



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature
et de la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : Parasitologie

Référence/2021

Présenté et soutenu par :
CHERROUN Amel

Le : jeudi 8 juillet 2021

Thème

Les hémoparasites chez *Testudo graeca*

Jury:

M.	MERABTI Ibrahim	MCA	Université de Biskra	Président
Mme.	AOURAGH Hayat	MAA	Université de Biskra	Rapporteur
M.	ZEROUAL Samir	MCB	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2020 – 2021

Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma directrice de mémoire,

Madame AOURAGH Hayat. Je la remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon travail

Je remercie mes très chers parents, **Amina et Rahel**, et mon marie **Khalil** qui ont toujours été là pour moi. Je remercie mes sœurs **Rania, Douaa et Roufiada**, et mes frères, pour leurs encouragements.

Enfin, je remercie mes amis **Amina, Achwak, Lwiza, Lamia et Bassmaet** ma petite belle **Dikra** qui ont toujours été là pour moi. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à

Mes chers parents, **Amina et Rahel**, pour tous ses sacrifices, ses amours, ses tendresses
et ses soutiens tout au long de mes études.

Mes chères sœurs **Rania, Douaa et Roufiada**, et frères
Pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

Mon cher mari **Khalil** pour ces appuis et ces encouragements.

Toute mes collègues **Amina, Achwak, Lwiza, Lamia et Bassma**
Pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Sommaire	
Liste des figures	I
Introduction.....	1

Première partie : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1. GÉNÉRALITÉS SUR LES PARASITES

1. Définition.....	2
2. Les modes de transmission des parasites	2
3. Classification des parasites	2
4. Différents types de parasite	3
4.1. Parasites facultatifs	3
4.2. Parasites obligatoires	3
4.3. Parasites erratiques	3
4.4. Parasites accidentels	3
4.5. Hôte.....	3

Chapitre 2. GÉNÉRALITÉS SUR LES TORTUES

1. Définition.....	4
2. Classification de <i>Testudo graeca</i> (Rouaug, 2016).....	4
3. Le dimorphisme sexuel chez <i>Testudo graeca</i>	4
4. Sous-espèces et répartition géographique	5
5. Alimentation	6
6. Statu écologique.....	7

Deuxième partie : PARTIE EXPÉRIMENTALE

Chapitre 3. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Objectifs	8
2. Méthodologie de travail.....	8
2.1 Région d'étude	8
3. Matériel biologique	9
3.1. Prélèvement du sang	9
3.2. Réalisation du frottis sanguins	9

4. Indice écologique	10
4.1. Prévalence	10
4.2. Sex-ratio	10
4.3. Structure d'âge	10

Chapitre 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Hémoparasites identifiés chez les tortues <i>Testudo graeca</i>	12
1.1 <i>Hemolivia mauritanica</i> (Les hémogregarines).....	12
2. Le taux d'infestation des tortues <i>Testudo graeca</i> par les hémoparasites	12
3. la répartition de l'infection par <i>Hemolivia mauritanica</i> dans les populations des tortues <i>Testudo graeca</i>	13
3.1. Selon l'âge.....	13
3.2. Selon le sexe	13
3.3. Selon la taille	14
3.4. Sex-ratio	14
3.5. Structure d'âge	14
Conclusion	15
Bibliographie.....	16
Résumés	

Liste des figures

Figure 1. Le dimorphisme sexuel chez <i>Testudo graeca</i> . En haut, aspect de l'écaille sup caudale; en bas, aspect de la partie postérieure du plastron. (France, 1946)	5
Figure 2. Sous-espèces et répartition géographique (Graciá, 2017).....	6
Figure 3. Les étapes de réalisation du frotti sanguin (NCCLS, 1992).....	10

Introduction

Introduction

Testudo graeca est une espèce des tortues terrestres plus répandue au monde, a une large distribution géographique à travers la région méditerranéenne, vers la Turquie et l'Iran. (Aouragh *et al* 2021)

En Algérie, *Testudo graeca* possède une grande répartition sur les zones côtières jusqu'à l'Atlas saharienne (Aouragh *et al*, 2021).

Cette espèce est classée comme vulnérable, elle est menacée. (Dewynter *et al*, 2019 ; Aouragh *et al*, 2021) par plusieurs facteurs affectant la démographie des populations : les incendies saisonniers, l'altération et la fragmentation de l'habitat, les décès sur les routes, le commerce illégal de cet animal et les maladies parasitaire (Tiar *et al*, 2010)

Ces parasites sont considérés comme l'un des facteurs qui affectent négativement sur les tortues, en plus d'être considérés comme risque pour l'homme. Parce qu'il est vulnérable au toucher.

Notre étude est une synthèse bibliographique, elle s'intéresse à ce des travaux qui ont étudié les hémoparasites attaquant les tortues *Testudo graeca* afin de mettre en évidence d'un côté les groupes des hémoparasites affectant cet animal et d'un autre côté l'effet de la relation parasite- hôte sur le comportement biologique et écologique de la tortue.

