

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

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
En vue de l'obtention du diplôme Master LMD

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Parasitologie et interactions négatives

Présenté par :

KIRED Ibrahim

THEME

**Contribution à l'étude des copro-parasites chez la
tortue mauresque *Testudo g. graeca* de la région
Elhadj Elmachri-Laghouat**

Dirigé par :

Dr. CHAIBI Rachid

Année Universitaire 2016/2017

Introduction

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

La tortue est un animal bien connu. Tortue est un terme générique désignant généralement un animal terrestre ou aquatique, ayant des écailles, possédant une carapace dure ou molle et pouvant être herbivore ou carnivore. Les tortues font partie de l'ordre des chéloniens (ou Testudines).

Ces animaux ont conservé leur forme bizarre, pratiquement sans modification, depuis le Trias, il y a plus de 210 millions d'années. Leur anatomie caractéristique illustre l'un des exemples d'adaptation les plus intéressants parmi les vertébrés et il n'y a pas de doute que le succès de leur évolution repose sur la « boîte osseuse » solide qui les recouvre. Il y a 65 millions d'années, un grand nombre de reptiles disparurent, probablement à la suite des bouleversements géologiques et climatiques survenus lors de la séparation des continents de la plate-forme continentale (la Pangée). (Nicholas et Donys, 2010).

La Tortue mauresque *Testudo graeca graeca* est la seule espèce terrestre existante en Afrique du nord et qui bénéficie d'un statut vulnérable (Rouag et *al.*, 2007).

Chaque organisme est confronté au parasitisme, soit en tant qu'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).

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).

Plusieurs travaux ont été enregistrés sur la faune reptilienne dans la méditerranée, et le genre de *Testudo* est l'un des études qu'ont réalisées mais peu travaux se sont consacrés de manière plus précise à la biologie et écologie. La tortue mauresque (*Testudo g. graeca* L.1758) dont l'aire de distribution s'étend sur le pourtour méditerranéen et la seule tortue terrestre du Maghreb (Fritz et Havas, 2007).

Comme tous les animaux, les Testudinidae peuvent être parasitées. Elles ont donc leurs lots d'ectoparasites, d'endoparasites et mésoparasites. Dans le cadre de notre étude nous nous intéressons à leurs parasites intestinaux.

L'objectif de notre travail vise à :

- l'identification et la quantification des parasites **intestinaux** (mésoparasites) au sein d'une population de Tortue terrestre (*Testudo graeca*), de la région d'Aflou
- d'étudier les paramètres de croissance

I.1. Les tortues terrestres en Algérie :

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

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

En Algérie, on retrouve la *Testudo graeca graeca* sur la frontière nord-ouest avec le Maroc, la plaine du Chélib (wilaya de Relizane), et quelques populations résiduelles autour de Biskra, Alger et Constantine (les Aurès) (Kaabouche, 2016).

I.2. Tortue mauresque :

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

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

I.3. Distribution géographique :

Testudo graeca graeca a une distribution générale (Fig.01) principalement autour de la Méditerranée. On la rencontre au Nord-ouest de l'Afrique, depuis le Maroc Occidental jusqu'au Nord-est de la Libye, en passant par le Nord algérien et la Tunisie (Highfield, 1990). En Europe, seuls quelques isolats sont localisés au Sud-ouest de l'Espagne et en Majorca dans les îles des Baléares ; Valver 1960 reporte l'introduction de certains spécimens de *Testudo g. graeca* du Rif, au Nord du Maroc, dans la réserve naturelle de Doñana au Sud-ouest de l'Espagne. Des petites populations introduites sont également

présentes sur les plaines côtières au sud de l'Italie, Sardaigne et la Sicile (Lambert, 1982). En Asie, sa distribution s'étale jusqu'en Asie Mineure, le Caucase, l'est de la Méditerranée en allant de la Turquie, Syrie, Liban jusqu'à l'Iran et au Pakistan (Ananeva et al., 1998).

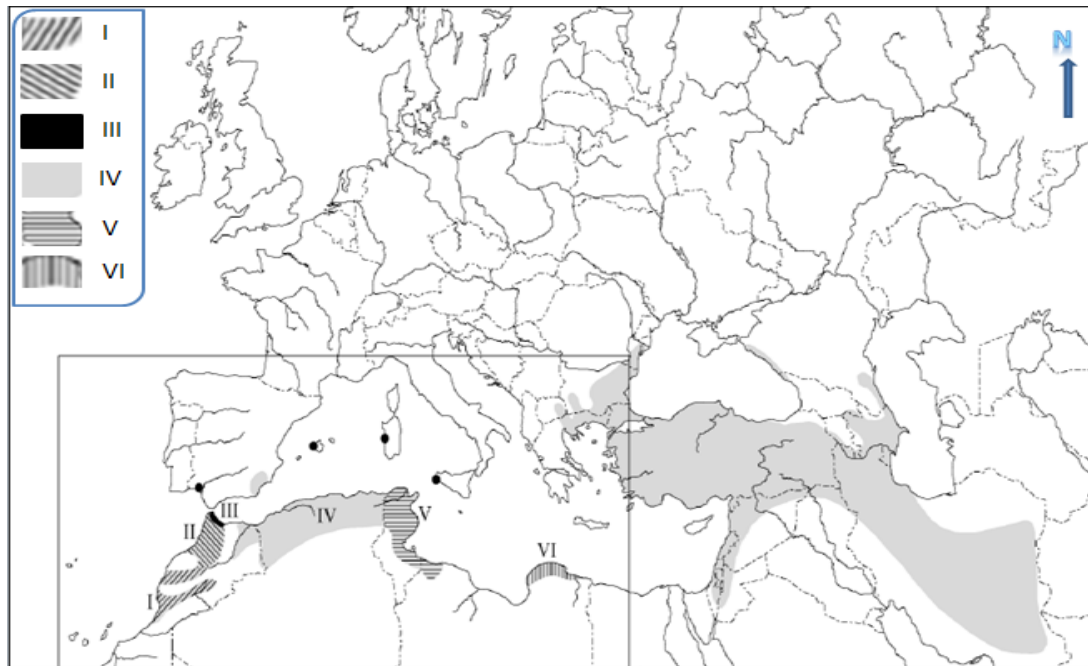


Figure 01. Distribution géographique des *Testudo graeca* : I – *Testudo graeca soussensis* , II – *T. g. marokkensis* , III – *T. g. lamberti* ; IV – *T. g. graeca* ; V – *T. g. nabeulensis* , VI – *T. g. cyrenaica* (Fritz et al, 2009).

I.4. Description de l'espèce *Testudo graeca* :

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 Moud en, et al.,2002 ; Ben kaddour et al., 2005; En Algérie : Rouag et al., 2007)(Fig.02).

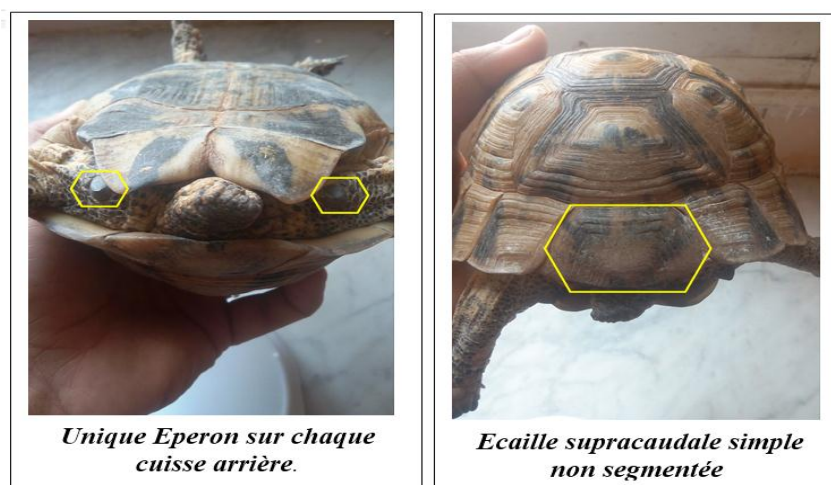


Figure 02.Photo Caractéristiques de l'espèce *Testudo graeca graeca* (Originales, 2017).

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

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

Sous-espèces :

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



Figure 03. Photo représente un couple de *Testudo graeca graeca* (Originale, 2017).

I.5. Hiérarchie taxonomique :

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

Règne : Animalia

Phylum : Chordata.

Subphylum : Vertebrata.

Classe : Reptilia Laurenti, 1768.

Ordre : Testudines Batsch, 1788.

Sous. ordre : Cryptodira Cope, 1868.

Super. famille : Testudinoidea.

Famille: Testudinidae Batsch, 1788.

Genre: *Testudo* Linné, 1758.

Espèce : *T. graeca* Linné, 1758.

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

Nom français : Tortue mauresque, Tortue grecque

Nom anglais : Méditerranéen spur-thighed tortoise.

Espagno : Tortuga Mora.

Nom vernaculaire : “Facron”

Non en arabe : السلحفاة

I.6. Caractères morphologiques et coloration :

I.6.1. Ecaillage :

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

L'écaillage (Fig 04) est constituée typiquement par : 1 plaque nucale (ou cervicale) (N), 5 vertébrales (V), 1 supracaudale (SC), 4 costales (C), 11 marginales (M). Au niveau du plastron : 2 gulaires (G), 2 humérales (H), 2 pectorales (P), 2 abdominales ou ventrales (V), 2 fémorales (F), 2 anales (A) (Diaz-Paniagua, et al., 2009).



Ecailles dossière (dorsales)

Ecailles plastron (ventrales)

Figure 04. Ecaillures de *Testudo graeca graeca*. Sur la dossière: N : nucale, M : marginales, V : vertébrales, C : costales, SC : supracaudale. Sur le plastron : G : gulaires, H : humérales, P : pectorales, V : ventrales, F : fémorales, A : annales (Originales, 2017).

I.6.2. Identification :

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

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

I.6.3. Dimorphisme sexuel :

La tortue mauresque est caractérisée par une taille relativement moyenne marquée par un dimorphisme sexuel en faveur des femelles (Braza et *al.*, 1981; Willemsen et Hailey, 1999 ; Andreu et *al.*, 2000 ; El Mouden et *al.*, 2002; Ben Kaddour et *al.*, 2005). Le sexe est déterminé à travers l'examen de la concavité du plastron et la longueur de queue (plus longue chez les mâles que chez les femelles). (Rachid, R., Nadia, Z., Slim, B., et al. 2017)

Le sexe des animaux est déterminé par les critères classiques utilisés pour le sexage des Testudo (Lambert, 1982; Andreu et al., 2000; Bonnet, 2001; El Mouden et al., 2002; Slimani et al., 2002). La surface du plastron et la forme de l'écaille supra-caudale (Fig. 05) sont les critères les plus utiles.



Figure 05. La différence entre mâle et femelle de *Testudograecagraeca*, (Originales, 2017).

I.6.4. Coloration :

La couleur de la dossière est très variable, du jaune au vert et dans certains cas presque noir. A noter que les taches noires sur la carapace sont plus importantes que chez les tortues d'Herman. En Afrique du Nord, la tortue mauresque présente une dossière de couleur pâle qui devient plus prononcée en se dirigeant vers les régions méridionales de son aire de répartition. La tête est tachetée de noir et de jaune (Highfield, 1990). La couleur de plastron est pâle jaune-verdâtre à brun foncé. Il est généralement clair que la carapace Au Maroc (Kabouche, D. 2016).



Figure 06.Coloration de la dossière et du plastron chez *Testudo graeca*, (Kabouche, D. 2016).

I.7. Ecologie de *Testudo graeca* :

I.7. 1. Habitat :

Les reptiles sont les clefs de composition d'écosystème comme des prédateurs, proies, herbivores, distributeurs des grains, et/ou espèces commensales. (Gabriel, B., Ruben I., Dan, C. 2013). La tortue mauresque support des milieux et des climats extrêmement variés (Ferri, 2000, Carretero et *al.*, 2005). Le biotope dans lequel ces tortues évoluent est principalement composé de maquis, forêts méditerranéennes, forêts de chêne vert plaines sableuses et caillouteuses, régions côtières et sub-côtières, d'une lisière de culture et oliveraies, toutes zones très arides et chaudes et couverte d'une végétation de type steppique et des fonds d'oueds sablonneux le plus souvent à sec (Slimani et *al.*, 2001 et Ben Kaddour et *al.*, 2006).

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

I.7. 2. Activité :

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

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

I.7. 3. Régime alimentaire :

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

I.7. 4. Prédation :

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

I.7. 5. Reproduction :

La maturité sexuelle est généralement atteinte vers 7 à 8 ans chez les mâles et 9 à 10 ans chez les femelles (Diaz-Paniagua et *al.*,1996; Ben kadour et *al.*,2005 ; Rouag et *al.*, 2007). Les mâles se caractérisent par leur rivalité (hochement de tête, affrontement et chocs de carapace et morsures), lors de la période des accouplements. Ces derniers commencent au printemps et continuent jusqu'au début de l'été, entre février et mai, et sont aussi observés durant les mois d'octobre et de novembre (Diaz-Paniagua et *al.*,1996 ;Schleich et *al.*,1996;Andreu et *al.*,2000).

Les comportements sexuels et la ponte ont lieu essentiellement en fin d'hiver et au début du printemps (Dansereau, 2010). La période de nidification s'étend communément d'avril

à juin. La plupart des femelles se reproduisent annuellement avec une fréquence de 1 à 4 pontes de taille variable entre 3 à 5 œufs déposés dans des cavités de 10 - 14 cm de profondeur, sur des largeurs moyennes de 121 x 109 mm. La taille moyenne des œufs est de 33,9 x 28 mm, et leur poids moyen est de 14,4 g (Diaz-Paniagua et *al.*, 1996).

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

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

I.7. 6. Longévité :

En captivité, la tortue mauresque peut atteindre un âge très avancé, jusqu'à plus d'un siècle (Braza et *al.*, 1981). Dans la nature sa longévité est réduite à un peu plus de 40 ans (Lambert, 1982). Au Sud-Ouest de l'Espagne, elle est seulement de 20 ans (Braza et *al.*, 1981). Au Nord-est Algérien, (Rouag et *al.*, 2007) ont noté que l'individu le plus âgé était de 24 ans.

I.7. 7. Statut écologique :

Elle est en Annexe « II » de la Convention de Washington, au « Red Data Book » et en Annexe A du Règlement communautaire, catégorie « Vulnérable ». Cependant certaines espèces sont sorties de leur aire de répartition naturelle à cause de la modification de l'habitat et de l'utilisation excessive des ressources naturelles par l'homme (DELMAS, V. 2006). En Algérie, cette espèce figure dans la liste des espèces protégées, mais un risque de morcellement de son habitat peut nuire aux populations. Les différentes causes de raréfaction sont les suivantes :

- la dégradation et la fragmentation de l'habitat dues à l'augmentation des cultures intensives.
- L'impact négatif de surpâturage : La modification de structure et de fonctionnement des écosystèmes situées dans les zones de parcours du bétail est la cause d'une régression importante des populations des tortues en Afrique du Nord (El Mouden et *al.* 2004).

