

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologie
Option : Parasitologie et interactions négatives

Réalisé par:

ABDELAZIZ Manal

THEME

**Structure démographique, Croissance et
parasitisme chez la Tortue grecque (*Testudo
graeca graeca*) dans la forêt de Sénalba chergui
(Djelfa)**

Mr. Becheur Mourad

Maitre de conférences B

Président

M^{elle}. Aliat Moufida

Maitre de conférences B

Examinatrice

Mr. Chaibi Rachid

Maitre de conférences B

Encadreur

Année Universitaire 2013/2014

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOAT

كلية العلوم والهندسة

قسم : البيولوجيا

مذكرة

للحصول على شهادة الماستر في :

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

فرع: البيولوجيا

تخصص: علم الطفيليات و التفاعلات السلبية

من اعداد الطالبة:

عبد العزيز منال

الموضوع

البنية الديمغرافية, النمو و التطفر عند السلحفاة الاغريقية (*Testudo graeca graeca*) في غابة سنالبة الشرقي (الجلفة)

نوقشت علنا أمام اللجنة المكونة من:

رئيسا
ممتحنا
مؤطرا

أستاذ محاضر
استاذة محاضرة
استاذ محاضر

السيد بشور مراد
الانسة عليات مفيدة
السيد شايبي رشيد

السنة الجامعية: 2013-2014

Remerciements

*Nous remercions avant tout « Dieu » le tout puissant qui nous a donné la force
et la patience pour mener à bien ce travail*

*Nous aimerions tout d'abord à remercier les jurys, pour avoir accepté de se réunir
afin d'évaluer ce modeste de travail.*

*Toute notre gratitude et grande reconnaissance à Monsieur « **Chaibi Rachid** »
maître de conférences B à l'Université de Laghouat, d'avoir accepté d'encadrer
ce travail par ses précieux conseils, orientations, suivi et son encadrement dans
les sorties sur terrain*

Nous remercions vivement et particulièrement :

*A monsieur **Ramdani K**, et Sans oublier d'émettre nos remerciements les plus
sincères a tous les enseignants de spécialité et du cycle d'études.*

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents pour leur soutien et leur aide permanent

*A mon partenaire dans cette vie, mon mari Hadjaïssa qui ne cesse de
m'encourager*

A mon très cher grand père

A mes deux frères Fouad et Rashad

A mes beaux parents

A la famille Abdelaziz, Benammar et Belmecheri

*A mes chères collègues «Gana sara et Djireb hadjer » qui ont partagé avec moi la
difficulté de ce travail*

Manal

SOMMAIRE

Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux et figures	
INTRODUCTION	01
CHAPITRE 01 :PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	03
1. Présentation de la région d'étude	03
1.1. Situation géographique	03
1.2. Géologie et géomorphologie	03
1.2.1. Géologie	03
1.2.2. Géomorphologie	04
1.3. Relief	04
1.4. Les surfaces plus au moins planes	05
1.5. Les dépressions	05
1.6. Pédologie	05
1.6.1. Sols peu évolué	05
1.6.2. Sols calcimorphes	05
1.7. Caractères hydrographiques	06
1.8. Caractères climatiques	06
1.8.1 Précipitations	06
1.8.2. Température	07
1.8.3. Vent	07
1.8.4. Humidité relative de l'air	07
1.9. Synthèse Climatique	08
1.9.1. Diagramme Ombrothermique De Gaussen	08
1.9.2. Climagramme d'Emberger	09
2. Présentation du modèle biologique	11
2.1 Hiérarchie taxonomique	11
2.2 Identification	12
2.3 Coloration	12
2.4 Dimorphisme sexuel	13
2.5 Répartition biogéographique	13
2.6 Écologie de <i>Testudo graeca</i>	14

2.6.1 Habitat	14
2.6.2 Régime alimentaire	14
2.6.3 Reproduction	15
2.6.4 Statut écologique	15
3. Présentation du modèle parasite	15
3.1 Le modèle Ectoparasite	15
3.1.1 Description	15
3.1.2 Systématique des tiques	17
3.1.3 Cycle évolutif	19
3.2 le modèle Hémoparasites	19
3.2.1 <i>Haemoproteus</i>	19
3.2.2 <i>Leucocytozoon</i>	19
CHAPITRE 02 : MATERIEL ET METHODES	21
1. Présentation du site d'étude	21
1.2. Richesse Faunistique et Floristique	24
1.2.1. Richesse floristique	24
1.2.2 Richesse faunistique	24
3. Méthodologie d'échantillonnage	25
3.1 Période d'étude	25
3.2 Méthode de capture	25
3.3 Système de marquage (paramètres méristiques)	25
3.4. Paramètres métriques	26
3.5 Structure d'âge	26
3.6 Sex-ratio	27
3.7 Variations lineaire et pondérale en fonction de l'age	27
3.8. Etudes des ectoparasites	28
3.8.1. Charge parasitaire	28
3.8.2. Prévalence	28
3.8.3. Intensité parasitaire moyenne	28
3.9 Prélèvement du sang	29
3.9.1 Préparation des frottis sanguins	29
3.9.2 Coloration des Frottis	29
4. Analyses statistiques	30

CHAPITRE 03 : RESULTATSETDISCUSSIONS	32
1 Résultats	32
1.1 Résultats de l'étude morphométrique	32
1.1.1 Caractérisations morphométriques	32
1.1.2 Relation taille-poids ou Croissance relative	33
1.1.3 Croissance linéaire	34
1.1.4 Relation entre l'âge et quelques paramètres de développement (poids et longueur)	35
1.2 Resultat de l'etude démographique	36
1.2.1 Structure par âge	37
1.2.2 Structure par taille	37
1.2.3 Sex- ratio	38
1.2.4 Comparaison des paramètres morphométriques en fonction de l'âge	38
1.3 Résultats de l'étude parasitologique	39
1.3.1 Cas des Ectoparasites	39
1.3.2 Cas des Hémoparasites	44
2. Discussions	45
Conclusion et perspectives	50
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	51
ANNEXES	63

**Structure démographique, Croissance et parasitisme chez la Tortue grecque (*Testudo graeca graeca*)
dans la forêt de Sénalba chergui (Djelfa)**

Résumé :

Notre travail a été réalisé dans la période s'étalant de mi-mars à la fin mai 2014, Les Testudinidae sont représentés par une seule espèce de l'Algérie et du Maghreb, c'est la tortue mauresque, *Testudo graeca graeca*. L'objectif de cette étude était l'identification et la quantification de la charge parasitaire des ectoparasites et des hémoparasites. L'âge maximal était de 21 ans chez les mâles et 19 ans chez les femelles, *Hyalomma aegyptium* s'est avéré la seule espèce de tique qui parasite notre population de tortue *T. graeca* avec presque La prévalence totale d' *Hyalomma aegyptium* était de 97,05% .L'intensité moyenne totale était de l'ordre de 13,75 ; plus importante chez les mâles que chez les femelle avec des valeurs respectives de 16,16 et 6,71 et beaucoup plus faible chez les juvéniles avec une valeur de 3. Il n'existe aucune corrélation entre la charge parasitaire et les paramètres morphologiques ou physiologiques des tortues. L'âge et le poids sont aussi des facteurs qui sont en étroite corrélation avec la charge parasitaire, dans la mesure où cette dernière augmente avec l'augmentation de ces deux facteurs. L'examen des frottis sanguin a permis d'identifier 2 genres d'hémoparasites à savoir : *leucocytozoon* et *Haemoproteus*.

Mots clés :

tortue mauresque, *Testudo graeca graeca*, démographie, Croissance, parasitisme.

Demographic structure, growth and parasitism in *Testudo graeca graeca* turtle Gracchus in Sénalba Chergui forest (Djelfa)

Summary:

The Testudinidae are represented by a single species of Algeria and the Maghreb, is the Moorish tortoise, *Testudo graeca graeca*. The study of parasite incidence in this population was conducted from mid March to late May 2014 at the Sénalba forest (Djelfa). The objective of this study is the identification and quantification of the parasite load in ticks. And examining blood smears to identify blood parasites.

The maximum age is 21 years for males and 19 years for females, growth in *Testudo graeca* follows the same general pattern of growth for chelonians and also for the same species with rapid juvenile growth, followed by a phase continuous and slow adult growth.

Hyalomma aegyptium proved the only species of ticks that our parasite *T. graeca* turtle population with almost Total prevalence *Hyalomma 's aegyptium* is 97.05% of a total number of 454 ticks collected. The total average current is around 13.75; higher in males than in female with respective values of 16.16 and 6.71 and much lower in juveniles with a value of 3. Il no correlation between parasite load and morphological or physiological parameters turtles. Age and weight are also factors that are closely correlated with the parasite load, inasmuch as the latter increases with the increase of both factors. The blood smear identified two types of blood parasites namely *Leucocytozoon* and *Haemoproteus*.

Keys words: tortoise, *Testudo graeca graeca*. Growth, pest incidence, senalba Chergui forest, Djelfa

البنية الديمغرافية، النمو و الطفيل عند السلحفاة الاغريقية (*Testudo graeca graeca*) في غابة سنالبا الشرقية (الجلفة)

ملخص

يتم تمثيل (Testudinidae) بواسطة نوع واحد في الجزائر و المغرب العربي و هو السلحفاة الاغريقية و قد اجريت دراسات حول تأثير الطفيليات على هذا النوع من فئة السلاحف من منتصف شهر مارس الى نهاية شهر ماي 2014 في غابة الصنوبر "السنالبا" بالجلفة، وكان الهدف من الدراسة هو تحديد و تقدير حجم العبي الطفيلي في القراد، وفحص مساحات الدم للتعرف على طفيليات الدم.

و قد كان الحد الاقصى للسن هو 21 سنة للذكور و 19 سنة للإناث و النمو لـ (*Testudo graeca*) يتبع نفس النمط العام للنمو لل (chelonians) و ايضا لنفس النوع و لكن للصغار نمو سريع و تليها مرحلة النمو المستمر و البطيء للكبار.

و تم اثبات ان (*Hyalomma aegyptium*) هي النوع الوحيد من القراد الذي يتطفل على نوع السلحفاة قيد الدراسة (*Testudo graeca*) و بالتقريب اجمالي الانتشار (*Hyalomma aegyptium*) هو 97,05% من اجمالي عدد 454 من القراد التي تم جمعها و متوسط المجموع الحالي حوالي 13,75 اعلى في الذكور من الاناث مع كل من القيم 16,16 و 6,71 و اقل من ذلك بكثير في الصغار بقيمة 3.

لا توجد ي علاقة بين الحمل الطفيلي و المورفولوجية او الفسيولوجية للسلاحف، العمر و الوزن هما ايضا من العوامل التي ترتبط بشكل وثيق مع الحمل الطفيلي، حيث ان الزيادات الاخيرة تزداد مع *Haemoproteus* و *Leucocytozoon* كل العوامل السابقة، كما حددت مسحة الدم نوعين من الطفيليات و هي *Leucocytozoon* و *Haemoproteus*.
الكلمات الدالة السلحفاة (*Testudo graeca*)، النمو، الطفيل، غابة السنالبا، الجلفة.

Liste des abréviations

abréviation	Titres
B.N.E.F	Bureau Nationale Des Etudes Forestières
O.N.M	Office National de Météorologie
R.C.D	Réserve de Chasse de Djelfa
H.S	Corrélation hautement significative

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Page
01	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa en 2002-2012 (O.N.M., Djelfa, 2012)	06
02	Les températures moyennes mensuelles (°C) enregistrées à Djelfa en 2002-2012(O.N.M., Djelfa, 2012)	06
03	Les vitesses moyennes mensuelles de vent, enregistrées à Djelfa en 1999-2010(O.N.M., Djelfa, 2010)	07
04	Les valeurs d'humidité moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa en 1999-2010. (O.N.M., Djelfa, 2010)	08
05	Critères morphologiques utilisés pour la distinction entre les mâles et les femelles chez <i>Testudo graeca graeca</i> .	13
06	La faune reptilienne de la forêt de Sénalba Chergui selon (Ferri, 2000)	25
07	Paramètre pondéral des Tortues	13
08	Paramètres morphométriques des Tortues.	13
09	Corrélation des paramètres morphométriques des Tortues	33
10	Corrélation des paramètres morphométriques des Tortues	35
11	Corrélation des paramètres morphométriques en fonction de l'âge et du poids	38
12	Inventaire des espèces pathogènes rencontrées chez <i>Testudo graeca graeca</i>	39
13	Analyse des indices parasitaires	41
14	Analyse des indices parasitaires d' <i>Hyalomma aegyptium mâle</i>	41
15	Analyse des indices parasitaires d' <i>Hyalomma aegyptium femelle</i>	42

Liste des figures

Figures	Titres	Page
01	Situation géographique de la région d'étude	03
02	Diagramme Ombrothermique pour la région d'étude	09
03	La situation de Djelfa dans le Climagramme d'Emberger (1955)	10
04	Coloration de la carapace et du plastron chez la tortue mauresque	13
05	Distribution biogéographique de la <i>Testudo graeca</i> (Fritz et al., 2009)	14
06	Morphologie externe d'un Ixodina (Meddour, 2006)	16
07	Classification des Tiques (Camicas et al., 1998 in Socolovschi, et al., 2008)	18
08	La localisation de la zone d'étude (Google Earth, 2014)	22
09	Carte d'occupation de sol de la forêt Sénalba Chergui (Image prise par Landsat ETM+ du 24 mars 2001) (Bencherif, 2010)	23
10	Représentation schématique de la seconde écaille droite de <i>Testudo graeca graeca</i> (Benkaddour et al., 2005, modifié)	26
11	Variation du poids total et la longueur totale chez la population <i>Testudo graeca graeca</i> (sexe confondu)	33
12	Variation de la hauteur, largeur postérieure et largeur antérieure avec la longueur totale chez la population <i>Testudo graeca graeca</i>	35
13	Variations du poids en fonction de l'âge de la population de <i>Testudo graeca graeca</i>	36
14	Variations de la longueur totale en fonction de l'âge de la population de <i>Testudo graeca graeca</i> .	36
15	Structure par âge de la population de <i>Testudo graeca graeca</i>	37
16	Structure par taille de la population de <i>Testudo graeca graeca</i>	37
17	Présentation des proportions des individus échantillonnés de la population des Tortues <i>Testudo graeca graeca</i>	38

18	Intensité des Tiques ectoparasites <i>Hyalomma aegyptium mâles</i> chez la <i>Testudo graeca graeca</i>	42
19	Intensité des Tiques ectoparasites <i>Hyalomma aegyptium femelles</i> chez la <i>Testudo graeca graeca</i>	43
20	Variations de la charge parasitaire en fonction du poids et de longueur totale de la population de <i>Testudo graeca graeca</i> .	44

Liste des photos

Photos	Titres	Page
01	<i>Testudo graeca graeca</i>	11
02	Caractéristiques de l'espèce <i>Testudo graeca</i>	12
03	prélèvement du sang chez la <i>Testudo graeca graeca</i>	29
04	Aspect morphologique de <i>Hyalomma aegyptium</i>	40
05	Aspect morphologique d'une femelle d' <i>Hyalomma aegyptium</i> gorgée de sang	40

Annexes

Planches	Titres	Page
01	Vue générale de site d'étude (forêt de Sénalba Chergui)	65
02	<i>Testudo graeca graeca</i> sous la végétation (forêt Sénalba)	65
03	Tortue juvénile (2ans)	66
04	Tortue qui a subit une prédation	66
05	prélèvement du sang chez la Tortue	67
06	Tiques accrochées sur les pattes de la Tortue	67

Chaque organisme est confronté au parasitisme, soit en tant qu'un hôte, soit en tant qu'un parasite (Barbault, 1992). Le parasitisme doit être pris en considération en écologie évolutive et en biologie des populations, au même titre que la compétition et la prédation, autant qu'une force majeure intervenant dans la structuration des communautés (Freeland, 1983 ; Price et *al.*, 1988 ; Minchella et Scott, 1991). Et dans la dynamique des populations (Anderson, 1974 ; May, 1979).

Les parasites exploitent principalement leurs hôtes par la consommation des tissus ou du sang, les modifications du comportement et la transmission d'agents pathogènes

(Chastle, 1988 ; Atkinson et Van Riper, 1991 ; Combes, 1991 ; Clayton et Moore, 1997). Certains auteurs supposent que les parasites ont généralement peu d'impacts sur la fitness de leur hôte, en raison des processus coévolutifs entre parasites et hôtes (Alexander, 1981). Or des études plus récentes ont montré que les parasites sont souvent associés à une réduction de la croissance, de la survie et de la diminution du succès reproducteur de leurs hôtes (Boonstra et *al.*, 1980 ; Schall, 1983 ; Forbes et Baker, 1991). Ils peuvent donc avoir un impact sur le développement et l'évolution des traits d'histoire de vie de l'hôte (Roff, 1992 ; Stearns, 1992).

Pour minimiser l'impact des parasites, l'espèce hôte utilise des stratégies de défense. Par exemple, l'hôte active son système immunitaire, s'encapsule ou bien il augmente les soins sanitaires (Lozano, 1991).

L'herpétologie est la science naturelle spécifiquement dédiée à l'étude des Reptiles et des amphibiens. Elle traite leur classification, écologie, physiologie.

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

Les Chéloniens se concentrent dans toutes les régions tempérées dans le monde, la destruction de leur habitat ainsi que la capture pour la nourriture à cause du commerce

illégal, rendent ces derniers en voie de disparition (maccoloni, 2010).

La Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* est la seule espèce terrestre existante en Afrique du nord et qui se caractérise par un statut vulnérable (Rouag et al., 2007). En Algérie ; peu d'études ont été réalisées sur cette espèce : (Rouag et al.;2007 ,2008 ;Tiar et al.;2010 ; Benghachia, 2011 ;Laroui et Sebaa,2011). pour cela dans le présent travail ; nous nous proposons d'alimenter le débat sur la quantification et l'identification des ectoparasites et des hémoparasites ainsi que l'influence de la charge parasitaire sur la démographie et les paramètres de croissance au sein d'une population *Testudo graeca graeca* peuplant une région semi aride au niveau de la ville de Djelfa.

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique

Notre étude s'est effectuée au niveau de la région de Djelfa qui fait partie des hauts plateaux de l'Atlas saharien, Elle est située à 300 km au Sud de la capitale Alger (Chibane et *al.*, 2010). Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord (Adli et Yousfi, 2001) (**Fig.1**).



Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude (in Benghachia, 2011, modifié)

1.2. Géologie et Géomorphologie

1.2.1. Géologie

Le matériel rocheux est constitué essentiellement de terrain crétacé, qui est pratiquement depuis le néocomien jusqu'à le sénonien à l'exception du gargasien et du barrémien (B.N.E.F, 1984).

Selon B.N.E.F. (1984), la région est constituée de grands ensembles de formations, celles des crétacés se décomposent comme suit :

- **Le Sénonien** : constitué de l'alternance de marnes et du calcaire tuffeau, ce dernier se localise au sud du mont Sénalba, ainsi que dans la vallée d'oued Zoubia ;
- **Le Turonien** : constitué du calcaire très dur, il forme la crête du mont Sénalba ;
- **Le Cénomaniens** : repose directement sur l'albien et est constitué de bancs marneux et de grés, sa base est une formation de calcaire ;

➤ **L'albien** : constitué par un complexe de grés en bancs de un à plusieurs mètres d'épaisseur ;

➤ **L'agro-optien** : est composé de plusieurs bancs calcaires alternants avec des bancs marneux et contient plusieurs fossiles. Cette formation constitue la crête du mont Haouas, qui s'enfuit sous les couches albiennes pour réapparaître plus loin au sud au niveau de Salaaord-El-Beida ;

➤ **Le Néocomien** : est caractérisé par des faciès marneux peu profonds, constitués par des marnes détritiques, grés fins et argiles versicolores et calcaires en petit bancs, il est enfui en profondeur

➤ **Le Quaternaire** : est constitué d'alluvions anciens et récents, et moyens localisés dans les bas-fonds et les terrasses d'oueds.