J'ai structuré mon travail comme suit :

Deux parties : le premier composé de deux chapitres l'un parle sur le parasitisme en générale et l'autre basé sur l'information de base concernent *Testudo graeca*, la deuxième partie divisée en matériel et méthode et résultat et discussion, pour le matériel et méthode content objectif et méthodologie de travail ainsi que les indices écologiques, concernant résultat et discussion nous montrons l'espèce parasitaire identifiée chez *Testudo graeca* et leur taux infestation

Synthèse Bibliographique

Chapitre 1. Généralités

sur les parasites

1. Définition

Parasite est tout organisme qui se développe aux dépens d'un être vivant pendant toute - ou une partie de - son existence. Le mode de vie parasitaire est très répandu et est observé aussi bien chez les végétaux que chez les animaux. Les parasites, eux-mêmes, appartiennent soit au monde des champignons (le parasitisme par des champignons n'est pas évoqué ici), soit au monde animal (protozoaires, vers, arthropodes). (Yera *et al*, 2015)

2. Les modes de transmission des parasites

Les modes de transmission des parasites sont très variés :

- + Voie orale.
- + Pénétration transcutanée.
- + Voie sexuelle.
- + Voie transplacentaire.
- + Voie transfusionnelle.

Le système hôte-parasite est considéré comme une relation écologique entre les populations de deux espèces différentes d'organismes. A partir des distributions de fréquences sur dispersées illustrées par la distribution binomiale négative. Les conséquences théoriques sont discutées et elles forment la base d'une définition du parasitisme. (Crofton, 2009)

3. Classification des parasites

Classification des parasites sont très variés :

Classification zoologique : Protozoaire, Helminthe, Fungi, Arthropodes (Yera *et al*, 2015)

Nous avons également une autre catégorie pour classer les parasites, cette dernière basée sur la localisation chez l'hôte :

- a) **Ectoparasite** : ce sont des parasites vit à la surface de l'hot sans entrer dans les tissus d'organisme d'hot ex : poux, tique
- b) **Hémoparasite** : c'est le groupe des parasites que vit dans le sang soit intracellulaire ou extracellulaire ex *Hemolivia mauritanica*
- c) **Mésoparasite** : c'est toute les parasite vit dans les cavité d'hot comme tube digestif, poumon, foie ex :Ascarris

Les parasitoses restent donc toujours un défi pour la santé de l'homme au xx siècle. (Yera *et al*, 2015).

4. Différents types de parasite

4.1. Parasites facultatifs

Ce sont des parasites leur effet parasitisme pas obligatoire (capables de vivre indépendamment ou dépendre de l'hôte s'il est disponible. (Lehman, 2016)

4.2. Parasites obligatoires

Ce sont des parasites ne peuvent pas vivre en dehors de l'hôte, ils dépendent complètement :

✚ Parasites périodiques

✚ Parasites permanents

✚ Parasites temporaires

4.3. Parasites erratiques

Ce sont des parasites infecte un organe inhabituel ou il ne peut pas survivre.

4.4. Parasites accidentels

Lorsqu'un parasite attaque un hôte inhabituel et survit. (Lehman, 2016)

4.5. Hôte

C'est l'organisme qui héberge le parasite .il existe plusieurs types d'hôte :

Hôte définitif, Hôte intermédiaire, Hôte paraténique, Hôte accidentel (Ghosh, 2018)

Chapitre 2. Généralités

sur les tortues

1. Définition

La Tortue mauresque (*Testudo graeca*) est une espèce de tortue terrestre de la famille des Testudinidae qui se rencontre principalement sur le pourtour méditerranéen et jusqu'en Russie.

Testudo graeca présentait une large aire de répartition environnementale en Afrique du Nord. Les localités de présence allaient du niveau de la mer à 2090 m d'altitude et de 116 à 1093 mm de précipitations annuelles. Le modèle de présence seule indique que la distribution en Afrique du Nord est principalement liée aux précipitations, en particulier aux valeurs de précipitations dans le trimestre le plus humide et le plus froid de l'année. Le modèle de distribution a montré une gamme d'env. 1 000 000 km². La projection du modèle vers le sud de l'Europe a montré que le sud des péninsules ibérique et balkanique, ainsi que la plupart des îles méditerranéennes, présentent des conditions climatiques comparables à celles de l'aire de répartition de l'espèce en Afrique du Nord. (Anadon *et al*, 2012).

2. Classification de *Testudo graeca* (Rouaug, 2016)

Classe : Reptilia Laurenti, 1768.

Ordre : Testudines

S.ordre : Cryptodira

S. famille : Testudinoidea.

Famille : Testudinidae

Genre : *Testudo*

Espèce : *T. graeca* Linné, 1758.

S.Espèce : *T. g.graeca* Linné, 1758.