I.8. Notions en parasitologie

I.8.1. Définition d'un Parasite

Le parasitisme par définition c'est une sorte d'une association hétéro spécifique entre deux organismes ; le premier (parasite) qui bénéficie et le deuxième (l'hôte) qui assure l'hébergement et/ou le nutriment. Le parasite est un organisme qui vit aux dépens d'un autre être vivant, l'hôte, véritable milieu biologique, donc l'habitat protégé, « nursery ou couveuse, moyen de transport et source d'énergie. L'association est obligatoire pour le parasite qui seul en tire avantage pendant l'intégrité ou une partie au moins de son cycle vital. Il s'établit entre les deux organismes étroitement associés un équilibre dynamique où le parasite se nourrit des substances élaborées par l'hôte. Les deux associés s'influencent réciproquement sans que l'existence de l'un ou l'autre soit en règle générale menacée (Singleton, 2008).

I.8.2. Effets pathogènes

Les effets pathogènes exercés par le parasite sur son hôte dépendent de plusieurs facteurs liés à l'hôte (âge, sexe, régime alimentaire, immunité) et au parasite (taille, nombre, virulence, mobilité, migration, mode de nutrition)(Wafa, 2008).

I.9. La notion de cycle :

I.9.1. Définition

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

I.9.2. Différentes catégories de cycles

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

I.9.2.a. Cycle à un seul hôte (cycle direct ou monoxène).

Dans le cas de la parasitologie médicale, le parasite passe directement de l'Homme infester à l'Homme sain. Le cycle peut être **direct_court**, sans passage obligatoire dans le milieu extérieur. Ex : (Oxyure), *Trichomonas vaginalis*. Le cycle peut être **direct_long**, nécessitant la maturation d'un stade parasitaire dans le milieu extérieur. Ex : *Ascaris*.

I.9.2.b. Cycle à plusieurs hôtes dont l'Homme (cycle indirect ou hétéroxène).

Le parasite passe par deux hôtes ou plus, le cycle se déroulant avec un ou plusieurs hôtes intermédiaires successifs. Exemples de **cycle à deux hôtes** : *Taenia saginata* avec

l'Homme et le Bœuf, de **cycle à trois hôtes** : *Diphyllbothrium latum* (Bothriocéphale) avec un Crustacé, un Poisson et l'Homme.

I.10. Les éléments du cycle évolutif

I.10.1 L'Hôte

En qualité d'hôte, l'être humain ou l'animal qui héberge un parasite et l'entretient lui fournissent des conditions environnementales favorables à son développement.

On distingue :

- ❖ **L'hôte intermédiaire** : dans ce cas, le parasite vit à l'état larvaire et peut éventuellement se multiplier par voie asexuée.
- ❖ **L'hôte définitif** : chez qui l'on observe la reproduction sexuée du parasite adulte.
- ❖ **L'hôte accidentel** : chez qui l'on observe une parasitose ou un stade parasitaire que l'on rencontre normalement chez une autre espèce animale. Les larves infectantes ne peuvent atteindre le stade adulte, comme elles peuvent rester à l'état larvaire, d'où impasse parasitaire (Richards, 1993 In; Bouree, 2003).

I.10.2 Le réservoir d'infection

C'est un organisme vivant ou parfois un substrat inerte (sol, eau) capable de conserver durant de longues périodes un parasite, et à partir duquel, ce parasite peut être transmis à un individu sensible (Pratlong, 2008).

I.11. Modes de transmission des parasites

I.11.1. Mode horizontal

Entre les membres ou les individus d'une population par l'intermédiaire d'un vecteur ou dans le cas d'une maladie contagieuse (Belkaid et al, 1988).

I.11.2. Mode vertical

Soit par des mécanismes héréditaires ou par transplacentaire (de la maman à son bébé) (Belkaid et al, 1988)

II-Présentation de la zone d'étude :

II.1. Situation géographique :

La zone d'étude (Figure.07) dans laquelle le travail a été réalisé est située dans la daïra d'Aflou wilaya de Laghouat. Administrativement la région est appelée Elhaj Elmechri , localisée sur les grandes étendues des hautes plaines steppiques sud algéroises à environ 500 km au sud Ouest d'Alger. :

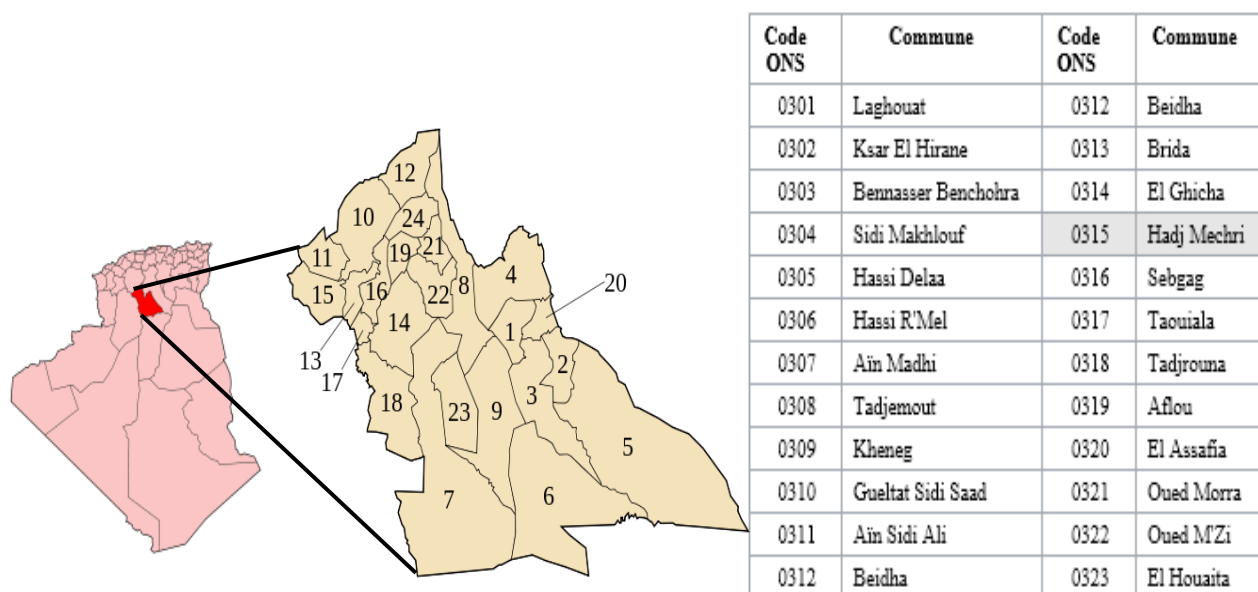


Figure 07 : Localisation géographique de station d'étude Elhaj Elmechri Aflou.

II.2 Etude climatique :

II.2.1. Caractérisation bioclimatique de la zone d'étude :

La zone d'étude situe dans un étage bioclimatique semi-aride qui est caractérisé par une chaleur excessive et une précipitation insuffisante et variable, on y trouve cependant des contrastes climatiques. Ceux-ci résultent en général des différences de températures, des saisons des pluies et des degrés d'aridité. Lorsqu'on décrit la zone semi-aride, on distingue trois grands types de climats : le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental. Le domaine semi-aride dont la pluviométrie est comprise entre 300-400 mm et 600 mm.

II.2.2- Température T°C :

Les données de la température enregistrées dans cette région (Tableau 1 ; Figure 8), reflètent l'image réelle de la particularité de certains composants du climat à savoir l'altitude et l'alternance saisonnière. Les températures maximales dans la région sont enregistrées en été avec **34.10°C** (Juillet-Aout). Les plus faibles températures sont enregistrées pour le mois de janvier où la valeur est de **- 4.24°C**.

Le tableau ci-dessus exprime les températures mensuelles moyennes enregistrées de l'année 2001 jusqu'à 2014 de la région d'étude (O.N.M., 2014).

Tableau 1: Températures mensuelles moyennes de la région d'étude [2001-2014]

2001-2014	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T (°C)	2,63	3,55	6,81	10,42	14,66	20,25	24,15	23,52	19,03	13,73	6,93	3,38	12,42
M	9,46	10,27	14,41	18,72	23,44	29,61	34,10	32,92	27,73	21,42	13,81	9,42	20,44
M	-4,24	-3,07	0,93	2,11	5,90	10,87	14,83	14,18	10,36	6,05	0,05	-2,66	4,61

Source: (O.N.M., 2014)

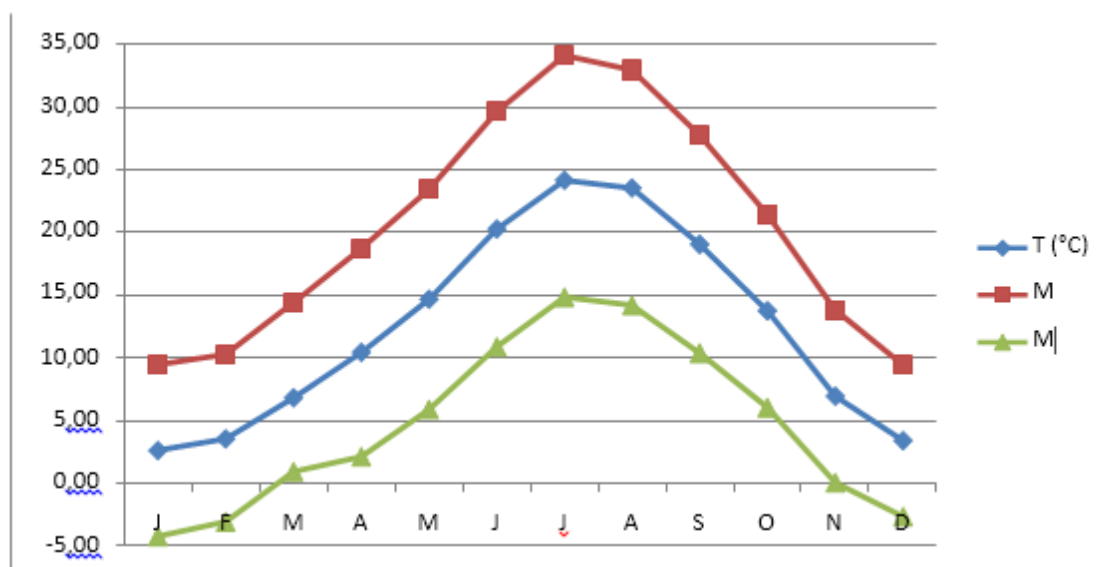


Figure 08. Evolution des températures moyennes annuelles dans la zone d'étude

II.2.3- Précipitations

A partir des données enregistrées sur une période de 14 ans (2001-2014). La précipitation moyenne annuelle est de 286,32 mm (Tab 2 ; Fig 9). Les mois de septembre et Novembre sont les plus pluvieux avec des moyennes de 31,61mm et 34,91mm respectivement. Les valeurs de précipitation les plus faibles sont enregistrées au mois d'Aout avec 8,37 mm.

Tableau 2. Précipitations mensuelles enregistrées [2001-2014]

2001-2014	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy.
P (mm)	29,54	28,94	26,25	31,42	24,49	12,05	12,18	<u>8,37</u>	<u>31,61</u>	22,99	<u>34,91</u>	23,59	286,32

Source: (O.N.M., 2014)

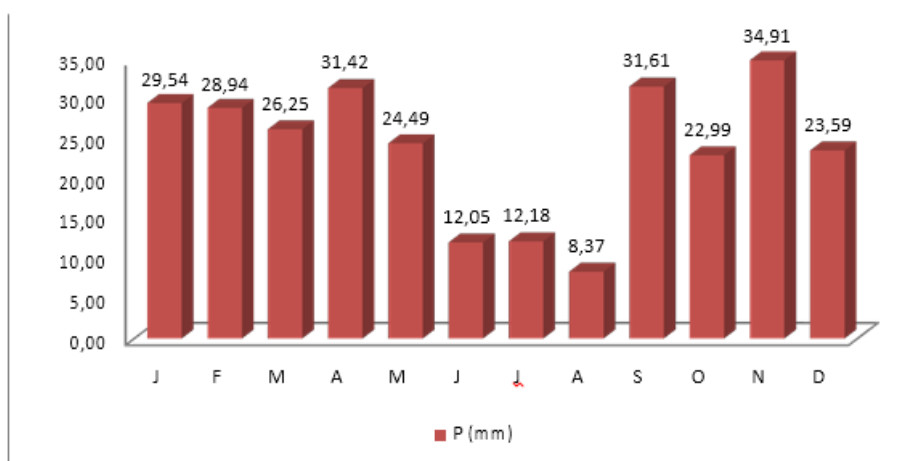


Figure 09. Evolution des précipitations annuelles dans la zone d'étude

II.2.4. Synthèse climatique

Le climat a des répercussions sur les êtres vivants, il agit directement sur leur répartition et leur aptitude à se développer en un lieu donné, il est donc naturel que les climatologues et phytogéographes s'efforcent de comprendre les relations climat-végétation.

Ces liens qui existent entre les paramètres climatiques et la végétation ont fait l'objet de nombreuses études bioclimatiques où les auteurs ont conclu qu'indépendamment de leur composition floristique, tous les groupements végétaux qui se développent dans les zones isoclimatiques sont homologues et équivalents, ce qui revient à dire que le climat façonne la végétation et que celle-ci n'est que l'expression biologique du milieu (EMBERGER, 1955).

Afin de comprendre ces relations climat-végétation, plusieurs auteurs ont proposé des méthodes de classification pour caractériser les différents bioclimats, et cela à travers des indices bioclimatiques qui tiennent compte des variables prépondérantes telles que la pluviosité, la température et l'évapotranspiration.

II.2.5. - Indice de DE MARTONNE

Cet indice est une expression très simple, qui permet de classer les stations selon leurs degrés d'élécité.

$$Aa = P/T + 10$$

Avec : P : Pluviosité moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

DE MARTONNE a proposé une échelle de classification des climats selon l'indice d'aridité : Climat très sec ($Aa < 10$) ; climat sec ($Aa < 20$) , climat humide ($20 < Aa < 30$) ; climat très humide ($Aa < 30$) (PREVOST, 1999) . L'indice est d'autant plus grand que le climat est plus humide.

L'indice de DE MARTONNE de la région Elhadj Elmechri est de l'ordre de 12,74 ce qui permet de classer la région dans un climat sec.