1.2.2. Géomorphologie

Le synclinal de Djelfa s'est constitué au-dessus de la série marno-calcaire du sénonien qui fût remblayé par les argiles rouges du miopliocène. Des colluvionnements épais et des éboulis encroutés sous forme de glaciais d'érosion recouvrent le miopliocène (R.C.D, 2002).

Elle est constituée de deux formations du quaternaires qui ont été remarquées sur le terrain : les formations de quaternaire moyen et les formations du quaternaire récent (Benmelouka et Souyad, 2004).

1.3. Relief

D'après Chibane et *al.* (2010), la région qui fait l'objet de cette étude se caractérise par des reliefs relativement élevés. Les principales chaînes montagneuses qu'on y trouve sont :

- Djebel Shari qui se prolonge à l'Est et culmine à 1484 mètres d'altitude ;
- Djebel Sénalba au Nord-ouest avec une altitude d'environ 1489 mètres et s'étend sur 40 Km de longueur ;
- Djebel Gharbi et Chergui au Nord-Nord-est avec des altitudes de 1400 et 1450 mètres ;
- Djebel Zerga et Tafara au Sud-ouest culminant à 1000 mètres. Ce dernier s'allonge vers le Nord-est pour atteindre 1363 mètres d'altitude.

1.4. Les surfaces plus au moins planes

Selon Pouget, (1980) on trouve :

- Les glacis les plus hauts ceux du quaternaires ancien, ils se trouvent dans les dayas au sud de Djelfa, ils correspondent a des glacis a croutes calcaire.
- Les glacis du quaternaire moyen : l'accumulation calcaire est moins importante, ils sont souvent ensablés avec végétation psamophyle.
- Des formes récentes constituées de dépôts alluviaux ou colluviaux.
- Des formations alluviales du quaternaire récent et actuel : sont des terrasses développées des principaux oueds (oued Touil, Messaad...etc.).

1.5. Les dépressions

Selon (Smail, 1991), il existe deux types de dépressions dans la wilaya : les Dayas et les Zahrez.

***Les Dayas :** Elles se forment sur une surface encroûtée du quaternaire ancien. Elles constituent des zones de drainage où l'eau de ruissellement s'accumule pour submerger la surface.

***Les Zahrez :** Ce sont des vastes systèmes endoreïques du quaternaire moyen, couvrant plusieurs dizaines de Km², où s'accumule les eaux de ruissellement salées dans la zone centrale. La centrale, pousse une vegetation halophile caractéristique. Le Zahrez gharbi est à une altitude de 827m et le chergui à 834m (Adli et Yousfi, 2001).

1.6. Pédologies

Selon Pouget, (1980) les sols de la région de Djelfa sont très peu développés, ils sont dans la plupart des cas soit des sols peu évolués soit des sols calcimorphes.

1.6.1 Sols peu évolués : A texture variable, ils sont d'apport alluvial généralement cultivés; ils correspondent aux alluvions déposées très récemment, après la reprise d'érosion ayant succédé aux dernières grandes périodes humides.

1.6.2 Sols calcimorphes : cette série prend sur les calcaires et comprend notamment les rendzines, les sols calcaires avec ou sans encroûtement.

Les sols bruns calciques : se caractérisent essentiellement par un horizon humifère brun-rouge foncé à brun foncé à texture grossière à moyenne, a structure grumeleuse devenant polyédrique non calcaire.

Sols bruns calcaires : En fait, ils ne diffèrent des sols précédents que par la présence de calcaire surtout un début de différenciation d'horizon avec localement accumulation de calcaire (encroûtement et même croûte).

1.7. Caractères hydrographiques

Le réseau hydrographique est un organisme qui assure le drainage par un système hiérarchisé de collecteurs qui transfèrent les eaux vers les oueds. Le courant d'eau est constant pour une partie de l'année et par un réseau très dense d'oueds et de ramifications secondaires pendant presque toute l'année (Touill, 2005).

Le réseau hydrographique est constitué de nombreuses chaabets déversant dans trois directions (Guettou, 2009) :

- De l'Ouest vers l'Est : pour alimenter Oued Djelfa.
- De l'Est vers l'Ouest : pour alimenter Oued Oumrdjaine
- De Sud vers l'Est : pour alimenter Oued el Meguesmat et Oued Amgar.

L'irrégularité des pluies font que les ressources aquifères en surface sont faibles et ont un débit très limité (Abdelhak et Meftahi, 1992).

1.8. Caractères climatiques

Les paramètres environnementaux influencent la distribution, l'abondance et l'activité des animaux et des plantes. Les conditions météorologiques locales, comme la température de l'air, la pluviométrie ou l'ensoleillement modifient le comportement des organismes vivants (Grant, 2001).

1.8.1. Précipitation

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 1984). La région d'étude est marquée par une variabilité des précipitations dans le temps et dans l'espace. A partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2002-2012). La précipitation moyenne annuelle est d'environ 329.76 mm (**Tab. 1**).

Tableau 1 : Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa entre 2002-2012
(*O.N.M., Djelfa, 2012*).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Cumule
Précipitation (mm)	28,13	29,34	28,72	42,37	31,58	17,24	16,89	25,89	17,96	32,21	32,68	26,75	329,76

1.8.2. Température

D'après Barbault (2000), la température à une action majeure sur le fonctionnement et la multiplication des êtres vivants et comme elle varie selon un schéma géographique net.

Par l'analyse des données des valeurs enregistrées, on constate que le maximum du mois le plus chaud se situe au mois de juillet avec une moyenne de 30,44°C, alors que le minimum du mois le plus froid se situe en janvier avec une moyenne de 5.36°C (**Tab.2**).

Tableau 2 : Températures moyennes mensuelles (°C) enregistrées à Djelfa entre 2002-2012 (*O.N.M., Djelfa, 2012*).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	juin	Jui.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
T (°C)	5,36	6,38	10,91	14,2	19,41	25,6	30,44	29,28	22,81	17,45	10,94	6,38

T : Moyenne mensuelle des températures.

1.8.3. Vent

Le vent est caractérisé par sa vitesse et sa direction. Les vents les plus dominants dans la région d'étude sont de direction nord et de sud-ouest avec une vitesse généralement faible, moins de 5m/s pour la période 2002-2012 (**Tab. 3**).

Tableau 3 : Vitesses moyennes mensuelles de vent, enregistrées à Djelfa entre 2002-2012 (*O.N.M. Djelfa, 2012*).

Mois	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Vent (m/s)	4,1	4,4	4,6	5	4,6	4	3,6	3,5	3,5	3,8	4,2	4,2

1.8.4. Humidité relative de l'air

Selon Prévost (1999), l'humidité relative de l'air représente la proportion de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère par rapport à la quantité maximale qui peut être fixée à la température considérée.

Les données caractérisant l'humidité relative de l'air de la région d'étude durant la période 2002-2012 sont reportées sur le Tableau 4.

Tableau 4 : Les valeurs d'humidité moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa entre 2002-2012. (*O.N.M., Djelfa, 2012*).

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	juin	Juil.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Humidité (%)	4,1	4,4	4,6	5,0	4,6	4,0	3,6	3,5	3,5	3,8	4,2	4,2

1.9. Synthèse Climatique

1.9.1. Diagramme Ombrothermique De Gaussen

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953), est un graphique représentant les caractéristiques d'un climat local par la sur position des figures exprimant d'une part par les précipitations et d'autre part par la température.

Il permet de poursuivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté :

- En abscisses par les mois de l'année ;
- En ordonnées à gauche par les précipitations en mm ;
- En ordonnées à droite par les températures moyennes en °C ;
- Une échelle de $P = 2T$.

La combinaison des variations mensuelles des températures et des précipitations, illustrées par le diagramme Ombrothermique (**Fig. 2**) permet de voir le type du climat régional et d'analyser surtout les caractères essentiels des saisons de la zone d'étude.

Le diagramme Ombrothermique décrit mieux les anomalies des précipitations et des températures pour donner deux périodes climatiques au cours de l'année, l'une sèche et l'autre humide.

La période sèche s'étend de mois de Mai jusqu'à le mois d'Octobre et la période humide s'étend de mois de Janvier jusqu'à Mai et d'Octobre jusqu'à le mois Décembre (**Fig.2**). Donc la région de Djelfa se caractérise par un climat de type méditerranéen qui comporte deux saisons l'une estivale sèche et chaude et l'autre hivernale pluvieuse et froide.

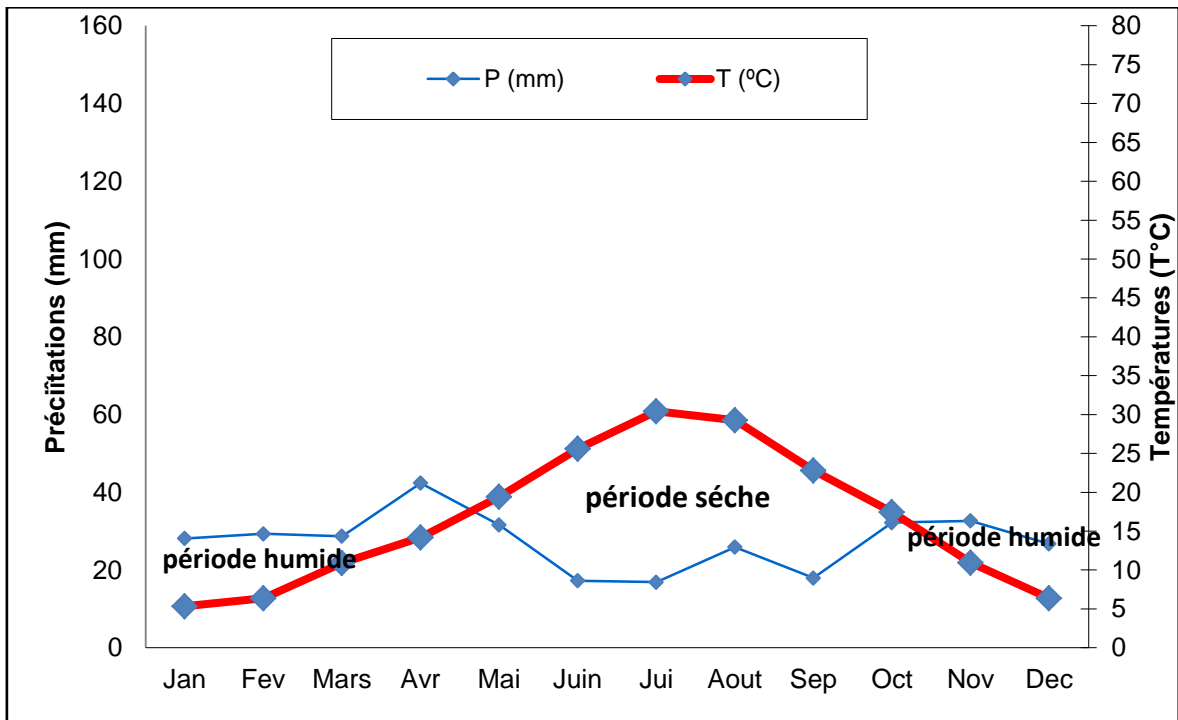


Figure 2 : Diagramme Ombrothermique pour la région d'étude.

1.9.2. Climagramme d'Emberger

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats Méditerranéens (Dajoz, 1985 ; 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviométrique $Q2$ en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (Stewart, 1969) :

$$Q2 = \frac{3,43P}{M - m}$$

P : précipitations annuelles en mm.

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (°C).

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid (°C).

Dans notre cas : $Q2 = 45,09$

Selon la valeur de $Q2$, la zone d'étude est classée dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver frais (Fig. 3).

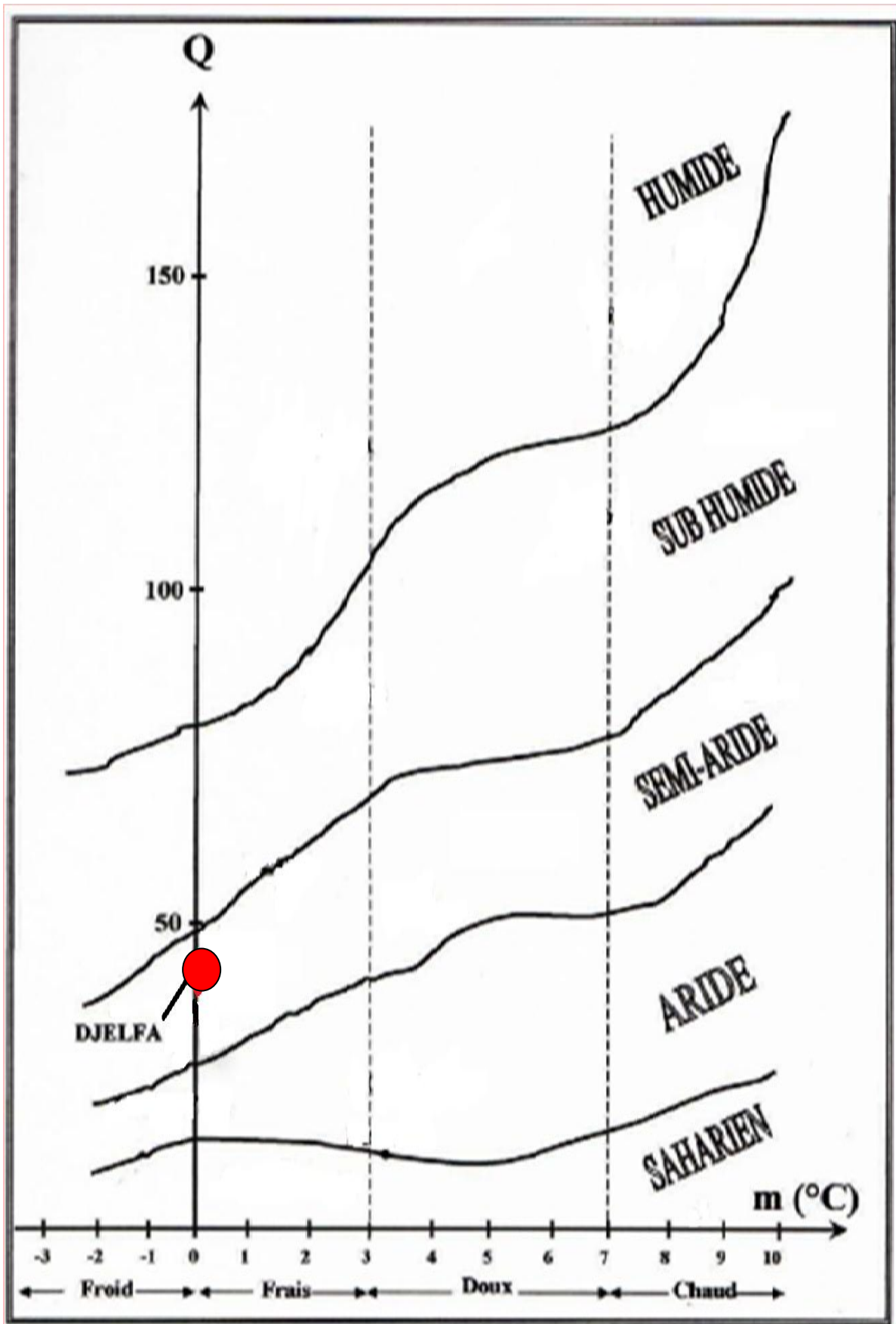


Figure 3 : La situation de Djelfa dans le Climagramme d'Emberger (1955)

2. Présentation du modèle biologique :

La *Testudo graeca* ou tortue mauresque ou encore tortue grecque vient du Maroc, Algérie, Tunisie, Libye et sud de l'Espagne. Elle se décline en 17 sous espèces ou Taxon en fonction de ses origines géographiques (Fritz et Havas ,2007).

C'est un reptile de petite taille, qui ne dépasse pas, généralement 20 cm de long (En Espagne : Díaz-Paniagua *et al.*, 2005 ; Au Maroc: El Mouden, *et al.*, 2002 ; Ben kaddour *et al.*, 2005; En Algérie : Rouag *et al.*, 2007) (**photo.01**).



Photo 01: *Testudo graeca graeca* (Photo personnelle, 2014).

2.1 Hiérarchie taxonomique (selon : 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 : *Testudo graeca* Linné, 1758 ;

Sous. Espèce : *Testudo graeca graeca* Linné, 1758 ;

2.2 Identification

On distingue clairement la *Testudo graeca* des autres espèces et notamment de la *Testudo Hermanni* par l'absence de corne au bout de la queue et la présence d'éperons cornés derrière chaque cuisse (Touzet, 2007). Elle comporte aussi une écaille supra caudale simple (Highfield, 1990) (**photo 02**).



Ecaille supra caudale simple

Eperon sur la cuisse arrière

Photo 02 : Caractéristiques de l'espèce *Testudo graeca* (Photo personnelle, 2014).

2.3 Coloration

Chez la Tortue grecque la tête est tachetée de noir et de jaune (Highfield, 1990). la carapace varie d'une coloration beige/jaune pâle au vert olive ou au brun, ses écailles présentent un point noir au centre ; Le plastron est de couleur claire au centre et foncée aux bordures (Diaz-Paniagua, et al., 2005) (**Fig.4**).



Figure 04 : Coloration de la carapace et du plastron chez la tortue mauresque (Photo personnelle 2014)

2.4 Dimorphisme sexuel

La Tortue mauresque est caractérisée 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). On peut déterminer le sexe à partir des critères suivants (**Tab.5**).

Tableau 05 : Critères morphologiques utilisés pour la distinction entre les mâles et les femelles chez *Testudo graeca graeca*.

Critères morphologiques	Males	Femelles
Forme de la queue	Longue	courte
Surface du plastron	Concave	Plate
Forme de la supracaudale	convexe	Plate

2.5 Répartition biogéographique

Selon Highfield (1990) la *Testudo graeca* occupe une bonne partie du paléarctique, en Afrique du Nord, depuis le Maroc Occidental jusqu'au Nord-est de la Libye, dans le sud de l'Europe et dans le Sud-ouest l'Asie jusqu'à la République islamique d'Iran (Buskirk, 1996). De petites populations introduites sont également présentes sur les plaines côtières au sud de l'Italie, Sardaigne et la Sicile (Lambert, 1982) (Fig.5).

