



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des sciences naturelles et de la vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de biologie cellulaire et moléculaire



MÉMOIRE

Soumis pour l'obtention du Master 2 LMD

Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie

THEME

Contribution à la connaissance des parasites chez les reptiles dans
la régions d'El Oued.

Présenté par :

ATALLAH Abir

LEJDEL THELEI Hayat

OUCIF SENOUCI nadjoua

TAMMA Yousra

Membres du jury :

Président: Dr. SAADI Hamza

Université d'El-Oued

Superviseur: Dr. LAOUFI Hayat

Université d'El-Oued

Examiner: Dr. GHOUGAL OUIZA

Université d'El-Oued

Années universitaires : 2025/2026

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

﴿وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ﴾

صدق الله العظيم

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والذي وفقني وأعانني على إتمام هذا العمل،

فله الحمد أولاً وآخراً، ظاهراً وباطناً، والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم خير الخلق أجمعين.

أتقدم بحالص الشكر والامتنان إلى أعظم نعمة أنعم الله بها عليّ، إلى أمي الحبيبة، مصدر الحنان والدعاء والصبر، التي

كانت سندي في كل خطوة، وإلى أبي العزيز الذي كان مثلاً للعطاء والتضحية، فجزاهما الله عني خير الجزاء وأدامهما

تاجاً فوق رأسي.

كما أتوجه بالشكر إلى إخواني الأعزاء، الذين كانوا لي خير داعم ورفيق، فبكلما تهم وتشجيعهم خفّ عني عناء الطريق،

وكانوا دائماً مصدر قوة وأمل.

إليكم جميعاً أهدي هذا العمل المتواضع، راجيةً من الله أن يجعله ثمرة خير وفخر لكم، وأن يوفقني لما يحب ويرضى.

هـ حياة

إهداء

بعد قول الله تعالى ﴿يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ﴾

أهدي هذا العمل إلى نور عيني وأمل حياتي . . . إلى من علّمني الحب والحنان والصبر، إلى

من كانوا سندي في الشدة والرخاء.

إلى أمي التي حملتني ضعفاً على ضعفٍ، وأرضعتني حباً وحناناً، ودعت لي في كل سجدة

بظهر الغيب. إلى أبي الذي تعب لياليه ليضيء دربي، وغرس في قلبي الكرامة والطموح.

إلى إخوتي وأخواتي، رفقاء الدرب وشركاء الذكريات والفرح، الذين كانوا لي عوناً وسنداً

وملاذاً.

أهديهم كل عبارات الشكر التي تعجزها الحروف، وأسأل الله أن يجزيهم عني خير الجزاء،

وأن لا يحرمني من دعائهم ووجودهم في حياتي.

ختاماً ﴿وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ﴾

هـ نجوى

إهداء

﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ﴾

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على سيدنا

محمد صلى الله عليه وسلم، أما بعد:

أهدي ثمرة هذا العمل المتواضع إلى من كانا سندي ونور طريقي، إلى أبي الغالي الذي تعب وكافح من أجلي، وإلى أمي

الحبيبة التي كانت دعواتها ترافقني في كل خطوة، فجزاها الله عني خير الجزاء وأطال في عمرهما.

وإلى أخواتي العزيزات، رفيقات أيامي ومصدر فرحي وقوتي، شكراً لكل لحظة دعم ومحبة صادقة قدمتها لي.

وإلى أخي الغالي، الذي كان دائماً بجانبني يشجعني ويمنحني الثقة للاستمرار.

كما أهدي هذا العمل إلى خطيبي العزيز، شكراً لوجودك الدائم إلى جانبي، ولدعمك وتشجيعك وصبرك، ولكل

الكلمات الجميلة التي منحتني القوة لأواصل الطريق.

وإلى كل من ساهم في دعوي ولو بكلمة طيبة أو دعوة صادقة، أهدىكم هذا الجهد المتواضع، سائلاً الله التوفيق

والنجاح الدائم.

هـ عير

إهداء

إلى من أحمل اسمه بكل فخر، إلى جبل الصبر وتاج الرأس.. أبي الغالي..

إلى الشيخ الكبير الوقور، الذي لم ينل كبر سنه من عزمته، ولم تثنه السنون وعقبات الحياة عن الوقوف بجاني وسندي في كل لحظة وفي كل خطوة خطوتها. كنت لي الملجأ الدافئ والقوة التي أستند عليها كلما تعبت. ها أنا اليوم أهديك ثمرة كفاحك وسهرك، وأرجو أن أكون قد رفعت رأسك عالياً كما رفعته لي دائماً.

إلى منبع الحنان، وبلسم الروح، وشمس حياتي.. أمي الحبيبة..

إلى من كان حلمها يسبق خطواتي، وانتظرت هذه اللحظة بشغف ودعاء يفوق الوصف، بل وكانت تحلم ببلوغي هذا المقام أكثر مني. شكراً لأنك كنت بجاني في كل لحظة ضيق أو فرح، وشكراً لصلواتك الخفية وسهرك الذي أضاء لي عتمة الطريق. ها قد تحقق حلمك الكبير يا أمي، وتوجتُ بفضلك خريجةً.

إلى رفيقات الدرب، وسند الأيام الصعبة.. صديقاتي الغاليات..

إلى من قاسمتن سهر الليالي، وضغوطات الدراسة، ومخاوف الامتحانات. شكراً لكن لأنكن كنن لي خير أخوات وخير سند، ولأنكن أضفتن لأيام الجامعة أجمل الذكريات. شكراً لدعمكن المستمر وتشجيعكن الذي لم ينقطع طوال مسيرتنا. أدام الله بيننا المحبة والوفاء.

إلى من بهم يشتد عضدي ويزهو بهم عمري.. إخوتي وأخواتي..

إلى عائلتي الغالية، كل باسمه، من تقاسمت معهم الأيام وكانوا لي خير داعم وموجه.

إليكم جميعاً.. أهدي ثمرة هذا الجهد العلمي (ماستر 2026).

Remerciements

Avant tout, nous remercions Allah le Tout-Puissant de nous avoir donné la force, la patience et le courage pour réaliser ce travail.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre encadreuse, Madame LAOUFI Hayat, pour son accompagnement précieux, ses conseils judicieux, sa disponibilité ainsi que son soutien tout au long de la réalisation de ce mémoire. Qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde gratitude et de notre grand respect.

Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à Madame Zaim Seham ainsi qu'à Madame Mouane Aïcha, pour leurs encouragements, leurs orientations et leurs précieuses remarques scientifiques qui ont contribué à l'aboutissement de ce travail.

Enfin, nous remercions toutes les personnes ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Résumé de l'étude

Cette étude s'inscrit dans le cadre des recherches visant à enrichir les connaissances sur la diversité parasitaire chez les reptiles, notamment chez les lézards *Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum* dans la région d'El Oued (Algérie). Un total de 21 individus (9 *Tarentola neglecta* et 12 *Cyrtopodion scabrum*) a été collecté, puis les prélèvements sanguins et intestinaux ont été examinés à l'aide de frottis afin d'identifier les parasites et estimer leurs taux de prévalence. Les résultats ont montré que les Nématodes constituaient les parasites les plus fréquents et les plus abondants chez les lézards étudiés, particulièrement chez les femelles du groupe *Tarentola* avec un taux de 27 %. Des taux relativement élevés de *Plasmodium* ont également été enregistrés, tandis que les *Microfilariae* sont restées très faibles ou absentes. Concernant l'intensité parasitaire, les valeurs les plus élevées ont été observées chez les Nématodes chez l'espèce *Tarentola neglecta* (25, 66 %). Par ailleurs, les résultats de la prévalence ont montré que *Plasmodium* et les Nématodes ont atteint un taux de 100 % dans les deux groupes.

Mots clés: Parasites, *Tarentola neglecta*, *Cyrtopodion scabrum*, El Oued.

Abstract

This study is part of research aimed at enriching knowledge on parasite diversity in reptiles, particularly in the lizard species *Tarentola neglecta* and *Cyrtopodion scabrum* in El Oued, Algeria. A total of 21(9 *Tarentola neglecta* and 12 *Cyrtopodion scabrum*) individuals were collected, and blood and intestinal smears were examined in order to identify parasites and estimate their prevalence rates. The results revealed that Nematodes were the most prevalent and abundant parasites in both *Tarentola neglecta* and *Cyrtopodion scabrum* species, particularly among females of the *Tarentola* group, with a rate of 27%. Relatively high rates of *Plasmodium* were also recorded, whereas *Microfilariae* were very rare or absent. Regarding parasite intensity, the highest values were recorded for Nematodes in the *Tarentola neglecta* (25.66%). Furthermore, prevalence results showed that both *Plasmodium* and Nematodes reached a prevalence rate of 100% in both groups.

KeyWords: Parasites, *Tarentola neglecta*, *Cyrtopodion scabrum*, El Oued

ملخص الدراسة

تندرج هذه الدراسة في إطار البحوث التي تهدف إلى إثراء المعرفة حول التنوع الطفيلي لدى الزواحف وخاصة لدى سحليتي *Tarentola neglecta* و *Cyrtopodion scabrum* في ولاية الوادي (الجزائر) تم جمع 21 عينة (*Tarentola neglecta* 9 و *cyrtopodion scabrum* 12) وفحص دمها وأمعها عن طريق مسحات بهدف تحديد الطفيليات وتقدير نسب إنتشارها.

أظهرت النتائج أن Nematode هو الطفيلي الأكثر انتشاراً ووفرةً في مجموعتي *Tarentola* (TN) وCS، خاصة عند الإناث في مجموعة *Tarentola* بنسبة 27%. كما سجل Plasmodium نسباً مرتفعة نسبياً، في حين بقيت Microfillaire ضعيفة جداً أو منعدمة. أما بالنسبة لـ Intensité فقد كانت أعلى القيم عند Nematode في مجموعة TN (25.66%) كما بينت نتائج Prévalence أن كلاً من Plasmodium و Nematode سجلا نسبة 100% في المجموعتين.

الكلمات المفتاحية: -طفيليات -*Tarentola neglecta*-

Cyrtopodion scabrum ولاية الوادي

Table de matières

إهداء.....	I
إهداء.....	II
إهداء.....	III
إهداء.....	IV
Remerciements	V
Résumé de l'étude	VI
Table de matières.....	IX
Liste des figures.....	XII
INTRODUCTION	1

CHAPITRE I: Généralité sur les Reptiles.

I.Présentation des reptiles	2
I.1 Systématique.....	2
I.1.1 Les Chéloniens.....	2
I.1.2 Les crocodiliens	3
I.1.3 Les rhynchocéphales.....	3
I.2 Bio-écologie.....	3
I.2.1 Niches écologiques	3
I.2.2 Alimentation	3
I.2.3 La reproduction	3
I.2.4 Période d'activité.....	4
I.2.5 Habitats	4
I.3 Présentation des Squamates.....	5
I.3.1 Amphisbènes.....	5
I.3.2 Ophidiens	5
I.3.3 Les sauriens (les lézards)	5
I.3.3.1 Familles des Gekkonidae	6
I.3.3.1.1 Cyrtopodion scabrum	6
I.3.3.1.2 Tarentola neglecta.....	7
I.4 Généralités sur les parasites.....	8
I.4.1 Définition	8
I.4.2 Classification des parasites	9
I.4.2.1 Les protozoaires	9
I.4.2.2. Les helminthes.....	9

I.4.2.3. Les fungi, ou micromycètes	9
I.4.2.4. Les arthropodes, les mollusques.....	9
I.4.3 Morphologie.....	10
I.4.4 Nutrition.....	10
I.4.5 Respiration	10
I.4.6 Locomotion	10

CHAPITRE II:Présentation de la région d'El-Oued

II.1 Situation géographique	13
II.2 Facteurs climatique	13
II.2.1 Températures	14
II.2.2 Humidité et Précipitation	14
II.2.3 Vent.....	16
II.2.4 Insolation	16
II.3 Facteurs physico-chimiques	17
II.3.1 Sol.....	17
II.3.2 Relief	17
II.3.3 Hydrogéologie	17