II.2.6. - Climagramme pluviométrique d'EMBERGER

Il serait intéressant d'utiliser les deux précédents facteurs climatiques pour construire le Climagramme d'EMBERGER et le diagramme ombrothermique de GAUSSEN (DAJOZ ,2006).

Le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER (1952, 1955) correspond à une expression synthétique du climat méditerranéen tenant compte de la moyenne annuelle des précipitations (P en mm) et, pour les températures, d'une part de la « moyenne des minimums du mois le plus froid » (m), d'autre part de la « moyenne des maximums du mois le plus chaud » (M).

Selon PREVOST (1999) ; le Climagramme d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid, en ordonnées par le quotient pluviométrie (Q2) d'EMBERGER, nous avons utilisé la formule de STEWART adapté pour l'Algérie qui se présente comme suit :

$$Q2 = 34,3 \times P / (M-m)$$

- Q2 : Quotient pluviothermique d'EMBERGER. (Q2 = 25.91).
- P : moyenne des précipitation annuelles en mm . (P = 286.32).
- M : moyenne des maximum du mois le plus chaud en degré Celsius ; (M = 34.10).
- m : moyenne des minima du mois le plus froid en degré Celsius. (m = - 4.24°C).

D'après le Climagramme (Fig.10) la région d'Elhadj Elmechri appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver très froid.

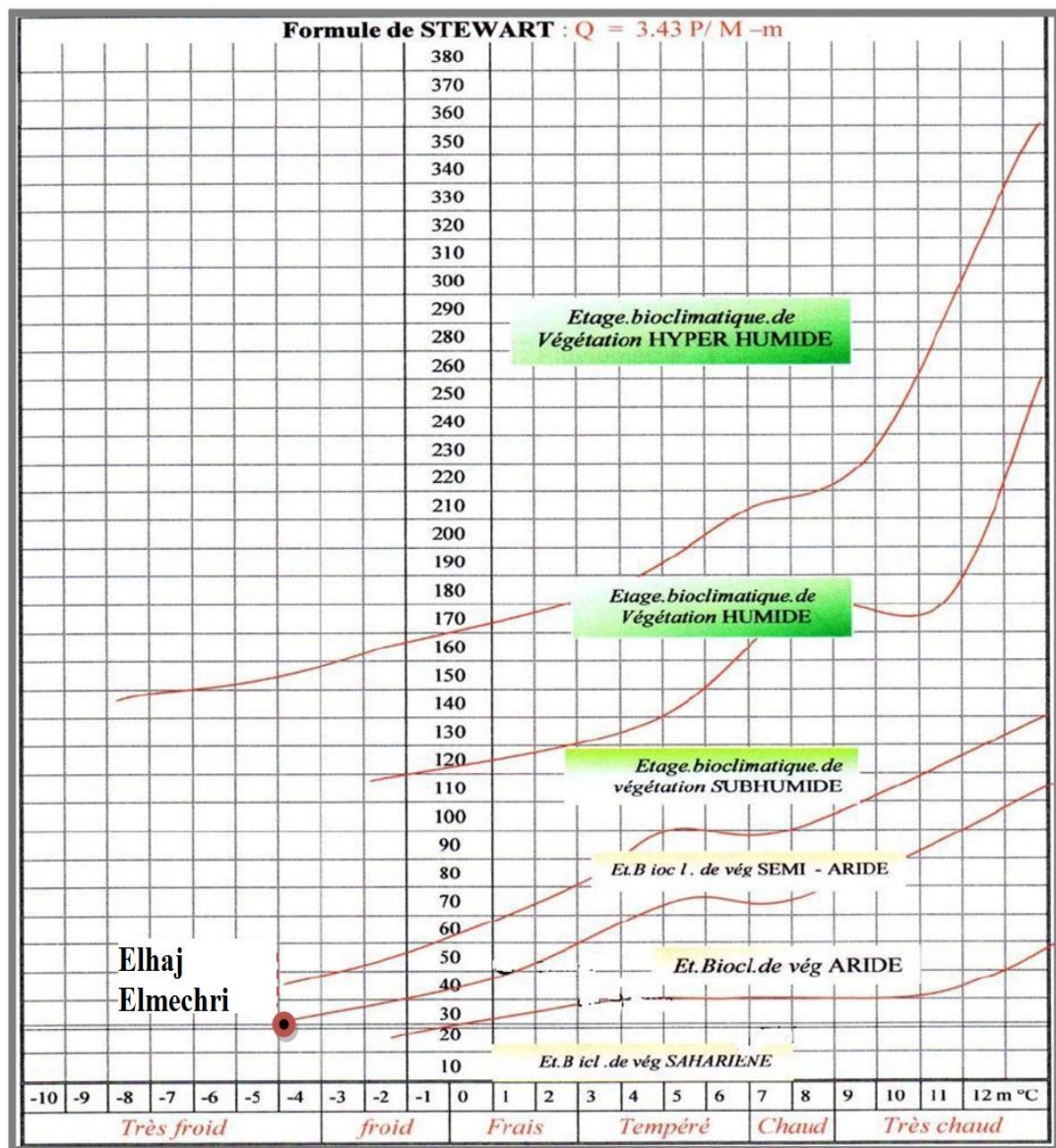


Figure 10. Climagramme pluviothermique d'EMBERGER

II.2.7. - Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Ils sont construits en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le second en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations (FAURIE et *al.*, 2002).

La saison aride apparaît quand la courbe des précipitations recoupe celle des températures (travaux de GAUSSEN in FAURIE et *al.*, 2002).

Le diagramme ombrothermique de la région d'étude pour la période allant de 2001 à 2014, font apparaître deux périodes au cours de l'année, l'une humide s'étale du mi-septembre jusqu'au début du mois de mai, et l'autre sèche qui s'étend sur le reste de l'année. (Fig .11).

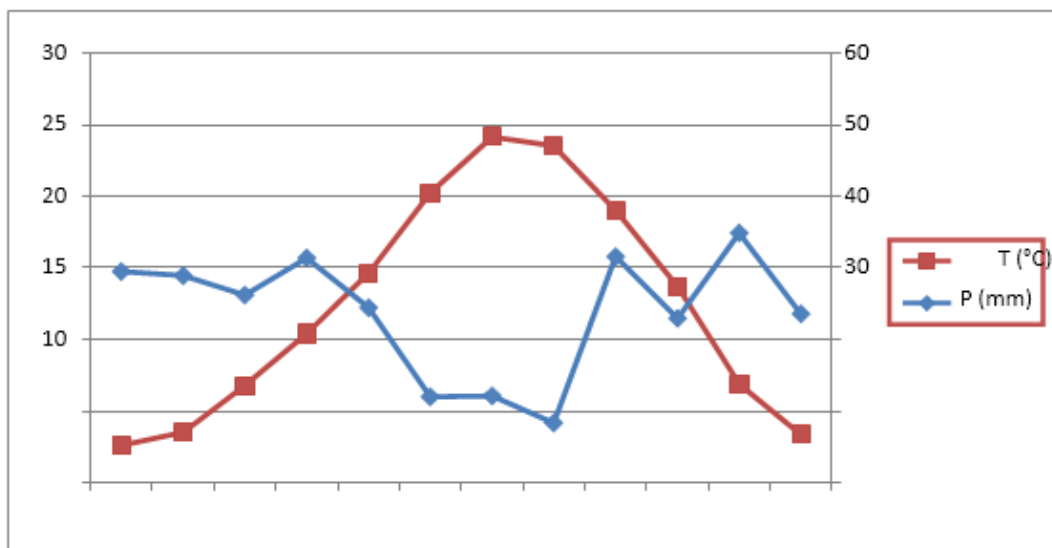


Figure 11. Digramme ombrothermique de la région d'Elhadj Elmechri (2001-2014)

II.4. Méthodologie d'échantillonnage

II.4.1. Zone d'étude :

La zone choisie de notre étude (Fig 12) localement Elhadj Elmechri commune d'Aflou wilaya de Laghouat.



Figure 12 : Quelques photos de l'habitat de la région tortue *Testudo . graeca graeca* (originales, 2017).

II.4.2 Période d'étude :

L'étude a été réalisée durant la période d'activité des tortues, à partir du mois de mars jusqu'à la fin avril 2017, dans une steppe située à un étage bioclimatique semi-aride.

II.4.3 Méthode de capture :

Les captures des spécimens sont effectuées manuellement (Fig.13) pendant la journée avec une recherche intensive à l'intérieur et autour des touffes de végétation.



Figure 13 : Capture manuelle des individus de *Testudo . graeca graeca* (originales, 2017).

II.4.4. Paramètres métriques :

Cet examen consiste à mesurer plusieurs paramètres pour tous les tortues ainsi capturés afin de les caractériser (Fig. 14), et ces paramètres sont :

- 1- Le Poids Total (P.T) : Tous les Tortues collectés sont pesés à l'aide d'une balance électronique de 1 g de précision.
- 2- La Longueur Totale (Lo.T).
- 3- La Largeur Totale (La.Av et La.Ar)
- 4- La Hauteur Totale (H.T)

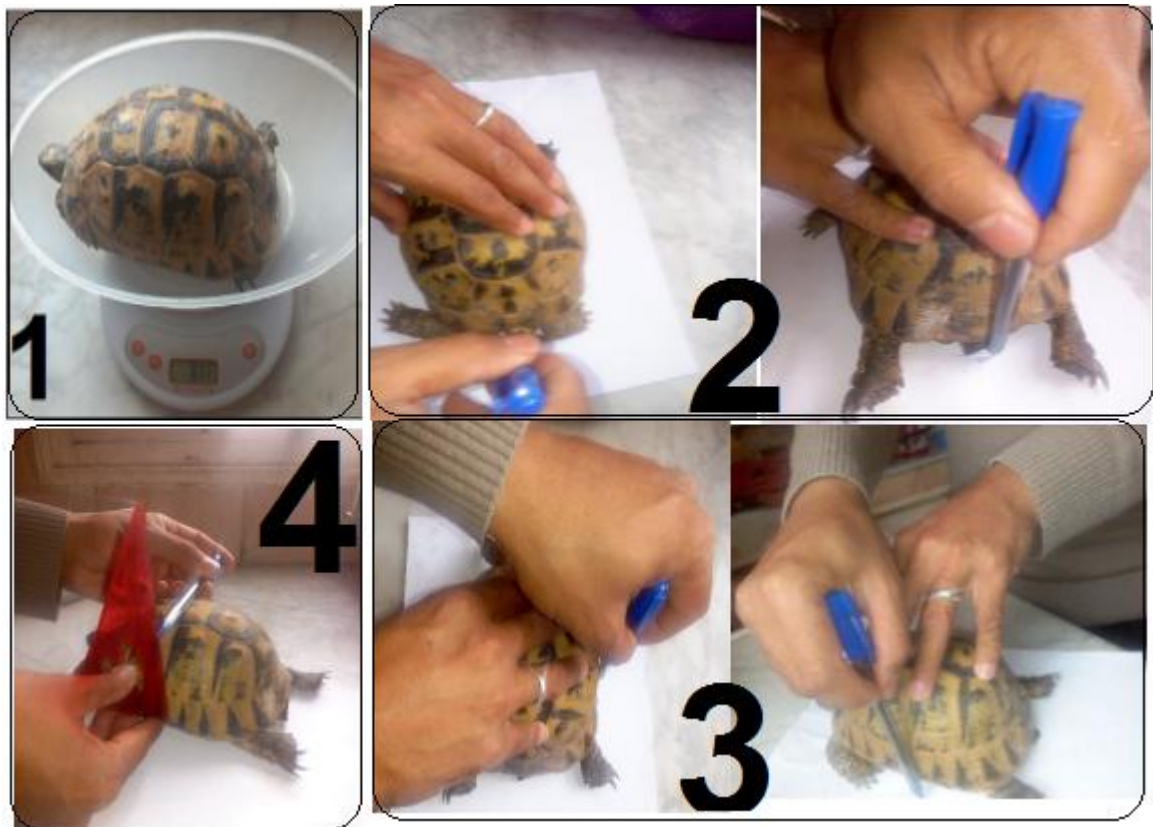


Figure 14. Les différentes mesures morpho métrique (originales, 2017).

II.4.5 Structure d'âge :

L'âge a été déterminé en comptant les anneaux de croissance sur la deuxième costale droite de la dossière (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 ; Ben kaddour et *al.*, 2005 ; Rouag et *al.*, 2007)

L'utilisation des anneaux de croissance des écailles cornées (Fig. 15) 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 (Castan et *al.*, 1988 in Ben kaddour et *al.*, 2005)

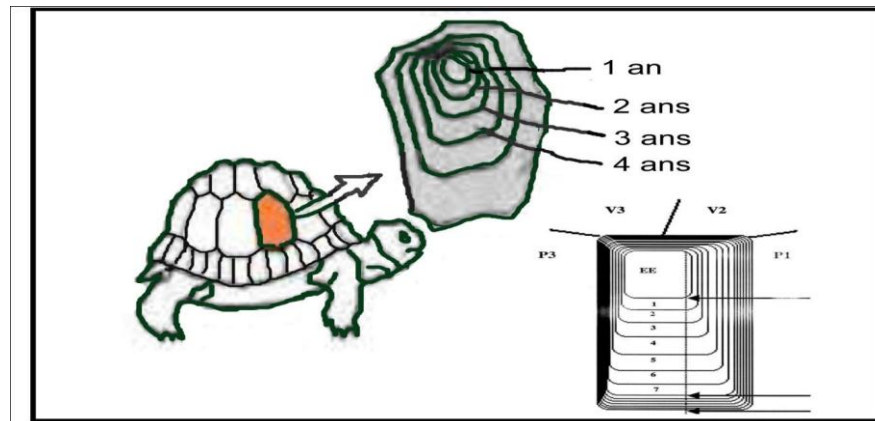


Figure 15: Représentation schématique de la seconde écaille droite de *Testudo graeca graeca* (Ben kaddour et *al.*, 2005).

II.4.6 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).

II.5. Technique de prélèvement et de conservation des fèces

Pour le présent travail, les fèces jugées fraîches sont récoltées et conservées dans des sachets fermes, étiquetés et numérotés (Fig. 16) et transportées au laboratoire. L'étude des mésoparasites a porté sur une population provenant de la commune d'Elhadj Elmechri, l'échantillonnage a été réalisé entre le mois d'mars et le mois d'avril 2017 après la sortie des tortues de leur hibernation



Figure 16 : Une photo des déchets récolter dans des sachets fermes, étiquetés et numérotés (original, 2017).

II.5.1 Méthode de recherche des mésodoparasites :

Il existe plusieurs techniques en coprologie parasitaire (Enrichissements ; flottation ; sédimentation et l'examen direct).

Nous avons choisi la techniques de flottation parce qu'il semble la plus idéale pour l'étude des mésodoparasites .