3. Le dimorphisme sexuel chez *Testudo graeca*

Dimorphisme sexuel : chez la plupart des espèces de tortues, on peut distinguer un mâle adulte d'une femelle adulte en regardant la forme du plastron (face ventrale de la carapace). S'il est concave (en creux), c'est un mâle : ainsi sa carapace "épouse" la dossière de la femelle lors de l'accouplement. et carapace est plus grand chez le mâle que chez la femelle. ». (Dewynter *et al*, 2019)

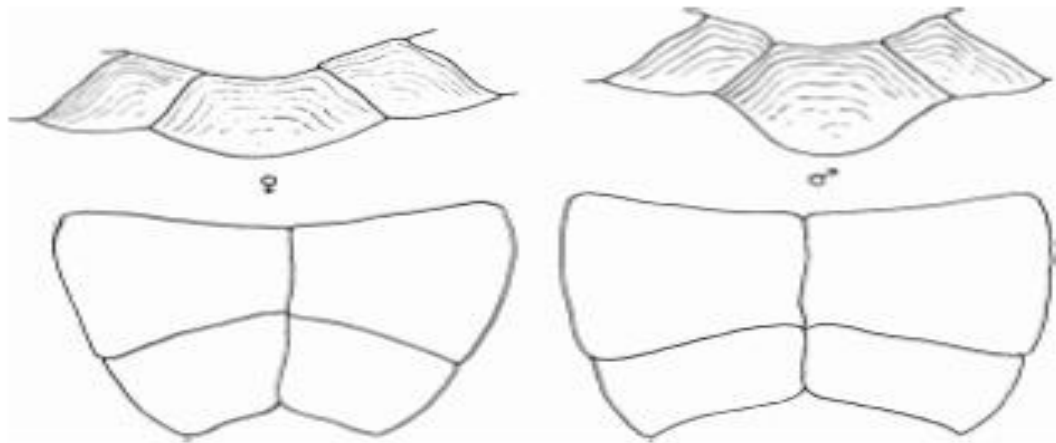


Figure 1. Le dimorphisme sexuel chez *Testudo graeca*. En haut, aspect de l'écaille sup caudale; en bas, aspect de la partie postérieure du plastron. (France, 1946)

4. Sous-espèces et répartition géographique

L'espèce se décompose actuellement (2008) en une vingtaine de sous-espèces réparties sur 3 continents à environnements géologiques différents. De nouvelles sous-espèces sont régulièrement proposées dans des monographies et descriptions.

Il est largement répandu sur les trois continents (Afrique, Europe et Asie) comme suit :

Testudo graeca nabeulensis(A) : en Tunisie et libye

Testudo graeca graeca: en Algérie et Espagne

Testudo graeca soussensis: en maroc

Testudo graeca iberica, *Testudo graeca armeniaca*, *Testudo graeca marokkensis*: *Testudo graeca terrestris*

Testudo graeca soussensis: en maroc

Testudo graeca zarudnyi, *Testudo graeca Cyrenaica*, *Testudo graeca buxtoni*

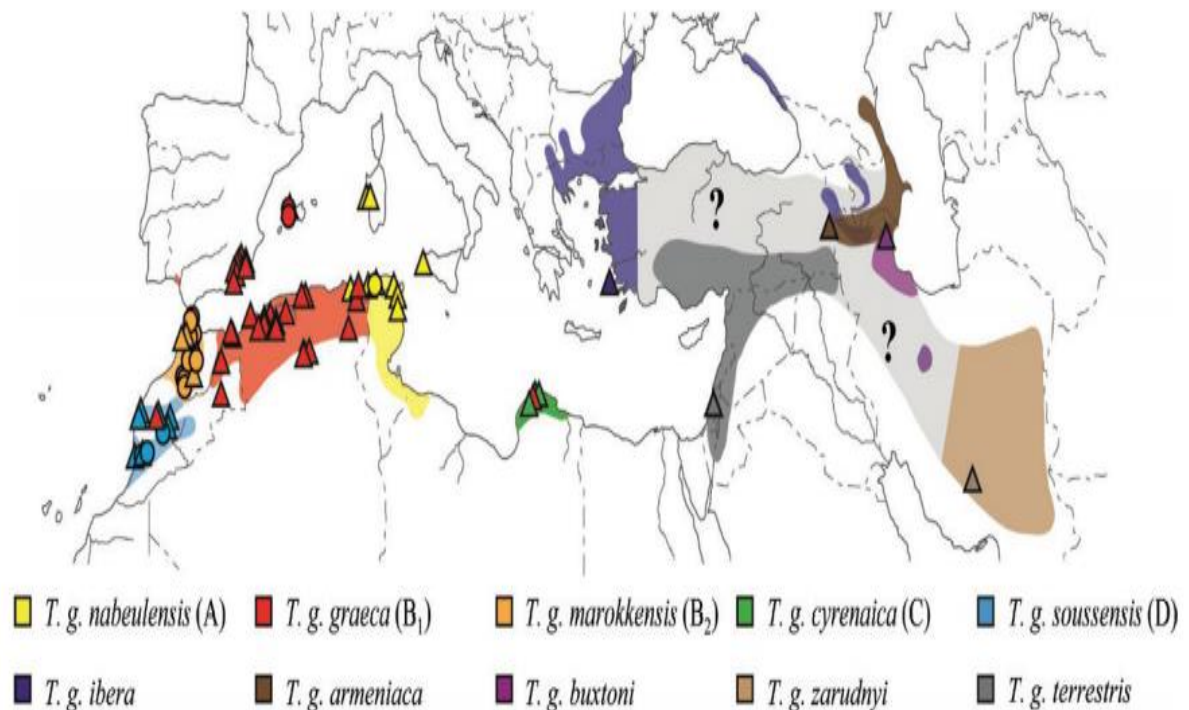


Figure 2. Sous-espèces et répartition géographique (Graciá, 2017)