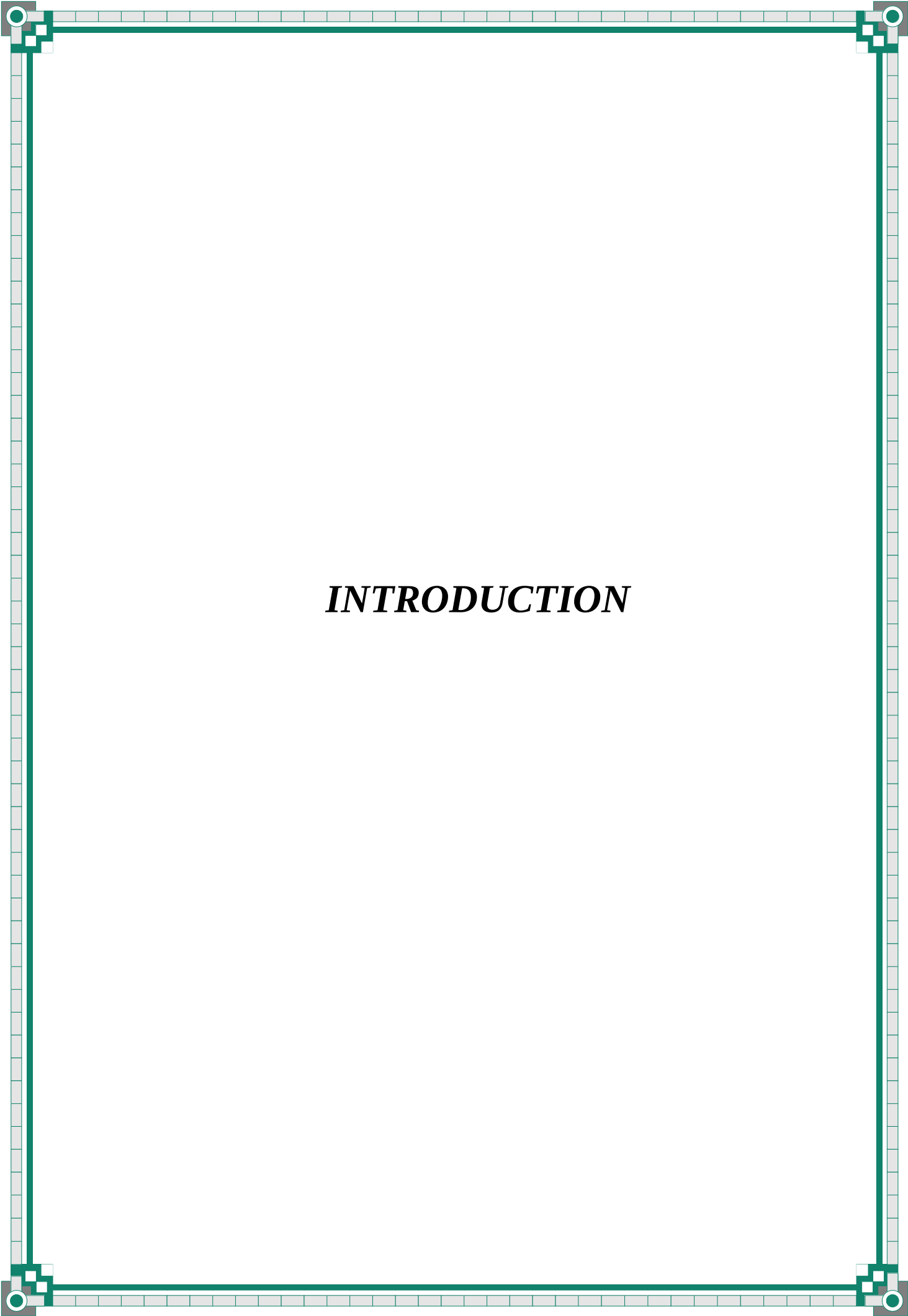
CHAPITRE III:Matériel et Méthodes

III.1 Méthode d'échantillonnage	20
III.2 Prélèvement..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.	
III.2.1 Technique de prélèvement	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
III.2.2 sanguin	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
III.2.3 Intestin.....	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
III.3 Fixation et Coloration par Giemsa	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
III.4 Evaluation quantitative des parasites de lézard	25
III.5 Présentation du matériel utilisé pour l'étude	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
III.5.1 Matériel utilisé dans l'échantillon.....	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
III.5.2 Matériel utilisé dans laboratoire.....	خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
III.5.3 Étapes détaillées de la préparation de la tranche de sang en laboratoire	20
III.5.3.1 Nous pesons tout d'abord les Sacs à plastique pour séparer leur poids du poids l'échantillon et connaitre leur poids d'origine	20
III.5.3.2 prendre des mesures externes de l'échantillon.....	21
III.5.3.3 Anesthésiez l'échantillon en plaçant un peu de chloroforme dans une boule de coton stérile et en le plaçant dans une boîte en plastique fermée contenant l'échantillon et en le laissant jusqu'à ce qu'il s'évapore.	21

III.5.3.4 Visualiser l'échantillon de peau avec un scalpel, prélever le sang à l'aide d'une lame et le passer directement sur une autre lame	21
III.5.3.5 Coloration de lame.....	23
III.5.3.6 Séchage des lames.	24
III.5.3.7 Lecture des lames au microscope à grossissement	25
III.5.3.8 Observation microscopique des cellules sanguines et des intestins au microscopique.....	25
CHAPITRE IV:Résultats et discussion	
IV. Principaux caractères et classification de l'hémoparasites et les parasites intestinaux. .	28
IV.1 Identification des hémoparasites.....	28
IV.1.1 Selon leur localisation.....	28
IV.1.2 Par espèces	28
IV.1.2.1 Plasmodium sp	28
IV.1.2.1.1 Classification (Systématique) :	29
IV.1.2.1.2 Morphologie:	29
IV.1.2.1.3 Biologie du Plasmodium.....	30
IV.1.2.2 Microfilaire.....	30
IV.1.2.2.1 Classification	30
IV.2 Identifier les parasites intestinaux	31
IV.2.1 Nématodes.....	31
IV.3. Résultat biométrique.....	32
IV.3.1.parasités détectés dans le sang des deux espèces cibles (<i>Tarentola neglecta</i> et <i>Cyrtopodion scabrum</i>)	32
IV.3.2.parasités détectés dans l'intestin des deux espèces cibles (<i>Tarentola neglecta</i> et <i>Cyrtopodion scabrum</i>)	33
IV.4.Variabilité pondérale et morphologique des espèces de lézards étudiées	34
IV.4.1 Abondance des parasites par sexe dans chez <i>Tarentola neglecta</i>	35
IV.4.2 Abondance des parasites par sexe dans le groupe <i>Cyrtopodion scabrum</i>	35
IV.4.3 Prévalence des parasites chez les deux espèces étudiées	36
IV.4.4 Intensité de l'infection parasitaire chez les deux espèces étudiées	36
Discussions.....	37
1.Morphologie des lézards	37
2.Diversité spécifique.....	37
Conclusion générale.....	39
Références.....	42

Liste des figures

Figure (I-1): Photo représentant l'espèce de <i>Cyrtopodion scabrum</i>	7
Figure (I-2): Photo représentant l'espèce de <i>Tarentola neglecta</i>	8
Figure (II-1): Situation de wilaya d'El oued.....	13
Figure (II-2): La température maximal et minimale de Souf année 2018.	14
Figure (II-3): L'humidité relative de Souf année 2018.....	15
Figure (II-4): La courbe de la pluie de Souf année 2018	16
Figure (III-1): Technique de réalisation d'un frottis sanguin.	22
Figure (III-2): la pesée de l'échantillon.....	20
Figure (III-3): Morphologie externe du Lézards.....	21
Figure (III-4): photos montrant l'anesthésie de l'échantillon	21
Figure (III-5): Méthode d'extraction des échantillons.	22
Figure (III-5): les colorations réalisées sur les lames	24
Figure (III-6): Séchage les lames dans un récipient en plastique sans couvercle	24
Figure (III-7): Examen et lecture microscopique des lames.....	25
Figure (IV-1): Plasmodie dans une hématie.....	29
Figure (IV-2): Abondance des parasites par sexe dans le groupe TN.....	35
Figure (IV-3): Abondance des parasites par sexe dans le groupe CS	35
Figure (IV-4): Prévalence des parasites entre TN et CS	36
Figure (IV-5): Intensité de l'infection parasitaire en TN et CS.	36



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Aujourd'hui, l'écologie parasitaire est une discipline en plein développement, notamment en raison de la prise en considération, par les écologues, du rôle potentiel des parasites dans les processus de régulation des populations hôtes, et de leur impact sur l'équilibre du fonctionnement des écosystèmes (**Barroca, 2005**).

De plus, ces micro organismes jouent un rôle important en tant que bioindicateurs, car ils réagissent souvent aux perturbations environnementales et aux polluants, en particulier dans les milieux aquatiques (**Mackenzie et al., 1995**).

Selon Price (1980), près de la moitié des êtres vivants sont des parasites, ce qui montre que le parasitisme est présent dans toutes les formes de vie. Ainsi, il est essentiel de déployer des efforts considérables afin de préserver les individus exempts de pathogènes (**Euzet, 1989**).

Malgré cette prise de conscience, la compréhension précise de l'impact des parasites sur les populations hôtes reste encore incomplète. Par la suite, les recherches dans ce domaine se sont considérablement développées, faisant des interactions hôte-parasite l'un des champs d'étude les plus actifs en écologie et en biologie évolutive (**Sheldon & Verhulst, 1996 ; Clayton & Moore, 1997**).

Par ailleurs, les reptiles et les amphibiens jouent un rôle essentiel dans l'équilibre des écosystèmes. En effet, ils occupent différentes positions trophiques au sein des réseaux alimentaires. D'une part, ils constituent des prédateurs pour de nombreuses espèces et, d'autre part, ils servent également de proies (**Mouane, 2010**).

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la parasitologie écologique des reptiles, et vise à contribuer à une meilleure compréhension et d'enrichir les connaissances sur la diversité des parasites chez les lézards *Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum* qui fréquentent les zone saharienne du Nord-Est algérien, plus précisément la région d'El Oued. Cette région, bien que partiellement aride, comprend des habitats favorables au développement des vecteurs parasitaires.



Notamment la détermination des espèces de parasites, la quantification de leur abondance
Ces information peut alors être utilisées pour projeter des stratégies de gestion pour soutenir
et protéger l'espèce contre l'extinction.

CHAPITRE I
Généralité sur les Reptiles.



I.Présentation des reptiles

"L'histoire des reptiles débute à la fin de l'ère primaire, il y a plus de 315 millions d'années. Ils se sont séparés des amphibiens une fois que ces derniers se sont affranchis de la dépendance au milieu aquatique (**Zouari Ahmed et al., 2022**) .

Contrairement à ce que pourrait laisser supposer l'étymologie du terme qui signifie « ramper » les reptiles ne sont pas exclusivement des animaux qui se déplacent en glissant sur le sol, Si l'absence de pattes ou l'atrophie des membres contraignent les serpents et certains lézards à un tel mode de locomotion, par contre la plupart des autres reptiles possèdent des pattes normalement développées qui leur permettent une démarche quadrupède plus ou moins rapide, mais parfaitement distincte d'une stricte reptation (**Guibé, 1969**)

Les reptiles sont des hétérothermes ectothermes (poïkilothermes). Leur température corporelle varie (hétérotherme), et ces variations sont reliées à celles de l'environnement (ectotherme). Ces animaux arrivent cependant à régulariser quelque peu leur température en modifiant leur comportement (**Mesloub et Takilt, 2018**)

Les reptiles hibernent l'estomac vide et jeûnent pendant toute la saison froide. Plongés dans un état de demi-veille, ils vivent au ralenti, plus ou moins insensibles au froid et à la faim. Seules les premières chaleurs du printemps les rappelleront lentement à leur vie normale et les feront sortir de leur retraite.

I.1 Systématique

I.1.1 Les Chéloniens

Les chéloniens regroupent l'ensemble des reptiles terrestres, d'eau douce et marins caractérisés par la présence d'un bec corné dépourvu de dents et d'une carapace formée de plaques cutanées et osseuses. Celle-ci est généralement recouverte d'écailles cornées qui entourent le tronc, à l'intérieur duquel la tête, les membres et la queue peuvent, le plus souvent, se rétracter. (**Clement, 2021**)

Cet Ordre est divisé en 2 sous-ordres: les Cryptodira et les Pleurodira, seul le premier nous intéresse. Celui-ci se divise en 4 super-familles ; 2 seulement sont représentées en Algérie, les Testudinoidea et les Chelonioidea



I.1.2 Les crocodiliens

Les crocodiliens sont les parents les plus proches des oiseaux, Ils peuvent vivre à la fois dans l'eau et sur la terre ferme, Ils se distinguent par des yeux et des narines situés latéralement, ainsi que par des écailles cornées et aplaties, Le cœur des membres de cet ordre comporte quatre cavités avec une séparation presque complète, Les crocodiliens sont subdivisés en trois familles: les Crocodylidae, les Gavialidae et les Dibamidae(CLAUDE, 2017).

I.1.3 Les rhynchocéphales

groupe voisin des lézards dont il n'existe plus qu'une espèce actuelle, *Sphenodon punctatus*, qui ne vit que sur des îlots perdus au large de la Nouvelle Zélande (Thomas, 2010).

I.2 Bio-écologie

La bio-écologie des Reptiles comprend plusieurs aspects tel que, la niche écologique, Alimentation, La reproduction, période d'activité, habitats.

I.2.1 Niches écologiques

Plusieurs espèces de reptiles peuvent coexister dans un même milieu. Elles occupent des niches écologiques différentes et n'exploitent donc pas les mêmes ressources. Leur alimentation varie par le type et la taille des proies, et leurs périodes d'activité diffèrent également, certaines étant diurnes et d'autres nocturnes. Les grands lézards consomment généralement des proies plus grosses que les petits lézards. De plus, si la plupart des lézards chassent durant la journée, les geckos, quant à eux, sont actifs et chassent principalement la nuit (Berroneau et al., 2010).

I.2.2 Alimentation

La plupart des reptiles et sont des prédateurs qui se nourrissent principalement de proies vivantes. Celles-ci sont généralement ingérées entières, après avoir été tout au plus mastiquées pour en assurer la maîtrise(Mamou, 2011).

I.2.3 La reproduction

De manière générale, les reptiles sont des animaux ovipares. La femelle dépose ses œufs au sein d'un abri naturel, conçu pour les soustraire aux prédateurs ainsi qu'aux variations



brutales de température. Contrairement aux oiseaux, qui assurent la couvaison par le transfert de leur propre chaleur corporelle, le développement embryonnaire des reptiles dépend exclusivement de la chaleur ambiante du milieu de ponte. Par conséquent, la durée de cette incubation naturelle est fluctuante: elle s'ajuste en fonction des conditions climatiques extérieures, soulignant ainsi l'influence déterminante de l'environnement sur le cycle de vie de ces espèces (**Le Garff, 1991**).

Les reptiles présentent deux modes de reproduction:

Ovipares: les femelles pondent des œufs, généralement déposés dans des amas de matières organiques. L'éclosion survient après environ deux mois.

Vivipares: les embryons se développent à l'intérieur du corps de la femelle, qui reste dans des endroits fortement ensoleillés afin d'accumuler la chaleur nécessaire à leur développement. Les jeunes naissent alors entièrement formés.

Contrairement aux oiseaux, les reptiles n'assurent pas les soins parentaux de leurs petits, qui deviennent autonomes dès l'éclosion ou la naissance (**Mamou, 2011**).

I.2.4 Période d'activité.

On rencontre les reptiles plus fréquemment dans les régions chaudes, car ce sont des animaux thermophiles. Autrement dit, ils ont besoin d'une température relativement élevée pour assurer l'ensemble de leurs fonctions biologiques. Les réactions chimiques ainsi que les activités enzymatiques s'effectuent plus rapidement à des températures élevées, mais elles diminuent fortement lorsque la température devient trop élevée ou trop basse (**Bekkar et al., 2021**).

I.2.5 Habitats

Les reptiles occupent la quasi-totalité de la surface terrestre, ne délaissant que les régions polaires en raison du froid extrême. Étant des animaux ectothermes (à sang froid), ils privilégient les climats chauds ; c'est pourquoi leur concentration et leur diversité s'intensifient à mesure que l'on se rapproche de l'équateur. Par conséquent, l'Asie, l'Afrique et l'Amérique du Sud constituent les continents les plus riches en espèces. Parmi eux, les sauriens (lézards, geckos, etc.) font souvent preuve de commensalisme envers l'homme. Ils s'adaptent à tous les biotopes ensoleillés et secs, s'installant volontiers dans les murs, les rocaillies ou les jardins, et cohabitent avec nous jusque dans les habitations et les zones urbaines denses (**Bekkar et al., 2021**).



I.3 Présentation des Squamates

Les reptiles à écailles, appelés aussi saurophidiens, constituent un vaste ordre de reptiles. Cet ordre regroupe les espèces qui muent régulièrement, c'est-à-dire qui changent périodiquement de peau. L'ordre des squamates représente environ 96 % de l'ensemble des espèces de reptiles. Il se divise en trois sous-ordres: les Amphisbaenia (lézards vermiformes), les Sauria (lézards) et les Ophidia (serpents) (**Mouane, 2020**).