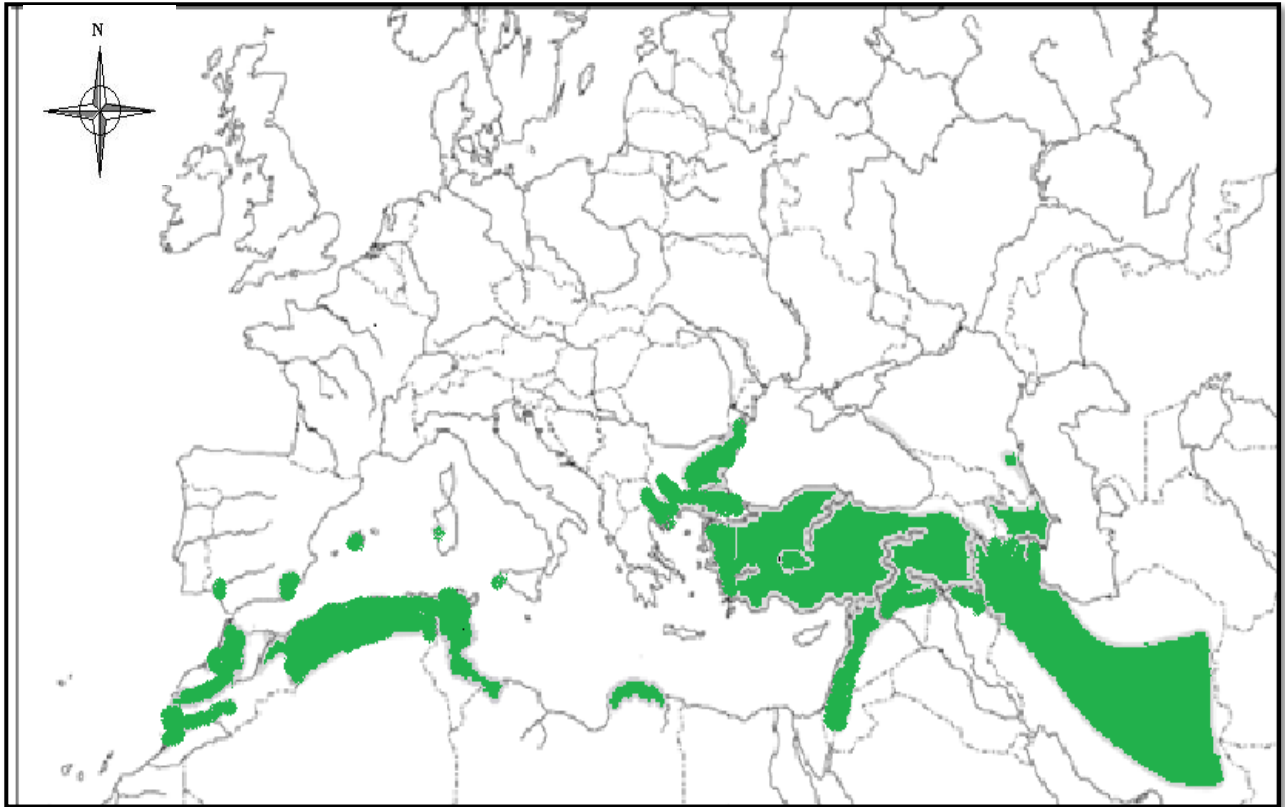


Figure 05 : Distribution biogéographique de la *Testudo graeca* (Fritz et al., 2009, modifié).

2.6 Écologie de *Testudo graeca*

2.6.1 Habitat :

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

2.6.2 Régime alimentaire :

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

Elles peuvent consommer aussi des invertébrés notamment des lombrics et des escargots

(El Mouden *et al.*, 2003; Bailey et Highfield, 1996).

2.6.3 Reproduction:

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

2.6.4 Statut écologique :

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

3. Présentation du modèle parasite

Les parasites peuvent être définis comme des organismes présents durant un temps significatif dans ou sur un autre organisme vivant « l'hôte », dont ils obtiennent tout ou partie des nutriments qui leur sont nécessaires et auquel ils ont le potentiel de nuire (Combes, 1995). Ils sont en général divisés en trois grandes catégories, selon leur emplacement au sein de leurs hôtes (Adamou, 2011). Les ectoparasites qui sont confinés à l'extérieur du corps de leur hôte (téguments, phanères), les mésoparasites qui occupent les cavités reliées à l'extérieur (cavité pulmonaire, système digestif) et les endoparasites appelés aussi hémoparasites qui se développent dans le milieu intérieur (appareil circulatoire, milieu intercellulaire, cellules) (Barroca, 2005).

3.1 Le modèle Ectoparasite

3.1.1 Description :

Les Tiques (acariens – *Ixodidae*) sont des ectoparasites surnommées "Tiques dures" appartenant à la classe des *Arachnida*, (Francois, 2008 ;Socolovschi, et *al.*, 2008).

Les Tiques sont des acariens de grande taille (2-30mm). Les adultes ont 4 paires de pattes, tandis que les larves en ont 3. Elles n'ont pas d'antenne et, contrairement aux insectes, le corps des Tiques n'est pas divisé en tête, thorax et abdomen mais se compose de deux parties la « tête » ou capitulum et le corps (idiosome) (Goodman et *al.*, 2005 ; Pérez-Eid .2007). Chez les Tiques dures le capitulum est situé en avant du corps (**Fig.6**).

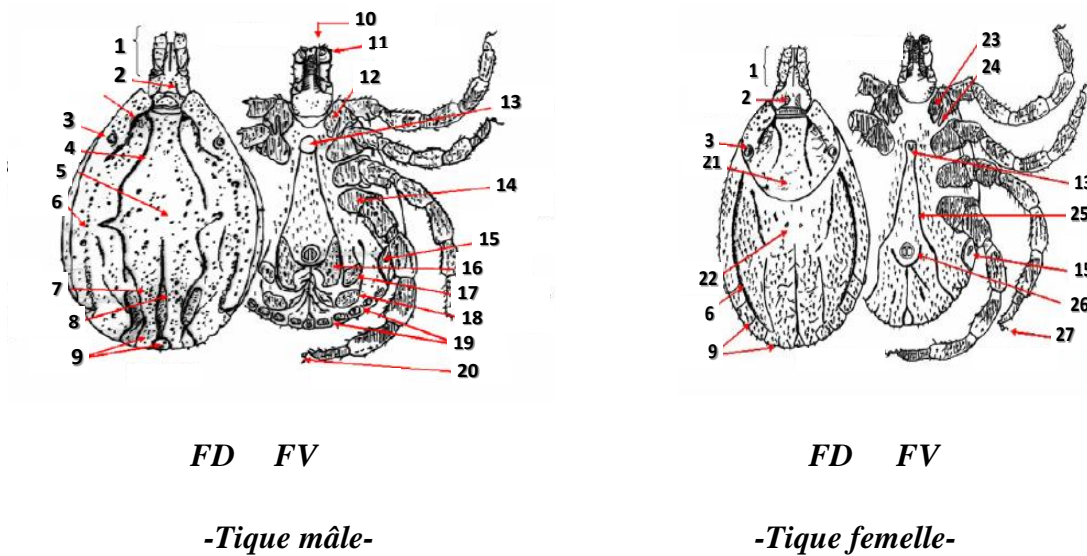


Figure 06 : Morphologie externe d'un Ixodina (Meddour.K Bouderd A. Meddour.,2006).
 1 : capitulum (segments des palpes) ; 2 : base du capitulum (aire poreuse) ; 3 :œil ; 4 :sillon cervical ;5 :conscutum ; 6 : sillon marginal 7 : sillon paramédian ; 8 : sillon postéromédian ;9 :festons ;10 :Hypostome 11 : 4^{ème} segment ;12 :coxa1 ;13 :Gonpore 14 :coxa 4 ; 15 : Stigmate ou pérित्रème ;16 :Ecusson adanal ; 17 : Ecusson Accessoire ;18 :Ecusson subanal ; 19 : Festons ;20 : Griffes. 21 : scutum ;22 :alloscutum ; 23 :Epine interne ;24 :Epine externe ; 25:sillon genital ; 26 : sillon anal ; 27 : pulville. FD : face dorsale ; FV : face ventrale.

3.1.2 Systématique des Tiques :

Dans le groupe des Tiques, les considérations morphologiques et biologiques permettent de distinguer trois sous-ordres (Fig.7).

- Les Argasina sont les Tiques molles, caractérisées par un tégument mou. Elles prennent des repas courts mais fréquents. On en compte 170 espèces.

- Les Ixodina sont les Tiques dures, caractérisées par un tégument lisse avec des zones sclérifiées dures. Elles prennent des repas volumineux qui durent plusieurs jours, à raison d'un seul repas par stade. On en compte 670 espèces.
- Les Nuttalliellina, présents seulement en Afrique, dont la biologie est encore mal reconnue

La synthèse de Camicas *et al.*, 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 Socolovschi *et al.*, 2008). Ainsi qu'en 2004, on dénombrait 899 noms validés dans la littérature anglo-saxonne. En Afrique, il existe 223 espèces de tiques, dont 180 tiques dures et 43 tiques molles (Barker, *et al.*, 2004 in Socolovschi, *et al.*, 2008).

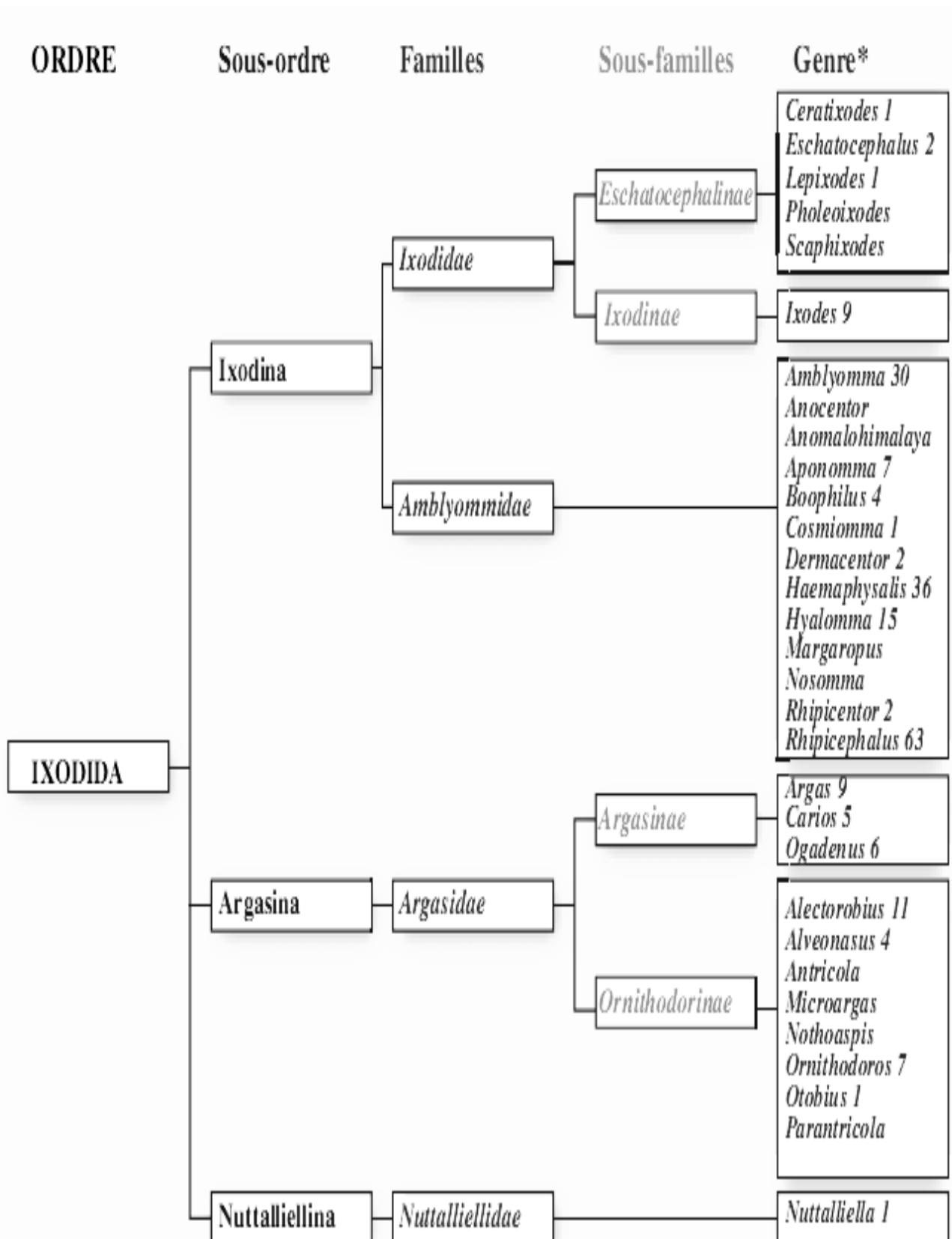


Figure 07 : Classification des Tiques (Camicas et al., 1998 in Socolovschi, et al., 2008).

*genres représentés par une ou plusieurs espèces dans la faune africaine, le nombre d'espèces présentes dans la région afro-tropicale est indiqué en astérisque.

3.1.3 Cycle évolutif :

Le cycle de développement comporte une alternance de phases parasitaires (phase alimentaire) sur l'hôte et des phases libres au sol. Comme pour tous les acariens, le cycle des Tiques comporte quatre étapes évolutives (Estrada-Pena, et *al.*, 2003 ; Dmitry, et *al.*, 2008).

- L'œuf : déposé directement sur le sol ou la végétation.
- La larve (hexapode) : résultant de l'embryogenèse, part à la recherche d'un hôte potentiel pour prendre son repas sanguin, la quantité de sang absorbée peut représenter jusqu'à 200 fois le poids de la Tique.
- Le stade nymphal : présente le même comportement, la seule différence tient en la durée de la métamorphose en stase adulte qui sera plus longue.
- L'adulte (mâle ou femelle) La stase adulte prend un repas sanguin plus important en volume et donc plus long afin d'assurer la ponte. Le repas dure de 5 à 10 jours, il arrive que la femelle vierge commence son repas mais elle ne peut le terminer que si la fécondation a lieu. Les mâles adultes, quant à eux, ne se nourrissent pas (cas des Ixodes). L'accouplement aura lieu soit sur l'hôte, soit sur le sol. Après fécondation, le mâle mourra rapidement, tout comme la femelle après la ponte.

3.2 le modèle Hémoparasites

Les hémoparasites les plus communs chez les oiseaux sont surtout les Protozoaires (*leucocytozoon*, *Haemoproteus*) :

3.2.1 *Haemoproteus* : Genre d'un hémospore intraérythrocytaire de la Famille des *Haemoproteidae*. L'infection par ce parasite chez les oiseaux se caractérise par une schizogonie uniquement dans les cellules endothéliales viscérales et par la présence de gamétoytes dans le sang circulant (Valkiūnas, 2005 ; Atkinzon *et al*, 2008). Il se transmet par divers Diptères de la Famille des *Hippoboscidae* et *Ceratopagaonidae* (Valkiūnas, 2005 ; Adamou, 2011) ou *Chironomidae* du genre *Culicoides* (Greiner et Ritchie, 1994 ; Gosling, 2005).

3.2.2 *Leucocytozoon* : Genre d'un hémospore intraérythrocytaire de la Famille des *Leucocytozoidae*. Le gamétoyte est souvent fusiforme dans les leucocytes (Neveu-Lemaire, 1942 ; Valkiūnas, 2005). La gamétogonie se produit dans les cellules sanguines, tandis que la schizogonie se produit dans divers cellules endothéliales (Clark, 2009). La sporogonie s'effectue habituellement dans l'organisme de nématocères (Neveu-Lemaire, 1942). La

transmission de ce parasite se fait par piqûre de mouches noires *Simuliidae* du genre *Simulium* ou *Ceratopogonidae* (Valkiūnas, 2005).

1. Présentation du site d'étude :

L'étude a été conduite en zone semi-aride dénommée forêt de « Sénalba Chergui » située approximativement à 2km au nord-ouest de la ville de Djelfa (B.N.E.F, 1984).

Le site représente une petite partie de tout un ensemble forestier et pastoral des Monts de Ouled Naïl (Atlas saharien) où il occupe les collines montagneuses sur une superficie de **19.833** hectares. Cette forêt constitue le dernier rempart contre le désert. La végétation est dominée par trois essences : le pin d'Alep, le chêne vert et le genévrier. Cependant, ce sont les formations forestières basses de type matorral qui occupent la moitié de la surface et témoignent de la dégradation que connaît cette région.

Selon le B.N.E.F. (1984), la forêt de Sénalba Chergui s'étend de 34°37' à 46°49' latitude Nord, et de 3° à 8°58'6'' longitude Est (**Fig.08**). Elle est limitée:

- Au Nord par la dépression de Zoubia, avec les altitudes oscillant entre 960m et 1100m,
- A l'Est par la route nationale N° 1 relie la ville d'Alger aux villes du Sahara en passant par Djelfa, avec un tronçon de 10km environ limitant la forêt.
- Au Sud par la route de wilaya N°164 reliant Djelfa à Charef, avec un tronçon de 35km limitant la forêt
- A l'Ouest par un large couloir de terre dénudée entaillée par les affluents de l'Oued Zoubia.

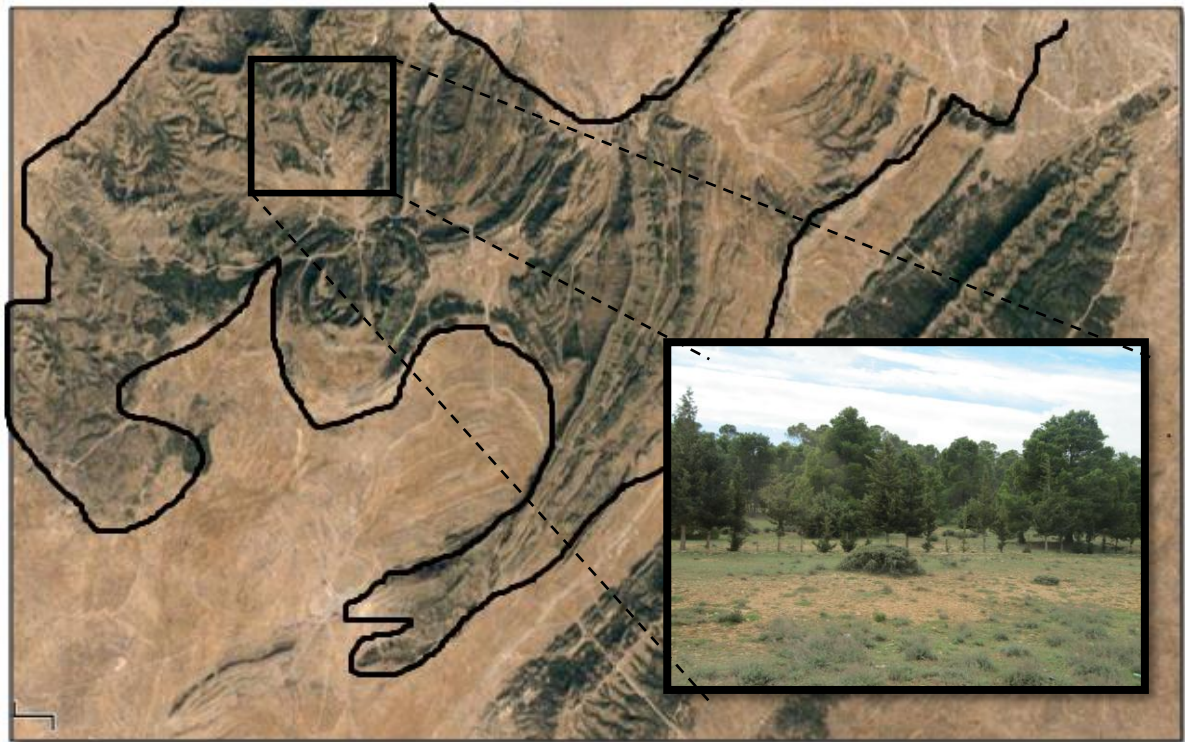


Figure 08: La localisation de la zone d'étude (Google Earth, 2014, modifié).