5. Alimentation

Les tortues terrestres du genre *Testudo graeca* sont phytophages, essentiellement herbivores mais aussi folivores et frugivores. Elles se nourrissent de fleurs, fruits, bourgeons, tiges de jeunes feuilles, fragments d'écorces, etc. Elles ont également besoin d'eau. Donc le régime alimentaire de la tortue grecque est riche en eau, minéraux, fibres et vitamines. En revanche, il est pauvre en protéines et en matières grasses. (Rouaug, 2016).

Testudo graeca considéré comme une tortue herbivore spécialiste La composition du régime alimentaire de *T. g. graeca* suggère qu'un chevauchement du régime alimentaire peut se produire entre les ongulés domestiques et les tortues dans les paysages sur pâturés et pourrait générer un contexte de compétition. Cependant, *T. g. graeca* semble concentrer son effort de recherche de nourriture sous les arbustes épineux où l'impact du surpâturage est fortement atténué. (El Mouden *et al*, 2006).

6. Statu écologique

Les tortues du complexe *Testudo graeca* habitent une aire de répartition inégale qui couvre une partie de trois continents (Afrique, Europe, Asie). Il s'étend sur environ 6 500 km dans une direction est-ouest de l'est de l'Iran à la côte atlantique marocaine et sur environ 1600 km dans une direction nord-sud du delta du Danube à la péninsule libyenne de Cyrénaïque. Ces dernières années ont vu une augmentation rapide des taxons reconnus. Sur la base d'études morphologiques, il a été suggéré que ce groupe comprend jusqu'à 20 espèces distinctes

Pour les pays d'Afrique du Nord, l'aire de répartition n'est que superficiellement connue, étant décrite comme une large bande le long de la côte en Algérie et en Tunisie avec une petite zone isolée dans la péninsule de Cyrénaïque (Anadón *et al* ,2012)

Partie expérimentale

Chapitre 3. Matériel et méthodes

1. Objectifs

Notre travail est une synthèse bibliographique dans laquelle on a examiné certains travaux dans le but de mettre en évidence les hémoparasites attaquant la tortue *Testudo graeca*, en s'intéressant aux études de (Široký *et al*, 2009 ; Široký *et al*, 2005 ; Javanbakht *et al*, 2015 ; Tiar *et al*, 2010 ; paperna, 2006), leurs recherches ont été réalisées sur des populations des tortues (*Testudo graeca*) de différentes régions.

2. Méthodologie de travail

2.1 Région d'étude

Les études utilisées dans cette synthèse bibliographique ont été réalisées en différents pays :

- ✚ **Algérie:** l'étude de Široký (2009) a été réalisée sur une population des tortues collectée de région de d'El Kala (tarfe) (août 2006, juillet 2007) qui se situe au stade climatique semi-humide. L'étude de Tiar (2010) a été réalisée sur la même région.
- ✚ **Maroc :** l'étude de Široký *et al*, (2009) a été réalisée sur une population des tortues collectée des régions Ademine, Taroudannt, Tnine de l'Ourika, Oulme`s, Fe`s (avril 2008) qui se situe au stade climatique aride.
- ✚ **Libye :** l'étude de Široký (2009) a été réalisée sur une population des tortues collectée des régions Slonta Ta`knis Tukrah (avril 2006), qui se situe au stade climatique semi-aride.
- ✚ **Turquie :** l'étude de (Široký *et al*, 2009) a été réalisée sur une population des tortues collectée des régions des Antakya, Hassa, Bogazkerim, Van, Mus, Iğdir, Hakkari Yu`ksekova, Semdinli : (juin 2007, juin 2008), qui se situe au stade climatique humide. L'étude de Široký (2005) a été réalisée sur des tortues de même pays.
- ✚ **Syrie:** l'étude de (Široký *et al*, 2009) a été réalisée sur une population des tortues collectée des régions Qual'at Samaan, Cirrus, Kafr Takharim, Masyaf, Ayn al Bayda, Jourine, Krak des Chevaliers, Bmalkeh, Saydnaya, Maalu'la, Suweida, Al Kafr, Rashiede (avril 2005, avril 2007, juin 2007), qui se situe au stade climatique semi-humide. L'étude de (Široký *et al*, 2005) aussi a été réalisée de Syrie.

