	20		0	11	11
30		F	645	15	11	9,5	19		0	11	11
31		F	195	9,2	7	6,5	13		0	11	11
32		F	120	8,2	6,5	5,8	8		0	11	11
33		F	570	14,2	10,5	9,3	18		0	11	11
34		F	545	13,6	10,2	9,2	18		0	11	11
35		F	400	12,3	9	8	18		0	11	11
36		M	605	15	10,5	9,5	17		0	11	11
37		M	600	14,4	10,7	9,4	21		0	11	11
38		F	210	8,2	7	6,9	13		0	11	11
39		F	620	14,2	11	9	18		0	11	11
40		F	1,440	19,2	13,5	10,7	30		0	11	11
41		F	385	11,8	8,2	7,5	23		0	11	11
42		F	390	12	8,5	7,5	18		0	11	11
43		M	610	15	11,8	9,5	20		7	11	11
44		F	1,15	17,3	13	10	23		3	11	11
45		F	454,7	13	10	8	19		2	11	11

46		M	585	14,5	10	9	17		13	12	12
47		F	1,25	16,5	11,5	10	22		6	11	11
48		F	1,130	18	13	11	23		8	11	11
49		M	505	13	9	9,7	18		8	11	11
50		M	625	14	10,8	9	19		3	11	11
51		M	580	12,8	10	9,5	19		8	11	11
52		M	635	15,3	10,8	9	20		19	11	11
53		F	1,90	17,5	13	11	25		12	11	11
54		M	755	15	11	9,5	23		3	11	11
55		F	1,45	17,3	12	10	23		6	11	11
56		M	470	12,3	10	8	20		10	11	11
57		F	745	15	11,4	9,8	22		3	11	11
58		F	780	16	12,3	10	23		20	11	11
59		F	785	15,4	11	10	24		10	11	11
60		F	79,96	7	5,4	5	8		0	11	11
61		F	131,18	8	6	5	11		1	11	11
62		F	880	16,3	11	9,3	20		0	11	11
63		M	1, 20	17,2	14	11	20		0	11	11
64		F	1,25	19	13	10	25		0	11	11
65		M	1,15	17	11,5	9	22		0	11	11
									0	11	11

Tableau : le nombre des espèces infestées par la tique

cod		M	F	nymphe	Totale
8		3	0	0	3
14		4	0	0	4
15		8	0	0	8
16		7	0	0	7
17		2	0	0	2
20		2	0	0	2
21		3	1	0	4
28		8	0	1	9
43		7	0	0	7
44		3	0	0	3
45		1	1	0	2
46		6	7	0	13
47		2	3	0	5
48		4	4	0	8
49		5	3	0	8
50		3	0	0	3
51		4	4	0	8
52		14	5	0	19
53		9	3	0	12
54		3	0	0	3
55		4	2	0	6
56		7	3	0	10
57		2	1	0	3
58		13	7	0	20
59		8	2	0	10
61		1	0	0	1
tot	26	132	46	1	180

Tableau Fréquence d' *Hyalomma aegyptium* chez *Testudo graeca*.

Effectif	Nombre examiné	Nombre infesté
Mâles	26	12
Femelles	36	14
Juvéniles	3	0
Population	65	26

Tableau 19 : Représentation de Structure d'âge.

âge	N	M	F	J
[0 - 3,3[	1	0	0	1
[3,3 -6,6[	2	0	0	2
[6,6 - 9,9[	4	0	4	0
[9,9 - 13,2[	8	2	6	0
[13,2 -16,5[	3	3	0	0
[16,5 -19,8[	18	9	9	0
[19,8-23,1[	24	11	13	0
[23,1-26,4[	4	0	3	0
[26,4-29,7[	0	0	0	0
[29,7 - 33 [	1	0	1	0

Tableau 20: Représentation de Structure de taille.

Taille	N
[0 - 1,55[	0
[1,55 -3,1[	0
[3,1-4,65[	0
[4,65-6,2[	0
[6,2 -7,75[	3
[7,75 -9,3[	5
[9,3-10,85[	3
[10,85 -12,4[	7
[12,4 -13,95[	5
[13,95-15,5[	21
[15,5-17,05[	9
[17,05-18,6[	9
[18,6-20,15[	3

Tableau : le nombre des espèces infestées par les deux Hémpparasite

esp	haemoproteus	Leucocytozoon
01	19	2
02	0	1
03	8	1
04	0	0
05	0	0
06	0	0
07	1	0
08	0	0
09	0	0
10	0	0
11	1	0
12	0	0
13	0	0
14	1	0
15	2	0
16	2	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	1	0
25	0	0
26	4	0
27	5	0
28	0	0
29	0	4
30	0	0
31	0	0
32	1	0
33	0	0
34	0	0
35	0	1
36	0	0
37	0	0
38	0	0
39	0	0
40	0	0
41	0	0
42	0	0
43	3	0
44	0	0
45	0	0
46	0	0

47	0	0
48	0	0
49	2	0
50	0	0
51	2	1
52	6	2
53	4	0
54	0	0
55	2	1
56	4	1
57	0	0
58	4	3
59	3	0
60	0	0
61	0	0
62	0	0
63	0	0
64	0	0
65	0	0