Les parasites nématodes de la tortue terrestre appartiennent à l'ordre des Oxyurida et Ascaridida avec la majorité des espèces appartient au l'Oxyurida.(Salah et Serge, 2006.).

II.5.1.a Protocole expérimental :

- Préparer dans une fiole une solution de NaCl qui doit être saturée 25%.
- Déposer 2 grammes de matière fécale de chaque tortue dans un Hawon ou bien des boites de pétri.
- Ajouter à l'aide d'une pipete de 5ml en verre ou plastique à ces 2 grammes 10 ml-20 ml de la solution préalablement préparé.
- On fait broyer ces déchets dans un Hawon ou la boite de pétri jusqu'à on obtient un mélange presque homogène.
- Un tamis constitué d'une passoire est placé sur un bicher, le mélange est ensuite filtré à travers le tamis afin d'éliminer les gros débris.
- On met dans un portoir le nombre de tube à essai qui nos convient, ces tubes doit être étiquetés et numérotés.
- Le filtra récupérer du premier échantillon et verser dans le premier tube à essai jusqu'à l'obtention d'un ménisque convergent en évitant de créer des bulles d'air.
- Poser une lamelle en haut du tube.
- Laisser reposer sur le portoir 15 à 20 minutes. (Vivane, 2007 ; Deguilhem, 2015).

On répéter ces étapes avec chaque échantillon de tortue (Fig. 17).

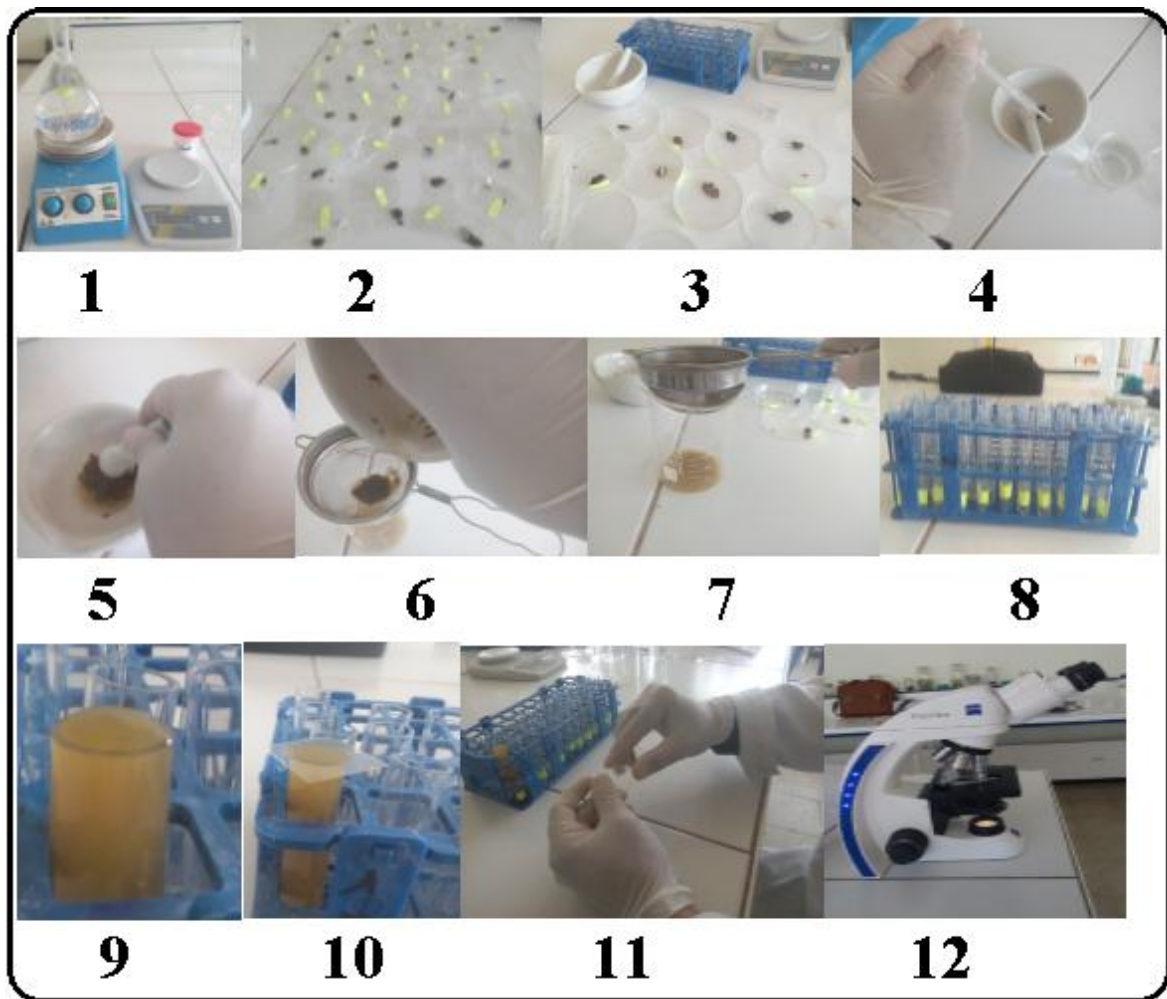


Figure 17 : Les différentes étapes de l'examen coproscopique (Originales, 2017).

II.5.2 Préparation des lames :

Les lamelles ainsi récupéré de la précédente technique est déposée sur des lames préalablement étiquetées et numérotées (Fig. 18).

On transforme ces dernies un par un au microscope optique afin d'examiner la présence des endoparasites et les identifier plus tard.

On commence par le grossissement (x100) puis on passe au (x400).



Figure 18 : Photo représente des lames préparées par la technique de flottation (Originale, 2017).

II.6. Exploitation des résultats :

II.6.A- Nombre de classes :

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

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

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

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

Ou plus simplement $K = \sqrt{N}$

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

II.6.B- 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.

II.7 Les indices à calculer :

II.7.1. 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).

II.7.2. Prévalence :

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

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

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

II.7.3. Intensité moyenne (IM) :

C'est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte (n) et le nombre d'hôtes infestés par le parasite (Np).

$$I = \sum n / N_p$$

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

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

II.7.4. Analyses statistiques :

A- 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.

B- 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.

RESULTATS

Sur un total de 37 Tortues de *Testudo graeca graeca* dont 14 mâles, 19 femelles et 4 juvéniles nous avons constaté que l'âge varie entre 5 et 30 ans et une taille varie entre 5 et 16.5 cm.

III.1. Résultats de l'étude morphométrique :

III.1.1 Caractérisations morphométriques :

- Les caractéristiques morphométriques des Tortues montrent que :
 - Le poids moyen est de 464.89g il varie de 47g à 864 g (Tab 3).

Tableau 3 : Paramètre pondéral des Tortues.

Variables	N ; m ± sd (Min - Max)
Poids (g)	37 ; 464.89 ± 399.14 (47 - 864)

Les caractéristiques morphométriques des Tortues montrent que :

- La longueur moyenne de la carapace est de 24 cm, elle varie de 5 à 16.5 cm ;
- La largeur moyenne antérieure est de 8.55 cm elle varie de 4 à 11.5 cm ;
- La largeur moyenne postérieure est de 3.07 cm, elle varie de 5 à 13 cm ;
- La hauteur moyenne est de 5.44 cm elle varie de 2.5 à 8 cm (Tableau 4).

Tableau 04 : Paramètres morphométriques des Tortues.

Variables	N; m ± sd (Min - Max)
Longueur totale (cm)	37; 11.96 ± 3.99 (5 – 16.5)
Largueur antérieure (cm)	37; 8.55 ± 2.95 (4-11.5)
Largueur postérieure (cm)	37; 9.93 ± 3.07 (5 – 13)
Hauteur (cm)	37; 5.44 ± 2.56 (2.5 - 8)

III.1.2.Relation taille-poids ou Croissance relative :

L'analyse de la courbe (Fig. 18.). Montre qu'il existe une forte corrélation entre le poids total et la longueur totale ; $Pt=f(Lt)$ 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.

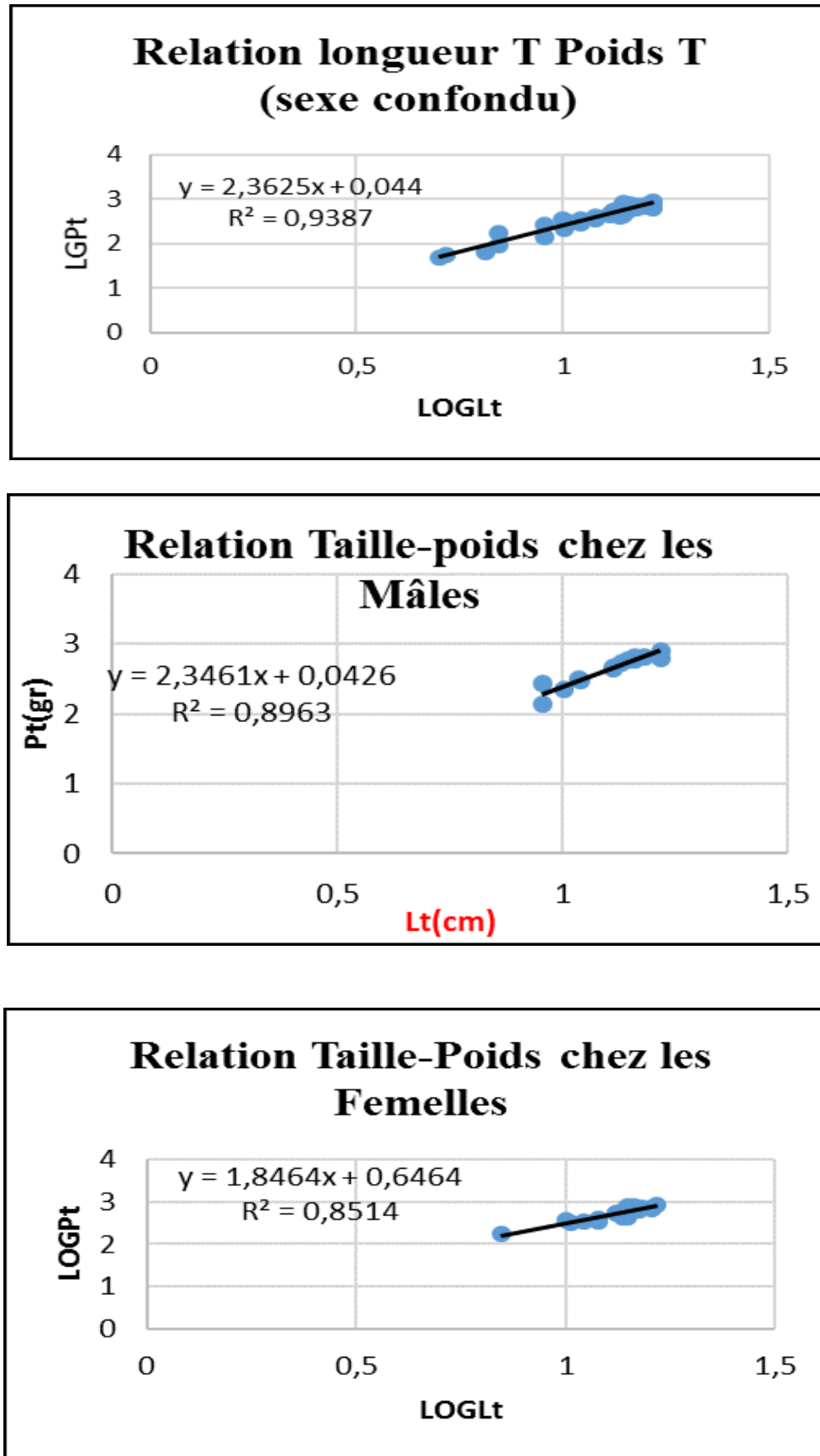


Figure 19: Variation du poids total et la longueur totale chez la population *Testudo graeca graeca* (sexe confondu).

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

- L'existence d'une forte relation entre le poids et la longueur totale ou les coefficients de corrélation pour les mâles et les femelles sont respectivement : ($R = 0.8963$; $R = 0.8514$).

Tableau 05 : Corrélation des paramètres morphométriques des Tortues.

	Fonction	Equation	N	R ²	Type de croissance
Population globale	Pt=f(Lt)	$Y = 2.3635x + 0.044$	37	0.938	Minorante
Mâles		$Y = 2.3461x + 0.042$	14	0.896	
Femelles		$Y = 1.846x + 0.851$	19	0.851	

III.1.3. Relation entre l'âge et quelques paramètres de développement (poids et longueur)

L'analyse des courbes des variations entre Longueur totale – Age et poids totale – Age chez les mâles et les femelles (Figure .19)(Figure .20) (Figure .21) (Fig .22) montre que, pour toutes les relations liant l'âge avec les paramètres de développement (poids – longueur) faible a absent corrélation ce qui signifie ; dès que la tortue devient plus âgée, elle garde sa masse et sa longueur.

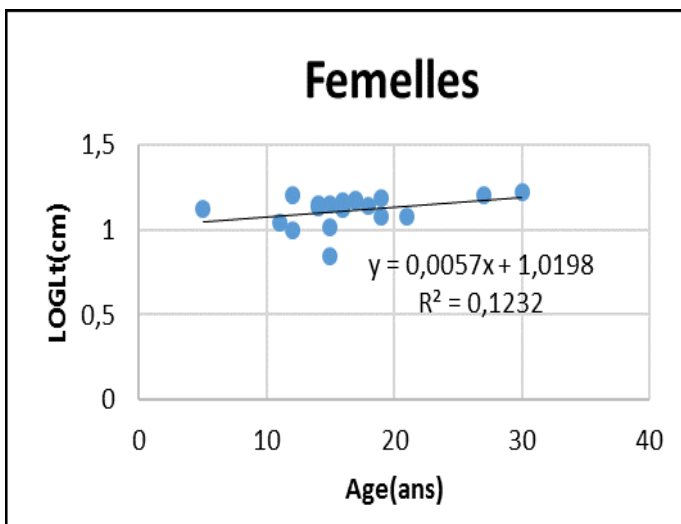


Figure 20: Variations de la longueur totale en fonction de l'âge chez les femelles de la population de *Testudo graeca graeca*.