Bencherif, (2010) distingue 3 formations végétales.

➤ **Forêt :**

- Pinède dense et compacte
- Pinède dense et fragmentée
- Pinède très claire. Le sous-bois est composé de *Quercus rotundifolia*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebenthus*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Leuzea conifera*, *Ebenus pinnata*, *Ampelodesma mauritanicum*.

➤ **Matorral :**

- Matorral arboré à *Quercus ilex* ;
- Matorral arboré à *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedrus* ;
- Matorral bas à *Rosmarinus officinalis*, *Cistus villosus*, *Stipa tenacissima*, *Globularia alypum*, *Atractylis carduus*, *Fumana thymifolia*, *Carex halleriana*, *Ruta montana*, *Astragalus incanus*, *Ephedra fragilis* ;

➤ **La strate herbacée :** composée de *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba* *Cistus*.

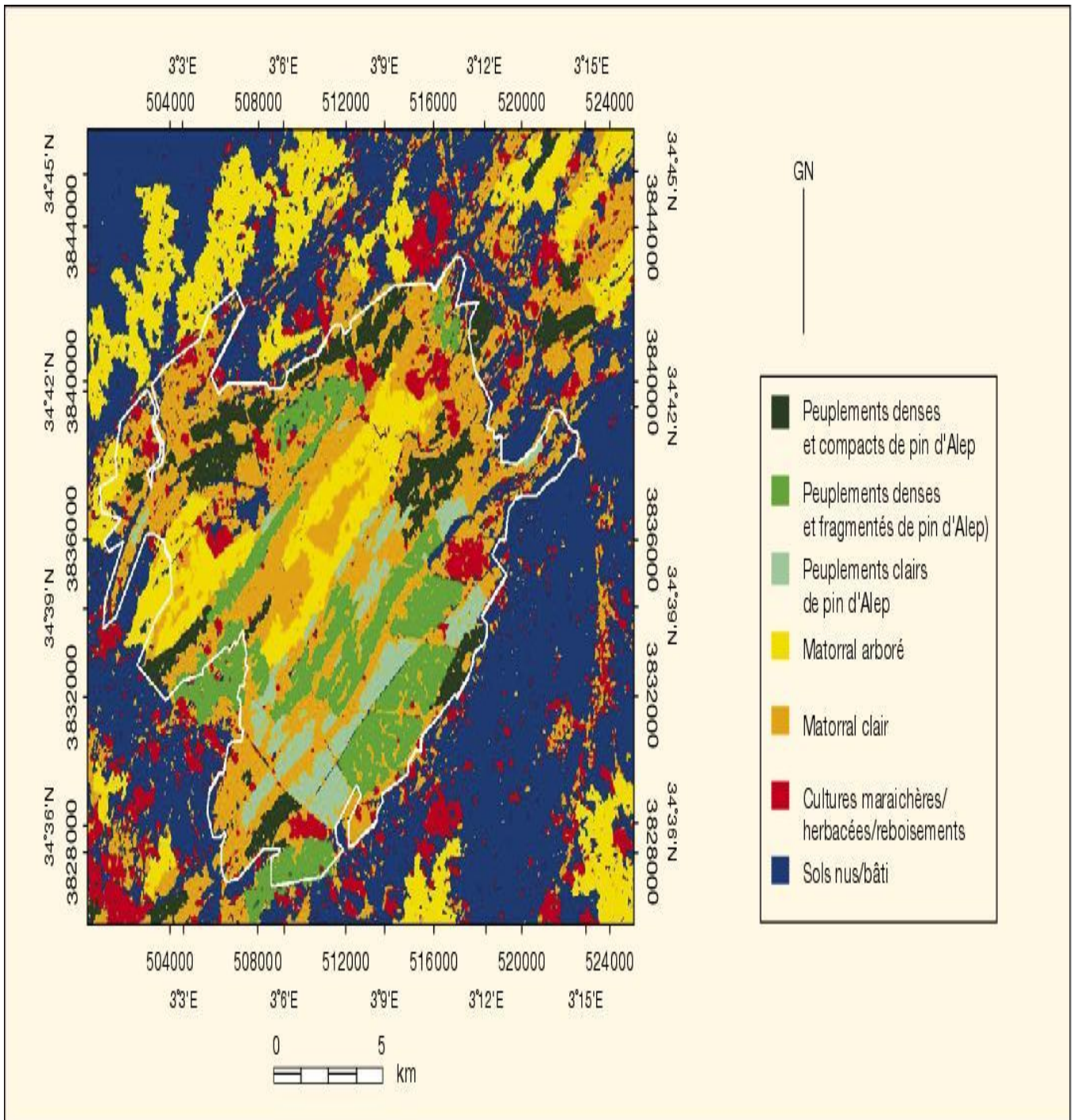


Figure 09 : Carte d'occupation de sol de la forêt Sénalba Chergui (Image prise par Landsat ETM+ du 24 mars 2001) (Bencherif, 2010)

1.2. Richesse Faunistique et Floristique

1.2.1. Richesse floristique

En raison du large éventail de températures et des importantes différences de relief, la flore de la forêt de Sénalba chergui est extrêmement variée. Elle est caractérisée par la dominance du Pin d'Alep (*Pinus halepensis*).

Selon Pouget (1980), les forêts sont plus ou moins dégradées, forment un ensemble hétérogène comprenant de vastes clairières comme sur tous les massifs de l'Atlas saharien: c'est la forêt claire à pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et chêne-vert (*Quercus ilex*). La taille des arbres dépasse 7 mètres de haut pour un nombre d'individus, d'au moins une centaine à l'hectare. Le sous-bois se compose d'arbustes, d'arbrisseaux et de chamaephytes variés; hforestiers tels que le chêne-vert en taillis, les genévriers (*Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*), le lentisque (*Pistacia lentiscus*) et autres pistachiers (*Pistacia therebinthus*, *Pistacia atlantica*), les cistes (*Cistus villosus*, *Cistus salvifolius*, *Cistus libanotis*), le romarin (*Rosmarinus tournefortii*).

1.2.2 Richesse faunistique:

Selon B.N.E.F, 1984 la région est relativement riche en espèces animales, elle comprend des mammifères, des reptiles et des insectes ainsi que de nombreux oiseaux.

Selon Benlinani (2007), les espèces les plus rencontrées sont dans la foret de Sénalba sont :

- La perdrix rouge (*Alectoris rufa*), le lièvre (*Lepus capensis*), le sanglier (*Sus scrofa*), le chacal (*Canis aureus*), le renard (*Vulpes vulpes*), le chat ganté (*Felis silvestris*), le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), le gundi, la souris, la gerbille, le lérot.

Selon Ferri (2000), la faune reptilienne de la région présente une diversité remarquable (**Tab. 6**).

Tableau 06 : La faune reptilienne de la forêt de la région de Djelfa selon (Ferri, 2000).

Ordre	Famille	Espèce	Nom commun
Chéloniens	Testudinodae	<i>Testudo graeca graeca</i> (Linnaeus, 1758)	Tortue grecque
Squamates	Colubridae	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Couleuvre a collier
	Lacertidae	<i>Lacerta lepida</i> (Linnaeus, 1758)	Lézard ocellé
	Lacertidae	<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1758)	Lézard vert
	Colubridae	<i>Coronella girondica</i> (Daudin, 1803)	Couleuvre bordelaise
	Colubridae	<i>Malpolan monspessulanus</i> (Hermann, 1804)	Couleuvre de Montpellier

3. Méthodologie d'échantillonnage

3.1 Période d'étude :

L'étude a été réalisée durant la période d'activité des tortues, à partir de la mi-mars jusqu'à la fin Mai 2014, dans une pinède à climat semi aride appelée «Sénalba chergui ».

3.2 Méthode de capture :

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

3.3 Système de marquage (paramètres méristiques):

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

3.4. Paramètres métriques :

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

- Longueur totale de la carapace (LC) ;
- Hauteur du corps (HC) ;
- Largueur de la carapace (LGC) .

Pour toutes ces mesures nous avons utilisé un pied a coulisse precision (0.1mm).

3.5 Structure d'âge : l'âge a été déterminé en comptant les anneaux de croissance sur la deuxieme costale droite de la dossiere, chaque anneau représente un an(Castanet et Cheylan, 1979 ; Braza et *al.*, 1981 ; Lambert,1982 ; Stubbs et Swingland, 1984 ; Germano et Bury, 1998 ; Willemsen et Hailey, 1999 ; Lagarde et *al.*, 2001 ; Slimani et *al.*, 2001 ; Wilson et *al.* ;2003 ; Benkaddour et *al.*, 2005 ; Rouag et *al.*, 2007)

L'utilisation des anneaux de croissance des écailles cornées offre plusieurs intérêts ; Leur observation est directe, ne nécessite aucune préparation préalable, n'entraîne aucun traumatisme pour les animaux, et est faisable pour des études sur le terrain (Castanet, 1988 in Ben kaddour *et al.*, 2005) (Fig.10).

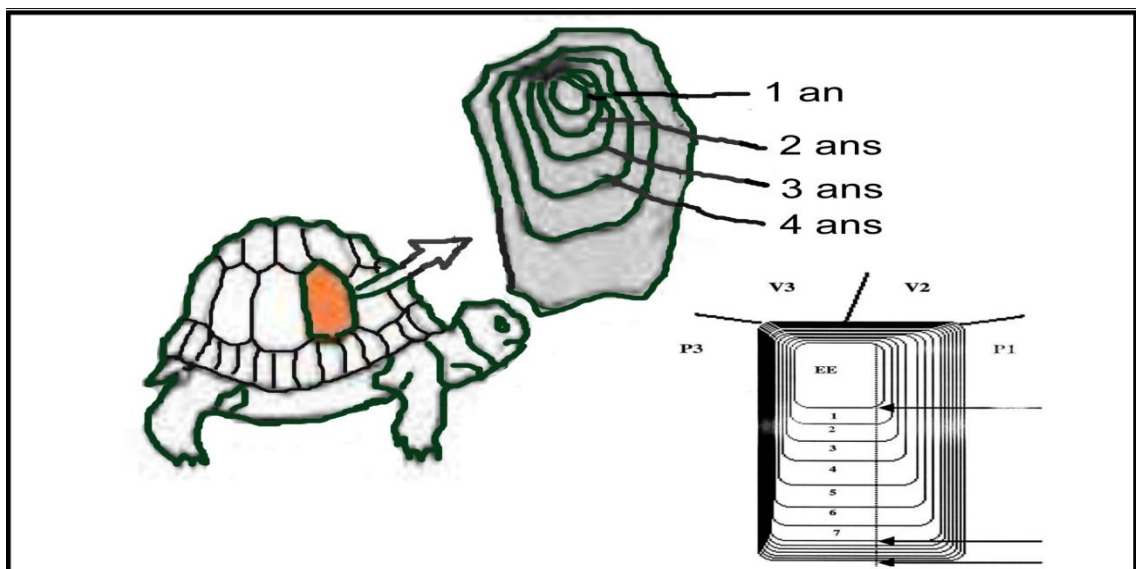


Figure 10: Représentation schématique de la seconde écaille droite de *Testudo graeca graeca* (Benkaddour et *al.*, 2005, modifié).

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

3.6 Sex-ratio

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

3.7 Variations linéaire et pondérale en fonction de l'âge

✓ Nombre de classes

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

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

Le nombre de classes K peut être déterminé par une des formules suivantes¹ :

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

Ou plus simplement

$$K = \sqrt{N}$$

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

✓ Intervalle de classe

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

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

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

L'amplitude h théorique de chaque classe est alors :

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

3.8. Etudes des ectoparasites

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

L'extraction a été faite selon les étapes suivantes :

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

3.8.1. Charge parasitaire

C'est le nombre de parasites de la même espèce exploitant un hôte. Terme utilisé pour les macroparasites et les ectoparasites (Boulinier et *al.*, 2007).

3.8.2. Prévalence

D'après Morand et Deter (2007) c'est le pourcentage des hôtes infestés par un parasite ou un pathogène, cet indice est donné par la formule suivante :

$$P(\%) = \frac{HP}{HE} \times 100$$

Sachant que **P** : prévalence ; **HP** : hôte parasité ; **HE** : hôte examiné.

3.8.3. Intensité parasitaire moyenne (I)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon. C'est donc le

nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon (Rouag-Ziane *et al.*, 2007).

$$I = n/N$$

3.9 Prélèvement du sang :

A l'aide d'une seringue sous-cutanée jetable en plastique 23 G de 2.5 ml ; Une petite quantité de sang a été prélevée à partir de la veine brachiale (Široký, *et al.*, 2005). Ce choix d'emplacement est le plus fiable contre les biais liés à la contamination par la lymphe, (Jackson, 1991; Muro *et al.*, 1994 ;Murray, 2000 ; Lopez-Olvera *et al.*, 2003) et moins stressant que par la veine jugulaire ou l'artère carotide(Lopez-Olvera *et al.*, 2003)(**photo 03**).



Photo03: prélèvement du sang chez la Testudo graeca graeca (Photo personnelle, 2014).

3.9.1 Préparation des frottis sanguins :

Les frottis ont été préparé directement après le prélèvement, sans l'utilisation d'un aucun anticoagulant ; Une goutte de sang frais est déposée sur l'extrémité de la lame étalée sur toute la surface avec une deuxième lame inclinée suivant un angle de 45°. Une fois le frottis réalisé, la lame est laissée séchée à l'air libre.

3.9.2 Coloration des Frottis :

Les frottis ont été colorés par May-Grünwald Giemsa-Romanovski (Hajkova, et *al.*, 2000; Široký, et *al.*, 2005 ; Tiar, et *al.*, 2010). Cette coloration est spécifique pour caractérisation des cellules sanguines, et pour la détection d'hémoparasites (Giemsa, 1904 ; Knotkova *et al.*, 2002 ; Petithory et Ardoin, 2005).

✓ 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 20 minutes sans laisser dessécher les frottis.
- Rincer avec de l'eau distillée et laisser sécher les lames à l'air libre.
 - ✓ Examen sous microscope avec l'huile d'immersion à G x 1000 (**photo 04**).

4. Analyses statistiques

➤ Analyses statistiques uni-variées

En analyse statistique uni-variée, 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.

➤ Analyses statistiques bi-variées

L'analyse statistique bi-variée 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.

➤ 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).

1. Résultats

Sur un total de 34 Tortues de *Testudo graeca graeca* dont 25 mâles, 7 femelles et 2 juvéniles nous avons constaté que l'âge est en moyenne de 14,58 ans et une taille moyenne qui est égale à 15,67 cm.

1.1. Résultats de l'étude morphométrique

1.1.1 Caractérisations morphométriques

- Les caractéristiques morphométriques des Tortues montrent que :
 - Le poids moyen est de 791.91g il varie de 15 à 1500 g (**Tab.7**).

Tableau 07 : Paramètre pondéral des Tortues.

Variabiles	N; m ± sd (Min - Max)
Poids (g)	34 ; 791.91 ± 337.81 (15 - 1500)

Les caractéristiques morphométriques des Tortues montrent que :

- La longueur moyenne de la carapace est de 15.67 cm, elle varie de 4.7 à 20.5 cm ;
- La largeur moyenne antérieure est de 10.2 cm elle varie de 3.8 à 13.1cm ;
- La largeur moyenne postérieure est de 11.75 cm, elle varie de 3.9 a 16.2cm ;
- La hauteur est de 7.76cm elle varie de 2 a 10.2cm (**Tab.8**).

Tableau 08 : Paramètres morphométriques des Tortues.

Variabiles	N; m ± sd (Min - Max)
Longueur totale (cm)	34 ; 15.676 ± 3.1987 (4.7 - 20.5)
Largueur antérieure (cm)	34 ; 10.209 ± 1.9592 (3.8 - 13.1)
Largueur postérieure (cm)	34 ; 11.756 ± 2.3325 (3.9 - 16.2)
Hauteur (cm)	34 ; 7.7676 ± 1.7236 (2 - 10.2)

1.1.2 Relation taille-poids ou Croissance relative

- L'analyse de la courbe (Fig.11). Montre qu'il existe une forte corrélation entre le poids total et la longueur totale; $Pt=f(Lt)$ au niveau d'un seuil de signification $\alpha = 0.05$, le test t de student pour une probabilité $p \leq 1$ entre hauteur de la carapace et la longueur totale, montre la valeur a T_{obs} est complètement inférieure a la valeur t théorique dont $t = 2.042$ donc on accepte l'hypothèse ce qui veut dire que le type de cette liaison est isométrie c'est-à-dire le poids total et la longueur total augmentent au même rythme.

(Tab.9).

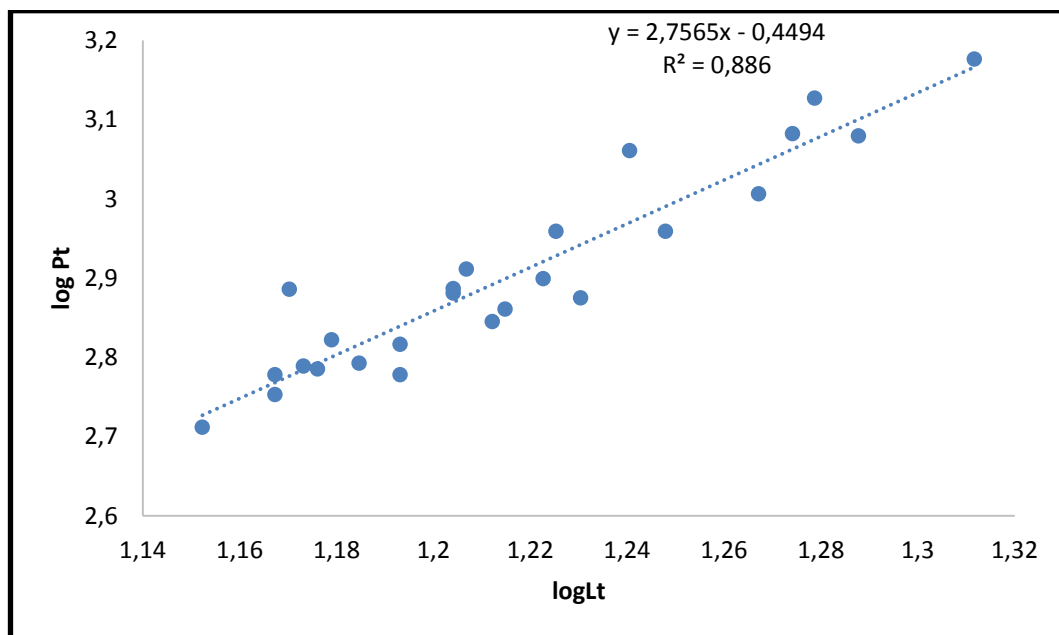


Figure 11: Variation du poids total et la longueur totale chez la population *Testudo graeca graeca* (sexe confondu).

Tableau 09 : Corrélation des paramètres morphométriques des Tortues.