- ✚ **Jordanie** : L'étude de (Široký *et al*, 2009) a été réalisée sur une population des tortue collectée région de Jordanie (juin 2003, avril 2008), qui se situe au stade climatique aride.
- ✚ **Iran** : l'étude de (Široký *et al*, 2009) a été réalisée sur une population des tortue collectée région de Koheh Ghalajeh, Germi, Meshkinshahr, Manjil, Saghand, Anjir Avand, Shahr-e Babak (juillet et août 2005) qui se situe au stade climatique aride au centre et de l'est bien que semi-aride au l'ouest. L'étude de (Gavanbakht *et al*, 2015) a été réalisée sur des tortues de même région.
- ✚ **Israël** : l'étude de (paperna, 2006) a été réalisée sur une population des tortues collectées à partir de différentes régions d'Israël. Se situe au stade climatique méditerranéen.
- ✚ **Palestine** : l'étude de (paperna, 2006) a été réalisée sur une population des tortues collectées de Palestine qui se situe au stade climatique plutôt doux.
- ✚ **Bulgarie** : l'étude de (Široký *et al*, 2005) a été réalisée sur une population des tortue collectée région de Bulgarie qui se situe au stade climatique continental avec une influence méditerranéenne au sud.

3. Matériel biologique

Les études ont été réalisées sur des tortues de *Testudo graeca* Široký (2009) a collecté plus de 400 tortues. Paperna, (2006) travaillé sur un nombre illimité des tortues. (Široký *et al*, 2005) a collecté 40 tortues (26 dans Turquie et 14 Bulgarie « 3male, 3femelle, 8 juvéniles »). Javanbakht (2015) a collecté 264 tortues. Tiar (2010) a collecté 23 tortues.

3.1. Prélèvement du sang

Selon Široký *et al*, (2009) les prélèvements sanguins sont effectués à partir de la veine coccygienne dorsale puis fait un frottis sanguin (figure 3)

3.2. Réalisation du frottis sanguins

- Ils mettent une petite goutte de sang de deux millimètres de diamètre environ à un centimètre à l'une des extrémités d'une lame propre.
- Se lever glisser la seconde lame à étalement inclinée de 45° vers la goutte de sang jusqu'à la toucher.
- La goutte s'étale le long de l'arrête par capillarité.

- Se lever dans un mouvement uniforme vers l'autre extrémité de la lame sans atteindre
- Celle-ci. Les frottis ainsi réalisés sont séchés rapidement à l'air.
- Laisse séchés à l'air, après fixés dans du méthanol absolu pendant 5 min et colorés avec Giemsa (dilué 1:10 dans l'eau, pH 7) pendant 20 min. Des frottis colorés ont été examinés à l'aide d'un microscope Olympus BX 41 (Olympus Corporation, Tokyo, Japon) à un grossissement de 1 000.

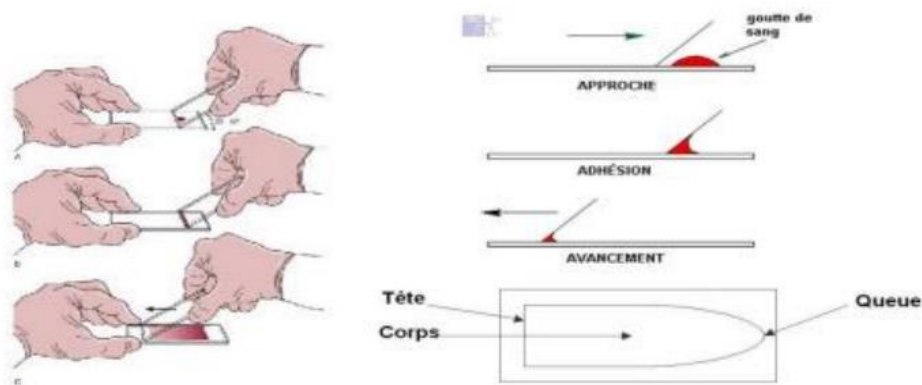


Figure 3. Les étapes de réalisation du frotti sanguin (NCCLS, 1992)

4. Indice écologique

Les études ont traité leur résultat en se basant sur les indices écologiques suivants :

4.1. Prévalence

En épidémiologie, la prévalence désigne l'état de santé d'une population à un moment donné. La prévalence le nombre des tortues atteintes par l'hémoparasite à un instant donné. Elle s'exprime généralement en pourcentage.

- **La formule de calcul** : Nombre des cas /le nombre totale .100

4.2. Sex-ratio

C'est un indice écologique très important en démographie, expliqué la proportion relative des mâles et des femelles dans une population donnée (Gibbons *et al*, 1990)

4.3. Structure d'âge

Indice écologique très important expliqué les catégories d'âge d'une population donnée (Gibbons *et al*, 1990)

Chapitre 4. Résultats et discussion

1. Hémoparasites identifiés chez les tortues *Testudo graeca*

Selon les résultats des travaux étudiés les populations des tortues ont été infestées une seule espèce des hémoparasites (*Hemolivia mauritanica*)

1.1 *Hemolivia mauritanica* (Les hémogrégaires)

Sont des protistes apicomplexes de l'adéléorine ubiquistes qui habitent les cellules sanguines d'une variété de vertébrés ectothermes et de certains vertébrés endothermiques. Ils ont également un cycle de vie hétéroxène obligatoire, où la multiplication asexuée se produit chez l'hôte vertébré (*Testudo graeca*); tandis que la reproduction sexuée a lieu chez le vecteur invertébré hématophage (tique). et selon (Široký *et al* 2009) Les tiques considérées comme la plus importante vecteur des parasites chez *Testudo graeca*, ils été infectées Après avoir ingéré des tiques infectées ou bien Les tiques mâles porteuses de sporocystes, qui Restent attachés aux tortues pendant des durées prolongées.