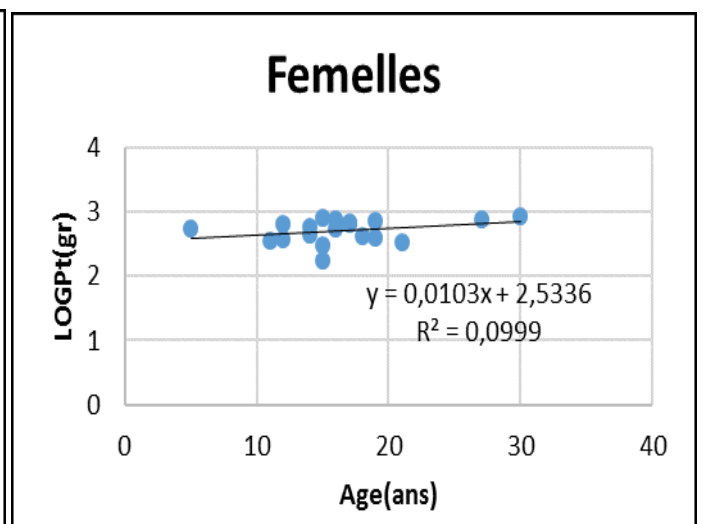


Figure 21: Variations du poids en fonction de l'âge chez les femelles de la population de *Testudo graeca graeca*.

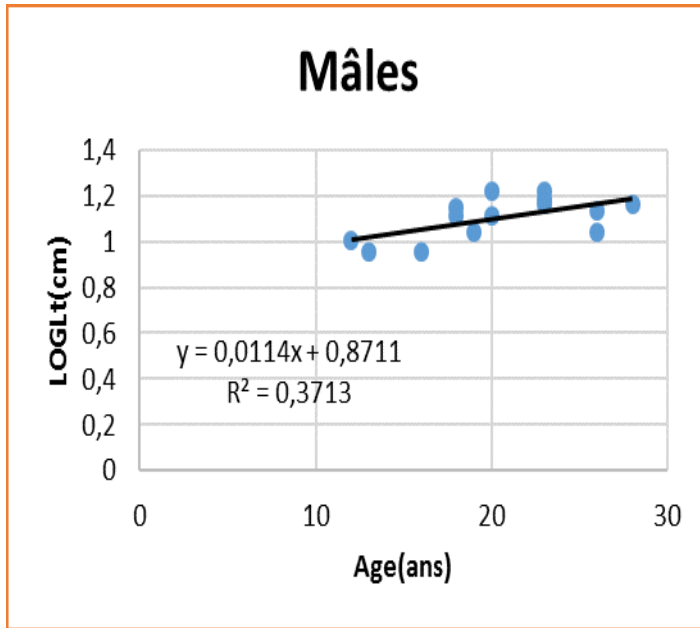


Figure 22: Variations de la longueur totale en fonction de l'âge chez les Males de la population de *Testudo graeca graeca*.

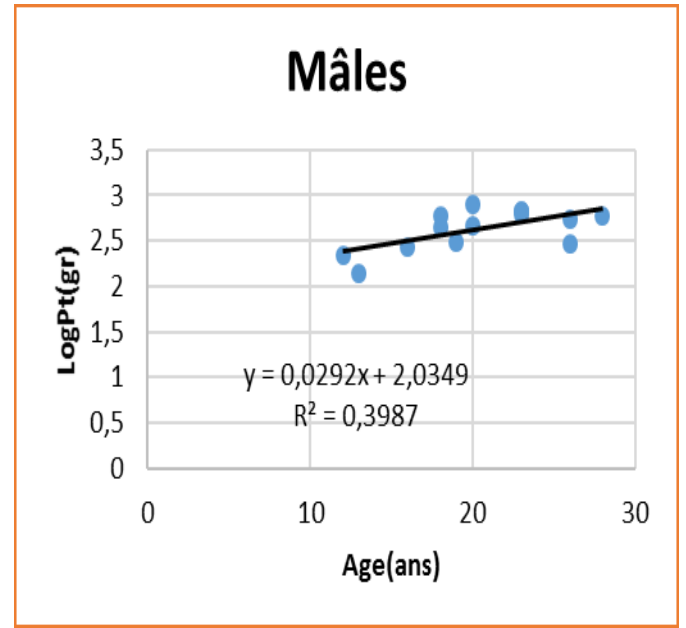


Figure 23: Variations du poids en fonction de l'âge chez les Males de la population de *Testudo graeca graeca*.

III.1.4. Sex- ratio :

Le sex-ratio correspond au rapport relatif des mâles et des femelles dans une population donnée. (14 mâles : 19 femelles et 4 juveniles) ; les femelles sont les plus dominantes avec 51% ; les mâles avec 38% et 11% seulement pour les juveniles dans l'échantillon considéré (Fig .24) .

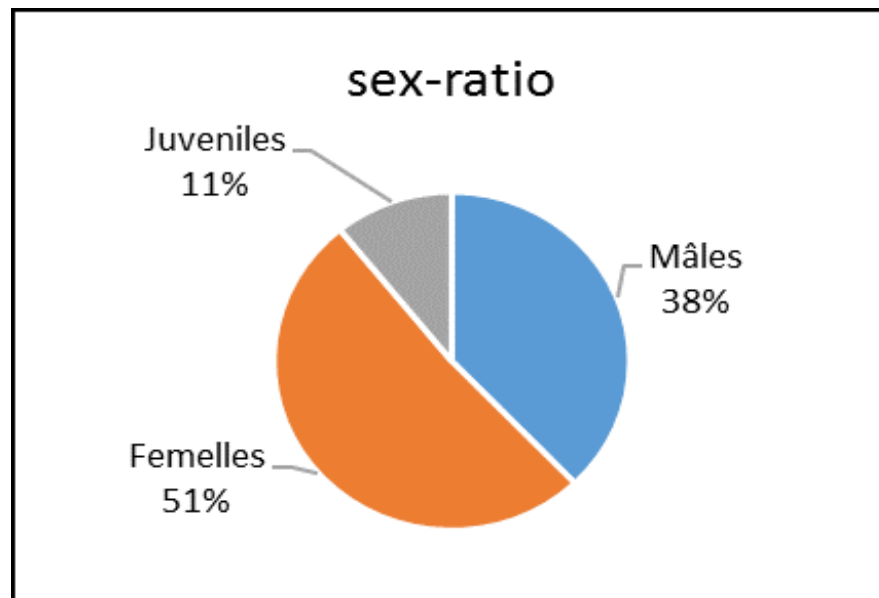


Figure 24 : Présentation des proportions des individus échantillonnés de la population des Tortues *Testudo graeca graeca* (M : Mâles ; F : Femelles ; J : Juvéniles).

III.2. Résultats de l'étude parasitologique :

L'observation Microscopique des caractères morpho-anatomique nous à permis d'identifier 6 genres de parasites qui appartient à deux groupes taxonomiques Protozoaire et Némathelminthes.

Nous avons adopté la classification générique des parasites récoltés, suivant l'ordre et la systématique établi par Bunkley et Ernest (1994) ; Meddour (2002) ;Mehlhorn(2008), Le tableau ci-dessous présente les parasites rencontrés chez la *Testudo graeca graeca* .

Tableau 06 : Inventaire des espèces pathogènes rencontrées chez *Testudo graeca graeca*

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Localisation
Protozoaire/ Blastocystae	<i>Blastocystida</i>	<i>Blastocystidae</i>	<i>Blastocystis sp</i>	Tube digestif
Nématodes	<i>Ascaridida</i>	<i>Toxocaridae</i>	<i>Toxocara sp</i>	
Nématodes	<i>Rhabditida</i>	<i>Pharyngodonidae</i>	<i>Tachygonetria sp</i>	
Nématodes	<i>Ascaridida</i>	<i>Oxyuridae</i>	œufs d'oxyure	
Nématodes	<i>Rhabditida</i>	<i>Pharyngodonidae</i>	<i>Mehdiella sp</i>	
Nématodes	<i>Strongylida</i>	<i>Trichostrongylidae</i>	<i>Trichostrongylus sp</i>	

III.2.1. Charge parasitaire :

Des charges totales de l'ordre de 49 sont enregistrées chez la *Testudo graeca graeca*. Ces valeurs montrent que le nombre des parasites varient d'un genre à un autre. Le genre *Tachygonetria* représente plus de 68% de la charge parasitaire les autres genres représente une faible charge parasitaire (Fig. 25).

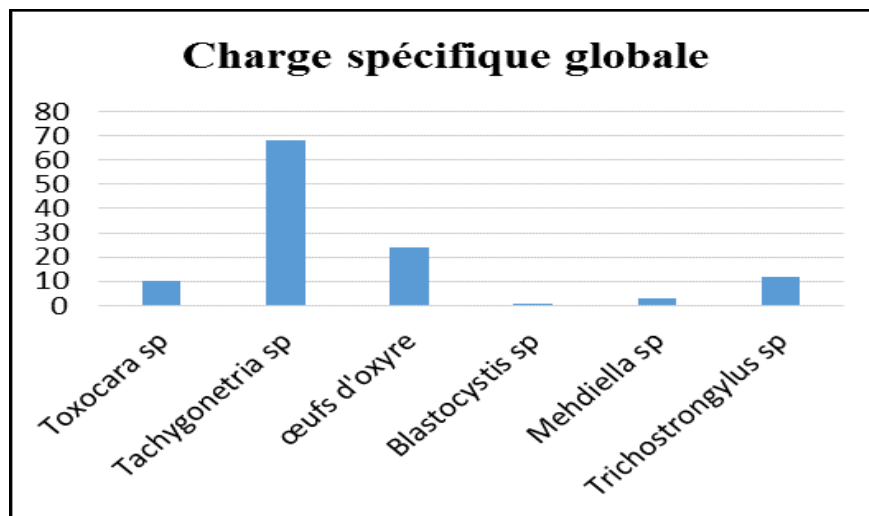


Figure 25 : Charge parasitaire totales

III.2.2. Analyse des indices parasitaires :

L'évaluation des taux d'infestation par les différents genres parasites montre que les prévalences les plus élevées ont été enregistrées pour le genre *oxyure* avec un taux d'infestation de 20% suivi par le genre *Tachygonetria* avec un taux de 17.14% les prévalences chez les autres genres varient entre 11% et 3% .

L'intensité moyenne présente des valeurs proches à 11.5% chez le genre *Tachygonetria* . Nous constatons que cette dernière représente chez l'ensemble des espèces de parasites ce qui nous a permis de dire qu'il y'a un phénomène d'agrégation des parasites sur l'ensemble de la population échantillonnée (Fig. 26).

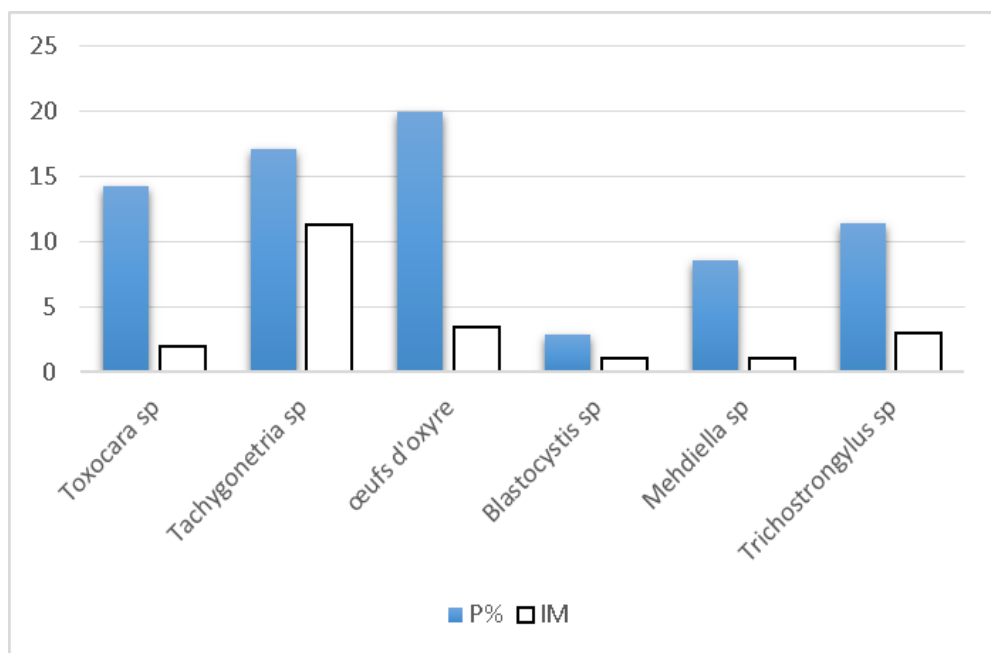


Figure 26: Variation de la prévalence et de l'intensité moyenne par genre de parasites.

III.2.3. Evolution de la charge parasitaire en fonction du poids, la longueur totale et de l'âge :

L'analyse des courbes ci-dessous (Fig. 27) révèle qu'il n'y a aucune liaison significative entre la charge parasitaire et le poids et de la longueur totale et l'âge, cela veut dire que les individus augmentent en masse et en longueur et en âge même autant parasités.

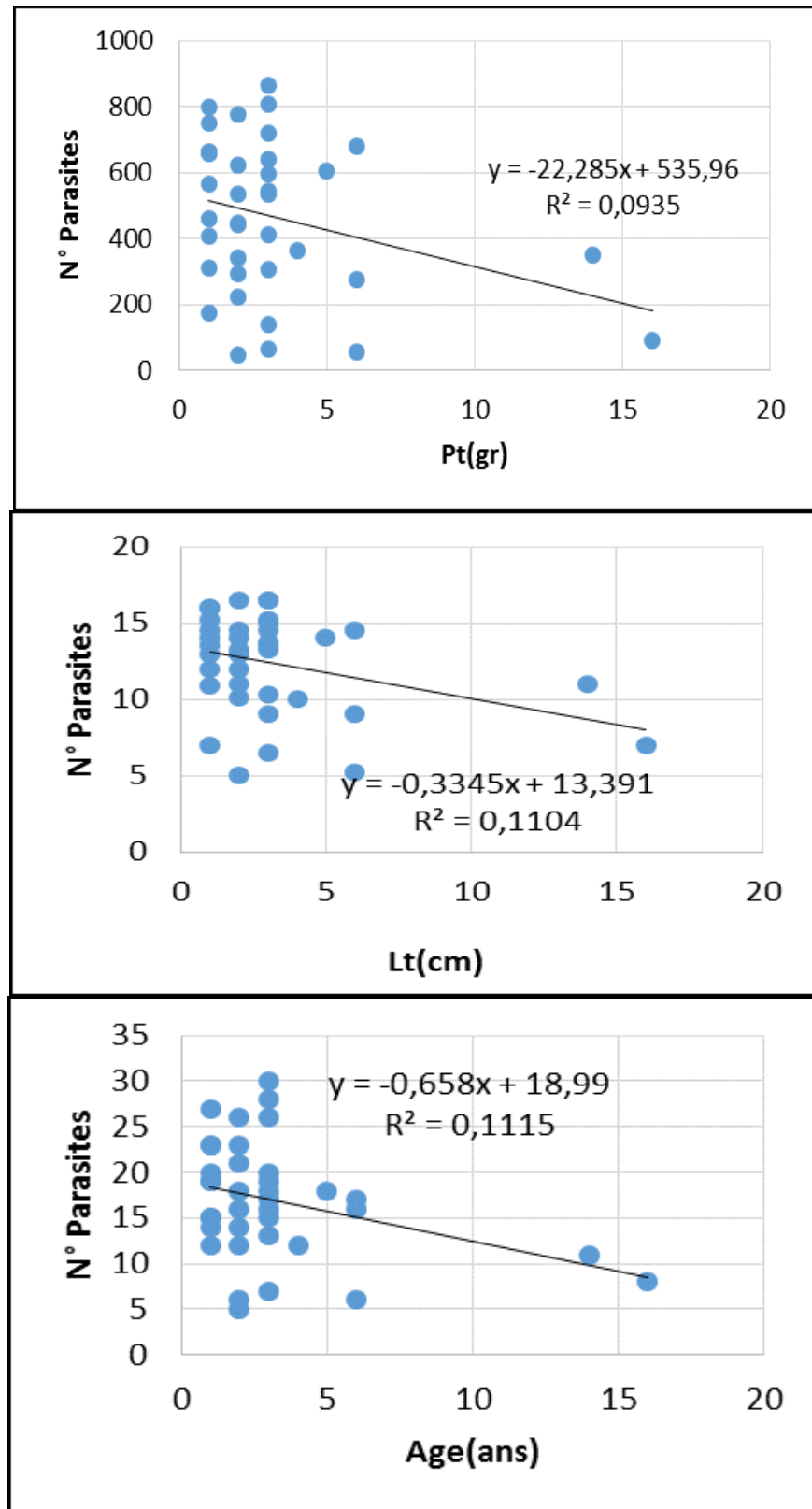


Figure 27: Corrélations de la charge parasitaire en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age (cas de la population globale).