Fonction	Equation	N	R ²	t=1- α/2	T _{obs}	Type de croissance
Pt=f(Lt)	Y=2.7565x – 0.4494	34	0.88	2.042	1.41	Isométrie

1.1.3 Croissance linéaire :

L'analyse de la courbe (Fig.12). Montre qu'il existe une forte liaison entre la hauteur, largeur postérieure et largeur antérieure avec la longueur totale dont

- $H_c=f(Lt)$ au niveau d'un seuil de signification $\alpha = 0.05$, le test t de student pour une probabilité $p \leq 1$ entre hauteur de la carapace et la longueur totale, montre la valeur a T_{obs} est supérieure a la valeur t théorique dont $t = 2.042$ donc on rejette l'hypothèse ce qui veut dire que le type de cette liaison est allométrie ce qui veut dire que la hauteur totale augmente plus que la longueur totale.
- $L_{pos}=f(Lt)$ au niveau d'un seuil de signification $\alpha = 0.05$, le test t de student pour une probabilité $p \leq 1$ entre la largeur postérieure et la longueur totale, montre la valeur a T_{obs} est complètement inférieure a la valeur t théorique dont $t = 2.042$ donc on accepte l'hypothèse ce qui veut dire que le type de cette liaison est isométrie ce qui veut dire que la largeur postérieure et la longueur totale augmentent au même rythme.
- $L_{ant}=f(Lt)$ au niveau d'un seuil de signification $\alpha = 0.05$, le test t de student pour une probabilité $p \leq 1$ entre la largeur antérieure et la longueur totale, montre la valeur a T_{obs} est complètement inférieure a la valeur t théorique dont $t = 2.042$ donc on accepte l'hypothèse ce qui veut dire que le type de cette liaison est isométrie ce qui veut dire que la largeur antérieure et la longueur totale augmentent au même rythme.

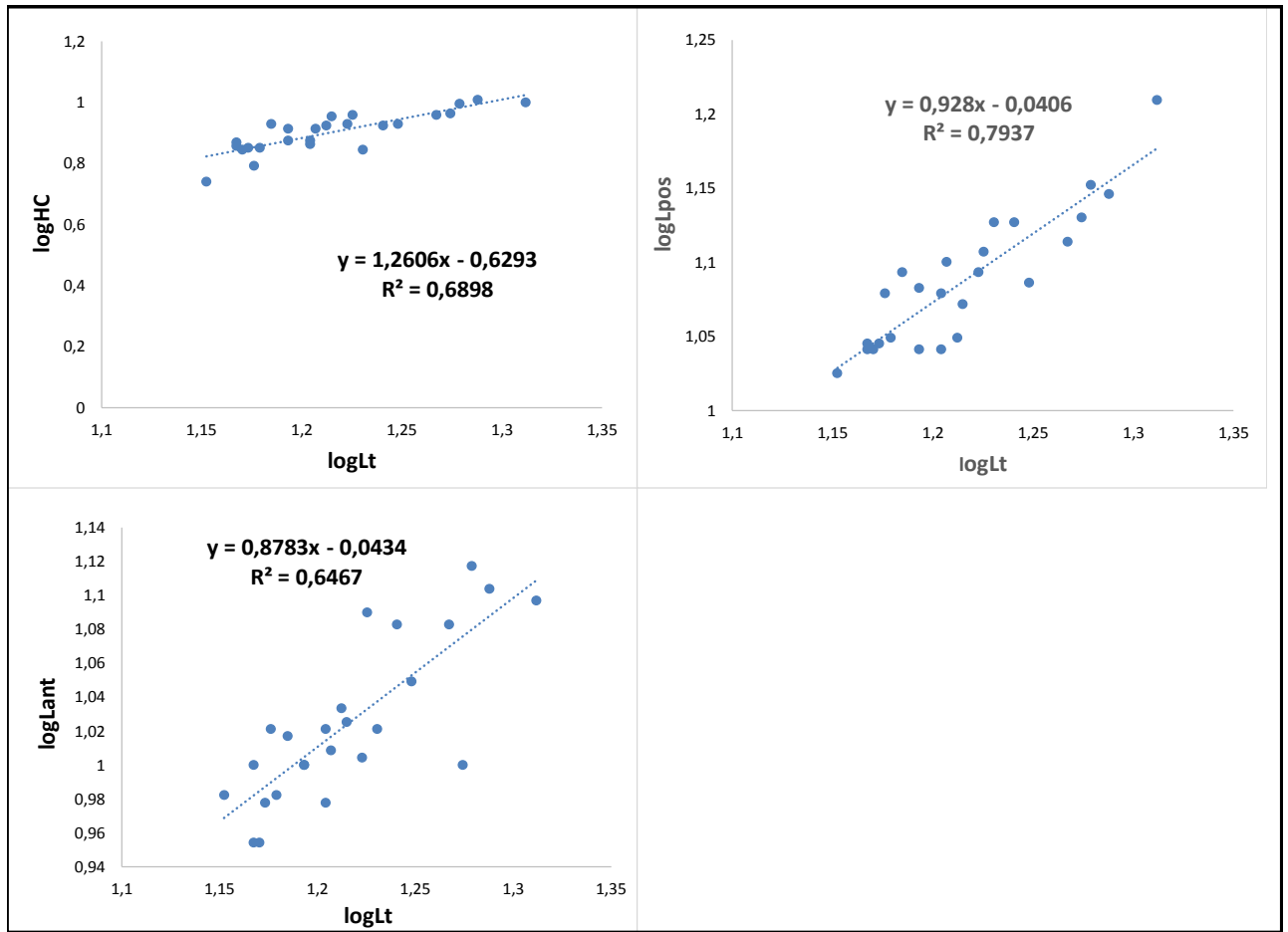


Figure 12 : Variation de la hauteur, largeur postérieure et largeur antérieure avec la longueur totale chez la population *Testudo graeca graeca*.

Tableau 10 : Corrélation des paramètres morphométriques des Tortues.

Fonction	Equation	N	R ²	t=1- α/2	T _{obs}	Type de croissance
Hc=f(Lt)	Y=1.2606x – 0.6293	34	0.68	2.042	2.33	Allométrie
L pos=f(Lt)	Y=0.928x – 0.0406	34	0.79	2.042	0.86	Isométrie
L ant=f(Lt)	Y=0.8783x – 0.043	34	0.64	2.042	1.29	Isométrie

1.1.4 Relation entre l'âge et quelques paramètres de développement (poids et longueur)

L'analyse des courbes des variations (Fig.13) et (Fig.14) révèle qu'au niveau d'un seuil de signification, $\alpha = 0.05$ nous constatons que la probabilité P est inférieure au seuil critique,

pour toutes les relations liant l'âge avec les paramètres de développement (poids – longueur) ce qui signifie ; dès que la tortue devient plus âgée, elle croit en masse et en longueur.

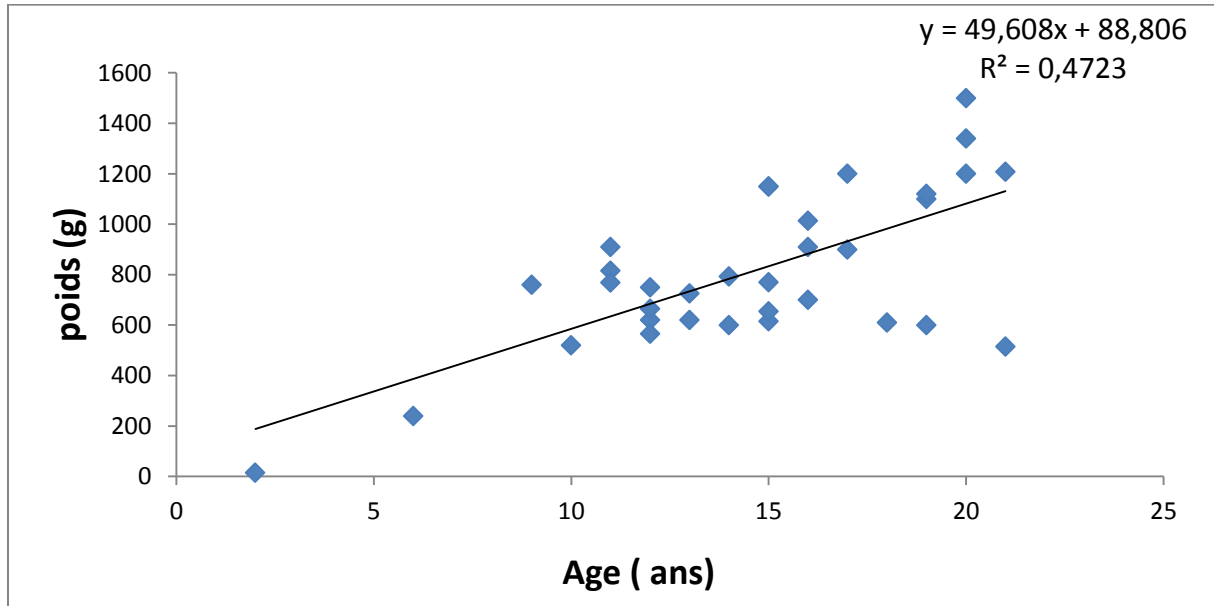


Figure 13: Variations du poids en fonction de l'âge de la population de *Testudo graeca graeca*.

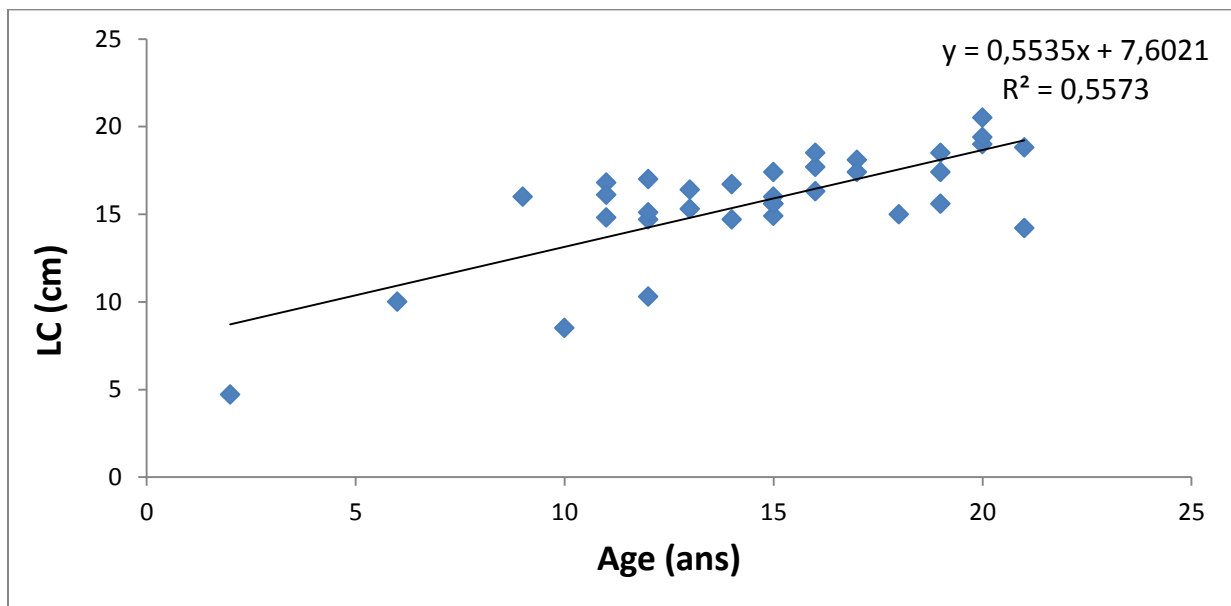


Figure 14: Variations de la longueur totale en fonction de l'âge de la population de *Testudo graeca graeca*.

1.2 Resultat de l'étude démographique

- Les spiciments échantillonnés présentent un interval d'âge entre [2 – 21] ans ;
- La quasi-totalité des tortues recoltées appartient aux classes d'âge [9.9 – 13.2 [et [13.2 – 16.5 [;

- Les individus considerés comme juveniles sont repartis dans les differentes classes de la tranche d'age [0 – 9.9 [ans ,qui prennent une mesure entre [0 – 10.8 [cm.
 - Les adultes agés entre [9.9 – 23.1] ans, leur taille est comprise entre [10.8 – 21.6 [cm
- (Fig.15) et (Fig.16).

1.2.1 Structure par âge :

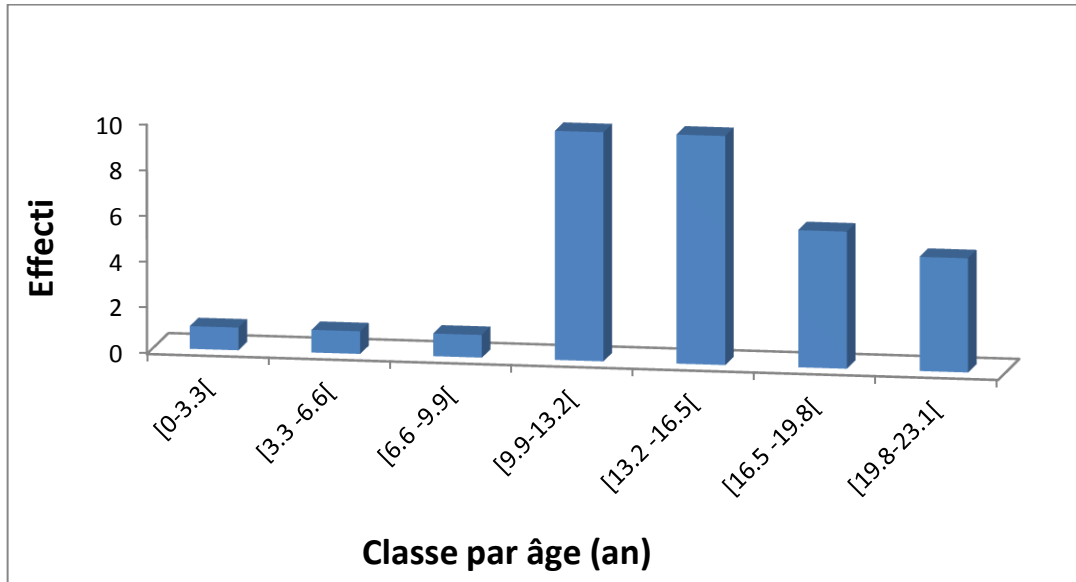


Figure 15 : Structure par âge de la population de *Testudo graeca graeca*.

1.2.2 Structure par taille :

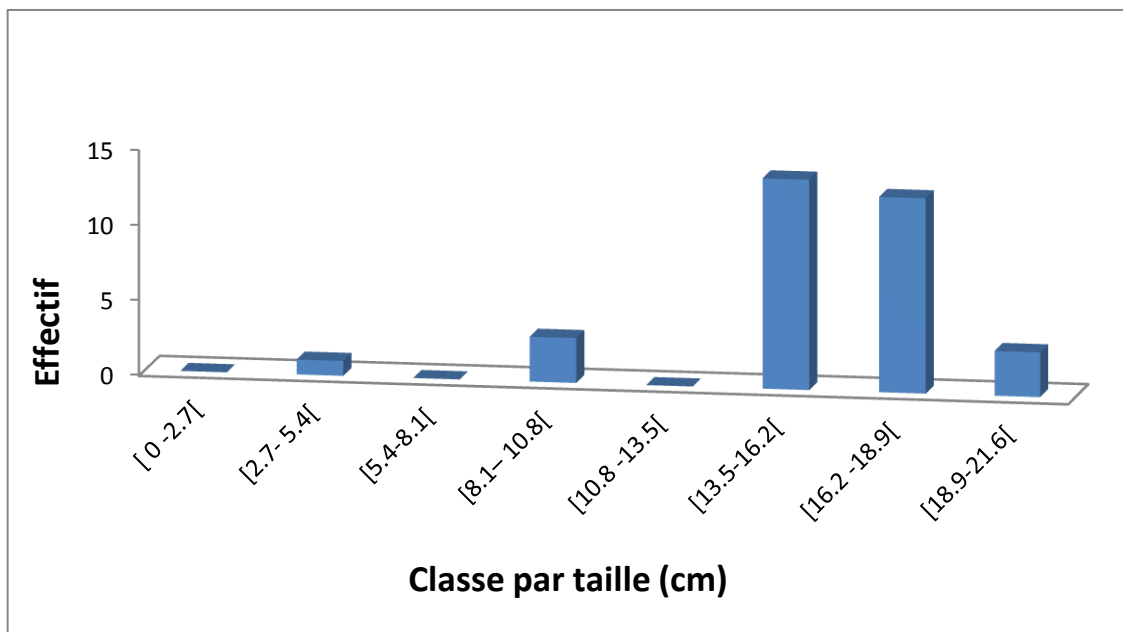


Figure 16 : Structure par taille de la population de *Testudo graeca graeca*.

1.2.3 Sex- ratio

Le sex-ratio correspond au rapport relatif des mâles et des femelles dans une population donnée. (25 mâles : 7 femelles : 2 juvéniles) ; les mâles sont les plus dominants avec 73% ; femelles avec 21% et 6% seulement pour les juvéniles dans l'échantillon considéré (**Fig .17**).

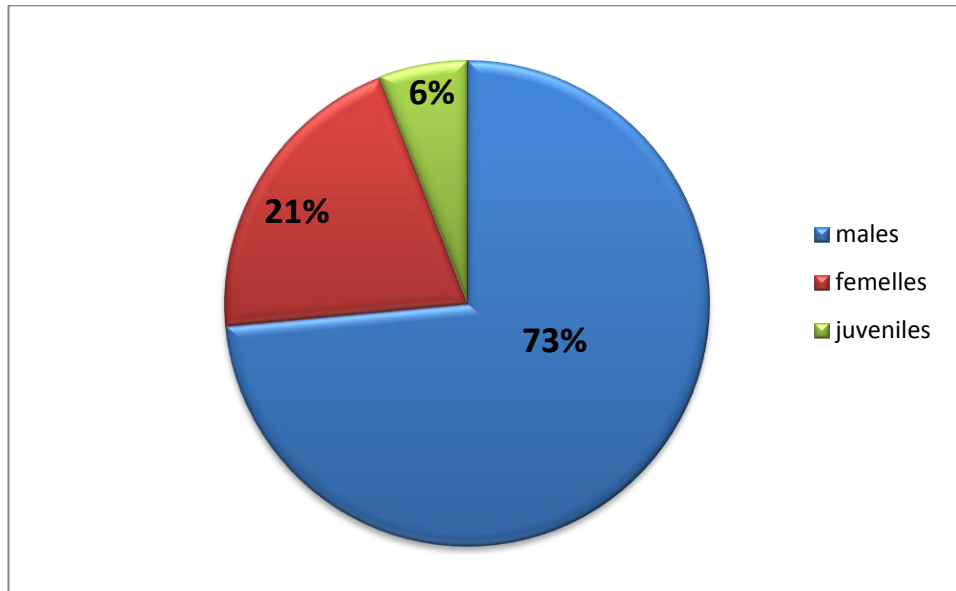


Figure 17 : Présentation des proportions des individus échantillonnés de la population des Tortues *Testudo graeca graeca* (M : Mâles ; F : Femelles ; J : Juvéniles).

1.2.4 Comparaison des paramètres morphométriques en fonction de l'âge

Le tableau ci- dessous révèle qu'il y a une liaison hautement significative c'est-à-dire plus les Tortues croissent en âge et en poids plus la longueur totale, la hauteur, la largeur antérieure et la largeur postérieure augmentent (**Tab.11**).