Embranchement: Chordata

Super-classe: Tetrapoda

Classe: Reptilia

Ordre: Squamata (**Kheloufi, 2019**).

I.3.1 Amphisbènes

Ce sous-ordre regroupe plus de 180 espèces réparties en 18 genres. Ses représentants se distinguent par l'absence de membres, ce qui en fait des reptiles apodes, ainsi que par leur mode de vie fouisseur. En Algérie, ce groupe est représenté par une seule famille, celle des Trogonophidés, avec une unique espèce: *Trogonophis wiegmanni*.

I.3.2 Ophidiens

Cet ordre regroupe un grand nombre d'espèces très diversifiées dans l'environnement. Les serpents en constituent une part importante, avec environ 2900 espèces, dont près de 300 représentent un danger pour la vie humaine. Chez les serpents, la mue se réalise en un seul lambeau, en raison de leur structure corporelle allongée comprenant un grand nombre de vertèbres, ainsi que de l'absence de membres et de bassin, sauf chez certaines familles. Leurs côtes ne sont pas reliées à un sternum et les os de leur tête sont unis par des ligaments souples. Ils possèdent également deux demi-mandibules mobiles, ce qui leur permet d'avaler plus facilement leurs proies (**CLAUDE, 2017**).

Ce groupe est représenté en Algérie par 7 familles: Boidés, Colubridés, Elapidés, Natricidés Leptotyphlopidae et Viperidés (**BEDDEK, 2017 ; MOUANE 2020**).

I.3.3 Les sauriens (les lézards)

Ce groupe est un taxon paraphylétique qui regroupe près de 6 200 espèces. Leur morphologie se caractérise par un corps recouvert de plaques dermiques et d'écailles,



lesquelles ne présentent aucune différenciation particulière au niveau de la tête, Contrairement à d'autres reptiles, leurs côtes sont reliées par un sternum. Leur processus de croissance implique une mue qui se détache par lambeaux (en morceaux), Enfin, ils possèdent la capacité d'abandonner volontairement leur queue un phénomène appelé autotomie afin de se protéger ou de fuir face à un prédateur (CLAUDE, 2017) L'ordre des Sauriens est subdivisé en plusieurs familles, dont trois principales: les Crocodiliens, les Lacertiens et les Orvets.

I.3.3.1 Familles des Gekkonidae

I.3.3.1.1 *Cyrtopodion scabrum*

► Taxonomie

Règne: Animalia

Phylum: Chordata

Classe: Reptilia

Ordre: Squamata

Famille: Gekkonidae

Genre: *Cyrtopodion*

Espèce: *Cyrtopodion scabrum* (Driche et al., 2022)

► Noms communs

Arab: Boubrise, Lsse

Français: Gecko (LEVITONS et al., 1992)

► Répartition

Cette espèce se rencontre: en Égypte, au Soudan, en Éthiopie, en Érythrée ; en Turquie, en Israël, en Jordanie, en Arabie saoudite, en Oman, aux Émirats arabes unis, au Koweït, en Irak, en Iran, en Afghanistan, au Pakistan et en Inde. Elle a été introduite au Texas aux États-Unis et en Algérie (Driche et al., 2022).



Figure (I-1): Photo représentant l'espèce de *Cyrtopodion scabrum* (Site web 1)

I.3.3.1.2 Tarentola neglecta

► Taxonomie

Les tarentes sont classées dans la systématique comme suite:

Classe: Reptilia

Ordre: Squamata

Sous-ordre: Sauria

Famille: Gekkonidae

Genre: Tarentola

Espèce: *Tarentola neglecta* (STAUCH, 1895)

► Noms communs

- **Français:** La tarente négligée, ou dédaignée.

- **Arabe:** Boukchèche.

► Répartition

Tarentola neglecta est une espèce de gecko dont la répartition se situe principalement en Afrique du Nord saharienne. On la rencontre notamment: en Algérie, surtout dans les régions désertiques du Sahara ; dans le sud de la Tunisie ; dans le nord-ouest et certaines oasis de la

Libye. Cette espèce vit surtout dans les zones arides et désertiques: dunes, oasis, rocailles et parfois près des constructions abandonnées.



Figure (I-2): Photo représentant l'espèce de *Tarentola neglecta* (Site web 2)

I.4 Généralités sur les parasites

Des millions d'espèces vivantes, qu'elles soient animales ou végétales, peuplent la surface de la Terre dans une grande diversité de milieux naturels. Elles peuvent parfois coexister sans interaction directe et évoluer de manière indépendante. Toutefois, le fonctionnement des écosystèmes repose principalement sur les relations d'interdépendance entre les organismes partageant un même habitat. Il existe ainsi différentes formes d'associations et de cohabitations entre les êtres vivants, notamment les relations hôte-parasite. Les parasites sont omniprésents et se transmettent de génération en génération. Chaque espèce, animale ou végétale, peut être exposée à une infestation parasitaire à un moment donné de son existence, indépendamment de son mode de vie ou de sa répartition géographique (Filippi, 2013).

I.4.1 Définition

sont de petits êtres vivants appartenant au règne animal, végétal, bactérien ou mycosique (champignons) (Hordé, 2016), qui évolue de façon obligatoire, pendant une partie ou la totalité de son existence, aux dépens d'un autre organisme vivant "l'hôte" (Morlot, 2011) pour survivre: ils s'y nourrissent et s'y reproduisent (Hordé, 2016) cette exploitation peut avoir de graves conséquences sur la biologie, la physiologie mais également l'écologie et la biologie évolutive du l'hôte (Boukoucha et Bouskaya, 2020)



I.4.2 Classification des parasites

Les parasites appartiennent à une grande diversité de groupes zoologiques. Parmi eux, tous eucaryotes, on distingue des organismes unicellulaires, de taille microscopique et relativement simples, tels que les protozoaires, ainsi que des organismes pluricellulaires comme les helminthes et les arthropodes. Certains parasites peuvent atteindre des tailles considérables, notamment les ténias qui peuvent mesurer plusieurs mètres (**Yera et al. 2015**).

On les classés en 4 grands groupes:

I.4.2.1 Les protozoaires

Selon les cas, se déplacent à l'aide de pseudopodes (rhizopodes), de flagelles, d'une membrane ondulante ou de cils. Ils peuvent se présenter sous une forme asexuée ou à potentiel sexué, être mobiles ou enkystés, et vivre en milieu intra- ou extracellulaire (**Anonyme, 2014**). Exemples: genres Plasmodium, Toxoplasma, Entamoeba.

I.4.2.2. Les helminthes

Ou vers, sont des organismes métazoaires qui se présentent généralement sous forme adulte avec des individus des deux sexes. Ils passent également par différents stades de développement, notamment larvaire, embryonnaire et ovulaire. Parmi les genres les plus connus figurent Ascaris, Strongyloides, les oxyures, Echinococcus et Taenia (**Candolfi et al., 2008**).

I.4.2.3. Les fungi, ou micromycètes

Constituent un règne à part entière. Ce sont des champignons microscopiques qui se présentent sous forme de spores, isolées ou regroupées, ou encore sous forme de filaments libres ou organisés en structures tissulaires (**Anonyme, 2014**).

I.4.2.4. Les arthropodes, les mollusques

Les para-arthropodes et les annélides sont des métazoaires pluricellulaires possédant des tissus différenciés. Ils comprennent notamment les insectes, les arachnides, les mollusques et les crustacés. Ces organismes peuvent se présenter sous différentes formes au cours de leur cycle de vie: adultes (imago) mâles et femelles, œufs, larves ou encore nymphes (**Anonyme, 2014**).



I.4.3 Morphologie

Les parasites peuvent se présenter sous diverses formes: formes sexuées (mâles et/ou femelles) ou asexuées, œufs, larves ou encore formes de résistance telles que les kystes. Un même parasite peut également adopter des formes morphologiques différentes correspondant aux divers stades de son développement (**Candolfi et al., 2008**). Leur taille varie considérablement: certains peuvent dépasser 10 mètres, comme le *Taenia*, tandis que d'autres restent microscopiques, de l'ordre du micromètre, comme les microsporidies ou les leishmanies (**Chabasse et Miegeville, 2007**).

I.4.4 Nutrition

Le mode d'alimentation et de nutrition des parasites dépend étroitement du site qu'ils occupent au sein de leur hôte (**Bekhti, 2008**). On distingue ainsi:

Une nutrition par voie digestive, assurée par les parasites possédant un appareil digestif (**Bekhti, 2008**)

Une absorption trans-tégumentaire, caractéristique des protozoaires et des métazoaires dépourvus d'appareil digestif, notamment les cestodes, qui s'effectue à travers les membranes plasmatiques périphériques (**Bekhti, 2008**).

I.4.5 Respiration

La respiration des parasites peut être de deux types:

Aérobic: elle concerne les parasites vivant dans des milieux riches en oxygène. Ces organismes possèdent un équipement mitochondrial complet, mais leurs substrats ne sont que partiellement oxydés (exemple: les trypanosomes) (**Bekhti, 2008**).

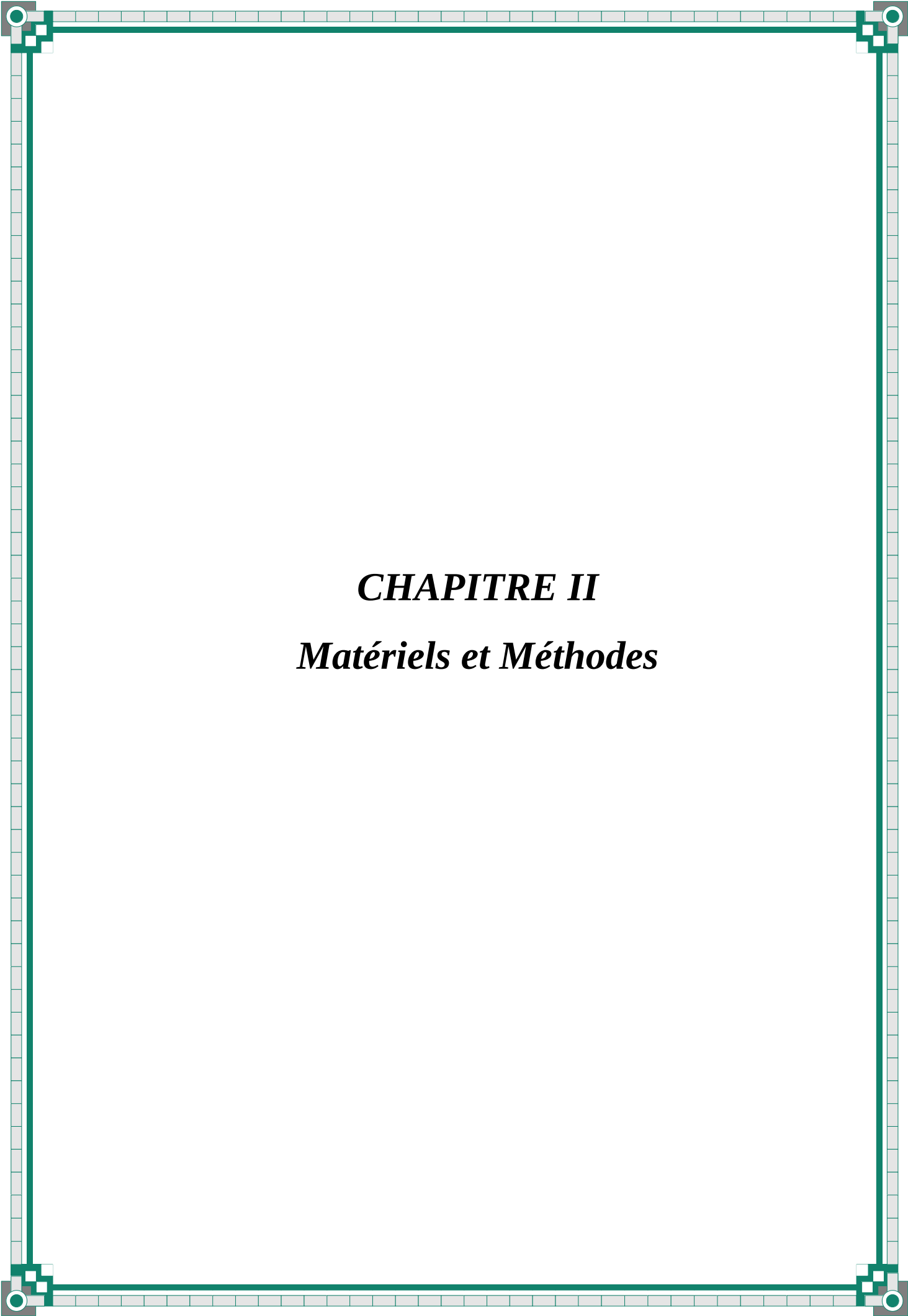
Anaérobic: elle caractérise les parasites évoluant dans des milieux organiques anaérobies ou pauvres en O₂. Ces derniers sont dépourvus de mitochondries. Ce type de respiration est le plus répandu (**Bekhti, 2008**).

I.4.6 Locomotion

La locomotion chez les parasites varie selon les espèces. Certains ne disposent d'aucun moyen de déplacement propre et sont alors transportés passivement par les voies aérienne, intestinale ou sanguine. D'autres, en revanche, possèdent des mécanismes leur permettant de



se mouvoir, tels que le glissement, l'utilisation de pseudopodes (ou rhizopodes), de ventouses, de cils, de flagelles ou encore d'une membrane ondulante (**Candolfi et al., 2008**).



CHAPITRE II

Matériels et Méthodes

II.1 Situation géographique

La wilaya d'El Oued est localisée au sud-est du territoire national, à environ 670 km de la capitale, Alger. Elle s'étend entre les latitudes 33° et 34° Nord et les longitudes 6° et 8° Est. Cette région relève du Sahara septentrional et s'inscrit dans l'ensemble géographique de l'Erg oriental.

D'un point de vue administratif, la wilaya d'El Oued est composée de 12 daïras et de 30 communes. Elle est limitée au nord par les wilayas de Biskra et de Tébessa, au nord-ouest par la wilaya de Djelfa, au sud et au sud-ouest par la wilaya d'Ouargla, et à l'est par la frontière tunisienne.