III.2.4. Corrélations de la charge parasitaire en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age chez les mâles et les femelles.

L'analyse des courbes révèle qu'il n'est y a aucune liaison significative entre la charge parasitaire et poids et de la longueur totale et l'Age, chez les deux sexes (Fig. 28 pour les mâles) et (Fig. 29 pour les femelles).

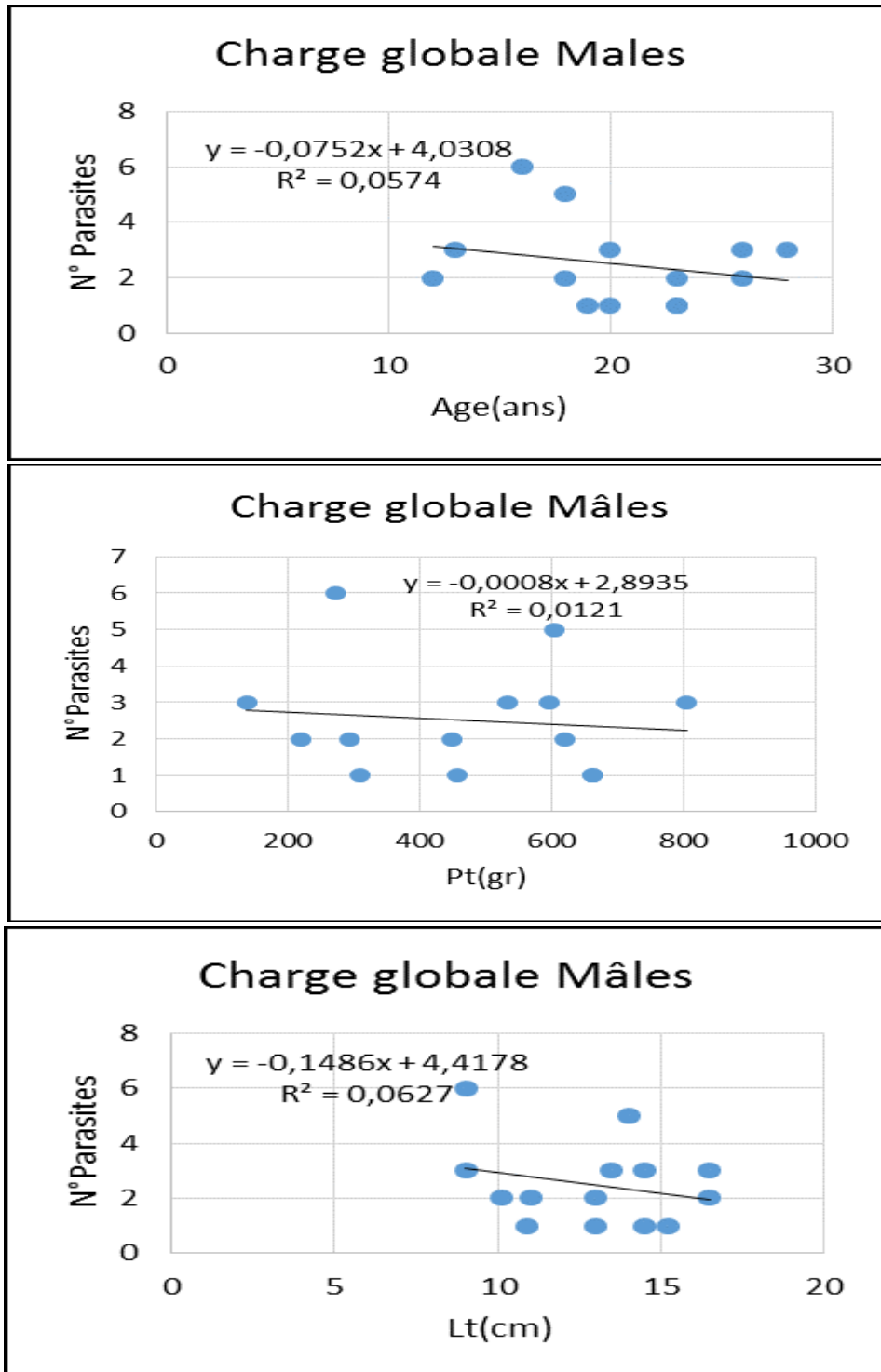


Figure 28 : Corrélations de la charge parasitaire de *Testudo graeca graeca* en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age chez les mâles.

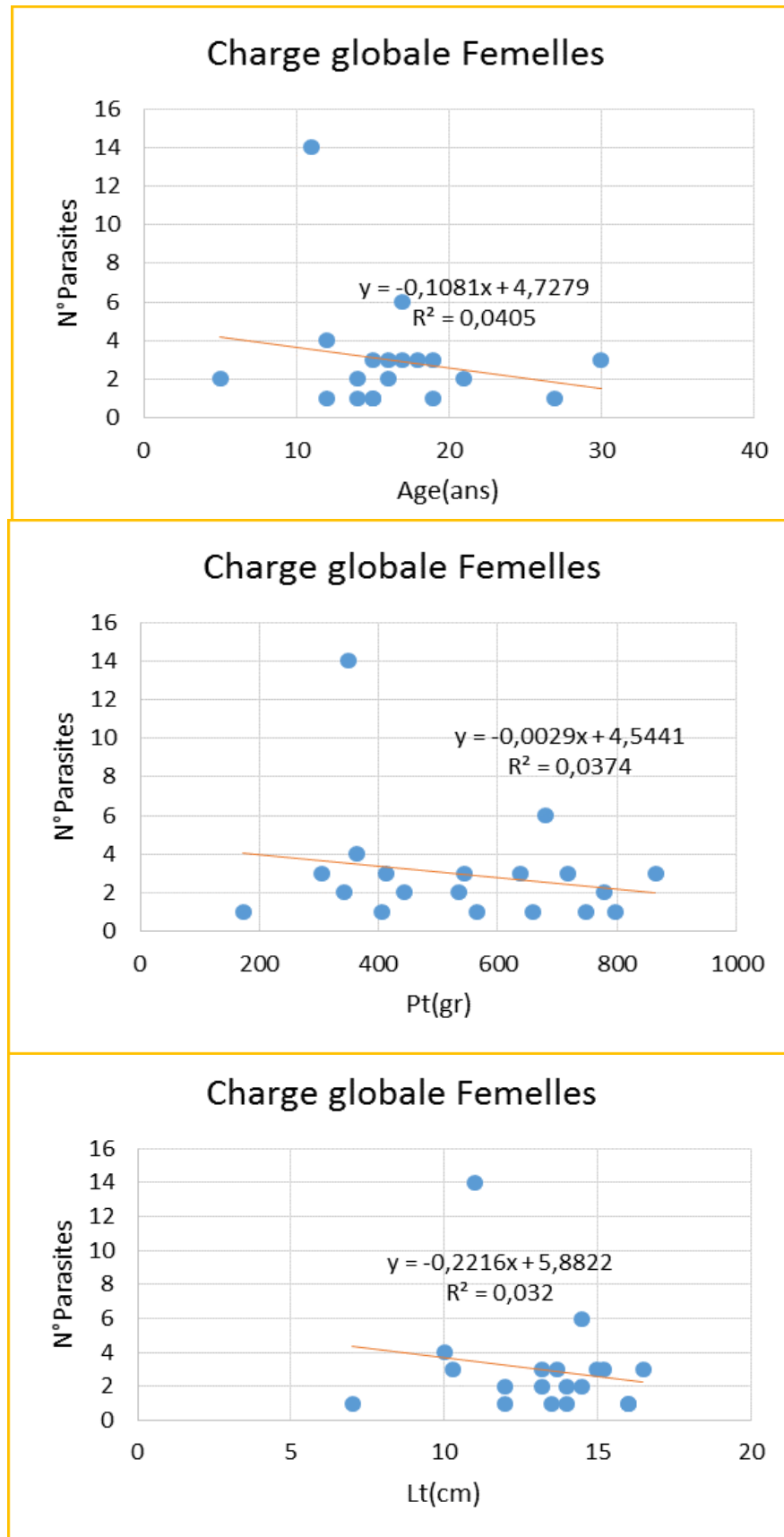


Figure 29 : Corrélations de la charge parasitaire de *Testudo graeca graeca* en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age chez les femelles.

DISCUSSION

L'étude a été réalisée sur une population de tortues *Testudo graeca graeca*, avec un effectif de 37 individus dont 14 mâles, 19 femelles et 04 juvéniles, dans une zone dénommée Elhadj Elmechri (Aflou), révèle les constatations suivantes :

Sex-ratio :

Le sexe n'a pu être déterminé avec certitude que sur des individus adultes où les mâles présentent des caractères sexuels secondaires externes qui les distinguent des femelles (Slimani et *al.*, 2001). Pour 19 femelles et 14 mâles, le rapport sexe ratio est proche de 1, c'est-à-dire, un sexe ratio presque équilibré. Cela été signalé chez d'autres espèces du même genre (*Testudo hermanni* Hailey et *al.*, 2000) en Grèce, avec un rapport de 1,05 ; et chez la même espèce dans le Maroc Slimani et *al.*, 2001 et aussi Ben Kaddour et *al.*, 2006, avec un sexe ratio respectivement de 1,13 et 1,2. En Algérie Rouag et *al.*, 2007 ont calculé un rapport de 1,06 (Ben yagoub et Taabdallah 2013) 1,57. Laroui et Sebaa (2011), signale que le sexe ratio est en faveur des femelles.

Le déséquilibre de rapport sexe ratio est liée par l'histoire de l'exploitation massive des individus par le commerce des tortues comme animal de compagnie (Slimani et *al.*, 2001). Le sexe ration est souvent attribué aux différences du comportement reproductif (Rose, 1982, O'connor et *al.*, 1994, Cheylan; 2000 in Slimani et *al.*, 2001). (Diaz Paniagua et *al.*, 1995).

Croissance :

Nos résultats de la croissance relative, montrent le poids total et la longueur totale sont fortement corrélés cela veut dire que ces deux paramètres augmente 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.

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 6 espèces parasites :

- *Toxocara sp*
- *Tachygonetria sp*
- œufs d'oxyure
- *Blastocystis sp*
- *Mehdiella sp*
- *Trichostrongylus sp*

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).

La prévalence de notre population est 100% la plus importante chez l'oxyure soit 20% ; des résultats trouvées dans d'autres travaux sur la prévalence de population de *T. graeca* citant : 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 plus importante présente des valeurs proches a 11.5% chez le genre *Tachygonetria* . l'intensité moyenne de la population est 3.16 cela montre que parasite distribué sur l'ensemble de la population alors qu'en 2011 était de 9.99 a Djelfa et presque absente (1.67) a Tadjemout (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 à la grande tolérance des Tortues vis-à-vis les parasites identifier expliquant le développement de la relation reliant ce parasite et son hôte des résultats similaire a été trouvée par Abdelaziz 2013.

CONCLUSION

Notre travail a pour but d'étudier les mésoparasites chez l'unique espèce de tortue terrestre présente en Algérie c'est *Testudo greaca greaca*.

Le présent travail fait l'appelle de collecter 37 individus de *Testudo greaca greaca* auprès de la région qui est située au étage bioclimatique semi-aride s'appelle Elhadj Elmechri – Aflou wilaya de Laghouat, sachant que cette espèce est menacée de disparition de son écosystème de distribution a cause des différentes facteurs biologique ; climatique et le plus grave c'est la dégradation de l'habitat par l'intervention incontrôlé et illégale de l'homme qui synchronisé avec l'absence d'une alternative de protection.

Notre étude est subdivisée en deux volets d'analyse :

❖ Volet structural et démographique de l'Hôte (*Testudo greaca greaca*).

Pour achever ce but, deux sorties ont été réalisé pendant la période d'activité de modèle biologique étudiée ; qui nos à permet d'enregistrer quelques paramètres Parasitologiques et morphométriques tel que :

L'Age : qui a été estimé par le recensement des anneaux de croissance dans la deuxième écaille caudale droite, le résultat de l'Age moyenne est 14.72 ans.

Le sexe : qui a été possiblement déterminé que chez les individus adultes ; qui présentent les principaux caractères de maturation sexuelles ; sa nos révèle que la population de *Testudo greaca greaca* examinée constituée proportionnellement comme suit :

les femelles avec une proportion majeure 51% ;

les mâles avec proportion moyenne de 38% ;

et les juveniles qui presentent la proportion minoritaire 11%.

Alors que la moyenne de poids est 459.91 g ; et la la moyenne de la longueur totale, la hauteur sont réspictivement 11.96 cm et 5.44 cm.

❖ Volet parasitologique qui traite la relation Hôte -parasite.

L'analyse coprologique des matières fécale des animaux considérées afin de chercher les endoparasites montrent la présence de six espèces parasite identifiable les sont *Toxocara* sp, *Tachygonetria* sp, œufs d'oxyure, *Blastocystis* sp, *Mehdiella* sp,

Trichostrongylus sp avec une prévalence et intensité moyenne varié d'un individu à un autre.