Tableau 11 : Corrélation des paramètres morphométriques en fonction de l'âge et du poids

Paramètres morphométriques	Lt (cm)	Lant (cm)	Lpos (cm)	Hc (cm)
Age (ans)	R= 0,756 P=0,000 ; HS*	R= 0,705 P=0,000 ; HS*	R= 0,731 P=0,000 ; HS*	R= 0,673 P=0,000 ; HS*
Poids (g)	R= 0,897 P=0,000 ; HS*	R= 0,843 P=0,000 ; HS*	R= 0,884 P=0,000 ; HS*	R= 0,874 P=0,000 ; HS*

1.3 Résultats de l'étude parasitologique

Le tableau ci-dessous présente les parasites rencontrés chez la *Testudo graeca graeca* avec une seule espèce d'ectoparasite et deux espèces d'hémoparasites (**Tab. 12**).

Tableau 12 : Inventaire des espèces pathogènes rencontrées chez *Testudo graeca graeca*

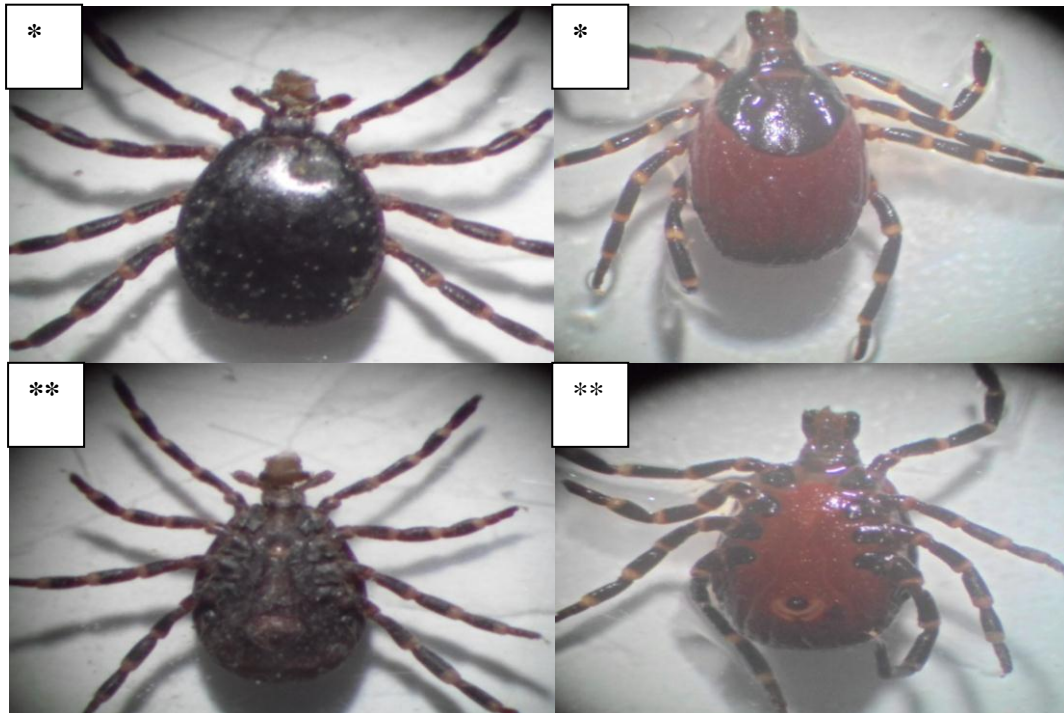
Classe	Ordre	Famille	Espèce	Type de parasite
<i>Arachnida</i>	<i>Acarien</i>	Ixodidae	<i>Hyalomma aegyptium</i>	Ectoparasite
Aconoidasida	Haemospororida	<i>Haemoproteidae</i>	<i>Haemoproteus</i>	Hémoparasite
Aconoidasida	<i>Achromatorida</i>	<i>Leucocytozoidae.</i>	<i>Leucocytozoon</i>	Hémoparasite

1.3.1 Cas des Ectoparasites :

- **Identification des Tiques :**

Identification a été faite par observation directe à l'œil nu, on a pu facilement distinguer les mâles et les femelles de *Hyalomma aegyptium*

La femelle d' *Hyalomma aegyptium* a une taille plus grande que le mâle. Elle a une face dorsale munie d'un scutum recouvrant la partie antérieure seulement, alors que chez le mâle, il recouvre toute la face dorsale (**Photo 05**).



Hyalomma aegyptium Mâle

Hyalomma aegyptium Femelle

Photo 05 : Aspect morphologique de *Hyalomma aegyptium* :* : Face Dorsale ; ** : Face Ventrale (original, 2014).

Le seul stade qui a été observé est le stade adulte, notant la présence de quelques femelles gorgées de sang, apparues avec une taille extrêmement grande qu'à l'état jeune (**Photo 06**).

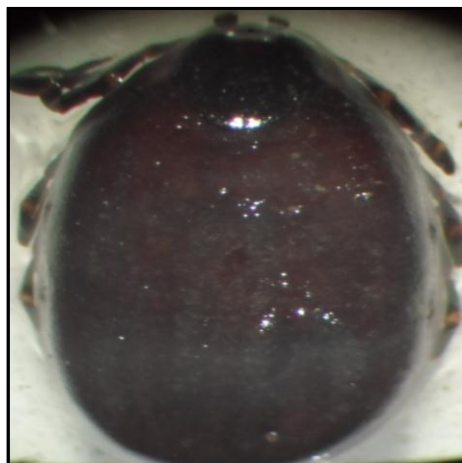


Photo 06 : Aspect morphologique d'une femelle d' *Hyalomma aegyptium* gorgée de sang (original, 2014).

• Charge parasitaire

- ✓ L'examen corporel effectué sur les Tortues révèle une importante charge parasitaire des Tiques *Hyalomma aegyptium* avec une prévalence égale à 97.05% et une intensité égale à 13.75 sur la population entière (Tab.13).

Tableau 13 : Analyse des indices parasitaires

Paramètres /sexe	Hôtes examinés	Hôtes parasités	Nombre de parasites	Prévalence (%)	Intensité
Mâle	25	25	404	100	16.16
Femelle	07	07	47	100	06.71
Juvenile	02	01	03	50	03
Population Entière	34	33	454	97.05	13.75

- ✓ *Hyalomma aegyptium mâle* :

La prévalence est en moyenne de 97.05%, L'intensité des Tiques *Hyalomma aegyptium mâle* chez les mâles de *Testudo graeca graeca* est la plus élevée avec 12.96 suivie par celle des femelles avec 4.57 et 3 pour les juvéniles (Tab.14)

Tableau 14 : Analyse des indices parasitaires d' *Hyalomma aegyptium mâle*

Paramètres /sexe	Hôtes examinés	Hôtes parasités	Nombre de parasites	Prévalence (%)	Intensité
Mâle	25	25	324	100	12.96
Femelle	07	07	32	100	04.57
Juvenile	02	01	03	50	03
Population Entière	34	33	353	97.05	10.69

II. L'analyse de la figure ci- dessous (Fig.18) montre que l'intensité des tiques par *Hyalomma aegyptium mâles* chez la *Testudo graeca graeca* est beaucoup plus importante chez les mâles que par les femelles et juvéniles elle est de l'ordre de 12.96.

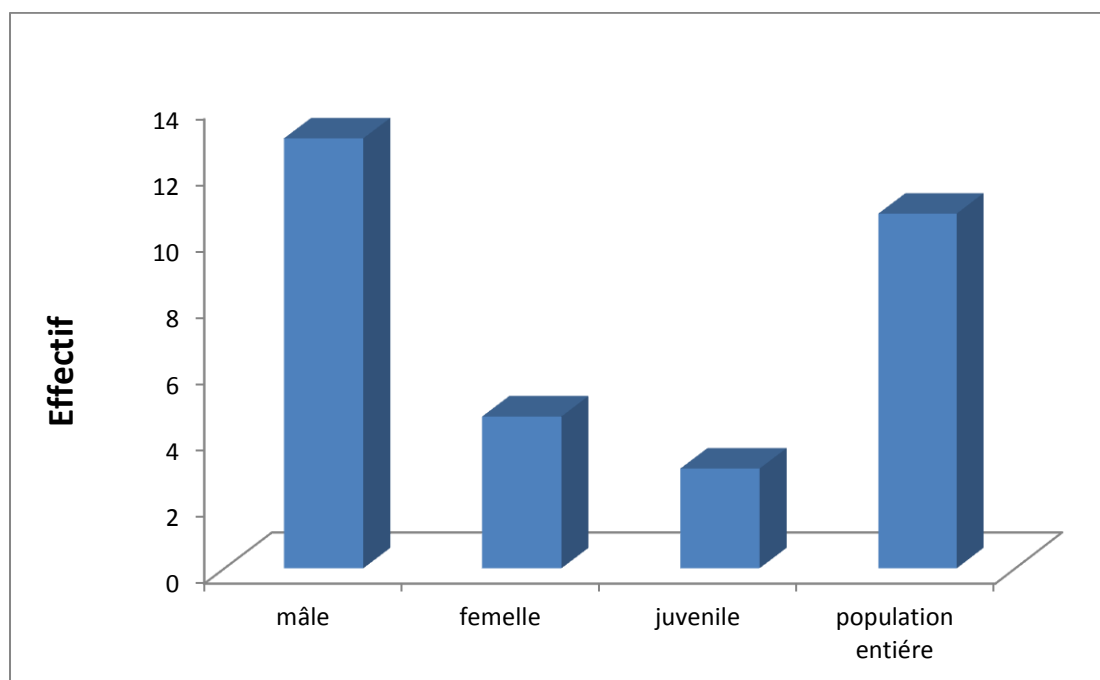


Figure 18: Intensité des Tiques ectoparasites *Hyalomma aegyptium mâles* chez la *Testudo graeca graeca*.

✓ *Hyalomma aegyptium femelle* :

La prévalence est de 94.11%, L'intensité des Tiques *Hyalomma aegyptium femelle* chez les mâles de *Testudo graeca graeca* est de 3.64 suivie par celle des femelles avec 0.57 alors qu'elle tend vers 0 chez les juvéniles (Tab.15).

Tableau 15 : Analyse des indices parasitaires d' *Hyalomma aegyptium femelle*

Paramètres /sexe	Hôtes examinés	Hôtes parasités	Nombre de parasites	Prévalence (%)	Intensité
Mâle	25	25	91	100	03.64
Femelle	07	07	04	100	0.57
Juvenile	02	0	0	0	0
Population Entière	34	32	95	94.11	02.96

III. L'analyse de la figure ci- dessous (Fig.19) montre que l'intensité des tiques par *Hyalomma aegyptium femelle* chez la *Testudo graeca graeca* est de l'ordre de **03.64** chez les mâles alors qu'elle est presque absente chez les femelles (0.57).

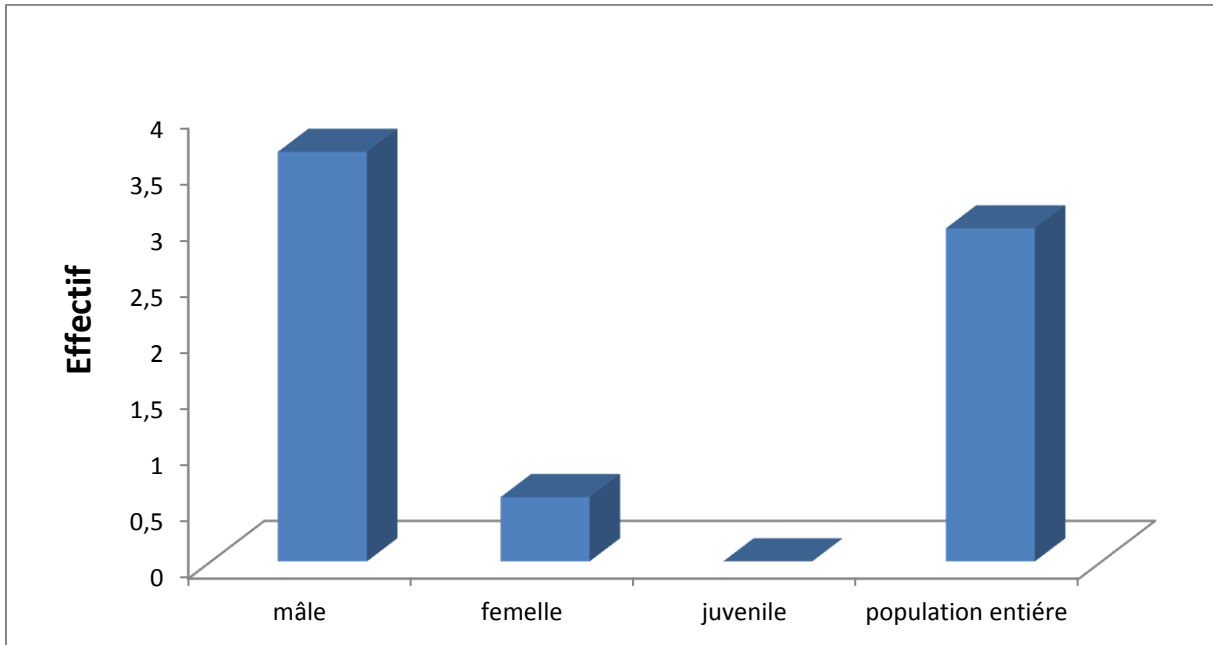


Figure 19 : Intensité des Tiques ectoparasites *Hyalomma aegyptium femelles* chez la *Testudo graeca graeca*.

• **Corrélations de la charge parasitaire de *Testudo graeca graeca* en fonction du poids et de la longueur totale.**

L'analyse des courbes ci-dessous (**Fig.20**) révèle qu'il ya aucune liaison significative entre la charge parasitaire et les croissances pondérale et linéaire, cela veut dire que la les individus augmente en masse et en longueur même autant parasités.

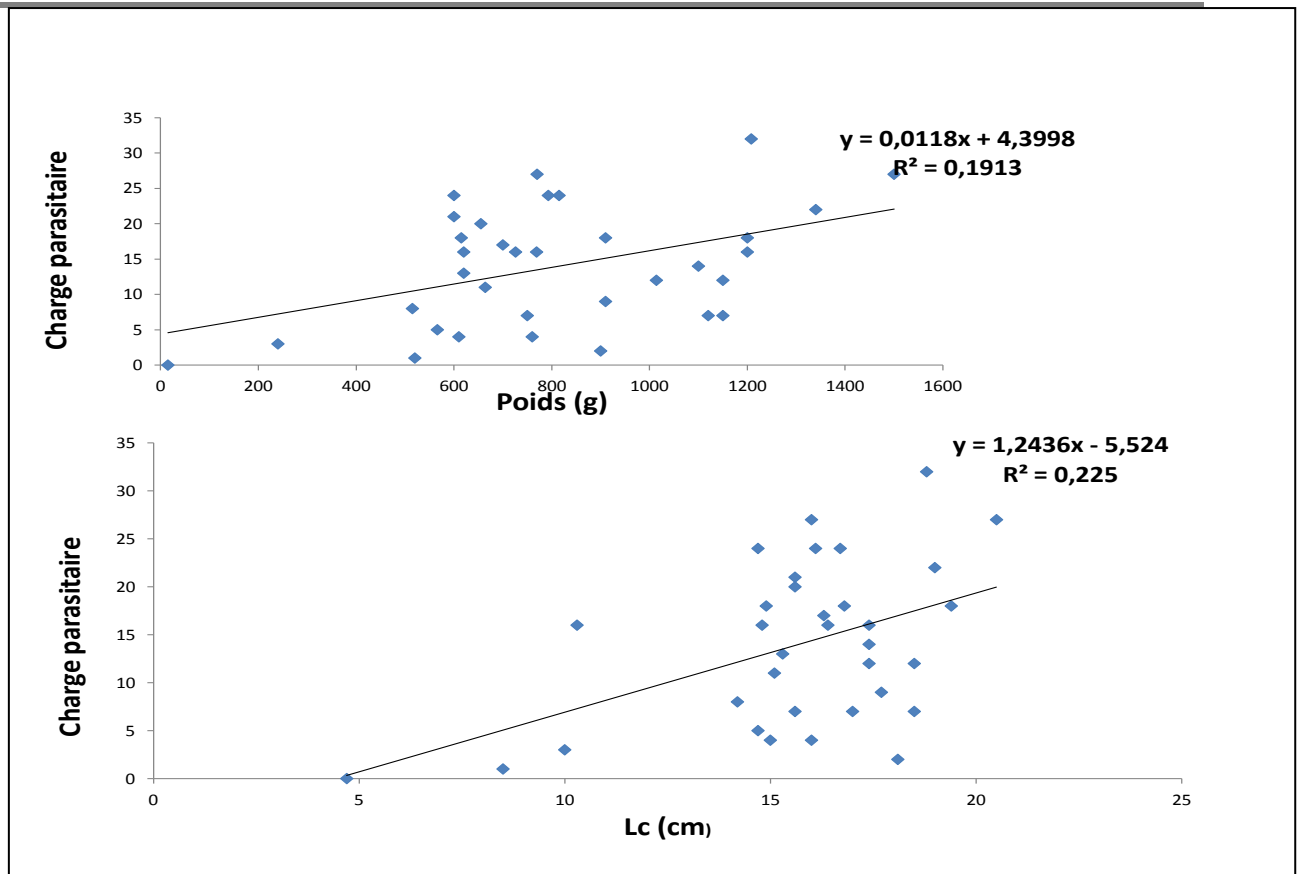


Figure 20: Variations de la charge parasitaire en fonction du poids et de longueur totale de la population de *Testudo graeca graeca*.

1.3.2 Cas des Hémoparasites :

Notre étude sur les Hémoparasites nous a permis d'identifier deux espèces parasites : Haemoproteus et Leucocytozoon.

- Haemoproteus qui est transmis par les diptères de la famille de Hippoboscidae (**Barroca, 2005**) ; Les infections à la plupart des espèces Haemoproteus semblent provoquer des infections subcliniques. (**Telford, 2005**).
- Leucocytozoon qui est transmis par les mouches noires Simuliidae, qui sont tous des vecteurs abondants ; La pathologie typique de l'infection par ce parasite comprend l'anémie et une hypertrophie du foie et de la rate (**Greiner et Kocan, 1977**).

2. Discussions :

L'étude a été réalisée sur une population de tortues *Testudo graeca graeca*, avec un effectif de 34 individus dans une forêt naturelle dénommée Sénalba (Djelfa), révèle les constatations suivantes :

Sex-ratio :

A propos de notre cas, le sexe ratio est en faveur des mâles (25 mâles et 7 femelles), ces résultats sont en accord avec ceux de Laroui et Sebaa (2011), l'échantillonnage a été effectué en plein période de reproduction ce qui rend les femelles à la recherche des endroits propices pour la nidification alors que les mâles parcourent de longues distances pour accoupler les femelles (Diaz Paniagua et al., 1996).

Le sexe ratio est attribué aux différences du comportement reproductif (O'connor et al., 1994, Cheylan; 2000 in Slimani et al., 2001). Ce qui explique largement notre cas, Par contre les femelles prédominent dans les populations septentrionales (Lambert, 1969 ; 1979), chez la même espèce, le sexe -ration est plus au moins équilibré au Maroc Slimani et al., 2001 et aussi Ben Kaddour et al., 2006, ont constaté que le sexe ratio est égale à 1,13 et 1,2.

Respectivement. aussi en Algérie il est égale à 1,06 (Rouag et al., 2007).

Lambert (1969 ; 1979). A lié le déséquilibre de rapport sexe ratio à l'histoire de l'exploitation massive de ces populations dans le commerce des tortues comme animal de compagnie.