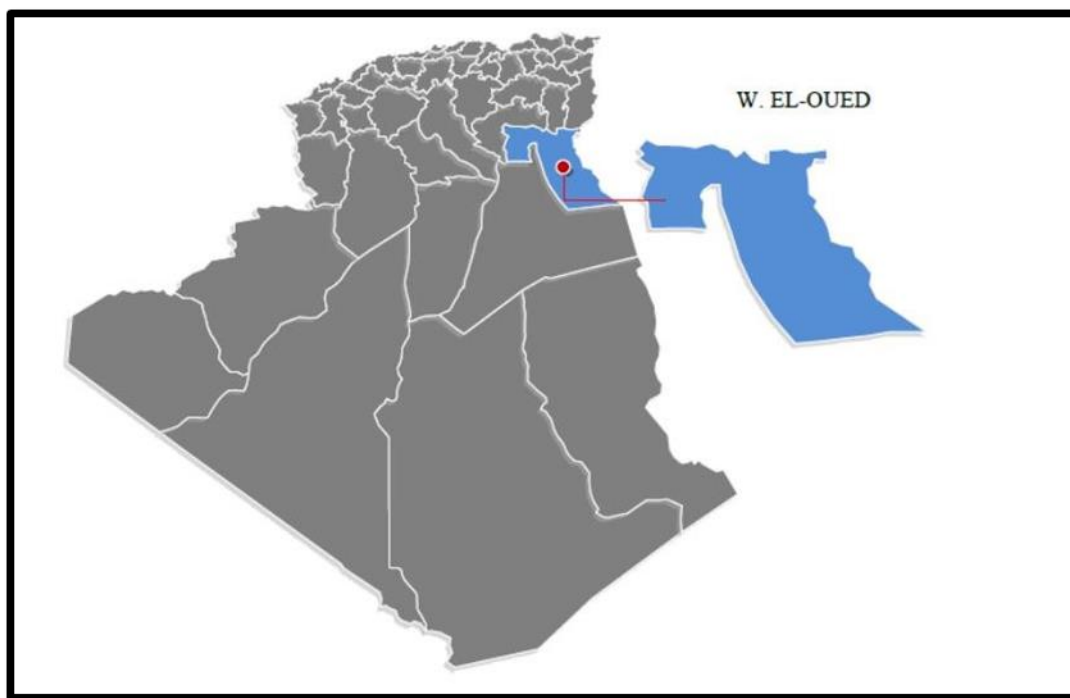


Figure (II-1): Situation de wilaya d'El oued (Anonyme , 2018).

II.2 Facteurs climatique

Parmi les facteurs climatiques, les plus déterminants sont la température et les précipitations. Toutefois, compte tenu des spécificités liées à l'altitude et à la topographie de la région d'étude, d'autres paramètres climatiques, notamment le vent, doivent également être pris en considération.

Selon **(Faurie et al.1980)**, le climat joue un rôle fondamental dans la répartition et le fonctionnement des êtres vivants. À ce titre, il est essentiel de présenter et d'analyser les principaux facteurs climatiques, à savoir la température, les précipitations, l'humidité relative, le vent ainsi que l'insolation.

II.2.1 Températures

La température constitue un facteur limitant de première importance, dans la mesure où elle régit l'ensemble des processus métaboliques et conditionne, par conséquent, la répartition des espèces ainsi que des communautés biologiques au sein de la biosphère (**Ramade, 2003**).

Dans la région du Souf, les conditions thermiques se caractérisent par des étés particulièrement torrides, comparables à ceux observés dans le Sahara central (Voisin, 2004). La saison chaude s'étend sur environ 3, 2 mois, du 6 juin au 13 septembre, avec des températures maximales quotidiennes moyennes dépassant 35 °C.

À l'inverse, la saison fraîche dure environ 3, 5 mois, du 20 novembre au 6 mars, et se distingue par des températures maximales quotidiennes moyennes inférieures à 21 °C.

De manière générale, le climat d'Oued Souf est marqué par un été caniculaire, aride et généralement dégagé, tandis que l'hiver est relativement frais, sec et également dégagé. Au cours de l'année, les températures varient habituellement entre 5 °C et 40 °C, avec des valeurs extrêmes rarement inférieures à 2 °C ou supérieures à 45 °C.

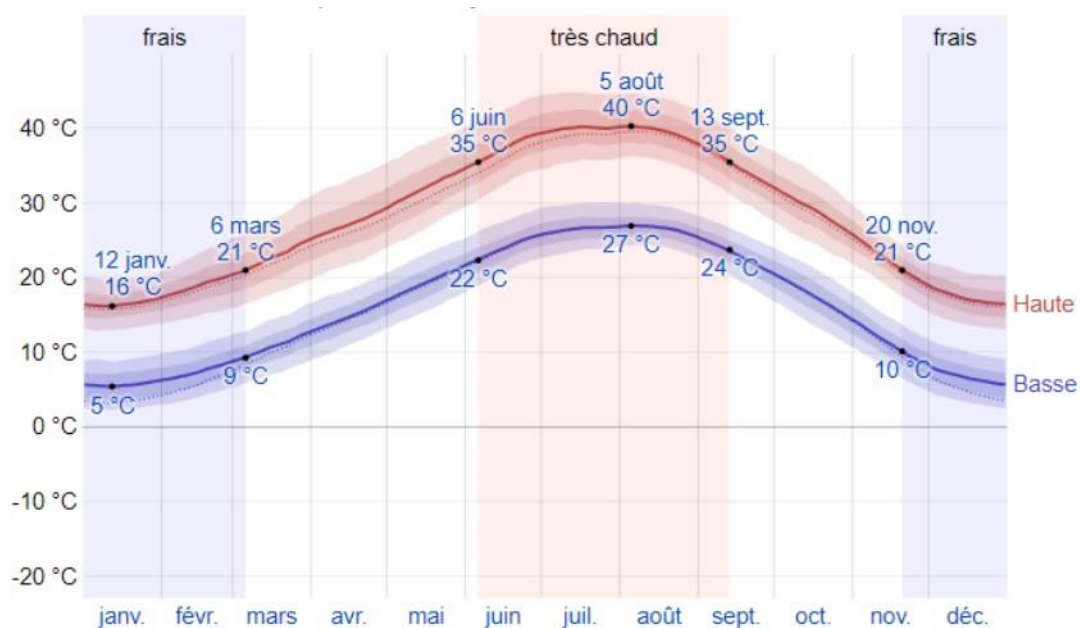


Figure (II-2): La température maximal et minimale de Souf année 2018 (Anonyme, 2018).

II.2.2 Humidité et Précipitation

L'humidité atmosphérique dépend de plusieurs facteurs, notamment la كمية des précipitations, le nombre de jours de pluie, la température, les vents ainsi que la morphologie de la station considérée (**Faurie et al., 1980**).

Dans la région d'Oued Souf, l'humidité relative présente des variations saisonnières modérées. La période la plus marquée par une sensation d'inconfort (lourdeur, atmosphère oppressante ou étouffante) s'étend sur environ trois mois, du 16 juillet au 17 octobre, durant laquelle ces conditions sont ressenties au moins 4 % du temps. Le pic est observé le 13 septembre, où cette sensation atteint environ 14 % du temps, tandis que le minimum est enregistré le 10 décembre, avec une quasi-absence de lourdeur.

Par ailleurs, les précipitations mensuelles à Oued Souf montrent également une variabilité saisonnière modérée. La figure 3 illustre l'évolution des pluies au cours de l'année 2018. Les cumuls pluviométriques les plus importants sont enregistrés durant la période de 31 jours centrée autour du 20 janvier, avec une moyenne d'environ 10 mm. À l'inverse, les précipitations les plus faibles surviennent aux alentours du 28 juin, avec une moyenne d'environ 1 mm, traduisant le caractère aride du climat de la région.

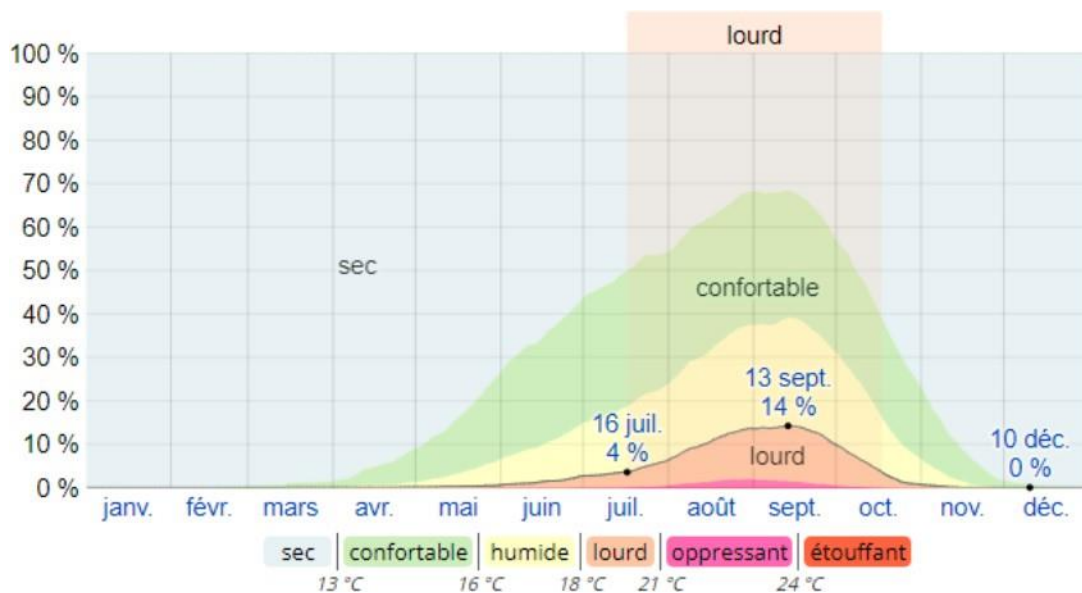


Figure (II-3): L'humidité relative de Souf année 2018 (Anonyme, 2018)

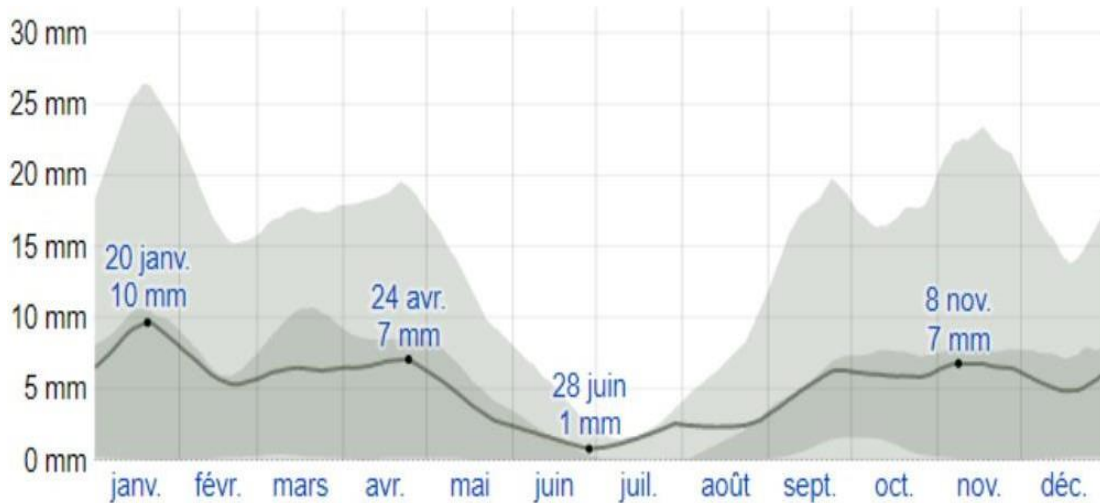


Figure (II-4): La courbe de la pluie de Souf année 2018 (Anonyme, 2018)

II.2.3 Vent

Le vent constitue un élément caractéristique du climat, défini par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (**Dubief, 1964, cité par Kachou, 2008**). Selon Nadjah (1971), les vents dans la région sont à la fois fréquents et cycliques, avec une direction dominante variant en fonction des saisons.

Ainsi, le «Dahraoui», orienté du nord-ouest vers le sud-est, prédomine au printemps. Le «Bahri», de direction est à nord-est, se manifeste le plus fréquemment de la fin août à la mi-octobre. Durant le printemps, considéré comme la saison des vents, les tempêtes de sable peuvent être continues tout au long de la journée, transportant des particules sableuses jusqu'à des altitudes atteignant 1500 m (**Halis, 2007**). Enfin, le «Chihil » ou sirocco, vent chaud et sec provenant du sud, domine durant toute la saison estivale.

Par ailleurs, le régime des vents observé en un point donné dépend fortement de la topographie locale ainsi que d'autres facteurs environnementaux. La vitesse et la direction du vent instantané présentent des variations plus marquées que les moyennes horaires. À Oued Souf, la vitesse moyenne horaire du vent connaît une variation saisonnière notable au cours de l'année. La période la plus venteuse s'étend sur environ 4, 3 mois, du 17 mars au 27 juillet, avec des vitesses moyennes supérieures à 14, 8 km/h. À l'inverse, la période la plus calme dure environ 7, 7 mois, du 27 juillet au 17 mars. Le jour le plus calme est observé le 30 octobre, avec une vitesse moyenne horaire d'environ 12, 3 km/h.

II.2.4 Insolation

La lumière constitue un facteur écologique fondamental, intervenant dans la plupart des

processus biologiques. Par sa durée, notamment à travers la photopériode, elle régule l'ensemble du cycle vital des espèces animales, incluant des phénomènes tels que l'hibernation, la diapause et la maturation sexuelle (**Ramade, 2003**).

Son influence dépend de plusieurs paramètres, notamment l'altitude, la saison, la nébulosité, la nature du substrat et le couvert végétal (**Faurie et al., 1980**). Elle se caractérise également par différentes propriétés physiques telles que son intensité, sa longueur d'onde, son degré de polarisation, sa direction et sa durée (**Dajoz, 1970**).

Dans la région du Souf, l'ensoleillement est particulièrement élevé. Cette forte luminosité s'explique par la grande transparence de l'atmosphère, liée à la faible

nébulosité et à la rareté des nuages durant la majeure partie de l'année (**Halis, 2007**).

II.3 Facteurs physico-chimiques

II.3.1 Sol

Le sol du Souf est un sol typiquement saharien. Il se caractérise par une faible teneur en matière organique, une texture sableuse et une structure marquée par une très forte perméabilité à l'eau (**HELISSE, 2007**).

II.3.2 Relief

Selon l'A.N.D.I. (2013), le Souf est une région essentiellement sableuse couvrant la quasi-totalité de son territoire. Cette zone occupe les trois quarts de la superficie du Souf et fait partie du Grand Erg oriental (**NADJAH, 1971**).