Ils ont également infecté de divers vertébrés, tels que les animaux domestiques (chiens, bovins, porcs, chevaux), les animaux sauvages (oiseaux, sangliers, cerfs, renards, chacals, hamsters, lièvres, hérissons, mustélidés, écureuils) et humains. Cette large gamme d'hôtes donne une variété de scénarios de transmission d'agents pathogènes entre les nombreux hôtes (Barradas *et al*, 2021)

2. Le taux d'infestation des tortues *Testudo graeca* par les hémoparasites

✚ Široký *et al*, (2009) dans une population de 400 tortues a enregistré une prévalence particulièrement élevée, l'est de la Turquie (82 %, n 28) et en zones frontalières du nord-ouest de la Syrie et du sud de la Turquie (82 %, n 90). De plus, *H. mauritanica* a parasité 59 % (n46) de *T. graeca* dans les monts Jabal et Nusayriah dans l'ouest de la Syrie. Parmi 8 frottis sanguins examinés provenant de Libanais tortues, 3 étaient *H. mauritanica*-positives. Nous avons également trouvé *H. mauritanica* gamonts dans 3 spécimens de *T. graeca* (n 14) de L'Iran. En Afrique du Nord, nous avons détecté *H. mauritanica* uniquement dans Algérie (1 tortue infectée sur 16 Algériens collectés *T. graeca*), alors que tous ont examiné le Marocain (n 72) et le Libyen (n3) les tortues étaient hémogrégairine-négatives. Au Proche-Orient, les 5 tortues jordaniennes étaient également négatives à l'hémogrégairine comme ceux des chaînes de montagnes syriennes de Jabal Duru-z (n29) et Antiliban (n 27).

✚ Široký *et al*, (2005) dans une population de 40 tortues (26 dans Turquie et 14 Bulgarie « 3male, 3femelle, 8 juvéniles »). a enregistré une prévalence 92 % (n =

26) en Turquie et 14% (n = 14) de Bulgarie.

- ✚ Javanbakht (2015) dans une population de 264 tortues a enregistré une prévalence (52,46 %).
- ✚ Tiar (2010) dans une population 23 tortues ont enregistré une prévalence 30.4 (April 33.3 Mai 18.2 juin 0 juillet 100).
- ✚ Paperna, (2006) travaillée sur une population de *Testudo graeca* pas déterminé 40%

3. la répartition de l'infection par *Hemolivia mauritanica* dans les populations des tortues *Testudo graeca*

3.1. Selon l'âge

Selon l'étude de Javanbakht *et al.* (2015) le taux d'infestation par *Hemolivia mauritanica* chez les tortues adultes est de 61% alors qu'il est de 52% chez les sub-adults et de 10% chez les juvéniles. Selon la même étude l'âge des tortues n'a aucun effet sur le taux d'infestation. Il est possible d'expliquer cette augmentation dans le taux d'infestation chez les tortues adultes par la surface corporelle fournie par cette classe pour l'attachement des vecteurs de ce parasite par rapport aux autres classes. Selon Javanbakht *et al.*, (2015) la maturité sexuelle a un effet notable sur le comportement alimentaire et physiologique des tortues ce qui augmente le risque d'acquérir plus des tiques (vecteur de transmission) en provoquant plus des risques d'avoir l'*Hemolivia mauritanica* par rapport aux juvéniles par exemple. Sans oublier l'effet cumulatif de la réinfection sur le taux d'infestation chez les adultes.

3.2. Selon le sexe

Široký *et al.*, (2005) ont enregistré un taux d'infestation de 33 % chez des femelles de *Testudo graeca* et un taux de 0% chez des males dans une population des tortues collectée de Bulgarie. Javanbakht *et al.* (2015) ont enregistré un taux d'infestation de 57.62% chez les tortues femelles et 62% chez les tortues males. Dans les deux études précédentes l'analyse statistique a montré que le sexe des tortues n'a aucun effet sur le taux d'infestation. La différence dans le taux d'infestation entre les tortues mâles et femelles par l'*Hemolivia mauritanica* peut être liée à la charge des tiques (vecteur de transmission) notée chez les individus qui peut être affectée par plusieurs facteurs comme les distances parcourues par les individus pendant la recherche des nutriments ou pendant la recherche de partenaire pour l'activité sexuelle.

3.3. Selon la taille

Selon S'iroky *et al* (2009), Les tortues ont grand taille portaient plus *Hemolivia mauritanica* que les plus petites tortues est les juvéniles, ce dernier soit ne infecté soit ne portaient qu'une faible charge de *Hemolivia mauritanica*

Cela peut s'expliquer par les tortues de grande taille parcourent de grandes distances pour chercher de la nourriture et subvenir à leurs besoins.

3.4. Sex-ratio

Selon Rouag(2007) dans la population *Testudo graeca* du parc national d'El kala enregistré le raport sex-ratio 1.06 male par femelle.