Structure d'âge :

L'âge a été déterminé par la méthode de scalimétrie, la fourchette d'âge varie entre [2 à 21] ans des résultats presque similaires à notre estimation établis par (Stubbs et al., 1984 (< 20ans) ; Ben Kaddour et al., 2006 (<20ans) ; Rouag et al., 2007 (24ans) ; Mechri et Messna, 2010 ;(25ans) alors que Laroui et Sebaa (2011) ont enregistré un âge maximal égale à 31 ans et (Benyagoub et Taabdallah,2012) ont marqué un âge maximal égale à 43 ans. Lambert (1982) a rapporté que les populations naturelles de cette espèce au Maroc peuvent atteindre plus de 50ans. (Gibbons, 1987) à montré que cette espèce est créditée d'une longévité exceptionnelle mais uniquement en captivité qui atteint (54-57ans).

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

Les individus dont la classe d'âge est comprise entre [9.9 – 16.5] ans ont une importante espérance de vie si on comparant avec les juvéniles qui se caractérisent par un taux de mortalité très élevé qui est due en premier degré à la prédation, cette observation est en accord avec les constatations de (Rouag *et al.*, 2007).

Il faut noter que les juvéniles sont difficilement détectés dans le site d'étude, leur petite taille, leur coloration cryptique, leur permettent de passer inaperçus sous la végétation (Slimani *et al.*, 2001). Cela peut être expliqué par notre technique d'échantillonnage qui n'a été pas sélective mais elle s'est faite par un échantillonnage aléatoire des Tortues ou par la prédation où ils sont les plus vulnérables aux pressions de la prédation (Garcia *et al.*, 2003 ; Martin. F, 1984), leur coquille est molle ou pas assez pleine pour résister à beaucoup de prédateurs tels que des oiseaux (Lagarde *et al.*, 2001 ; Barje *et al.*, 2005), les Serpents, les Mammifères (Schleich *et al.*, 1996 ; Garcia *et al.*, 2003). Au Maroc, les Rats et les Oiseaux, notamment la pie-grièche (*Lanius excubitor*) sont les prédateurs potentiels des œufs et des juvéniles (Bailey et Highfield, 1996 ; Barje *et al.*, 2005) ce qui augmente leur taux de mortalité.

Croissance :

Nos résultats montrent d'une part qu'au niveau de la croissance linéaire, la hauteur augmente plus vite que la longueur totale de la carapace, ce qui donne l'aspect bombé à cette dernière alors que les largueurs postérieure et antérieure croissent au même rythme ou se qu'on appelle isométrie.

D'autre part au niveau de la croissance relative, le poids total et la longueur totale sont fortement corrélés cela veut dire que ces deux paramètres augmentent au même rythme de croissance. Le mode de croissance de *Testudo graeca graeca* est caractérisé par un accroissement rapide au stade jeune et un ralentissement à partir de l'âge de la maturité sexuelle (Ben Kaddour *et al.*, 2005 ; Rouag *et al.*, 2007).

Ces mêmes résultats ont été prouvés dans une étude réalisée en Espagne (Andreu *et al.*, 2000 ; Diaz Paniagua *et al.*, 2005). Znari *et al* (2005) montrent que les individus à l'âge juvénile dépensent leur énergie pour la maintenance et la croissance, tandis que les individus à l'âge adulte dépensent la presque totalité de leur énergie dans la reproduction.

Dans le cas de notre population de Sélba, la courbe de croissance (Fig.16) présente un accroissement rapide pour les jeunes qui se ralentit pour les adultes.

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

Étude parasitaire :

L'analyse parasitaire nous a permis d'identifier 3 espèces parasites :

- ✓ *Hyalomma aegyptium* (Ectoparasite) ;
- ✓ *Haemoproteus et Leucocytozoon* (Hémoparasites)

Il s'avère que la seule espèce de Tique trouvée *Hyalomma aegyptium*, est l'espèce spécifique de *Testudo graeca* (Hoogstraal et Kaise 1960 ; Trevor, 1985 ; Apanaskevich, 2003). Ce résultat était signalé dans la région d'Aflou (Boubrima, 2010), la région de Tedjmout (Benghachia, 2011) et au Nord-est d'Algérie (Meddour, B., et Meddour, 2006 ; Tiar, et *al.*, 2010).

Les Tiques représentent un groupe très particulier d'ectoparasites hématophages, 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). plus de 866 espèces de Tiques ont été enregistrées dans le bassin méditerranéen (Estarada, et *al.*, 2003). 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). Elles ont la capacité de transmettre une grande variété de parasites que tout les arthropodes hématophages regroupés (Balachov, 1972; Dennis et Piesman, 2005). Aussi elles peuvent causer plusieurs maladies telles que l'anémie, les dermatoses, la toxémie et la paralysie à l'hôte sur lequel elles s'attachent (Sonenshine, 1991; Roberts et Janovy, 1996. La Tique de Tortue *Hyalomma aegyptium* est parmi les espèces facilement reconnaissables (Óth, et *al.*, 2003 ; Siroky, et *al.*, 2006). L'identification des Tique se fait par l'utilisation des critères morphologiques qui 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).

Certaines espèces de Tiques sont très limitées à des combinaisons climatiques particulières. D'autres peuvent se développer dans des conditions climatiques très variables. (Guglielmone, 2001 ; Navajas, 2010). En outre, le nombre des tiques est influé par des facteurs biotiques (densité des hôtes) et par des facteurs abiotiques comme le climat (Mohammed, et *al.*, 2008).

La dominance de végétation est un facteur influençant sur l'abondance des Tiques, où les vecteurs sont plus importants dans les forêts d'haute altitude (Lars et Eisen, 1999). 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).

C'est le cas de la population de la forêt Sénalba, qui est caractérisée par une strate arborescente occupée par le pin d'Alep et une strate herbacée dominée par l'Alfa. Comparativement avec la région de Tedjmout, habitant une steppe caractérisée par une couverture végétale fortement dégradée (Benghachia 2011).

Chez les Tortues les lieux habituels d'attachement ont été autour des pattes, sur la queue, comme ils peuvent être fixer au niveau des fractures de carapace ou plastron (Trevor, et *al.*, 1985),

Un rôle capital est joué par les phéromones sécrétées par les Tiques mâles et l'attachement par agrégation a été signalé dans les résultats très récents de Nowark, et *al.*, 2010, qui ont justifiés que ces endroits sont les plus profitables en approvisionnement en sang fort et une peau mince. Tout en annonçant l'incapacité de défense contre ces ectoparasites due à la carapace.

La prévalence de *H. aegyptium* dans notre population est à l'ordre de 97.05%. Cette valeur est la plus importante a celles trouvées dans d'autres travaux citant par exemple : 96.08% a Djelfa et 16.67% a Tedjmout (Benghachia, 2011) et 55% a Aflou (Boubrima, 2010), où les femelles s'avèrent légèrement plus parasitées que les mâles (Boubrima, 2010). ce cas a été signalé aussi chez les populations de *T. graeca* en Syrie (Siroky, et *al.*, 2005).

La valeur de l'intensité moyenne est de l'ordre de 13.75. alors qu'en 2011 était de 9.99 a Djelfa et presque absente (1.67) a Tedjmout (Benghachia, 2011) et de 2.83 a Aflou (Boubrima, 2010).

La situation géographique de la région d'étude relie plusieurs hypothèses pour expliquer la forte charge parasitaire. Les facteurs climatiques sont des éléments essentiels influençant la distribution des Tiques, leur cycle de vie, la variation saisonnière de leur activité et leur comportement, ainsi que la dynamique des populations (Daniel et Dusbabek, 1994 in Socolovschi, et *al.*, 2008).

Nous avons aussi calculé le coefficient de corrélation entre la charge parasitaire en fonction de l'âge et du poids des individus infestés, aucune signification a été signalé ce qui nous pousse a pensé a la grande résistance des Tortues vis-à-vis l'*Hyalomma aegyptium* expliquant le développement de la relation reliant ce parasite et son hôte.

Des changements saisonniers dans la prévalence et dans les infestations par *H. aegyptium* peuvent être envisagés; mais l'absence d'études analogues qui traitent les changements de leur parasitemie, et également la localisation du parasite durant son cycle de vie dans autres hôtes vertébrés, nous ont rendu l'interprétation de ces résultats un peu difficile. Cependant, même si ces

relations nous conduisent à penser que ces parasites ne présentent pas un effet pathogène au niveau individuel, elles ne nous renseignent en rien sur leur action durant une infestation prolongée. On peut en effet se demander si la persistance de ce parasite surtout avec une intensité plus forte, peu entraîner un coût négatif sur les individus et des conséquences démographiques néfastes. Une étude à long terme serait nécessaire pour répondre à cette question (Boubrima, 2010).

Les Hémoparasites sont des protozoaires parasites qui possèdent un large spectre d'hôtes (reptiles, oiseaux et mammifères et aussi les poissons). Ils présentent un cycle de développement réalisé dans 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. Les vecteurs diptères sont relativement mal connus pour la grande majorité des espèces de parasites. On peut cependant distinguer des familles et des genres de vecteurs en fonction des parasites (Valkiūnas, 2005 in Boubrima, 2010).

Notre analyse sur les Hémoparasites a révélé qu'il existe deux espèces parasites : *Haemoproteus* et *Leucocytozoon*

- *Haemoproteus* qui est transmis par les diptères de la famille de Hippoboscidae (Barroca, 2005) ;
- *Leucocytozoon* qui est transmis par piqûre des mouches noires Simuliidae (Greiner et Kocan, 1977).

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. 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). Cliniquement, la majorité des Reptiles touchés par leucocytozoonose ne présentent aucuns signes. (Telford, 2004).

Le présent travail a porté sur l'incidence parasitaire chez la *Tortue Testudo graeca graeca* au niveau d'une pinède naturelle à étage bioclimatique semi-aride située au Nord de l'Atlas saharien à 2 Km de la ville de Djelfa.

Dans le cadre de répondre a des problématiques d'ordre écologique et éco-évolutif, nous avons analysé deux volets :

- ✓ Aspect structural et démographique (Hôte) ;
- ✓ Aspect parasitologique (Hôte-parasite)

Pour cela plusieurs sorties ont été faites du mi mars jusqu'à la fin mai.les résultats obtenus nous ont permis les constatations suivantes :

- ✓ L'âge a été estimé par le dénombrement des annaux de croissance de la deuxième écaille caudale droite dont en a confirmé l'utilité, il est en moyenne de 14.58 ans ;
- ✓ Les individus ayant des âges variés entre [9.9 – 13.2 [et [13.2 – 16.5 [présentent une esperence de vie plus importante par rapport a celle des individus juveniles et adultes vieux ;
- ✓ La catégorie des mâles représente 73% suivie par celle des femelles égale a 21% alors qu'elle est de 6% seulement pour les juvéniles;
- ✓ Plusieurs centaines de Tiques ont été prélevées et toutes appartenaient à *Hyalomma aegyptium*, un parasite spécifique à *Testudo graeca graeca* ;
- ✓ une prévalence très élevée en tiques qui égale à 97.05%, et une intensité de 13.75 tique par tortue.

D'après les résultats obtenus, nous avons enregistré une importante charge parasitaire, dont l'abondance de la végétation semble être un facteur favorisant la richesse parasitaire reflétant la remarquable différence climatique et éco systémique.

Plus de l'identification et la quantification des ectoparasites de la Tortue grecque, aussi deux espèces d'Hémo-parasites ont été signalées : Haemoproteus et Leucocytozoon.

Des études plus poussées dans tous les domaines (Ecologie, Biologie, Génétique...).

Peuvent aider à une meilleure conservation de l'espèce qui se bénéficie d'un statut protégé, on peut dire que l'espèce de tique *Hyalomma aegyptium* non seulement elle est considérée comme ectoparasite mais aussi un transporteur d'hémo-parasites.

Il serait alors intéressant d'envisager les perspectives suivantes :

- étudier l'impact des Hémo-parasites de cette population sur le régime alimentaire et la reproduction ;
- étudier la l'éthologie, la prédation et la génétique de cette population.

- **Abdelhak, S., Meftahi, N., (1992).** Contribution à l'étude des formations à pin d'Alep (*pinus halepensis*): Cartographie et propositions d'aménagement (Massif forestier Sénalba Chergui-Djelfa). Mèm Ing en écologie Végétale. Univ. (U.S.T.H.B).Alger.95p.
- **Adamou, A. E., (2011).** Biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales. Thèse Doct, Univ. Badji Mokhtar-Annaba.150p.
- **Adli,B .Z., et Yousfi, I.,(2001).** Contribution a l'etude ethnobotanique des plantes medicinales dans la region de Djelfa.Activité antibacterienne des huiles essentielles des feuilles de *Pistachia atlantica* Destf.Mém.Ing.Agr.Centre Universaire Ziane Achour Djelfa.
- **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.
- **Alexander, M.,(1981).** Why microbial predators and parasites do not eliminate their prey and hosts. *A. Rev. Microbiol.* **35**,113–133.
- **Anderson,R.M. , M.W., (1974).** Infectious ans parasitic diseases and arthropod pests of moose in North America.*Natur.Can.*101,23-50.
- **Anderson,R.M. ,Gordon,D.M., (1982).** Processes influencing the distribution of parasite numbers within host population with special emphasis on parasite-induced host mortalities.*Parasitology* 85, 373-398.
- **Andreu, A.C., Díaz-Paniagua, C., Keller, C.,(2000).** *La tortuga mora en Doñana*. Asociacion Herpetologica Española, Barcelona. Monografías de Herpetología, vol. 5: 70 pp in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). *Tortuga mora – Testudo graeca*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **Apanaskevich, D.A., (2003).** Diagnostike vida *Hyalomma* (*Hyalomma*) *aegyptium* (Acari, Ixodidae) (To diagnostics of *Hyalomma* [*Hyalomma*] *aegyptium* [Acari: Ixodidae]). *Parazitologija* 37:47–59.
- **Atkinson, C. T.,Van Riper, C., (1991).** Pathogenicity and epizootiology of avian haematozoa: Plasmodium, Leucocytozoan, and Haemoproteus. Pp 19-48.
- **Bagnouls, S.F., Gaussen H., (1953).** Saison Sèche Et Indice Xérothermique. Vol I. Doc. Carte Des Productions Végétales, art 8.Toulouse.47p.

- **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*.
- **Balashov, Y.S., (1972).** Bloodsucking ticks (Ixodidae)—vectors of disease of man and animals. Misc. Publ. Entomol. Soc. Am. 8, 161–376 in Nicholas S. Geraci, J. Spencer Johnston, J. Paul Robinson, Stephen K. Wikel, Catherine A. Hill. Variation in genome size of argasid and ixodid ticks . *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 37 :399–408.
- **Barbault, R., (1992).** Ecologie des peuplements: Structure, dynamique et évolution. 2eme édition .Ed. Paris.273 p.
- **Barbault, R., (2000).** Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère. 5ème édition. Ed. Dunod. 326 p.
- **Barje, F. , Slimani, T., El Mouden, H., Lagarde, F., Bonnet, X.,(2005).** Shrewd shrikes and spiny shrubs: a calamity for hatchling Moorish tortoise. *Amphibia-Reptilia*, 26:113-115 in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). Tortuga mora – *Testudo graeca*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **Barker, S.C., Murrell, A., (2002).** Phylogeny, evolution and historical zoogeography of ticks: a review of recent progress. *Exp. Appl. Acarol.* 28, 55–68.
- **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
- **Barroca, M., (2005).** Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif. Université de Bourgogne – Dijon.
- **Bencherif, K., (2010).** Carte des unités physionomiques de la forêt Séalba Chergui (Djelfa - Atlas saharien, Algérie), 21 (3) : 179-86.
- **B.N.E.F (Bureau Nationale Des Etudes Forestières) (1984).** Étude du milieu de la forêt domaniale Séalba Chergui (wilaya de Djelfa).58p.

- **Benghachia, F., (2011).** Critères d'identification et sites d'attachement de *Hyalomma aegyptium* (Acari-Ixodidae) chez deux populations de *Testudo graeca graeca* dans l'Atlas Saharien. Rapport de fin d'étude de licence. Univ. Laghouat.31p.
- **Ben Kaddour K., El Mouden E. H., Slimani T., Lagarde F., (2005).** Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez *Testudo*.
- **Benlinani,D.,(2007).**Contribution a la cartographie de la regeration par télédétection cas:la forêt de sénalba chergui wilaya de Djelfa.Mém.Ing.Agr.Uni. Amar Thelidji.Laghouat,90p.
- **Benmelouka, D., Souyad, N., (2004).** Étude écologique du site naturel de Sénalba Chergui (Djelfa) en vue d'un classement en aire protégée. Mèm. Ing. FSB.USTHB. Alger.74p.
- **Benyagoub, I., Taabdallah, S., (2012).**Structure et démographie d'une population de Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* dans la région d'Aflou .Mém .Ing. Univ .Laghouat.43p.
- **Boubrima, A.(2010).** Incidence des ectoparasites (*Hyalomma aegyptium*) sur la tortue mauresque (*Testudo graeca*) dans la région de Laghouat. Mém.Ing. Univ. Laghouat.44p.
- **Boulinier, T.,Sorci, G.,Gauthier-Clerc, M.,Faivre, B., (2007).**Ecologie évolutive de la réponse immunitaire. 155p. In Frédéric T., Jean-François G., François R. Ecologie et évolution des systèmes parasités .Ed Boeck& Larcier S A. Paris .427p.
- **Boonstra, R., Krebs, C. J., Beacham, T. D. (1980).** Impact of botfly parasitism on *Microtus townsendii* populations. Canadian Journal of Zoology 58, 1683–1692.
- **Boyd, E., (1951).** The external parasites of birds: a reviw. The Wilson Bulletin 63(4): 363 – 369.
- **Braza, F., Delibes, M., & Castroviejo, J.,(1981).** Estudio biométrico y biologico de la tortuga mora (*Testudo graeca*) en la Reserva Biologica de Doñana. *Huelva. Doñana Acta Vertebr.* 8:15-41.
- **Buskirk J. R.,(1996).** On the absence of spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*, from.Egypt. Chelon. Conserv. Biol. Vol.2: 118-120.
- **Camicas J.L, Hervy J.P, Adam F, Morel P.C.,(1998).**Les Tiques du Monde. Nomenclature, Stades Décrits, Hôtes, Répartition (Acarida, Ixodida), Orstom, Paris.

- **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.
- **Castanet,J., et Cheylan,M.,(1979).**Les marques de croissance des os et des écailles comme indicateur de l'âge chez *Testudo hermanni* et *Testudo graeca*(Reptilia,Chélonia,Testudinidae).*Can.J.Zool.*57:1649-1955.
- **Castle, M. D., (1988).** Hematozoan parasites of Rio Grande wild turkeys from southern Texas (USA) .*Journal of Wildlife Diseases*, 24: 88 – 96.
- **Chibane, B., Boutaleb, A., Lacroix, M., (2010).** Etude hydrochimique et Approche Isotopique en Région semi-aride: cas du Synclinal de Djelfa (Algérie) *Geochemistry study and Isotopic Approach in Semi-Arid Region: Case of the Djelfa Syncline (Algeria).* *European Journal of Scientific Research.* Vol.45 No.2: 270-290.
- **Clayton, D. H. , Moore ,J., (1997).** Ed.Host-parasite evolution: General principles and avian models. Oxford Univ. Press, England. 473 pp.
- **Combes, C., (1995).** Interactions durables. Ecologie et évolution du parasitisme .Paris : Masson.
- **Dajoz, R., (1985).** Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. 505 p.
- **Dajoz, R., (2003).** Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 615 p.
- **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.
- **Dennis, D.T., Piesman, J.F.,(2005).** Overview of tick-borne infections of humans *in* Goodman, J.L., Dennis, D.T., Sonenshine, D.E. (Eds.), *Tick-borne Diseases of Humans.* American Society for Microbiology, Washington, pp. 3–11 *in* Nicholas S. Geraci, J. Spencer Johnston, J. Paul Robinson, Stephen K. Wikel, Catherine A. Hill. Variation in genome size of argasid and ixodid ticks . *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 37 (2007) 399–408.
- **Díaz-Paniagua, C., Keller, C., Andreu, A. C.,(1996).**Clutch frequency, egg and clutch characteristics, and nesting activity of spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*, in southwestern Spain. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 560-564 *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.