II.3.3 Hydrogéologie

Au-delà de 6 km au sud d'El Oued et jusqu'aux confins d'Amiche, l'eau demeure potable. En revanche, ce n'est pas le cas dans les autres agglomérations qui, en raison de leur ancienneté, présentent une dégradation de la qualité des eaux.

a) La nappe phréatique

Dans la région du Souf, la nappe phréatique s'étend sur l'ensemble du territoire. Elle repose sur un substrat argilo-gypseux datant du Pontien supérieur. La zone aérée séparant la nappe de la surface du sol ne dépasse généralement pas une profondeur moyenne de 20 m de sables non aquifères (**VOISIN, 2004**). Selon le même auteur, l'épaisseur de la nappe phréatique, contenue dans les sables dunaires quaternaires, est de quelques mètres. Sa



profondeur augmente progressivement par rapport à la surface du sol lorsqu'on se dirige vers le sud.

b) Les nappes profondes

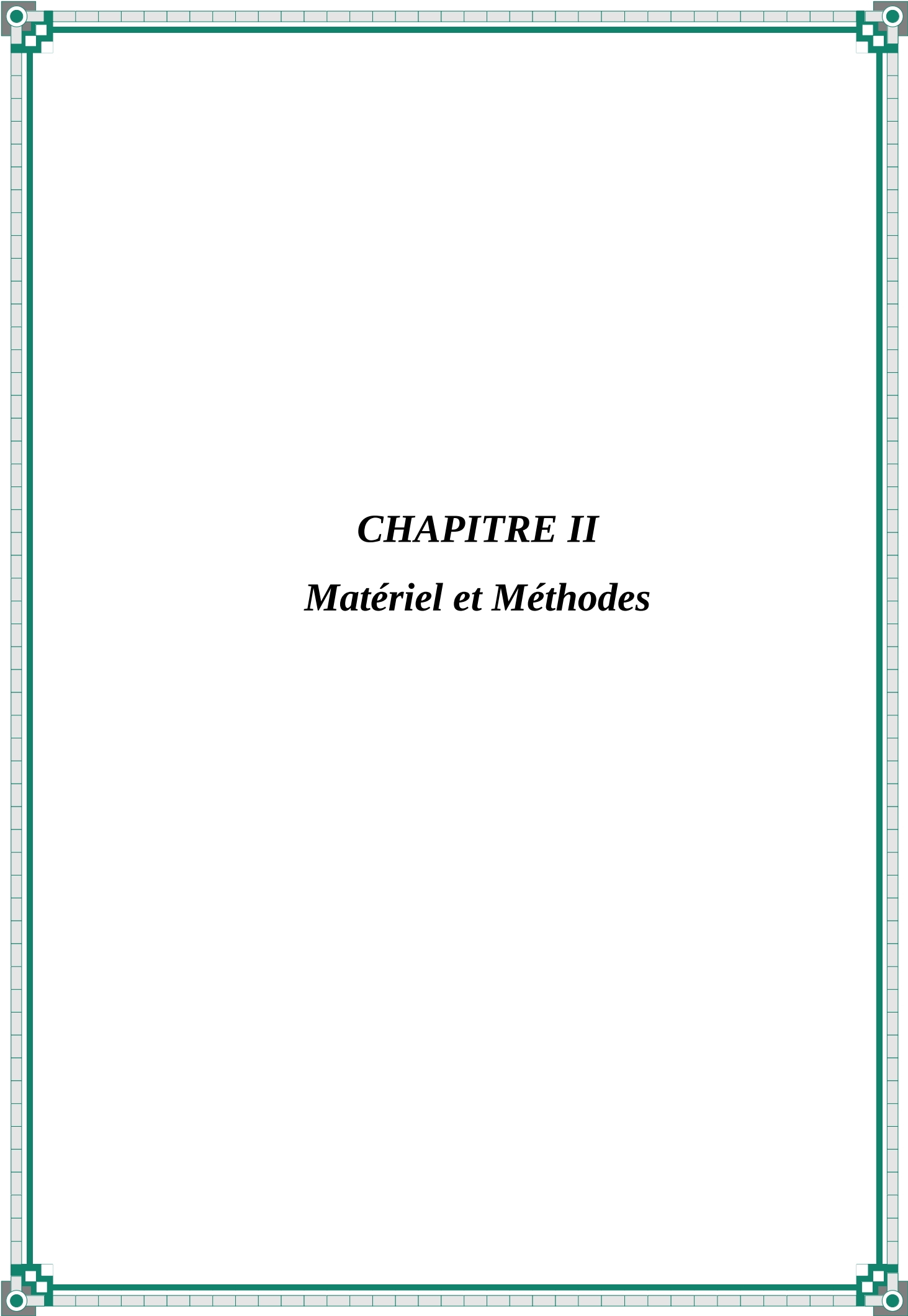
Entre le massif du Tassili et l'Atlas saharien s'étend une vaste fosse tectonique d'environ 600 000 km², très profonde, remplie de sédiments datant du Trias, du Jurassique et du Crétacé (**VOISIN, 2004**).

Les forages de la région d'Oued Souf exploitent principalement la nappe du Pontien inférieur, constituée d'alluvions sableuses déposées au cours du Miocène supérieur sur une épaisseur variant de 200 à 400 m (**VOISIN, 2004**).

Les principales nappes profondes exploitées dans la région sont:

la nappe du Complexe Terminal (CT) .

la nappe du Continental Intercalaire (CI).



CHAPITRE II

Matériel et Méthodes

III.1 Méthode et période d'échantillonnage

L'étude que nous décrivons porte sur l'observation du lézard de *Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum* et a eu lieu sur une période de trois mois. La période la plus propice pour observer ces lézards correspond à leur sortie de latence hivernale, c'est-à-dire la fin de l'hiver qui concorde avec les mois de mars, avril et mai 2026

Le procédé de capture adopté repose sur l'exploration systématique des zones susceptibles d'abriter des lézards. L'échantillonnage est effectué par détection directe des individus, soit par observation visuelle en parcourant lentement le milieu étudié afin de les voir ou de les entendre, soit par des méthodes indirectes telles que la recherche d'indices de présence, notamment les traces, les terriers (Challal, 2006).

La capture peut être réalisée manuellement ou à l'aide d'un bâton fourchu. Toutefois, la collecte à la main est généralement considérée comme la méthode la plus efficace. Son efficacité dépend cependant de l'habileté et de l'expérience des chercheurs, ainsi que des conditions météorologiques, lesquelles peuvent influencer l'activité des animaux

III.5.3 Étapes détaillées de la préparation des frottis sanguins :

III.1.1 Nous pesons tout d'abord les Sacs à plastique pour séparer leur poids du poids l'échantillon et connaitre leur poids d'origine



Figure (III-1): la pesée de l'échantillon. (Originale, 2026)

III.1.1.2 prendre des mesures externes de l'échantillon



Figure (III-2): Morphologie externe du Lézards Tarentola Neglecta. (Originale, 2026)

III.1.1.3 Anesthésiez l'échantillon en plaçant un peu de chloroforme dans une boule de coton stérile et en le plaçant dans une boîte en plastique fermée contenant l'échantillon et en le laissant jusqu'à ce qu'il s'évapore.



Figure (III-3): photos montrant l'anesthésie de l'échantillon . (Originale, 2026)

III.2 Prélèvement

On a procédé à deux prélèvement :

- Prélèvement sanguin :



Figure (III-4): Méthode de prélèvement sanguin (Originale, 2026)

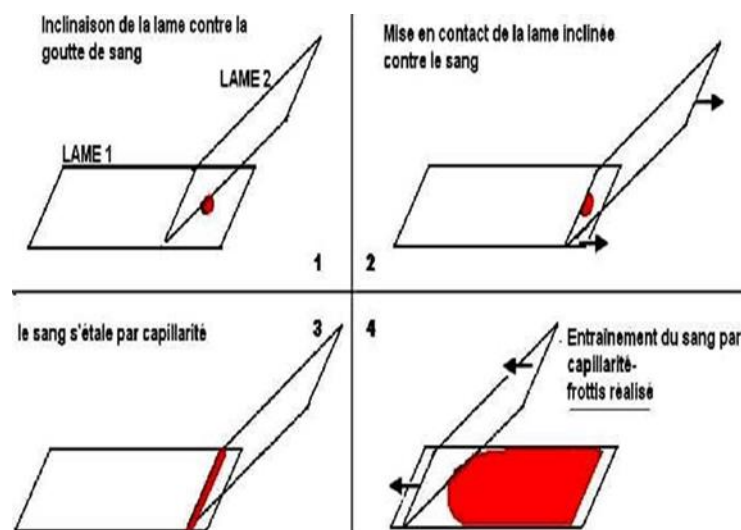


Figure (III-5): Technique de réalisation d'un frottis sanguin.

La technique de prélèvement sanguin à partir du doigt des lézards, une fois la goutte de sang récupéré elle déposée sur une lame, manipulé est recouverte par une lamelle.

(3,5 μ l) est ensuite déposée sur une lame porte-objet propre. Une lamelle couvre-objet est appliquée selon un angle de 30 à 35° afin d'entrer en contact avec la goutte de sang qui s'étale le long du bord débute par une préparation immédiate de l'échantillon afin d'éviter



toute coagulation éventuelle. Une petite quantité de sang est prélevée. Cette opération consiste à inciser la peau entre les membres et le début de la queue à l'aide d'un scalpel.. La lamelle est ensuite déplacée le long de la lame d'un mouvement régulier, ni trop lent ni trop rapide **(Amani & Aribi, 2024)**

Les globules rouges des lézards étant nucléés, la réalisation de cet étalement constitue une étape clé qui doit être effectuée avec soin afin d'obtenir un frottis exploitable (Bennett et al., 1982). Lorsqu'elle est correctement réalisée, cette technique permet d'obtenir un frottis mince, homogène et entièrement contenu sur la lame, sans débordement **(Zaime, 2010)**.

➤ Prélèvement intestinal:

La région du système digestif est ouverte à l'aide d'instruments chirurgicaux stériles, Après l'ouverture des intestins, le contenu digestif est soigneusement prélevé puis recueilli dans un récipient propre et stérile, par la suite il est étalé sur une lame on lui rajoute quelques goutte de méthanol il est laissées sécher, avant l'observation au microscope

III.5.3.5 Coloration de lame

La fixation et la coloration se fait par la méthode Giemsa dès que possible, dans 100 % pendant trois minutes (Bennett et al, 1982). Plus la fixation est tardive, moins les contrastes de coloration seront marqués. Les frottis sanguins sont ensuite conservés dans un environnement froid et à l'abri de la pouss (Zaime, 2010).

La méthode de coloration utilisée est celle de Pappenheim, également appelée MGG. Elle repose sur l'utilisation successive de deux colorants: le May-Grünwald et le Giemsa (type Romanowsky). Le May-Grünwald assure la fixation du frottis grâce à son alcool méthylique et colore principalement le cytoplasme ainsi que les granulations hétérophiles, basophiles et éosinophiles grâce à l'éosine et au bleu de méthylène. (Zaime, 2010)

Giemsa colore surtout les noyaux et les granulations azurophyle par son azur de methylene Ils sont colorés 20 minutes dans une solution de Giemsa (sigma) composée d'un mélange de 1 ml de colorant avec 10 ml d'eau distillée (Campbell, 1995)

Après 20 minutes, chaque lame est rincée à l'aide d'un léger filet d'eau tamponnée (pH = 7). Une fois débarrassés des impuretés superficielles, les frottis sont laissés à sécher, puis conservés dans une boîte spéciale afin de les protéger de la poussière et de la lumière. (Zaime, 2010)

Un examen microscopique des frottis colorés a également servi à détecter les endoparasites chez les lézards. (Zaime, 2010)

L'examen est sous un microscope oculaire composé de grossissement 100 X muni d'un appareil photo numérique. (Zaime, 2010)



Figure (III-6): les colorations réalisées sur les lames (Originale, 2026)

III.2.1. Séchage des lames.



Figure (III-7): Séchage les lames dans un récipient en plastique sans couvercle (Originale, 2026)

III.2.2. lecture des lames au microscope à grossissement

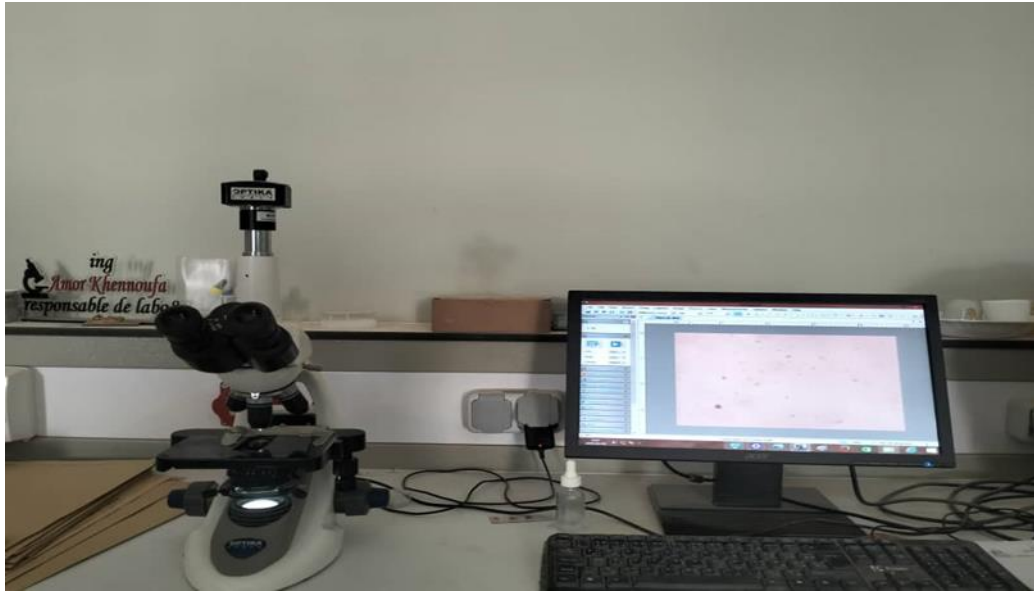


Figure (III-8): Examen et lecture microscopique des lames. (Originale, 2026)

III.2.3. Observation microscopique des cellules sanguines et des intestins au microscopique.