Les différents types de relation entre les nombre de parasites et le sexe ou l'Age des tortues montre clairement qu'il n'existe aucune corrélation ; par contre il existe une forte corrélation entre le poids, la longueur totale en fonction de l'âge chez les deux sexes.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abdelaziz, M. 2014. *Structure démographique, croissance et parasitisme parasitaire chez la tortue greque (Testudo graeca graeca) dans la foret de Sénalba chergui (Djelfa)*. Mémoire de Mastère : Université Amar Têlîdji de Laghouat. 2 p.
2. Ananeva, N.B., Borkin, L.Ya., Darevskii, I.S., and Orlov, N.L., (1998). *Amphibians and Reptiles*, in *Entsiklopediy aprirody Rossii (Encyclopedia of Russian Nature)*, Moscow: AVF, , pp. 195–203 in S. K. Semyenova, A. V. Korsunenkov, V. A. Vasilyev, S. L. Pereschkolnik, L. F. Mazanaeva, A. A. Bannikova, and A. P. Ryskov (2004). *RAPD Variation in Mediterranean Turtle Testudo graeca L. (Testudinidae)*. *Russian Journal of Genetics*, Vol. 40, No. 12, 2004, p. 1348–1355. Translated from *Genetika*, Vol. 40, No. 12, 2004, p. 1628–1636.
3. Anderson, R.M., M.W., (1974). *Infectious and parasitic diseases and arthropod pests of moose in North America*. *Natur. Can.* 101, p. 23-50.
4. Andreu, A.C., Díaz-Paniagua, C., Keller, C. (2000). *La tortugamora en Doñana*. *Asociacion Herpetologica Española*, Barcelona. Monografías de Herpetología, vol. 5: 70p in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). *Tortugamora – Testudograeca*. *En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
5. Bailey, J. R., Highfield, A. C. 1996. *Observation en ecological changes threatening a population of Testudo graeca graeca in the souss Valley, southern Morocco*. *Chelonian Conservation*, 2: p 36-42 in Slimani, T, El Mouden, E, H et K. Benkaddour, K, Lagarde, F, Boumezzough, A, Outhamnou, A. 2006. *Testudo graeca graeca feeding ecology in arid and overgrazed zone in Morocco*. *Journal of arid environment*.
6. 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: p.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*.
7. Barbault, R., (1992). *Ecologie des peuplements : Structure, dynamique et évolution*. 2^{ème} édition .Ed. Paris. 273 p.

8. 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:p. 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.
9. BEN KAADDOUR, K., EL MOUDEN, EL., TAHER, S., et al. 2005. *Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez testudo G. graecae dans les jbillets centrales, Maroc*. Rev. Ecol. (terre vie), vol. 60.
10. Ben yagoub, I ., et Taabdallh,S. 2013. *Structure et démographique d'une population de Testudo graeca graeca dans la région d'Aflou*. Mémoire de fin d'étude. Université Amar Telidji. Laghouat.
11. 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. Université Amar Telidji . Laghouat.31p.
12. Bilong CF, Njine T. 1998. *Dynamique des populations de trois monogènes parasites d'Hemichromis fasciatus PETERS, 1858 dans le lac municipal de Yaoundé, et intérêt possible en pisciculture intensive*. Ann. Faculté de Science, Université Yaoundé I., Sér. Science Naturelle et Vie, 34: p 295 – 303.
13. Boonstra, R., Krebs, C. J., Beacham, T. D. (1980). *Impact of botfly parasitism on Microtus townsendii populations*. Canadian Journal of Zoology 58, p. 1683–1692.
14. Boubrima, A. 2010. *Incidence de la tique hyalomma aegyptium (Acari : Ixodila : Ixodidae) sur une population de tortue mauresque (Testudo graeca graeca L.1758) dans un climat semi-aride (Aflou)*. Mémoire d'ingénieur : Université Amar Téliidji de Laghouat. 9 p.
15. 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.

16. Braza F., Delibes M., Castroviejo J. 1981. *Estudiobiométrico y biológico de la Tortugamora (Testudo graeca) en la reserva biológica de Donana, Huelva*. Donana acta vertebr, Vol. 8 : p. 15-41.
17. Carretero M. A., Zari M. D., Harris J., Macé J. C., (2005). *Morphological divergence among populations of Testudo graeca from west-central Morocco*. Animal Biology, Vol. 55(3): p. 259-279.
18. Castanet J., Cheylan M. (1979). *Les marques de croissances des os et des écailles comme indicateur de l'âge chez Testudo hermanni et Testudo graeca*. (Reptilia, chelonia, Testudinidae). Can.J.Zool. 57: p. 1649-1655. In Ben kaddour, K., El Mouden, Tahar S., Frédéric L. et Xavier B. 2005. *Dimorphisme sexuel et cinétique de croissance et de maturation chez Testudo graeca graeca, dans les Jbilet Centrales, Maroc*, Rev. Écol. (Terre Vie), vol. 60, 2005.
19. Castanet, J., et Cheylan, M., (1979). *Les marques de croissance des os et des écailles comme indicateur de l'âge chez Testudo hermanni et Testudo graeca* (Reptilia, Chelonia, Testudinidae). Can.J.Zool. 57: p. 1649-1955.
20. Cheylan M. 2000. *Testudo hermanni*. In El Mouden E. H., Slimani T., Ben Kaddour K 2001. *Croissance et dimorphisme sexuel chez la tortue mauresque (Testudgraeca graeca L. 1758)*. *Proceeding of the international congress on Testudgenus*, Vol. 3: 326.
21. Dajoz, R., (2006). *Précis d'écologie*. Ed. DUNOD, Paris, 631p. in Kouidri Mohammed. 2013. *Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de la région de l'Atlas saharien*. Université Badji Mokhtar. Annaba. 13p.
22. 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.
23. Dansereau M., Lagarde F., Bonnet X., El Mouden E. H., Slimani T., Dubroca L. 2010 ; *des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif*. Thèse .doctorat. Université. Bourgogne. 173p.
24. DEGUILHEM, A. 2015. *Les techniques de coprologie chez les carnivores domestiques et les lagomorphes : évaluation du kit uranotest copro®*. Thèse de

- doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort la faculté de médecine : Créteil. p 55-56.
25. Díaz-Paniagua C. Y., Andreu A. C. 2009. *Tortugamora – Testudo graeca Linnaeus, 1758*, Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. P. 1-33.
 26. Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C., (2005). *Tortugamora – Testudo graeca*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
 27. 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: p. 560-564 in Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005). *Tortugamora – Testudo graeca*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
 28. El Mouden E., Slimani T., Ben Kaddour K., Lagarde F., Ouhammou A., Bonnet X. 2006. *Testudo graeca graeca feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco*, Journal of Arid Environments, Vol. 64: 422-435.
 29. El Mouden E., Slimani T., Ben Kaddour K., Lagarde F., Ouhammou A., Bonnet X. 2006. *Testudo graeca graeca feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco*, Journal of Arid Environments, Vol. 64: p. 422-435.
 30. El Mouden, E., F. Lagarde, K. Ben Kadour, T. Slimani, M. Guillon et X. Bonnet. (2004). *Le sur paturage, un défi pour la tortue grecque*. Le Courrier de la Nature n° 210- Janvier- Février 2004.
 31. 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. : p. 325-333.
 32. El Mouden, H., Slimani, T., Ben Kaddour, K., Lagarde, F., Boumezzough, A., Bonnet, X., Ouhammou, A. (2003). *Preliminary data on the feeding ecology of Spur-thighed tortoises, Testudo graeca graeca from an arid area of Morocco*. 2nd Int. Congress of Chelonian Conservation. Senegal.

33. Emberger, L., (1955). *Une classification biogéographique des climats* .Rev. Tr .Lab. Bot. Géol. Zool. Fac. Sc. Montpellier, N°73.43 : p. 45-50.
34. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 2003 - *Écologie-approche scientifique et pratique*. Ed. TEC&DOC, Paris, 399p. in BEDDADA A. 2009. *Contribution à l'étude bioécologique de la reproduction et le régime alimentaire du Cratérope fauve Turdoides fulvus (Desfontaines, 1787) dans les palmeraies du Souf*. These d'ingénieur. Université Kasdi Merbah – OUARGLA. 16p.
35. Ferri, V., (2000). *Guide des tortues, 190 espèces du monde entier* .Ed française. Delachaux et Niestlé S.A. Paris. 254p.
36. Forbes, M., Baker R., (1991). *Condition and fecundity of the damselfly, Enallagma erubium (Hagen): the importance of ectoparasites*. Oecologia 86: p. 335-341.
37. Fritz Uwe, D. et al, (2009). *Mitochondrial phylogeography of Testudograeca in the Western Mediterranean: Old complex divergence in NorthAfrica and recent arrival in Europe*. Amphibia-Reptilia 30: p. 63-80.
38. Fritz, U., Havas P., (2007). *Checklist of chelonians of the world*, Vertebrate zoology , Vol. 57(2): p. 149-368.
39. Germano D.J.,and Bury,R.B. (1998).Age determination in turtles: Evidence of annual deposition of scute rings.Chel.Cons.Biol,3:p.123-132.
40. Gibbons J. W., Lovich J. E. 1990. *Sexual dimorphisme in turtles with emphasis on the slider turtle (Trachemys scripta)*, Herpetological monographs, Vol. 4: 1-29.
41. Hailey, A. et Willemsen, R. E. (2000). *Population density and adult sex ratio of the tortoise Testudo hermanni in Greece: evidence for intrinsic population regulation*. J. Zool., Lond. (2000) 251.p. 325 – 338.
42. 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).
43. Kabouche, D. 2014. *Structure démographique, dynamique et L'incidence parasitaire chez les Tortues (Testudo graeca graeca) de la région de Laghouat*. Mémoire de master : Université Amar Téliidji de Laghouat. 4 p.

44. Kabouche, D. 2016. *Contribution à l'étude du phénomène parasitaire chez la Tortue (Testudo graeca graeca) dans le sud Algérien : cas de Laghouat et de Djelfa*. Mémoire de master : Université Amar Têlidji de Laghouat. p 13-17.
45. Lagarde, F., Bonnet, X., Henen, B. T., Corbin, J., Nagy, K. A., and Naulleau, G., 2001. *Sexual size dimorphism in steppe tortoises (Testudo horsfieldi): growth, maturity, and individual variation*. Canadian Journal of Zoology; Aug 2001; 79, 8; Academic Research Library , 143p.
46. Lagarde, F., Bonnet, X., Henen, B. T., Corbin, J., Nagy, K. A., and Naulleau, G., 2001. *Sexual size dimorphism in steppe tortoises (Testudo horsfieldi): growth, maturity, and individual variation*. Canadian Journal of Zoology; Aug 2001; 79, 8; Academic Research Library.143p.
47. Lambert M. R. K. (1982).Slimani, El Hassan El Mouden et khalid Ben kaddour. 2001. *Structure et dynamique d'une population de Testudo graeca, L. 1758 dans les Jbilet Centrales, Maroc*. Cheloni. Vol.3. *Proceedings of the international Congress on Testudo Genus-March7-10, 2001*.
48. Lambert M. R. K. (1982).Slimani, El Hassan El Mouden et khalid Ben kaddour. 2001. *Structure et dynamique d'une population de Testudograeca, L. 1758 dans les Jbilet Centrales, Maroc*. Cheloni. Vol.3. *Proceedings of the international Congress on Testudo Genus-March7-10, 2001*.
49. Laroui,A.,et Sebaa,S.(2011) .*Structure et démographique de deux population de Testudo*
50. Maurice, L., (1999). *Statistique descriptive*, Ed. Dunod, Paris, 124 p.
51. May, R.M., Anderson, R.M., (1979). *The population biology of infectious diseases: II*. Nature 280:455p.
52. Minchella, D.J., Scott, M.E., (1991). *Parasitism: a cryptic determinant of animal community structure*. Trends Ecol.Evol.6, p. 250-254.
53. 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.
54. Nicholas. A, Donys. O. 2010. *Le guide herpéto 228 amphibiens et reptiles d'Europe*. 3^{ème} Edition. Paris : Delachaux et niestlé. 101p.

55. O.N.M. (Office National de Météorologie) (2014). Bulletin d'information climatique .
56. O'Connor, S.J., Shewchuk, R.M. , Carney, L.W., (1994) "The great gap", Journal of Health Care Marketing, Vol. 14 No. 2,p. 32-9.
57. Óth, T., Rescak, T.K., Adsen, H., Jvari, Ú. 2003. *Die Zecke der mediterranen Testudo*. ÖGH-Aktuell, Nr, 12: 13p.
58. Price, D.D., (1988). *Psychological and Neural Mechanisms of Pain*. Raven, New York. Freeland, W.J., (1983). *Parasites and the coexistence of animal host species*.Am.Nat. 121:p. 223-236.
59. Raxworthy,C,J. S. Rice, D, Smithe, F, clandins. 1983. *A study of the reptils fauna at cap Hir, Marocco, Expedition to Marocco*. University of London. National History. 75p.
60. Roques S., Díaz-Paniagua C., Andreu C. A. 2004. *Microsatellite markers reveal multiple paternity and spermstorage in the Mediterranean spur-thighed tortoise, Testudo graeca*, Canadienne de zoologie, Vol. 82:p. 153-159.
61. Rouag R., Benyacoyb 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): p. 267-279.
62. SALAH, B., SERGE, M. 2006.*Nematodes Parasites Of Testudinidae (Chelonia): List Of Species And Biogeographical Distribution*. France: CBGP (Centre de Biologie et de Gestion des Populations) Campus. 2 p.
63. 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, p. 84-100.
64. Schleich, H.H., Kästle, W. &Kabisch, K. (1996) *Amphibians and Reptiles of North Africa*. Koeltz Scientific Publishers, Koenigstein.
65. 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.