Selon Segura(2018) leur étude réalisée en Forêt de Maamora (nord-ouest du Maroc) a enregistré une sex-ratio de 1.61 femelle par mâle.

Selon Lambert, (1982) la différence de sexe peut être en étroite relation avec la taille de l'échantillon étudié et la méthode d'évaluation. Buică (2011) indique aussi que cette différence est probablement due aux caractéristiques locales des habitats et les différences de comportement entre les mâles et les femelles de ces tortues, affectant leurs prises.

3.5. Structure d'âge

Selon Znari, (2005) à partir leur recherche au Maroc (montagnes du jbiilet central), la majorité des individus capturés étaient ce sont des adulte (12-20ans) ou sub-adulte (7-11ans) par contre aucune tortue âgée n'a été trouvé.

L'étude de Buică, (2011) montré le même résultat tandis que la prévalence des adulte capturés représentent 88.88% de toutes les capture.

Cela peut s'expliquer selon kaddour *et al* (2006) par les tortues *Testudo graeca* âgées est exposé aux captures illégales et répétés par contre le taux faible des tortues juvéniles.

Conclusion

Conclusion

Après toutes les recherches et les résultats obtenus dans notre travail on conclut que les tortues (*Testudo graeca*) représentent avec une large répartition dans le monde. Les infections parasitaires liées forcément avec plusieurs paramètres comme l'âge, taille et le sexe des tortues. Les résultats montrent que l'espèce la plus dominante des hémoparasites chez *Testudo graeca* c'est *Hemolivia mauritanica* et vous pouvez influencer de nombreux aspects exemple l'immunité, les globules rouges.

Comme perspectives on peut proposer les points suivants :

- Approfondir la recherche des hémoparasites pour détecter les hémoparasitoses.
- Augmenter les nombres des échantillons étudiés pour la confirmation des infections.

Bibliographie

Anadón, J. D., Giménez, A., Graciá, E., Pérez, I., Ferrández, M., Fahd, S., ... & Fritz, U. (2012). Distribution of *Testudo graeca* in the western Mediterranean according to climatic factors. *Amphibia-Reptilia*, 33(2), 285-296

Aouragh1, H., Chaibi, R., Si Bachir, A (2020). infestation modalities of hyalomma aegyptium (acari, oxydidae) on the spur-thighed tortoise *Testudo graeca* in semi-arid areas of algeria. *vie et milieu-life and environment*, 70(2), 99-105.

Barradas, P. F., Lima, C., Cardoso, L., Amorim, I., Gärtner, F., & Mesquita, J. R. (2021). Molecular Evidence of *Hemolivia mauritanica*, *Ehrlichia* spp. and the Endosymbiont Candidatus *Mitochondria Mitochondrii* in *Hyalomma aegyptium* Infesting *Testudo graeca* Tortoises from Doha, Qatar. *Animals*, 11(1), 30.

Buica, G. (2011). Preliminary data on the isolated *Testudo graeca* population from the “cetatea histria” museum complex, the danube delta biosphere reserve (Romania). *Travaux du Muséum National d’Histoire Naturelle «Grigore Antipa»*, pp. 523–528.

Buica, g., & cogalniceanu, d. (2013). Using digital images in the study of fluctuating asymmetry in the spur-thighed tortoise *Testudo graeca*. *turkish journal of zoology*, 37(6), 723-729.

Castet-flamant, f. (2002). flore fongique cutanee et parasitisme digestif des tortues terrestres: etude d'une population composee de *testudo hermanni*, *T. graeca* et *t. horsfieldii* (doctoral dissertation).

De oliveira, j. p., andré, m. r., júnior, j. r. f. a., lustosa, a. p. g., & werther, k. (2018). Molecular detection of hemogregarines and haemosporidians in brazilian free-living testudines. *International journal for parasitology: parasites and wildlife*, 7(1), 75-84.

El Mouden, E. H., Slimani, T., Kaddour, K. B., Lagarde, F., Ouhammou, A., & Bonnet, X. (2006). *Testudo graeca graeca* feeding ecology in an arid and overgrazed zone in Morocco. *Journal of arid Environments*, 64(3), 422-435.

Ghosh. (2018). Medical paasitology. dans s. Ghosh, medical paasitology.India

Gibbons, J.W., & Lovich, J.E. (1990). — Sexual dimorphism in turtles with emphasis of the slider turtle (*Trachemys scripta*). *Herpetol. Monogr.*, 4 : 1-29.

Graciá, e. v. a., vargas-ramírez, m., delfino, m., anadón, j. d., giménez, a., fahd, s., ... & fritz, u. (2017). Expansion after expansion: dissecting the phylogeography of the widely distributed spur-thighed tortoise, *Testudo graeca* (testudines: testudinidae). *Biological journal of the linnean society*, 121(3), 641-654.

Javanbakht, h., široký, p., mikulíček, p., & sharifi, m. (2015). Distribution and abundance of *Hemolivia mauritanica* (apicomplexa: haemogregarinidae) and its vector *hyalomma aegyptium* in tortoises of iran. *biologia*, 70(2), 229-234.