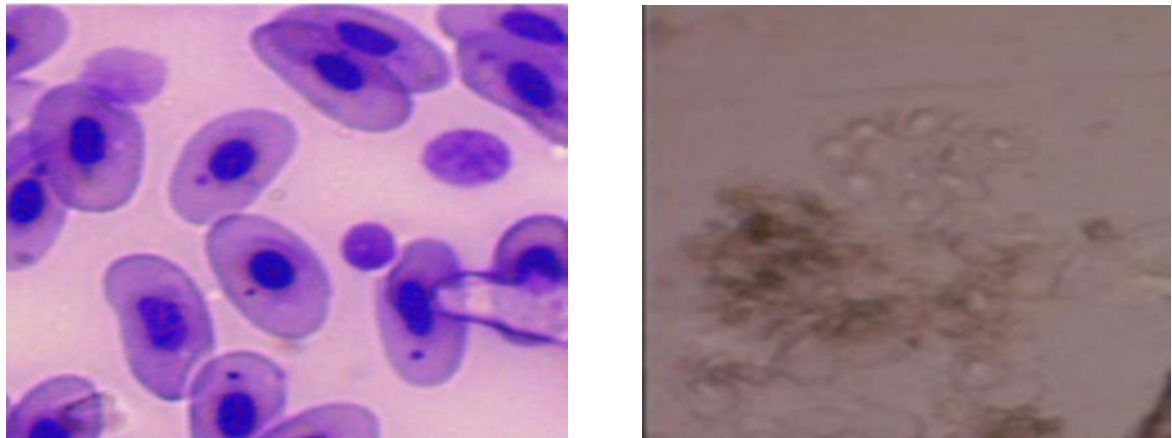


Figure (III-9): Cellules sanguines et intestinales sous microscope optique.(Originale, 2026)

III.3Evaluation quantitative des parasites de lézard

Les parasites sont détectés par un examen microscopique des frottis (objectif $\times 100$ à immersion dans l'huile de cèdre, oculaire $\times 10$). L'estimation précise de l'intensité des hémoparasites (nombre de parasites chez un individu hôte) demeure difficile à obtenir. Pour les parasites intraérythrocytaires, l'intensité de l'infection est déterminée par le nombre de cellules infectées pour 10 000 érythrocytes. (Godfrey et al, 1987)



Traditionnellement, on dénombre les globules rouges d'un champ, puis on estime le nombre de champs nécessaire pour examiner plus de 10 000 érythrocytes (**Zaime, 2010**)

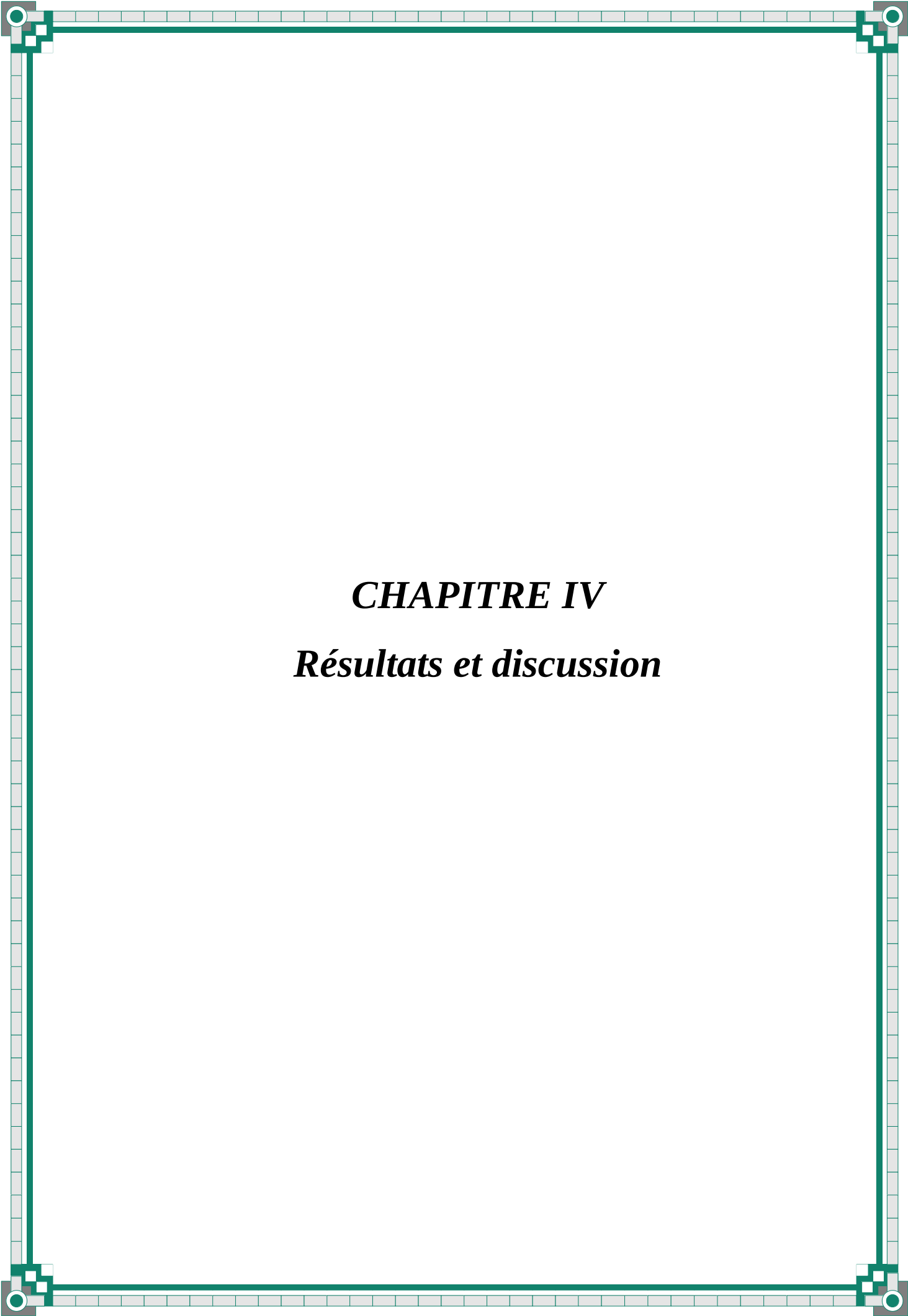
Cette technique ne permet pas de quantifier avec précision les hématozoaires intracellulaires ni les leucocytes, notamment en raison de l'impossibilité d'obtenir une densité constante des érythrocytes sur l'ensemble du frottis. (**Godfrey et al, 1987**).

Il nous a semblé nécessaire d'optimiser et de standardiser la lecture. À cet effet, une grille de comptage a été insérée dans l'oculaire du microscope afin de délimiter des champs de dix mailles sur dix, facilitant ainsi le décompte cellulaire. Le nombre de globules rouges présents dans la grille est estimé tous les dix champs, et plus fréquemment lorsque la répartition cellulaire n'est pas homogène (**Zaime, 2010**)

III.4. Traitement des données

a. Évaluation des indices parasitologiques

- Prévalence (notée P) = nombre de lézards infestés / nombre de lézards examinés
- Abondance (A) = nombre de parasites / nombre de lézards examinés
- Intensité moyenne (I) = nombre de parasites / nombre de lézards infestés) selon **Bush et al. (1997)**.



CHAPITRE IV

Résultats et discussion

IV. Principaux caractères et classification de l'hétoparasites et les parasites intestinaux.

IV.1 Identification des hétoparasites

IV.1.1 Selon leur localisation

En nous basant sur la localisation des parasites au niveau des frottis, nous avons pu détecter deux grands groupes appartenant aux sous règnes des protozoaires

Parasites Intracellulaires: comme leur nom l'indique ce sont ceux qu'on retrouve à l'intérieur des cellules sanguines (globules rouges et globules blancs)

Parasites extracellulaires ou parasites plasmatiques observés dans le liquide circulant(plasma)

IV.1.2 Par espèces

A l'aide des clefs d'identification décrits par (**Valkiūnas 2005, Sam Rountree Telford, JR , 2009 et Elliot.R.Jacobson 2006**), ainsi toutes les informations figurants dans cette partie proviennent de plusieurs supports bibliographiques (**Ballard and Cheek, 2010 ; Brannian et, al., 1984; Densmore and Green, 2007; Frye, 1991; Girling and Raiti, 2004; Rosenthal et al., 2008; Wright and Whitaker, 2000 ; Grenet , 2013**) (**Zaïme, 2010**)

Nous avons analysé 20 frottis sanguins des 20 individus de l'espèce *Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum* appartenant à la famille des Gekkonidae dans la région d'El Oued et nous avons pu identifier 02 familles d'hétoparasites: *Plasmodium* sp, et les Microfilaires.

IV.1.2.1 *Plasmodium* sp

Le genre *Plasmodium* appartient à la classe des Sporozoaires et regroupe les parasites responsables du paludisme. Il s'agit de protozoaires, c'est-à-dire des organismes unicellulaires capables de se multiplier uniquement à l'intérieur des cellules d'un hôte. Les principales espèces de *Plasmodium* sont *P. falciparum*, agent du paludisme à falciparum, considéré comme le plus grave ; *P. malariae*, responsable du paludisme quartan ; *P. ovale*, présent principalement en Afrique orientale et centrale et responsable du paludisme ovale ; ainsi que *P. vivax*, à l'origine du paludisme à vivax, généralement moins sévère que celui causé par *P. falciparum*. (**L'académie de médecine, 2024**).

IV.1.2.1.1 Classification (Systématique) :

Les Plasmodiums sont une famille de protozoaires parasites, cinq espèces causent le paludisme chez l'homme:

Règne: Protistes

Embranchement: Protozoa

Sous embranchement: Apicomplex ou ou sporozao

Classe: Haemosporida

Ordre: Haemosporina

Famille: plasmodiadea

Genre: plasmodium (Séidina, 2015)

IV.1.2.1.2 Morphologie:

Alphonse Laveran a découvert le Plasmodium en 1880 à Constantine. Ce protozoaire, mesurant entre 1 et 2 μm , se caractérise par des cellules de forme arrondie ou en croissant, la présence d'organites pigmentés ainsi que par des flagelles très mobiles (Hommel, 2007)

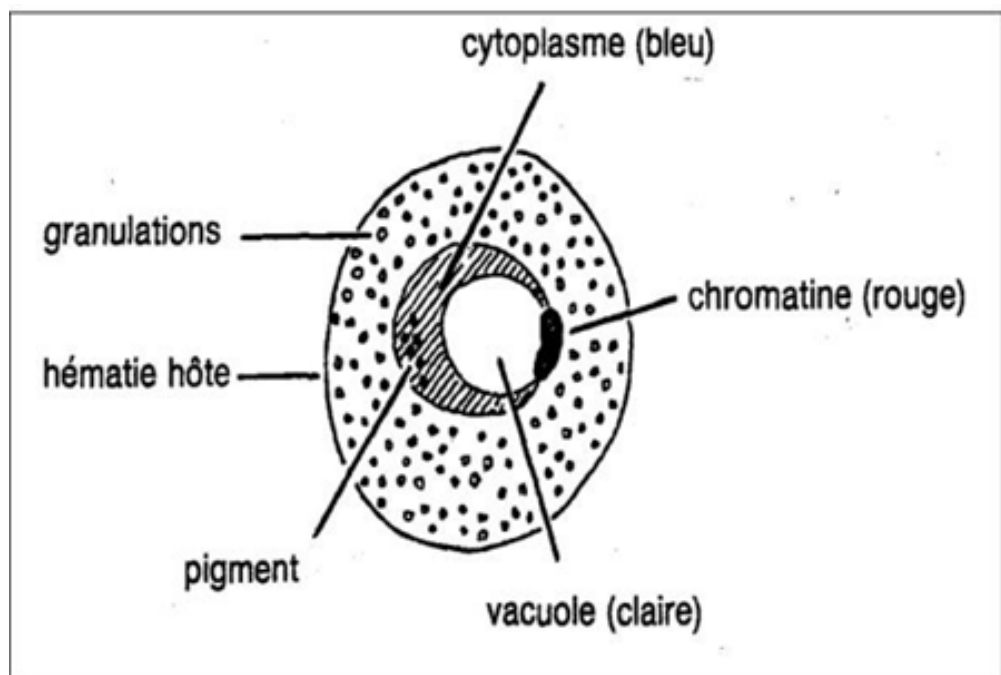


Figure (IV-1): Plasmodie dans une hématie (Besra et Hafi, 2008).

IV.1.2.1.3 Biologie du Plasmodium

L'infection paludique débute lorsque des moustiques piquent un vertébré et inoculent des sporozoïtes de Plasmodium à la recherche de sang. Ces sporozoïtes, hautement mobiles, pénètrent dans les cellules cibles de l'hôte où ils se transforment en nombreux mérozoïtes. Ces derniers constituent les formes parasitaires capables d'envahir les érythrocytes et de déclencher la phase pathogène de l'infection (**Mueller, 2007**).

IV.1.2.2 Microfilaire

Il s'agit d'un parasite filiforme interérythrocytaire. Sa transmission s'effectue par un diptère hématophage appartenant à la famille des Ceratopogonidae (**Raharimanga et al., 2002**). La filariose se caractérise par la présence de microfilaires au stade larvaire dans la circulation sanguine (**Bourée, 1989 ; Raharimanga et al., 2002**).

IV.1.2.2.1 Classification

Les principales filarioses humaines se divisent en deux grands groupes: les filarioses lymphatiques et les filarioses cutanées

A) Les filarioses lymphatiques

Les filarioses lymphatiques sont présentes principalement en Afrique, en Asie et dans les régions tropicales du Pacifique, et plus rarement en Amérique. Leur transmission est assurée par des moustiques appartenant notamment aux genres Culex, Anopheles et Aedes.

Les vers adultes se développent dans les vaisseaux lymphatiques où ils provoquent une obstruction partielle ou totale, responsable d'accidents aigus et de troubles chroniques. Ces complications chroniques peuvent évoluer vers un éléphantiasis, entraînant d'importantes conséquences fonctionnelles, esthétiques et psychologiques. Cette affection constitue l'une des principales causes de handicap permanent dans le monde.

La filariose de Bancroft, causée par *Wuchereria bancrofti* et sa variété pacifique *Wuchereria bancrofti* var. *pacifica*, est la plus répandue. La filariose de Malaisie, due à *Brugia malayi*, est observée exclusivement en Asie, tandis que la filariose de Timor, provoquée par *Brugia timori*, est limitée principalement à l'Indonésie.

B) Les filarioses cutanées

La loase, causée par *Loa loa*, est strictement localisée dans les régions forestières d'Afrique centrale. Son vecteur est un taon du genre *Chrysops*, également appelé « mouche rouge » ou « mouche filaire »

Bien que généralement moins grave, cette affection provoque divers troubles tels que le prurit et les œdèmes de Calabar

L'onchocercose, due à *Onchocerca volvulus*, est transmise par une petite mouche noire appelée simulie (*Simulium damnosum*). Cette maladie est particulièrement redoutable en raison de ses complications oculaires pouvant conduire à la « cécité des rivières »

C) Les autres filarioses

D'autres filarioses, moins fréquentes, parasitent principalement les animaux et plus rarement l'homme

Les mansonelloses touchent surtout les singes anthropoïdes, mais peuvent également infecter l'être humain. Elles sont transmises par des cératopogonidés, de petits moucheron piqueurs d'environ 2 mm. Généralement peu ou non pathogènes, elles se manifestent chez l'homme par des réactions allergiques peu spécifiques ainsi qu'une augmentation de l'éosinophilie

Le diagnostic repose sur la mise en évidence des microfilaires dans le sang ou dans la peau (M. Gentilini, 1993 ; B. Carme, 2007)

IV.2 Identifier des parasites intestinaux

IV.2.1 Nématodes

Les nématodes sont des vers ronds omniprésents sur la planète, y compris dans les milieux les plus inhospitaliers tels que les déserts. Les plus petits sont microscopiques, tandis que les plus grands peuvent atteindre plusieurs centimètres. Ce sont des animaux très simples au plan anatomique, qui disposent néanmoins d'un système reproducteur, nerveux, digestif et excréteur.