66. Slimani, T, El, Mouden, E,H et K. Benkaddour. 2001.*Structure et dynamique d'une population de Testudo graeca graeca, L. 1758 dans les Jbilets Centrales, Maroc. .* Vol.3. p 201-202.
67. 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 Jbilets Centrales, Maroc*, Rev. Écol. (Terre Vie), vol. 60, 2005.
68. Swingland I. R., Stubbs D. 1985. *Ecology of mediterranean tortoise (testudo hermanni) reproduction*, J. zool. Lond., Vol. 205: p.595-610.
69. Uetz P. 2000. *How many reptile species?*, Herpetological review, Vol.31:p. 13-15.
70. VIVANE, G. 2007. *Biologie médicale pratique parasitologie manipulations auto-évaluation*. Belgique : de boeck. 155 p.
71. Willemsen RE, Hailey A 1999. *Variation of adult body size of the tortoise Testudo hermanni in Greece: proximate and ultimate causes*. J Zool 248: p.379-396.
72. 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: p. 379-396.
73. Wilson, D.S., and Tracy ,C.R.(2003).*Estimation age of turtles from growth rings :A critical evolution of the technique*. Herpetologica, 59 : p. 178-194.
74. Znari M., Germano D. J., Macé J. C. 2005.*Growth and population structure of the Moorish Tortoise (Testudo graeca graeca) in West central Morocco: possible effects of over-collecting for the touristtrade*, Journal of Arid Environments, Vol. 62: p. 55-74.
75. DELMAS, V. 2006. *La tortue à tempes rouges, une espèce exotique et introduite en France : Premiers résultat sur les potentialités de colonisation de l'espèce*. Thèse de doctorats : UNIVERSITE PARIS-SUD UFR SCIENTIFIQUE D'ORSAY. 2 p.
76. Gabriel, B., Ruben I., Dan, C. 2013. ECOLOGIA BALKANICA , *Demography and conservation of an isolated Spur-thighed tortoise Testudo graeca population in Dobrogea (Romania)*. June 2013, 013, Vol. 5, n 1, 97 p.

77. GUERIN, N. 2005. *Etude de l'effet des helminthes intestinaux sur la digestibilité chez la tortue d'hermann testudo hermanni hermanni*. Thèse de doctorat vétérinaire. Ecole nationale de vétérinaire de Lyon. 23 p.
78. Rachid, R., Nadia, Z., Slim, B., et al. 2017. *Activity patterns of the spur-thighed tortoise, Testudo graeca (Reptilia: Testudines: Testudinidae) in northeastern Algeria*. Algeria : JEZS. 178 p.

Contribution à l'étude des parasites intestinaux chez la tortue mauresque *Testudo g. graeca* de la région Elhadj Elmachri-Laghouat

Résumé

La présente étude vise à l'étude **des copro-parasites chez les Tortues (*Testudo graeca graeca*) de la région d'Elhadj Elmechri – Aflou – wilaya de Laghouat** et la détermination des espèces parasitaires présentes dans les fèces de la Tortue mauresque *T. g. graeca*, au niveau de la zone (Elhadj Elmechri- Aflou wilaya de Laghouat).

Lors de cette étude nous avons pu examiner 37 tortues de *Testudo graeca graeca* capturés entre mars et avril 2017.

Nos résultats nous a permis de déterminer le sex-ratio de cette population ainsi quelques paramètres de croissance à savoir le poids et les longueurs.

L'analyse des déchets par la technique coproscopique montre que nous a permette facilement de déterminer les différents agents pathogènes chez l'espèce hôte. L'observation des caractères morphoanatomique montre la présence de 06 genre de parasites : *Toxocara sp*, *Tachygonetria sp*, œufs d'oxyure, *Blastocystis sp*, *Mehdiella sp*, *Trichostrongylus sp*) qui affectant le tube digestif de la tortue étudier. L'analyse des indices parasitaires montre que la population des tortues d'Hadj Machri est infestée à 100% par les parasites intestinaux.

Mots clé : Tortue, Mésoparasites, croissance, Laghouat, Elhadj Elmechri

Contribution to the study of intestinal parasites in the Moorish tortoise *Testudo g. Graeca* of the region Elhadj Elmachri-Laghouat

Abstract

The present study has the purpose to study the **intestinal Parasites in Turtles (*Testudo graeca graeca*) in the region of Elhadj Elmechri – Aflou – wilaya of Laghouat** and determination of parasite species present in the faeces of moorish turtle *T. g. graeca* in the zone (Elhadj Elmechri- Aflou wilaya of Laghouat).

During this study, we had examined 37 turtles of *Testudo graeca graeca* captured between March and April of the year 2017.

Our results lets us the determination of sex-ration of this population and some parameterises of growth as weight and lengths.

The analysis of the waste by the coproscopic technique shows that it has been easy to determine the different pathogenic agents in the host species. Observation of morphoanatomic characters shows the presence of 06 species of parasites: *Toxocara sp*, *Tachygonetria sp*, pinworm eggs, *Blastocystis sp*, *Mehdiella sp*, *Trichostrongylus sp*) affecting the digestive tract of the study turtle. The parasitic index analysis shows that the Elhadj Elmechri turtle population is 100% infected by the intestinal parasites.

Keywords: Turtle, Mesoparasites , growth, Laghouat, Elhadj Elmechri.

مساهمة لدراسة الطفيليات المعوية لدى السلحفاة المغربية *Testudo graeca graeca* لمنطقة الحاج المشري -الأغواط ملخص

تهدف هذه المذكرة إلى دراسة الطفيليات المعوية لدى السلحفاة المغربية *Testudo graeca graeca* لمنطقة الحاج المشري - أفلو - ولاية الأغواط وتحديد أنواع الطفيليات الموجودة في براز هذه السلحفاة المغربية . *T.g.graeca*، في مقاطعة الحاج المشري - أفلو الأغواط.

في إطار هذه الدراسة قمنا باختبار 37 سلحفاة من نوع *Testudo graeca graeca* تم القبض عليها ما بين شهري مارس وأفريل من عام 2017. سمحت لنا النتائج من تحديد النسبة بين الجنسين من هذه الفئة من السكان وبعض معلومات النمو، مثل الأوزان والأطوال.

تحليل النفايات عن طريق تقنية تحليل البراز يظهر لنا أنه من الممكن تحديد مختلف العوامل المسببة للأمراض في الأنواع المضيفة. مشاهدة الخصائص المظهر- تشريحية تبين وجود 06 أنواع من الطفيليات: *Toxocara sp*, *Tachygonetria sp*, œufs d'oxyure, *Blastocystis* sp, *Mehdiella sp*, *Trichostrongylus sp* التي تؤثر على الجهاز الهضمي للدراسة السلحفاة. تحليل معدل التواجد الطفيلي يظهر أن سكان الحاج المشري من سلحفاة مصابة بنسبة 100% بالطفيليات المعوية. كلمات مفتاحية: سلحفاة، الطفيليات المعوية، النمو، الأغواط، الحاج المشري.

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

N° du Tableau	L'intitulé	Page
01	Températures mensuelles moyennes de la région d'étude [2001-2014]	15
02	Précipitations mensuelles enregistrées [2001-2014]	16
03	Paramètre pondéral des Tortues.	27
04	Paramètres morphométriques des Tortues	27
05	Corrélation des paramètres morphométriques des Tortues.	29
06	Inventaire des espèces pathogènes rencontrées chez <i>Testudo graeca</i> <i>graeca</i>	31

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

LISTE DES FIGURES

N° de Figure	L'intitulé	Page
01	Distribution géographique des <i>Testudo graeca</i> : I – <i>Testudo graeca soussensis</i> , II – <i>T. g. marokkensis</i> , III – <i>T. g. lamberti</i> ; IV – <i>T. g. graeca</i> ; V – <i>T. g. nabeulensis</i> , VI – <i>T. g. cyrenaica</i>	4
02	Photo Caractéristiques de l'espèce <i>Testudo graeca graeca</i>	4
03	Photo représente un couple de <i>Testudo graeca graeca</i>	5
04	Ecaillures de <i>Testudo graeca graeca</i> . Sur la dossière: N : nucale, M : marginales, V : vertébrales, C : costales, SC : supracaudale. Sur le plastron : G : gulaires, H : humérales, P : pectorales, V : ventrales, F : fémorales, A : annales	7
05	La différence entre mâle et femelle de <i>Testudo graeca graeca</i>	8
06	Coloration de la dossière et du plastron chez <i>Testudo graeca</i>	9
07	Localisation géographique de station d'étude Elhaj Elmechri Aflou	14
08	Evolution des températures moyennes annuelles dans la zone d'étude	15
09	Evolution des précipitations annuelles dans la zone d'étude	16
10	Climagramme pluviothermique d'EMBERGER	18
11	Digramme ombrothermique de la région d'Elhadj Elmechri (2001-2014)	19
12	Quelque photo de l'habitat de la région tortue <i>Testudo . graeca graeca</i>	20
13	Capteur manuelle des individus de <i>Testudo . graecagraeca</i> .	20
14	Les différentes mesures morpho métrique	21
15	Représentation schématique de la seconde écaille droite de <i>Testudo graeca graeca</i>	22
16	Une photo des déchets récolter dans des sachets fermes, étiquetés et numérotés	22
17	Les différentes étapes de l'examen coproscopique	24
18	Photo représente des lames préparées par la technique de flottation	24
19	Variation du poids total et la longueur totale chez la population <i>Testudo graeca graeca</i> (sexe confondu).	28
20	Variations de la longueur totale en fonction de l'âge chez les femelles de la population de <i>Testudo graeca graeca</i> .	29

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

21	Variations du poids en fonction de l'âge chez les femelles de la population de <i>Testudo graeca graeca</i>	29
22	Variations de la longueur totale en fonction de l'âge chez les Males de la population de <i>Testudo graeca graeca</i> .	30
23	Variations du poids en fonction de l'âge chez les Males de la population de <i>Testudo graeca graeca</i> .	30
24	Présentation des proportions des individus échantillonnés de la population des Tortues <i>Testudo graeca graeca</i> (M : Mâles ; F : Femelles ; J : Juvéniles).	30
25	Charge parasitaire totales	31
26	Variation de la prévalence et de l'intensité moyenne par genre de parasites.	32
27	Corrélations de la charge parasitaire en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age (cas de la population globale).	33
28	Corrélations de la charge parasitaire de <i>Testudo graeca graeca</i> en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age chez les mâles .	34
29	Corrélations de la charge parasitaire de <i>Testudo graeca graeca</i> en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age chez les femelles.	35

RESUME

DEDICACES.....	I
REMERCIEMENT.....	II
LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....	III
INTRODUCTION	01
CHAPITER I : GENERALITES	03
I.1.Les tortues terrestres en Algérie	03
I.2.la Tortue mauresque	03
I.3.Distribution géographique	03
I.4. Description de l'espèce <i>Testudo graeca</i>	04
I.5. Hiérarchie taxonomique	06
I.6. Caractères morphologiques et coloration.....	06
I.6.1. Ecaillure	06
I.6.2. Identification	07
I.6.3. Dimorphisme sexuel	07
I.6.4. Coloration	08
I.7. Ecologie de <i>Testudo graeca</i>	09
I.7. 1. Habitat	09
I.7. 3. Régime alimentaire	10
I.7. 4. Prédation	10
I.7. 5. Reproduction	10
I.7. 6. Longévité	11
I.7. 7. Statut écologique	11
I.8. Notions en parasitologie	12
I.8.1. Définition d'un Parasite	12

I.8.2. Effets pathogènes.....	12
I.9. La notion de cycle	12
I.9.1. Définition	12
I.9.2. Différentes catégories de cycles	12
I.9.2.a. Cycle à un seul hôte (cycle direct ou monoxène).	12
I.9.2.b. Cycle à plusieurs hôtes dont l'Homme (cycle indirect ou hétéroxène).....	12
I.10. Les éléments du cycle évolutif.....	13
I.10.1 L'Hôte	13
I.10.2 Le réservoir d'infection	13
I.11. Modes de transmission des parasites.....	13
I.11.1. Mode horizontal.....	13
I.11.2. Mode vertical.....	13
CHAPITER II: Présentation de la zone d'étude et le modèle biologique	14
II-Présentation de la zone d'étude	14
II.1. Situation géographique	14
II.2 Etude climatique.....	14
II.2.1. Caractérisation bioclimatique de la zone d'étude.....	14
II.2.2- Température T°C.....	15
II.2.3- Précipitations.....	15
II.2.4. Synthèse climatique.....	16
II.2.5. - Indice de DE MARTONNE.....	17
II.2.6. - Climagramme pluviothermique d'EMBERGER.....	17
II.2.7. - Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.....	19
II.4. Méthodologie d'échantillonnage	20

II.4.1. Zone d'étude	20
II.4.2 Période d'étude	20
II.4.3 Méthode de capture	20
II.4.4. Paramètres métriques	21
II.4.5 Structure d'âge	21
II.4.6 Sex-ratio	22
II.5. Technique de prélèvement et de conservation des fèces	22
II.5.1 Méthode de recherche des mésodoparasites	23
II.5.1.a Protocole expérimental	23
II.5.2 Préparation des lames	24
II.6. Exploitation des résultats	25
II.6.A- Nombre de classes	25
II.6.B- Intervalle de classe	26
II.7 Les indices à calculer.....	25
II.7.1. Charge parasitaire.....	25
II.7.2. Prévalence.....	25
II.7.3. Intensité moyenne (IM)	26
II.7.4. Analyses statistiques.....	26
A- Analyses statistiques uni-variées.....	26
B- Analyses statistiques bi-variées.....	26
CHAPITER III: RESULTATS	27
III.1. Résultats de l'étude morphométrique	27
III.1.1 Caractérisations morphométriques.....	27
III.1.2. Relation taille-poids ou Croissance relative	27

III.1.3.Relation entre l'âge et quelques paramètres de développement (poids et longueur).....	29
III.1.4. Sex- ratio	30
III.2. Résultats de l'étude parasitologique	31
III.2.1. Charge parasitaire	31
III.2.2. Analyse des indices parasitaires	32
III.2.3. Evolution de la charge parasitaire de en fonction du poids, la longueur totale et de l'âge	32
III.2.4. Corrélations de la charge parasitaire en fonction du poids et de la longueur totale et l'Age chez les mâles et les femelles.....	34
Discussion.....	36
Conclusion.....	38

À tous ceux qui me sont chers et proches,

À tous ceux qui ont semé en moi à tout point de vue,

À mes parents et à tou(te)s les ami(e)s que le destin a arraché à la vie

À ma chère femme et à mon adorable bébé fillette AROUWA (kook)

Je dédie ce travail.

REMERCIEMENTS

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

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mes gratitudes et présenter mes vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à cette réalisation. Je tiens des remerciements spécifiques :

A Mr. CHABI RACHID (Maître de Conférences, chef département de biologie), mon promoteur, d'avoir accepté de diriger ce travail. Pour sa patience, ses encouragements, sa disponibilité et surtout ses conseils prodigués et sa prévenance dans le suivi et la réalisation de ce mémoire ainsi à tous les membres de jury d'avoir accepté d'examiner ma soutenance.

Je tiens à remercier ma chère femme qui m'a aidé à la finition de ce travail grâce à ses touches nostalgiques et précieuses.

A tous les enseignants qui ont participé à ma formation . Ce travail est pour moi l'occasion de témoigner mon profond respect et mon gratitude pour tous les efforts fournis pour ma réussite

Aux ingénieurs des laboratoires de département de biologie, - Laghouat, pour leurs disponibilité.

Je remercie également tous mes amis pour leur soutien moral.

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