Laghzaoui, e. m., kasrati, a., abbad, a., leach, d., spooner-hart, r., & el mouden, e. h. (2018). acaricidal properties of essential oils from moroccan plants against immature ticks

of *hyalomma aegyptium* (linnaeus, 1758); an external parasite of the spur-thighed tortoise (*Testudo graeca*). *International journal of acarology*, 44(7), 315-321.

Lehman. (2016). Parasitologie. 23. Fez (Maroc).

Paperna, i. (2006). *Hemolivia mauritanica* (haemogregarinidae: apicomplexa) infection in the tortoise *Testudo graeca* in the near east with data on sporogonous development in the tick vector *hyalomma aegyptium*. *Parasite*, 13(4), 267-273.

Rouag, R. (2015). Approche fonctionnelle de l'écologie de deux espèces de Reptiles Lacertidés insectivores (*Psammmodromus algirus* et *Acanthodactylus erythrurus*) et d'un reptile chélonien phytophage (*Testudo graeca graeca*), dans un maquis dunaire du parc national d'El-Kala (Wilaya d'El-Tarf)

Rouag. (2007). Population structure and demography of an Algerian population of the Moorish tortoise, *Testudo graeca*. *Animal Biology*, pp. 267-279.

široký, p., kamler, m., & 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 parasitol*, 52(3), 359-361.

široký, p., kamler, m., frye, f. l., fictum, p., & modrý, d. (2007). Endogenous development of *Hemolivia mauritanica* (apicomplexa: adeleina: haemogregarinidae) in the marginated tortoise *Testudo marginata* (reptilia: testudinidae): evidence from experimental infection. *folia parasitol*, 54(1), 13-18.

široký, p., mikulíček, p., jandžík, d., kami, h., mihalca, a. d., rouag, r., & modrý, d. (2009). Co-distribution pattern of a haemogregarine *Hemolivia mauritanica* (apicomplexa: haemogregarinidae) and its vector *hyalomma aegyptium* (metastigmata: ixodidae). *journal of parasitology*, 95(3), h 728-733.

Tiar, g., rouag, r., ferrah, c., & ziane, n. (2010) prevalence of *Hemolivia mauritanica* (apicomplexa: adeleina) in the blood of an algerian population of the spur-thighed tortoise, *Testudo graeca* ghoulém, s. *african herp news*, 14 .

Yera, h., poirier, p., & dupouy-camet, j. (2015). Classification et mode de transmission des parasites. *emc maladie infectieuse*, 12(3), 1-12.

Znari, M. (2005). Growth and population structure of the Moorish Tortoises (*Testudo graeca*) in Westcentral Morocco. *Journal of Arid Environments*, pp. 55- 74

Résumés

ملخص

هذا العمل هو مقارنة علمية بين مجموعة من المقالات عن الطفيليات الدموية التي تصيب السلاحف *Testudo graeca* (التي تنتشر على نطاق واسع في العالم ، ولا سيما دول البحر الأبيض المتوسط إيران وتركيا والأردن وفلسطين). أشارت معظم الدراسات والأبحاث إلى هيمنة طفيلي *Hemolivia mauritanica* على أنه طفيلي واسع الانتشار في هذا النوع من السلاحف. تتم دراستها وفق معايير بيئية ، حسب الموقع الجغرافي وخصائص كل منطقة ، كما استندت في البداية على نوع طفيلي الدم الذي ورد ذكره في مقال ثم إصلحه حسب الجنس والوزن و عمر السلحفاة المضيفة.

الكلمات المفتاحية: *Testudo graeca* ، *Hemolivia mauritanica* ، الطفيليات الدموية

Résumé

Ce travail est une comparaison scientifique entre un groupe d'articles sur les hémoparasites qui infectent les tortues *Testudo graeca* (qui a une large diffusion dans le monde, en particulier les pays méditerranéens Iran, Turquie, Jordanie, Palestine.). La plupart des études et recherches ont indiqué la dominance du parasite *Hemolivia mauritanica* en tant que parasite largement répandu chez ce type de tortue. Son étude sont réalisés selon des normes environnementales, en fonction de la situation géographique et des caractéristiques de chaque région Elle s'est également appuyée dans un premier temps sur le type de parasite sanguin qui a été évoqué dans un article puis l'a réparation en fonction du sexe, du poids et de l'âge de la tortue hôte.

Mots clés: *Testudo graeca*, *Hemolivia mauritanica*, hémoparasites

Abstract

This work is a scientific comparison between a group of articles about blood parasites that infect turtles. Most studies and research have indicated the dominance of the parasite *Hemolivia mauritanica* as a widespread parasite in this type of turtle *Testudo graeca* (which has a wide distribution in the world in particular the Mediterranean countries Iran, Turquie, Jordanie, Palestine), and its study and statistics comply with environmental standards (prevalent) depending on geographic location and characteristics of each region, and in this work I first relied on the type of blood parasite that I mentioned in scientific articles and then I distributed it according to sex, weight and age of the host turtle (*Testudo graeca*).

Keywords: *Testudo graeca*, *Hemolivia mauritanica*, hemoparasites