IV.3. Morphologie des espèces parasites identifiées

IV.3.1. parasites détectés dans le sang des deux espèces cibles (*Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum*)

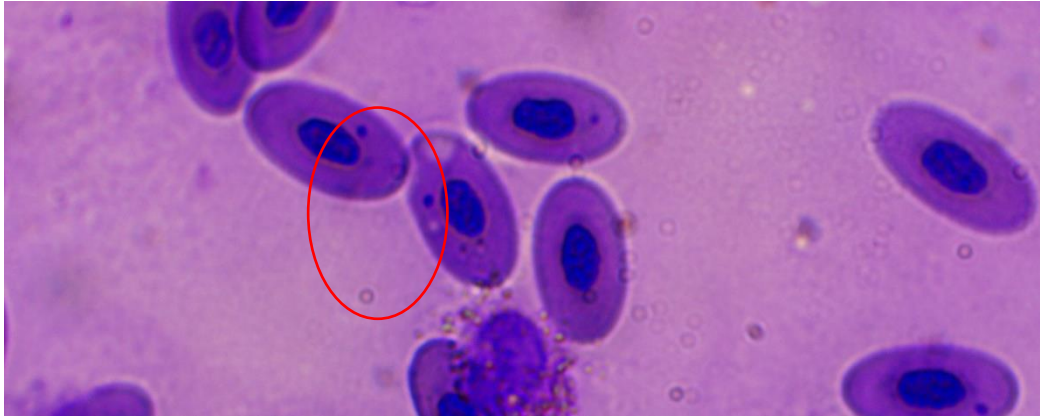


Figure IV.2: Plasmodium sp chez *Tarentola neglecta* (grossissement x100) (Originale,2026)

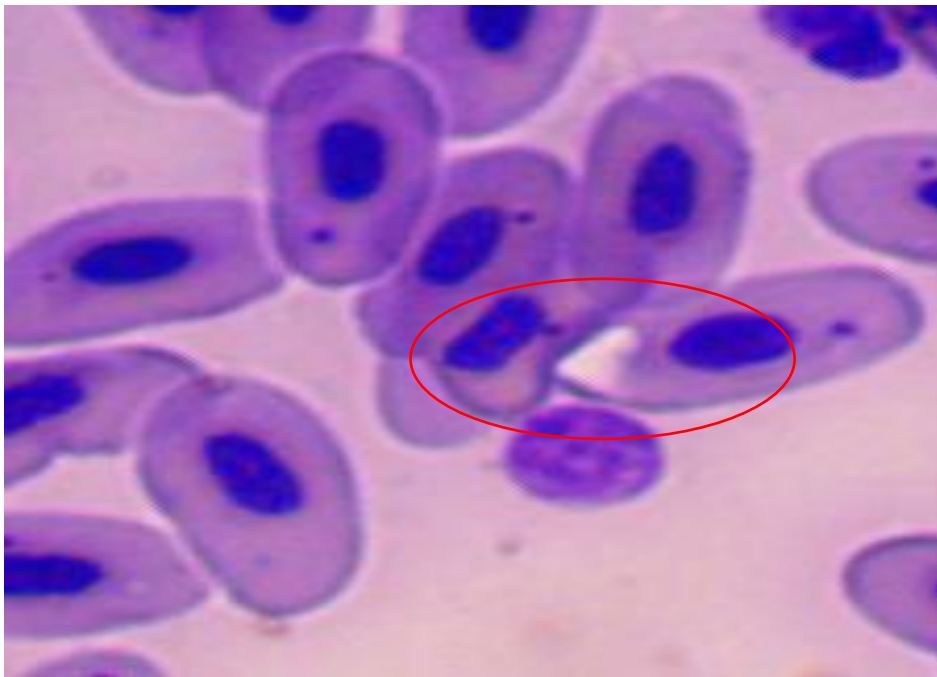


Figure IV.3: Plasmodium sp chez *Cyrtopodion scabrum* (grossissement x100)
(Originale,2026)

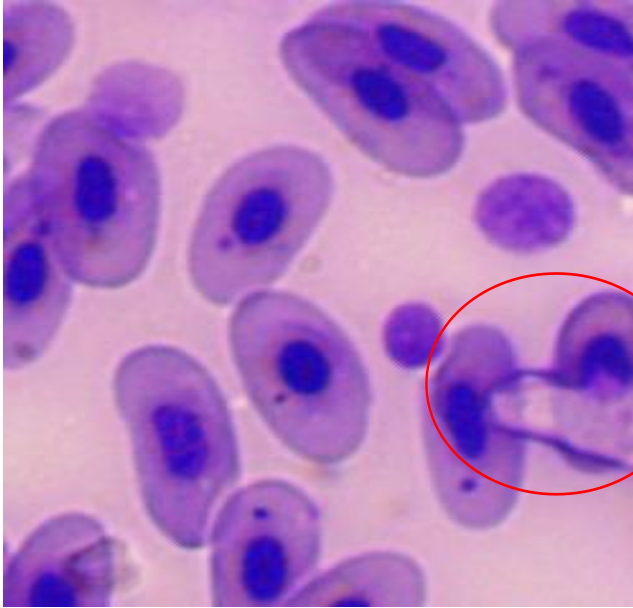


Figure IV.4: Microfilaire chez *Cyrtopodion scabrum* (grossissement x100) (Originale,2026)

IV.3.2. parasites détectés dans l'intestin des deux espèces cibles (*Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum*)



Figure IV.5: Nématode chez *Tarentola neglecta* (grossissement x100) (Originale,2026)



Figure IV.6: Nématode chez *Cyrtopodion scabrum* (grossissement x 40) (Originale,2026)

IV.4.Variabilité pondérale et morphologique des espèces de lézards étudiées

Le tableau ci-dessous montre la variabilité et la corrélation entre le poids des lézards et la longueur du corps.

Tableau IV.1: la variabilité et la corrélation entre le poids des lézards et la longueur du corps.

Espèce	<i>Tarentola neglecta</i>		<i>Cyrtopodion scabrum</i>	
	Males	Femelles	Males	Femelles
Longueur (LMCl)	Moy =11,20cm	Moy =10,09cm	Moy =9,83 cm	Moy =9,52 cm
Poids (g)	Moy =4,02g	Moy =3,14g	Moy =2,28 g	Moy =1,81 g

IV.4.1 Abondance des parasites par sexe chez *Tarentola neglecta*

chez *Tarentola neglecta*, la prévalence masculine la plus élevée est celle des Nématodes (24, 60 %), suivis de Plasmodium (19, 60 %) et des Microfilaires (0, 80 %). Chez les femelles, les Nématodes dominent (27 %), puis Plasmodium (16, 75 %) et Microfilaires (0, 75 %).

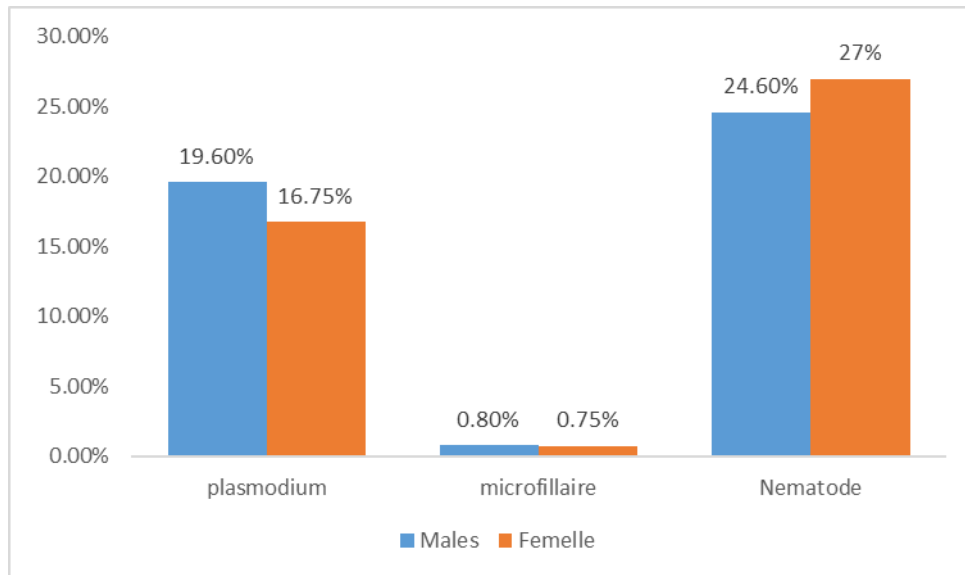


Figure (IV-7): Abondance des parasites par sexe chez l'espèce *Tarentola neglecta*

IV.4.2 Abondance des parasites par sexe dans le groupe *Cyrtopodion scabrum*

chez *Cyrtopodion scabrum*, les valeurs sont nettement plus faibles. Chez les mâles: Plasmodium (7, 83 %), Nématodes (8, 66 %), Microfilaires (0, 33 %). Chez les femelles: Plasmodium (4, 50 %), Nématodes (2, 83 %), et absence de Microfilaires (0 %).

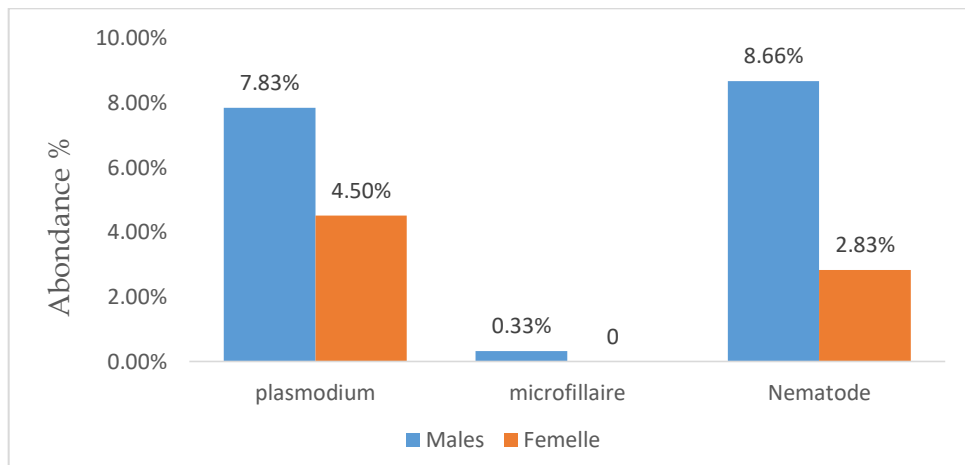


Figure (IV-8): Abondance des parasites par sexe chez l'espèce *Cyrtopodion scabrum*

IV.4.3 Prévalence des parasites chez les deux espèces étudiées

Plasmodium et Nematode ont une prévalence de 100 % chez les deux espèces (*Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum*). Alors que les Microfilaires sont très faible : 0,50 % (*Tarentola neglecta*) contre 0,08 % (*Cyrtopodion scabrum*).

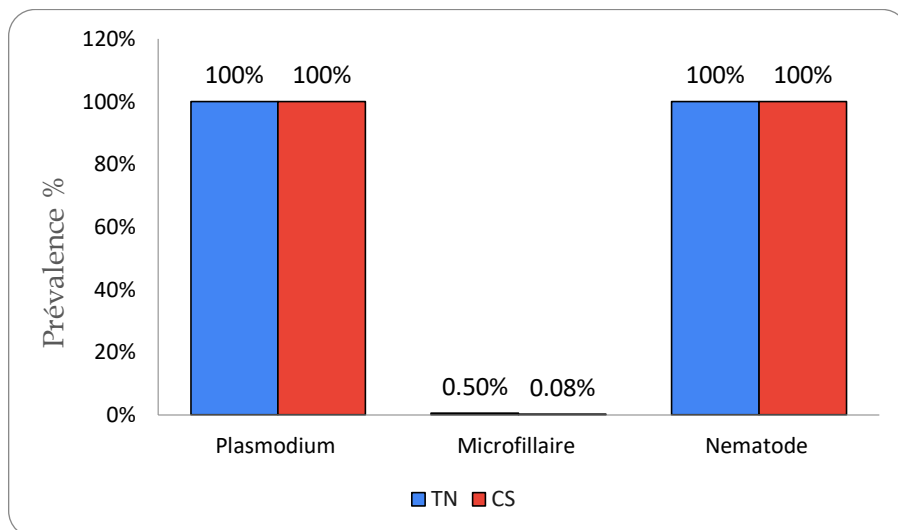


Figure (IV-9): Prévalence des parasites entre *Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum*

IV.4.4 Intensité de l'infection parasitaire chez les deux espèces étudiées

L'intensité est plus élevée en *Tarentola neglecta* pour Plasmodium (18,33 % contre 6,16 %) et Nématodes (25,66 % contre 5,75 %). Pour les Microfilaires, elle est légèrement supérieure en *Cyrtopodion scabrum* (2 % contre 1,40 %)

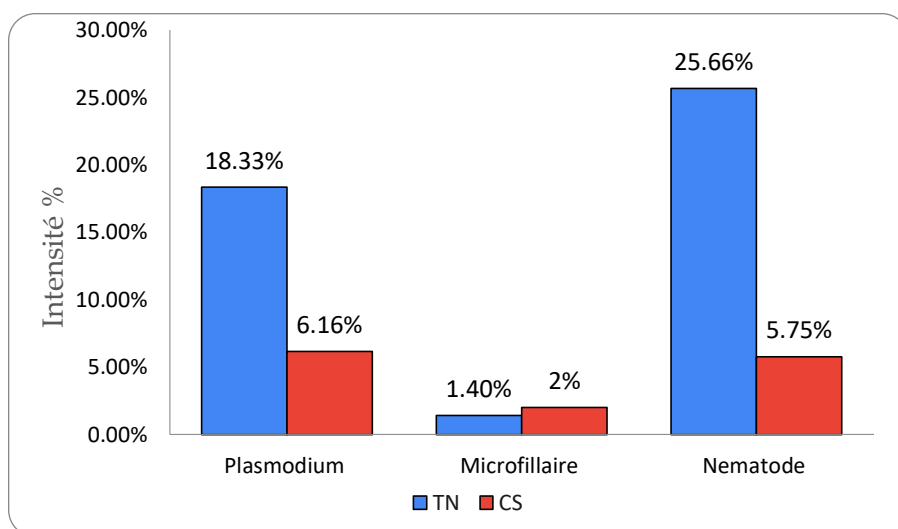


Figure (IV-10): Intensité de l'infection parasitaire en *Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum*.