- **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.
- **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.
- **El Mouden, E., Slimani, T., Ben Kaddour, K.,(2002)**. Croissance et dimorphisme sexuel chez la tortue mauresque (*Testudo graeca graeca* L. 1758).Chelonii- Proceeding of the international congress on *Testudo* Genus. : 325-33.
- **Emberger, L., (1955)**. Une classification biogéographique des climats .Rev. Tr .Lab. Bot. Géol. Zool. Fac. Sc. Montpellier, N°73.43 : 45-50.
- **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.
- **Freeland, W.J., (1983)**. Parasites and the coexistence of animal host species.Am.Nat. 121:223-236.
- **Fernand, A., (1946)** : Faune de France 45(reptiles et amphibiens).Paris .204p.
- **Ferri, V., (2000)**. Guide des tortues, 190 espèces du monde entier .Ed française. Delachaux et Niestlé S.A. Paris. 254p.
- **Forbes, M., Baker R., (1991)**. Condition and fecundity of the damselfly, *Enallagma erbiium* (Hagen): the importance of ectoparasites. *Oecologia* 86:335-341.
- **François, J.,(2008)**. Les tiques chez les bovins en France. These pour obtenir le diplôme d'Etat de docteur en pharmacie, pp : 127.
- **Fritz, U., Havas P., (2007)**. Checklist of chelonians of the world, *Vertebrate zoology* , Vol. 57(2): 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 *Testudo graeca* by carnivorous fauna in Southeastern Spain. *2nd International Congress on chelonian conservation*. Senegal in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). Tortuga mora – *Testudo graeca*. En: *Enciclopedia Virtual de*

los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

- **Germano, D.J., Bury, R.B., (1988)**. Age determination in turtles: Evidence of annual deposition of scute rings. *Chel. Cons. Biol.*, 3: 123-132 pp.
- **Gibbons, J.W., (1987)**. Why Do Turtles Live So Long? *BioScience*, 37: 262–269
- **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.
- **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.
- **Goodman JL, Dennis DT, Sonenshine DE., (2005)**. Tick-borne diseases of humans. ASM Press, Washington, DC, USA in Socolovschi .C, Doudier. B, Pages .F, Parola .P, 2, 3.2008. Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Med Trop* 2008 ; 68 : 119-133.
- **Grant, I., (2001)**. Les paramètres environnementaux. *Natural Resources Institute, University of Greenwich at Medway*, 5(1):115-124.
- **Greiner, E.C., Kocan, A.A., (1977)**. *Leucocytozoon* (Haemosporida; Leucocytozoidae) of the Falconiformes. *Can. J. Zoo.* 55: 761–770.
- **Guettou, M., (2009)**. Inventaire forestiers par Télédétection : cas de la forêt domaniale de Sénalba Chergui de la wilaya de Djelfa. Mèm Ing Agro. Univ. Ziane Achour. Djelfa. 81p.
- **Guiguen, C., Degeih, B., (2001)**. Les Tiques d'intérêt médical : rôle vecteur et diagnose de laboratoire. *Revue Française des laboratoires*, N°338.

- **Guglielmone, A.A., Luciani, C.A., Mangold, A.J., (2001).** Aspects of the ecology of *Amblyomma argentinae* Neumann, 1904 (*Amblyomma testudinis* (Conil, 1877)) (Acari: Ixodidae) Systematic & Applied Acarology Special Publications, 8, 1-12.

- **Haikova, P., Knotkova, Z, Knotek, Z.,(2000).** Morphology of blood cells from Russian tortoises (*Agrionemys horsfieldi*). European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV) Third scientific meeting, PARIS, France. Third scientific meeting, pp:7.

- **Highfield, C. A., (1990).** Taxonomie, nomenclature, phylogénie et évolution avec des notes sur des études sur le terrain en Tunisie, journal de chélonien herpétologie, Vol. 1(2).

- **Hoogstraal, H, Kaise M.N.,(1960).** Some host relationships of the tortoise tick, *Hyalomma* (*Hyalommasta*) *aegyptium* (L.) (Ixodoidea, Ixodidae) in Turkey. Ann Entomol Soc Amer 53:457–458.

- **Johnson, L.L., Boyce,M.S., (1991).**Femal choise of males with low parasite loads in sage grouse- In Loye,J.E., Zuk, M. Ed.Birds-parasite interaction.Univ.oxford.pp. 377-388.

- **Kern, M.D., Sogge, M.K.,Van Riper, C.,(1991).** Changes in vapor pressure and egg mass in nests of incubating Song Sparrows. Condor 92:761-767.

- **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.

- **Lagarde F., Bonnet X., Henen B., Legrand A., Corbin J., Nagy K., Naulleau G.,(2003).**Sex divergence in space utilisation in the steppe tortoise (*Testudo horsfieldi*).

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

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

- **Lambert M. R. K.,(1982).** Studies on the groth, structure and abundance of the Mediterranean spur-thighed tortoise, *Testudo graeca* L. in field populations. Journal of the Zoology, 196 : 165-189. In Tahar Slimani, El Hassan El Mouden et khalid 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-March7-10, 2001.

- **Laroui, A., Sebaa, S., (2011).** Structure et démographie de deux populations (*Testudo graeca graeca*) dans l'Atlas saharien. Rapport de fin d'étude de licence. Univ. Laghouat.32p.
- **Lars, T., Eisen, R. 1999.** Abundance of ticks (Acari: Ixodidae) infesting the western fence lizard, *Sceloporus occidentalis*, in relation to environmental factors. *Experimental and Applied Acarology*, 23: 731–740.
- **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.
- **Lozano, G. A., (1991).** Optimal foraging theory: A possible role for parasites. *Oikos* 63, 391-395.
- **Maa, T. C., (1967).** A synopsis of Diptera pupipara of Japan. *Pacific Insects* 9(4): 727-760.
- **Maa, T. C., (1969).** A revised checklist and concise host index of Hippoboscidae (Diptera). *Pacific Insects Monograph* 20: 261-299.
- **MacArthur, R., (1972).** Geographical ecology: patterns in the distribution of species. Ed. Harper & Row, New York, USA.
- **Mahrukh, N.K., Juma, K.K.,(2008).** Redescription of *Hyalomma anatolicum excavatum* Koch, 1844 (*Metastigmata, Ixodidae*). *Pak. Entomol*, Vol. 30, No.2 141.
- **Martín Franquelo, R., (1984).** Ecología trófica del Tejón (*Meles meles*) en la Reserva Biológica de Doñana. Tesina de Licenciatura, Univ. Sevilla. 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.
- **Masna ,F.,Mechri,H.,(2010).**Structure et démographie d'une population de Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* dans les steppes d'Aflou (Djellal).Rapport de fin d'étude de licence.Univ.Laghouat.37p.
- **Maurice, L., (1999).** Statistique descriptive, Ed. Dunod, Paris, 124 p.

Nombre de classe.

- **May, R.M., Anderson, R.M., (1979).** The population biology of infectious diseases: II. Nature 280:455.
- **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.
- **Minchella, D.J., Scott, M.E., (1991).** Parasitism: a cryptic determinant of animal community structure. Trends Ecol.Evol.6, 250-254.
- **Mohammed, A., Khitma, S., El Malik, H., Hassan, S. M.,(2008).**Oviposition and Hatchability of *Amblyomma lepidum* (Dönitz, 1909) Under Field Conditions. The Sudan J. Vet. Res, 23:29-38.
- **Morand, S., Deter, J., (2007).** Parasitisme et régulation des populations hôtes .129p. In Frédéric T., Jean-François G., François R. Ecologie et évolution des systèmes parasités .Ed Boeck& Larcier S A. Paris .427p.
- **Muro, J., R. Cuenca, L. Vin~ AS, and S. Lavi'n.,(1994).** Intere' s del hemograma en la cli'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.
- **Navajas, M., Migeon, A., Estrada-Peña, A.,(2010).** Mites and ticks (*Acari*). Chapter 7.4: Research article Bio Risk, 4(1): 149–192.
- **Neveu-Lemaire, M. ,(1942).** *Précis de Parasitologie Vétérinaire*. 2ème édition. Vigot Frères, Paris.
- **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'Connor, S.J., Shewchuk, R.M. , Carney, L.W., (1994)** “The great gap”, *Journal of Health Care Marketing*, Vol. 14 No. 2, pp. 32-9.

- **O.N.M. (Office National de Météorologie) (2012).** Bulletin d'information climatique sur la wilaya da Djelfa .4p.
- **Óth, T., Rescak, T.K., Adsen, H., Jvari, Ú.,(2003).** Die Zecke der mediterranen *Testudo*. ÖGH-Aktuell, Nr, 12: 13.
- **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
- **Petithory,J., Ardoin, F.,(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.
- **Poinar ,C., S.R. Telford Jr., (2005)** Paleohaemoproteus burmacis gen. n., sp. n. (Haemospororida: Plasmodiidae) from an Early Cretaceous biting midge (Diptera: Ceratopogonidae) Parasitology 131(1)79-84.
- **Pouget, M., (1980).** Les Relations Sol- Végétation Dans Steppes Sud Algéroises .Ed. O.R.S.T.O.M. Paris. 467p.
- **Prévost, P., (1999).** Les bases de l'agriculture. 2eme édition. Ed.Technique et Documentation. Paris.243p.
- **Price, D.D., (1988).** Psychological and Neural Mechanisms of Pain. Raven, New York.
- **Ramade, F., (1984).** Élément d'écologie (écologie fondamentale). Ed. McGraw-Hill. Paris. 397p.
- **R.C.D (réserve de Chasse de Djelfa) (2002).** Projet d'un plan de gestion de la réserve de chasse d'Ain Maâbad (w. Djelfa).86p.
- **Reuben, K.W.,(2010).**Ticks: Physiological aspects with implications for pathogen transmission-Ticks and Tick-borne Diseases, 1 :11–22.
- **Roberts, L.S., Janovy, J., (1996).** Foundations of Parasitology. WCB Publishers, Dubuque. In Nicholas S. Geraci, J. Spencer Johnston, J. Paul Robinson, Stephen K. Wikel, Catherine A. Hill. Variation in genome size of argasid and ixodid ticks . Insect Biochemistry and Molecular Biology 37 (2007) 399–408.
- **Roff, D.A., (1992).** The Evolution of Life Histories: Theory and Analysis. Chapman and Hall, New York.

- **Rouag R., Benyacoub S., Luiselli L., El Mouden E., Tiar G., Ferrah C.,(2007).** Population structure and demography of an Algerian population of the Moorish Tortoise, *Testudo graeca*, *Animal Biology*, Vol. 57(3): 267-279.
- **Rouag-Ziane, N., Boulahbal, A., Gauthier-Clerc, M., Thomas, F. Chabi Y., (2007).** Inventaire et quantification des ectoparasites de la foulque macroule fulica atra (gruiformes : rallidés) dans le nord-est de l'Algérie. *Parasite*. 14: 253-256.
- **Sanz, J., 1997.** Geographical variation in breeding parameters of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. *Ibis*, 139: 107-114.
- **Schall, J., (1983).** Lizard malaria: parasite-host ecology. In: Huey RB, Pianka ER, Schoener TW (eds), *Lizard Ecology; Studies of a Model ORganism*. Harvard Univ. Press, Cambridge, pp 84-100.
- **Schleich, H.H., Kästle, W. & Kabisch, K.,(1996).** *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Publishers, Koenigstein.
- **Scott, T.W, Edman, J.D., (1991).** Effets of avian host age and arbovirus infection on mosquito attraction and bloodfeeding success- In:Loye, J.E., Zuk,M.Ed.Bird-parasite interactions.Univ.oxford.pp: 179- 204.
- **Séguy, E., (1923).** Diptères Anthomyides: Faune de France. Ed. O.C.F. Paris. 393p.Avian Medicine: principal and application. Ed. Wingers, Lake Worth Florida, 1007-1029.
- **Séguy, E., (1934).** Diptères (Brachycères Muxidae Acalyptée et Scatophagidae) : Faune de France. Ed. O.C.F, Paris. 831p.
- **Séguy, E., (1944).** Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptères) : Faune de France. Ed. O.C.F. Paris, 681p.
- **Seltzer, P., (1946).** Le climat de l'Algérie, Recueil de données météo. Institut de Technologie Agricole. Mostaganem (Algérie).142 p.
- **Simon, A., Thomas, D. W., Blondel, J., Perret, P. et Lambrechts, M. M., (2004).** Physiological ecology of Mediterranean Blue Tits (*Parus caeruleus*): Effects of ectoparasites (*Protocalliphora spp.*) and food abundance on metabolic capacity of nestlings. *Physiol. Biochem. Zool.* 77: 492–591.
- **Simon, A., Thomas, D. W., Bourgault, P., Blondel, J., Perret, P. et Lambrechts, M. M., (2005).** Between-population differences in nestling size and hematocrit level in blue tits (*Parus caeruleus*): a cross-fostering test for genetic and environmental effects. *Can. J. Zool.* 83: 694 -701.

- **Siroky, P., Kamler M. and Modrý D. (2005).** Prevalence of *Hemolivia mauritanica* (Apicomplexa: Adeleina: Haemogregarinidae) in natural populations of tortoises of the genus *Testudo* in the east Mediterranean region. *Folia parasitologica*. 52: 359–361.
- **Siroky Pavel, Klara J, Petrzekova, Martin Kamler ,Andrei D. Mihalca, David Modry. (2006).** *Hyalomma aegyptium* as dominant tick in tortoises of the genus *Testudo* in Balkan countries, with notes on its host preferences - *Exp Appl Acarol* 40:279–290
- **Slimani Tahar, 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- March7-10, 2001.
- **Smail,M .,(1991).**Aspect de l'aménagement de la steppe algérienne dans la wilaya de Djelfa.Thèse de doctorat.Univ. PAUL VALERY .Montpellier III.Montpelier.France.pp.1-45.
- **Snow, D.W., Perrins, C.M., (1998):** The birds of the Western Palearctic. Concise. Ed. Oxford University Press. 1832p.
- **Socolovschi, C., Doudier, B., Pages, F., Parola.,(2008).** Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Médecine tropicale*, 2. 68 : 119-133.
- **Sonenshine ,D.,(1991).** Biology of ticks.vol 1.Oxford University Press ed. Oxford: 331-39. *in* C. Socolovschi, B. Doudier, F. Pages, P. Parola 2008. TIQUES ET MALADIES TRANSMISES À L'HOMME EN AFRIQUE. *Médecine Tropicale*.
- **Stearns, S. C., (1992).** The Evolution of Life Histories.vol.6.Oxford University Press, Oxford.249 p.
- **Stewart, P. H., (1969).** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Doc .Inst. Nat. Agro. El Harrach*.24p.
- **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.
- **Telford, S.R.III, Goethert, H.K., (2004).**Emerging tick-borne infections: rediscovered and better characterized, or truly 'new'? *Parasitology* 129, S301–S327 *in* Nicholas S. Geraci, J. Spencer Johnston, J. Paul Robinson, Stephen K. Wikel,

Catherine A. Hill. Variation in genome size of argasid and ixodid ticks . Insect Biochemistry and Molecular Biology 37 (2007) 399–408.

- **Thomas, K. et D. Shutler., (2001).** Ectoparasites, nestling growth, parental feeding rates, and begging intensity of tree swallows. *Can. J. Zool.* 79: 346 - 353.
- **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.
- **Tomàs, G., Merino, S., Martínez, J., Moreno, J. et Sanz, J.J., (2005).** Stress protein levels and parasite infection in blue tits (*Parus caeruleus*): a medication field experiment. *Ann. Zool. Fennici* 42: 45 – 56.
- **Torres, U., (2010).** Les oiseaux cavicoles : indicateurs de l'état des systèmes agroforestiers à base de café dans les Ghats Occidentaux, Inde .Mèm. Master 2. Univ. Paul Sabatier Toulouse. 35p.
- **Touill, S., (2005).** Systématique d'écologie de quelques groupes de la pédofaune : cas de Séalba Chergui. Mèm Ing. Centre universitaire de Djelfa .68p.
- **Touzet, D.,(2007).** Fiche élevage dipsochelys dussumieri. Chéloniens, 6, 50–52.
- **Trevor, P., Al-Yaman, F.,(1985).** Attachment sites of the tortoise tick *Hyalomma aegyptium* in relation to tick density and physical condition of the host. *J parasit*, 71(3), pp: 287-289.
- **Uetz, P. (2000).**How many reptile species?, *Herpetological review*, 31:13-15.
- **Valkiunas , G.,(2005).** Avian malaria parasites and other haemosporidia.CRC Press, Boca Raton, Florida, 936 p.
- **Van Riper, C., (1991).** Parasite communities in wet and dry forest subpopulations of the Hawaii common amakihi. P. p 140-153, In, *Bird-parasite interactions: ecology, evolution and behaviour.* (Eds.) J. E. Loye and M. Zuk. Oxford Univ. Press, England.
- **Whiteman, N. K., Sanchez, P., Merkel, J., Klompen, H., et Parker, P. G., (2006).** Cryptic host specificity of an avian skin mite (*epidermoptidae*) vectored by louseflies (*hippoboscidae*) associated with two endemic Galapagos bird species. *J. Parasitol.* 92(6):189-199).
- **Willemsen, R.E, Hailey, A.,(1999).** Variation of adult body size of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: proximate and ultimate causes. *J Zool* 248: 379-396. In Ben kaddour, K., El Mouden, Tahar S., Frédéric L. et Xavier B. 2005. Dimorphisme

sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez *Testudo graeca graeca*, dans les Jbilet Centrales, Maroc, *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 60, 2005.

• **Younsi, B., (1980).** Asylvatisme du pin d'Alep dans les dépressions de la région de Djelfa. Mèm inf. Alger .95p.

• **Ziane, N., Chabi, Y., Lambrechts, M. M., (2006).** Breeding performance of Blue Tits *Cyanistes caeruleus ultramarinus* in relation to habitat richness of oak forest patches in north-eastern Algeria. *Acta Ornithol.* 41: 163–169.

• **Znari M., Germano D. J., Macé J. C.,(2005).** Growth and population structure of the Moorish Tortoise (*Testudo graeca graeca*) in Westcentral Morocco: possible effects of over-collecting for the tourist trade, *Journal of Arid Environments*, Vol. 62: 55-74.



Planche 01 : Vue générale de site d'étude (forêt de Sénalba Chergui)



Planche 02 : *Testudo graeca graeca* sous la végétation (forêt Sénalba)



Planche 03 : Tortue juvénile (2ans)



Planche 04 : Tortue qui a subit une prédation



Planche 05 : prélèvement du sang chez la Tortue



Planche 06: Tiques accrochées sur les pattes de la Tortue