Discussions

1.Morphologie des lézards

Certain paramètres et morphologique des différents espèces animales et particulièrement les lézards comme la prise pondérale, la mesure de la longueur du corps s'avère très importante pour la connaissance de la bio-écologie et notamment la éco-parasitologie.

La relation entre la taille d'un lézard(sa longueur et son poids)et le nombre de parasites qu'il héberge est complexe et multifacette: L'étude de Halliday (2014) et ses collègues de chercheurs a révélé que les charges de parasites (en particulier les ectoparasites) augmentaient avec la taille du corps chez les lézards Épéneux de Yarrow.il trouve que la possibilité que les plus grands individus aient en plus de temps pour accumuler des parasites, comparaison parallèle avec notre étude Nous avons constaté que les lézards de l'espèce *Tarentola neglecta*, présentant une longueur moyenne de 10, 64 cm et un poids moyen de 3, 71 g, hébergent davantage de parasites comparativement aux lézards de l'espèce *Cyrtopodion scabrum*, dont la longueur moyenne est de 9, 64 cm et le poids moyen de 2, 21 g.

Chez les reptiles, bien que la taille corporelle soit souvent associée à la charge parasitaire, il reste difficile de déterminer si cette relation est liée à une surface corporelle plus importante ou simplement à une durée d'exposition plus longue aux parasites, la taille étant généralement corrélée à l'âge. C'est ce qu'ont montré (**Hannah W. et G. Blouin-Demers (2018)**), en indiquant que la taille du lézard constitue un meilleur indicateur du fardeau parasitaire que l'âge seul. En effet, une taille plus importante reflète souvent une durée de vie plus longue et, par conséquent, une exposition accrue aux parasites.

2.Diversité spécifique

Les parasites constituent une grande part des espèces animales. Les résultats de notre étude ont montré que au niveau de la population de lézard *Tarentola neglecta* et *Cyrtopodion scabrum* les hémiparasites détectés sont *Plasmodium* sp, les Microfilaires, Nématodes.

En effet, l'étude de **Zaim (2010)** menée sur les lézards du parc national a permis d'identifier clairement les quatre espèces mentionnées précédemment, notamment celles appartenant au genre *Plasmodium*. Plusieurs espèces ont ainsi été reconnues, parmi lesquelles *Plasmodium vauhanii*, *Plasmodium lepidaptiformis*, *Plasmodium gologoloense*, *Plasmodium*



tomodoni, Plasmodium matutinum, Plasmodium marginatum, Plasmodium leucocyta, Plasmodium giovannolai, Plasmodium scelopori et Plasmodium cordyli.

Il convient de noter que plusieurs études ont mis en évidence l'impact des infections parasitaires sur différents aspects biologiques, notamment la reproduction, la survie des espèces et leur dispersion (**Bousslama, 2000 ; 2001 ; Guellati, 2008**). Ce phénomène a également été clairement démontré chez les espèces de lézards du parc national, où la variabilité ainsi que la répartition des hémoparasites apparaissent étroitement liées à la structure des différents habitats (**Zaim, 2010**).

Chez les vertébrés, la nécessité de se protéger contre les infections a conduit au développement d'un système immunitaire adaptatif complexe, reposant sur différents mécanismes activés selon la nature de l'infection (virale, bactérienne ou helminthique). Cependant, la mise en place ainsi que le fonctionnement d'un système immunitaire efficace nécessitent une importante dépense énergétique. Ainsi, d'un point de vue évolutif, la sélection de comportements limitant le parasitisme peut parfois être favorisée au détriment de la mise en œuvre de processus immunitaires (**Hoste et al., 2010**).

Conclusion générale

Conclusion générale

Cette étude met en évidence, de manière fondamentale, la nature complexe et continue de la relation entre les lézards et les communautés de parasites qu'ils hébergent, une relation pivot régie par les mécanismes des interactions hôte-parasite. Les lézards ne représentent pas seulement un simple hôte biologique, mais constituent un environnement dynamique dont la charge parasitaire varie et se diversifie en fonction de leurs caractéristiques morphologiques et évolutives. Ce phénomène influe directement sur la compréhension de la nature des infections et de leur répartition au sein des populations étudiées.

Les principaux résultats de cette recherche peuvent être résumés comme suit:

Corrélation entre charge parasitaire et morphologie: Les résultats ont montré une relation étroite entre les paramètres morphologiques des lézards (longueur et poids) et l'importance de la charge parasitaire. Il a été constaté que les individus plus grands et plus lourds comme l'espèce *Tarentola neglecta* par rapport à *Cyrtopodion scabrum* hébergent davantage de parasites. Cela est lié à une surface corporelle plus grande et à une durée d'exposition plus longue aux parasites avec l'âge.

Diversité spécifique des parasites: Une biodiversité parasitaire remarquable a été identifiée au sein des populations de lézards étudiées. Les hémoparasites détectés comprennent le genre *Plasmodium* sp., les microfilaires, ainsi que des nématodes.

Références



Références

1. Amani, R., & Aribi, A. (2024). Etude de l'impact des parasites sur la santé des poissons de sable (*Scincus scincus*) dans la région d'El-Oued [Mémoire de Master Académique en Toxicologie]. Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.
2. Anonyme 2018. <https://avicultura.info/sistema-de-ventilacion>.
3. Anonyme, (2014). Parasitologie médicale Généralités et définitions, Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL).
4. Aribi Assaouir, & Amani Rahma. (2024). Étude de l'impact des parasites sur la santé des poissons de sable (*Scincus scincus*) dans la région d'El-Oued (Mémoire de master, Université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie).
5. BEDDEK, M. (2017). DÈficit de connaissances de la biodiversitÈ et biologie de la conservation: le cas de l'herpÈtofaune d'AlgÈrie (Doctoral dissertation, UniversitÈ Montpellier).
6. Bekhti, M. (2008). Notes de cours Parasitologie GÈnÈrale, UniversitÈ Mohamed Ben Abdellah.
7. Bekkar, C., Belhadi, M. E., & Djerouni, K. (2021). Ètude morphomÈtrique et rÈgime alimentaire du Lizard *Scincus Scincus* (LINAEUS, 1759) dans la rÈgion du Souf [Master's thesis, UniversitÈ Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued].
8. Bennett GF, Thommes F, Blancou J, Artois M, 1982. Blood parasites of some birds from the Lorraine region, France. *Journal of Wildlife Diseases* 18:81-88.
9. BESRA R, HAFI N. (2008). Le paludisme dans la rÈgion de Ouargla: Ètat des lieux et discrimination de deux espÈces *Plasmodium vivax* et *Plasmodium falsiparum* MÈmoire de master. UniversitÈ « Kasdi Merbah » de Ouargla.
10. Blondel, J., 1995. BiogÈographie. Approche Ècologique et Èvolutive. Edition Masson, Paris, 297p.
11. BOUKOUCHA, I., & BOUSKAYA, L. (2020). Contribution à l'Ètude parasitaire des ovins et bovins dans la rÈgion d'El Oued (MÈmoire de master, UniversitÈ d'El Oued, FacultÈ des Sciences de la Nature et de la Vie, DÈpartement de biologie Cellulaire et MolÈculaire).
12. BourÈe, P., (1989): Dictionnaire De Parasitologie. Ed. Ellipses, Paris.
13. Bush, A.O., FernÁndez, J.C., Esch, G.W., and Seed, J.R., 2001. Parasitism, the diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, 531p.

14. Campbell TW, 1995. Avian hematology and cytology. Ames: Iowa State University Press.
15. Candolfi, E., Filisetti, D., Letscher-bru, V., Villard, O., & Waller, J. (2008). Parasitologie mycologie, Université Louis Pasteur de Strasbourg, Strasbourg.
16. Chabasse, D., & Miegerville, M. (2007). Parasitologie médicale. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie ANOFEL.
17. CLAUDE W., 2017, Les zoonoses transmises par les reptiles et risques associés pour les manipulateurs: étude de la prévalence de l'agent cryptosporidium spp. Dans les selles, thèse de doctorat, l'université Claude Bernard -Lyon i
18. Clayton DH, Moore J, 1997. Host-parasite evolution: general principles and avian models. Oxford: Oxford University Press.
19. Clement, M. (2021). Embryologie de la carapace chélonienne [Mémoire de Master, Université de Liège]. Orbi. <http://hdl.handle.net/2268.2/12306>
20. Cyrtopodion scabrum - Alchetron, The Free Social Encyclopedia Site web 1
21. Dajoz R., 1971. Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris, 434 p.
22. Driche, N., Louafi, O. K., Dridi, A., & Zahani, A. (2022). Variation du régime alimentaire du Cyrtopodion scabrum, HEYDEN, 1827 (Rough bent-toed gecko) et Tarentola deserti, BOULENGER, 1891 (Tarente du désert) dans la région d'Oued [Mémoire de Master inédit]. Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.
23. Dubief, 1964 A Bibliography of Dunes: Earth, Mars, and Venus, Numéro 4149.
24. Faurier et al. 1980 Antarctic Journal of the United States, Volume 18.
25. Filippi, J. (2013). Etude parasitologique de Anguilla anguilla dans deux lagunes de Corse et étude ultrastructurale du tégument de trois digènes parasites de cette anguille. Thèse en sciences agricoles, Université Pascal Paoli.
26. Gentilini, M. (1993) Gentilini Marc Médecine Tropicale. 5th. Edition, MédecineSciences, Flammarion" jbart Pathobiology& quot.
27. Godfrey RDJ, Fedynich AM, Pence DB, 1987. Quantification of haematozoa in blood smears. Journal of Wildlife Diseases 23:558-565.
28. Guégan, J., & Renaud, F. (s.d). Vers une écologie de la santé
29. Guibé, J. (1969). Les Reptiles (2nd ed.). Presses Universitaires de France.
30. Halis, 2007. Le Sahara est un vaste écosystème, caractérisé par des conditions climatiques t Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA).
31. Hordé, P. (2016). Parasites – Définition, Journal des Femmes Santé

32. <https://share.google/iBEsjsHdtUEqy3yWo>
33. Kheloufi, K. (2019). Étude lithostratigraphique, sédimentologique et paléontologique de la série sédimentaire continentale du Glib Zegdou (Paléogène du Sud-Ouest Algérien) [Mémoire de master, Université de Tlemcen]. Université de Tlemcen.
34. Le Garff, B. (1991). Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Bordas.
35. Mamou, R. (2011). Contribution à la connaissance des amphibiens et des reptiles du Sud de la Kabylie (W. de Bouira et de Bordj Bou Arreridj) [Magister thesis, Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen].
36. Mackenzi K., Williams H.H., Williams B., McVicar A.H., et SiddaII R. (1995). Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth
37. transmission in marine pollution studies. *Advances parasitology*, 35, 85-144.
38. Mesloub, M., & Takilt, C. (2018). Contribution à l'étude morphologique du lézard *Psammodrome de Blanc* (*Psammodromus blanci*, Lataste 1880) dans le Djurdjura et l'Akfadou [Mémoire de master, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou].
39. Morlot, E. (2011). Parasitoses zoonotiques a incidence dermatologique chez l'homme. Thèse de docteur en Pharmacie non publié, Université Henri Poincare- Nancy I, France.
40. MOUANE A., 2010- Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'Erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt). Mémoire. Magistère: Écologie Animale. Univ. Biskra, 164p.
41. MOUANE, A. (2020). Contribution à l'étude de l'écologie de l'herpétofaune du Sahara septentrional Est (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khaider-Biskra).
42. Mueller, I, Zimmerman, P. A., & Reeder, J. C. (2007). *Plasmodium malariae* and *Plasmodium ovale*—the 'bashful' malaria parasites. *Trends in parasitology*, 23(6), 278-283.
43. Nadjah 1971, Le Souf des Oasis, par La Maison des livres, Alger.
44. O'SHEA, M ET HALLIDAY T., 2001- Reptiles et amphibiens, BORDAS. 256 p.
45. Price PW, 1980. Evolutionary biology of parasites. Princeton: Princeton Universit.
46. Raharimanga, Soula, Raheirilalao, Goodman, Sadones, Tall, Randrianarivelojosia Raharimalala, Duchemin, Arieu, Robert., (2002): Hémoparasites des oiseaux sauvages à Madagascar. *Archive de l'Institut Pasteur de Madagascar* ; 68 (1 and 2): 90-99p
47. Séidina Aboubacar Samba Diakité. (2015) Polymorphismes érythrocytaires et protections contre le paludisme à *Plasmodium falciparum*: exploration de mécanismes innés. Immunologie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI ; Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako (Mali).

48. Sheldon BC, Verhulst S, 1996. Ecological immunology: costly parasites defences and trade-offs in evolutionary ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 11:317-321.
49. Site web 2 Algerian Wall Gecko (*Tarentola neglecta*) · iNaturalist <https://share.google/ggNw0WPTuMM27VqUH>.
50. Thomas, P. (2010, March 15). Les Rhynchocéphales du Kimméridgien de Cerin (Ain). Planet-Terre; ENS de Lyon.
51. VOISIN P., 2004 – Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued, 190 p.
52. Yameogo, S. P., & Robert, A. (2023). " Vaccins antipaludiques en phase clinique contre le plasmodium falciparum. Défis et perspectives.
53. Yera, H., Poirier, P., & Dupouy-Camet, J. (2015). Classification et mode de transmission des parasites. *EMC–Maladies infectieuses*, 12(3), 1-12.doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S11668598\(15\)64835-9](http://dx.doi.org/10.1016/S11668598(15)64835-9)
54. ZAIM, S.2010. ETUDE DU SYSTÈME HEMOPARASITES- LÉZARDS DANS LE PARC NATIONAL D'EL KALA.Mémoire de Magister.Université Badji Mokhtar-AnnabaAlgerie.
55. ZAIM, S.2010. ETUDE DU SYSTÈME HEMOPARASITES- LÉZARDS DANS LE PARC NATIONAL D'EL KALA.Mémoire de Magister.Université Badji Mokhtar-AnnabaAlgerie.
56. Zouari Ahmed, A., Sebouai, I., Radouani, M., & Korichi, S. (2022). Contribution à la connaissance de l'impact des pesticides des lézards *Scincus scincus* dans la région d'El-Oued (Mémoire de master, Université Echahid Hamma Lakhdar El-Oued, Algérie).